



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

**Влияние эмоционального стресса на поведенческую активность
лабораторных животных**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность программы бакалавриата

«Биология. Химия»

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:

83,89 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

« 17 » мая 2024 г.

зав. кафедрой общей биологии и
физиологии

Ефимова Н. В. Ефимова Н. В.

Выполнил:

Студент группы ОФ-501/068-5-1

Сейитгелдиев Мердан Сейитгелдиевич

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доцент

Шилкова Татьяна Викторовна Шилкова Татьяна Викторовна

Челябинск

2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ЭМОЦИОНАЛЬНОМ СТРЕССЕ.....	6
1.1 Эмоциональный стресс: история изучения, причины его развития.....	6
1.2 Влияние эмоционального стресса на организм человека и животных.....	8
1.3 Влияние эмоционального стресса на психофизиологические параметры человека и животных.....	12
Выводы по первой главе.....	18
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	20
2.1 Организация исследования	20
2.2 Методы исследования»	20
2.2.1. Модели эмоционального стресса для лабораторных животных.....	20
2.2.2. Модель оценки эмоционального стресса «Открытое поле»... ..	22
2.3. Математические методы обработки результатов исследования	23
Выводы по второй главе.....	23
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	24
3.1 Оценка показателей пассивно-оборонительного поведения лабораторных животных.....	24
3.2 Оценка показателей исследовательской деятельности.....	28
Выводы по третьей главе.....	31
ГЛАВА 4. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ.....	33
Выводы по четвертой главе.....	38
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	39
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	41
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Подвешивание за хвост.....	47

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Показатели поведенческих реакций лабораторных животных до и после воздействия эмоционального стресса	48
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Описание F-критерия Фишера.....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Установка «Открытое поле».....	50

ВВЕДЕНИЕ

Проблема стресса для современного человека является актуальной, поскольку условия жизнедеятельности (обучения, труда), чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера способствуют развитию состояния, которое характеризуется высоким эмоциональным напряжением. Человек испытывал стресс (субъективное психическое переживание) всегда, получены многочисленные факты о влиянии стресс-факторов на организм человека, его здоровье. Несмотря на это, проблема стресса не утратила внимания со стороны ученых-исследователей и сегодня.

Известно, что каждый человек реагирует на стресс по-разному. Эта способность реагировать во многом зависит от свойств нервной системы – подвижности нервных процессов, способности к мобилизации, уровня эмоциональности, характеристики темперамента.

Среди проявлений эмоционального стресса можно отметить изменения в работе органов нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем, а также поведенческие реакции – страх, тревожность, агрессия, заторможенность. С помощью изменений поведенческих, вегетативных, двигательных, сенсорных, когнитивных и других функций, организм пытается устранить или ослабить воздействие стресс-фактора.

Для изучения эффектов воздействия стресс-факторов на поведенческие реакции многие исследователи используют лабораторных животных, у которых по изменениям двигательной и исследовательской деятельности оценивают степень стрессированности, эмоционального напряжения. Моделей эмоционального стресса достаточно много, но значительная часть моделей адаптирована для крыс, и редко для мышей как лабораторных животных.

Цель работы: изучить особенности влияния эмоционального стресса на поведенческую активность лабораторных животных

Задачи:

1. Провести анализ литературных источников по теме исследования.
2. Исследовать психофизиологические параметры у лабораторных животных до и после воздействия эмоционального стресса.
3. Разработать внеурочное мероприятие для обучающихся 10 класса МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинска» по теме исследования.

Объект исследования: поведенческие реакции лабораторных животных

Предмет исследования: влияние эмоционального стресса на поведенческие реакции лабораторных животных.

Структура и объём работы. Выпускная квалификационная работа изложена на 50 страницах машинописного текста; состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованных источников и приложения.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ЭМОЦИОНАЛЬНОМ СТРЕССЕ

1.1 Эмоциональный стресс: история изучения, причины его развития

Стресс в любом его проявлении, как стереотипная реакция организма человека и животных, возникает в результате действия различных факторов. При этом сам стресс выполняет роль природного защитного механизма [50]. Многие ученые занимались изучением данного вопроса, получено достаточное количество фактов о воздействии стресса на организм человека и животных. Среди первых теорий о стрессе, можно выделить теорию Джеймса Ланге (конец XIX в.), определяющую поведение, как отражение действительности через проявление тех или иных эмоций. При этом Ланге считал, что эмоции человека возникают как осознание изменений в работе внутренних органов (кровообращения и мышц), которые сказывались на его поведении. Позднее, Ч. Шеррингтон предложил свою теорию происхождения эмоций, учитывая результаты исследований: при перерезке блуждающих нервов и спинного мозга, эмоции не исчезали. Поэтому проявление эмоций не всегда связано с сигналами от внутренних органов. При дальнейшем исследовании ученым удалось выявить связь между проявлением различных эмоций и раздражением определённых участков мозга. Например, поражение нервных центров в лобных долях больших полушарий у человека ведёт к эмоциональной тупости и проявлению низших эмоций и влечений. В ходе дальнейшего развития физиологии нервной системы было установлено центральное происхождение эмоций. Однако, не исключается влияние периферических стимулов на формирование эмоций. В качестве примера исследователи приводят состояние страха смерти при нарушении кровообращения миокарда вследствие спазма коронарных сосудов. Среди ученых, которые занимались изучением стресса можно указать имена Г. Селье, Р. Лазаруса., К.В. Судаков, Ф.З. Меерсон и др. [19; 21; 33; 37].

В XX в. Г. Селье по результатам исследований, проведенных на лабораторных животных, разработал концепцию, в которой сделал выводы о воздействиях стресса на организм, а также о природе приспособления организма к воздействию разнообразных экстремальных факторов. При этом, в зависимости от эффекта воздействия (положительное или негативное на состояние и поведение организма) стресс-фактора, Г. Селье выделил эустресс и дистресс [33; 50].

Известно, что при стрессе происходит мобилизация внутренних ресурсов организма для преодоления трудностей. В организме запускается режим траты сил, а процессы восстановления и накопления ресурсов блокируются.

Селье в своей концепции о стрессе выделил триаду признаков:

- увеличение коры надпочечников и выход в кровь катехоламинов (адреналина, норадреналина и их производных), что сопровождается усилением вегетативных процессов;
- повреждение слизистой оболочки желудка и кишечника;
- изменения в состоянии лимфатических узлов и вилочковой железы, что, сказывается на работе иммунной системы [33].

На сегодняшний день часто используют понятие «эмоциональный стресс», под которым понимают негативные аффективные переживания, сопровождающие стресс, которые приводят к негативным изменениям в организме человека и животных. Известно, что понятие об эмоциональном стрессе было введено Р. Лазарусом [19]. По мнению Лазаруса, эмоциональный стресс связан с повышением уровня познавательной деятельности человека, которая позволяет осуществлять сопоставление возникающих проблем с ресурсными возможностями их преодоления. Также установлено, что в составе эмоционального стресса выявляются первичные эмоциональные психические реакции и эмоционально-психические симптомы (при телесных повреждениях), признаки аффекта и физиологические механизмы, лежащие в его основе.

Между двумя видами стресса (эмоциональным и психологическим) установлена прямая зависимость, выявлены общие нейрогуморальные механизмы развития адаптивных реакций и три стадии развития – тревога, адаптация и истощение. Актуальной считается и проблема психоэмоционального стресса, возникающим у человека по причине высоких информационных перегрузок: при дефиците времени индивид не успевает принимать верные решения, при этом несет ответственность за их правильность [25; 42].

Все причины, ведущие к развитию стресса, можно разделить на несколько групп: первая обусловлена постоянной составляющей личности человека, а вторая определяется динамичностью и периодической изменчивостью (индивидуальной чувствительностью к воздействию стресс-фактора). К развитию психоэмоционального стресса могут приводить причины различного уровня: организационные – условия работы и обучения, личностные (в зависимости от темперамента, силы нервной системы) факторы. Все стресс-факторы в конкретных условиях определяются производственной деятельностью человека и его личной жизнью [4; 22; 26; 38].

Авторы [4; 50] среди стресс-факторов выделяет: неблагоприятные социальные условия (вредные условия работы, некомфортные бытовые условия), травмирующий эффект психического воздействия, нанесение болевого воздействия, а также условия умственной и физической перегрузки.

1.2 Влияние эмоционального стресса на организм человека и животных

В условиях воздействия стресс-факторов на живой организм, многие исследователи выявляют следующие изменения в органах и системах: нарушение работы сердца и сосудов (учащается ритм и увеличивается сила сердечных сокращений, повышается артериальное давление), активизация

функций симпатoadреналовой системы, нарушение функций иммунной и пищеварительной систем, учащение ритма дыхательных движений, нарушение процессов метаболизма [50].

Современный темп жизни предъявляет человеку сложные требования, ставит перед ним больше задач, при этом физическая и умственная (эмоциональная) нагрузка повышается. В целях изучения проблемы психоэмоционального стресса в 2010-2011 гг. было проведено исследование влияния психоэмоциональных факторов на состояние здоровья у 500 работников крупных промышленных предприятий, проживающих в пяти разных регионах РФ [5]. В своих исследованиях авторы использовали следующие методы исследования: опрос выявление социально-экономического статуса, антропометрию, измерение артериального давления и частоты сердечных сокращений.

В качестве психоэмоциональных стрессовых факторов использовались показатели социально-экономического статуса (низкий уровень благосостояния, одиночество, диспропорция между высшим образованием и уровнем благосостояния). В ходе исследования было установлено, что у 59,5 % участников отмечено снижение качества жизни, 47,5 % имели патологические расстройства личности, причем у 14,9 % отмечались проблемы с психикой, поэтому многим участникам исследования требуется помощь медицинских специалистов (консультации психиатра). Также установлено, что существует необходимость в проведении комплексной профилактики негативных последствий психоэмоционального стресса. Авторами установлено, что у 60 % участников исследования выявлен синдром эмоционального выгорания (далее СЭВ). Наибольшая частота выявления «возможного стресса» (46–55 %) выявлена у мужчин и женщин пожилого возраста (65–74 лет). Подверженность стрессу была выявлена у работников любой специальности [5].

Эмоциональный стресс – это состояние организма, которое развивается вследствие конфликта между потребностями и возможностями их удовлетворения. Чаще всего эмоциональный стресс имеет приспособительное значение – мобилизацию защитных сил, которые направляются на решение возникших конфликтов. Если конфликты остаются не решенными, это приводит к длительному эмоциональному возбуждению, нарушению мотивационно – эмоциональной сферы и, ведет к развитию различных соматических заболеваний: болезни сердца и сосудов, язвенной болезни, дисфункции эндокринной системы и др. Эмоциональный стресс приводит к изменениям вегетативных функций, к развитию иммунных и гормональных нарушений [15; 17; 36; 48; 49].

Сейчас возникновение стресса связывают с негативными эмоциями, экстремальными условиями жизнедеятельности, высокой физической и умственной нагрузками на организм, болевыми раздражениями, факторами окружающей среды [12; 22]. На воздействие стресс-фактора организм проявляет комплексную реакцию, которая позволяет адаптироваться к сложившимся условиям и обеспечивать поддержание гомеостаза [2; 11; 35].

Известно, что уровень организации живого объекта будет определять его стресс-реакцию. Высшие организмы (человек, лабораторные животные), как правило, проявляют сложные реакции, которые сопровождаются различными изменениями в функционировании всех систем организма. Примерами проявлений стресс-реакций являются изменение поведения, развитие процессов возбуждения и обострения внимания, изменения в работе системы кровообращения и органов дыхания. Перечисленные ответные реакции организма отражают его «ориентировочную реакцию» и «готовность» к самозащите [45].

Существуют отличия в ответной реакции на стресс-факторы у разных возрастных групп людей. Например, у детей подросткового возраста подверженность стрессу, намного выше, чем у взрослых людей. Данное утверждение было подтверждено результатами исследования

Ковалёвой К. С. и Набока Н. И. В исследовании проводилось изучение особенностей влияния эмоционального стресса на параметры психического здоровья подростков. Среди школьников – участников были выявлены группы школьников с разным уровнем психофизиологических показателей (тревожности, депрессивности). Установлено, что 40 % девочек и 45 % мальчиков имеют высокий показатель тревожности, 37,5 % девушек и 47 % мальчиков имеют высокий показатель агрессивности. Средний уровень тревожности показали 33,3 % как мальчиков, так и девочек. Полученные данные свидетельствуют о том, что большая часть детей подросткового возраста в большей или меньшей степени подвержены стрессу. Это связано, прежде всего, с возрастными особенностями психики и функционирования нервной системы [15].

В развитии ответной реакции на воздействие стресс-факторов важная роль принадлежит органу нервной системы – головному мозгу и такой его структуре как гиппокамп. В исследовании на лабораторных животных была продемонстрирована роль гиппокампа в реализации стресс-реакции и установлена важность и необходимость индивидуального подхода при оценивании физиологических механизмов стресса [44].

В реализации стресс-реакции участвуют все уровни организации организма, начиная с субклеточного до организменного – высшие психические функции. Изменения происходят в работе нервной системы, а также эндокринная, сердечно-сосудистая, пищеварительная, иммунная системы организма. Например, в крови увеличивается число эритроцитов, повышается уровень биологически активных веществ (интерлейкинов), которые оказывают стимулирующее влияние на функции иммунной системы [21].

Интерес исследователей к изучению воздействия критических факторов среды на организм человека и животных обусловлен ростом количества «болезней стресса» [50]. Известно, что определенные психологические состояния способны оказывать негативное влияние на

физическое самочувствие человека. Например, течение таких заболеваний как бронхиальная астма, язвенная болезнь, гипертоническая болезнь, мигрень, подвержено значительному влиянию психологических факторов, т.е. считаются «психосоматическими». Также эмоциональные факторы могут оказывать влияние на течение болезни, ее тяжесть и исход. Также установлено, что стресс оказывает негативное влияние на иммунную систему, способствуя развитию инфекционных заболеваний. Гормон стресса – кортизол оказывает непосредственное влияние на снижение активности иммунной системы. При хроническом стрессе могут развиваться патологические состояния сердечно-сосудистой системы, что обусловлено активизацией процесса перекисного окисления липидов, результатом которого является повреждение клеточных мембран кардиомиоцитов [42].

1.3 Влияние эмоционального стресса на психофизиологические параметры человека и животных

Проблеме изучения влияния стресс-факторов на биообъекты разного уровня организации посвящены работы многих авторов [1; 6; 18; 43]. В многих работах авторы обсуждают индивидуальность ответной реакции у человека и животных или их стрессоустойчивость. К определению понятия «стрессоустойчивость» применяются разные подходы и формулировки, такие как эмоциональная стабильность, психологическая устойчивость личности, волевая саморегуляция, морально-психологическая устойчивость к воздействию факторов [3; 9; 16; 34].

Автор [39] считает, что особое место в формировании стрессоустойчивости занимает способность организма осуществлять контроль за поведенческими реакциями в состоянии напряжения:

«1) умение выдерживать усиленные стимулы, которые воспринимаются организмом как опасность и сопровождаются изменениями в поведении;

2) умение противостоять чрезмерному возбуждению и эмоциональному напряжению, которые развиваются в условиях воздействия стресс-факторов;

3) умение обеспечивать без ограничений для всех процессов жизнедеятельности оптимальный уровень активации» [39].

По мнению Е.Е. Ильина под стрессоустойчивостью необходимо понимать постоянную устойчивость к эмоциональным переживаниям человека, а также взаимодействие эмоциональных, умственных и мотивационных составляющих психологической деятельности индивида, которые позволяют достигнуть результат в сложной возбуждающей обстановке» [13].

Согласно данным литературных источников под эмоциональной устойчивостью можно понимать совокупность характеристик, которые определяют нервную и физиологическую работоспособность человека, а она, в свою очередь, отражает способность эффективно решать задачи различной сложности в трудной ситуации. При оценивании уровня эмоциональной устойчивости часто используют психофизиологические параметры [3].

Как уже говорилось выше, изменения в организме при воздействии стресса обусловлены тремя стадиями, которые Г. Селье назвал общим адаптационным синдромом. Это стадии тревоги, сопротивления и истощения. Многие неспецифические реакции организма могут говорить о стрессе, но не стоит забывать о неоднозначности психофизиологических показателей.

Во-первых, вегетативные функции обладают разной степенью реактивности в отношении стресса. Некоторые авторы склонны к тому, что более чувствительно реагирует на стресс сердечно-сосудистая система. Но эксперименты Н. И. Наенко показали, что более информативными показателями воздействия стресса оказались кожно-гальваническая реакция и потоотделение [25].

Во-вторых, для каждого человека характерен свой индивидуальный показатель напряженности или их сочетание, например, для одного ведущим индикатором выступает пульс, для второго – артериальное давление, для третьего – потоотделение и т.д. [3; 49].

В-третьих, отличия в вегетативных показателях могут быть отражением различной вегетативной конституции, слабым тем или иным органом, а также особенностями возрастными и половыми.

В-четвертых, большую роль на показатели стресса оказывает и физическая подготовка индивида. Например, люди, занимающиеся спортом, показывают большую вегетативную устойчивость [49].

Проявлением стресс-реакции у человека и животных многие авторы считают выброс в кровь адреналина или норадреналина. Если наблюдается преобладание адреналина по сравнению с норадреналином, то развитие получают реакции тревоги, страха. Напротив, если отмечается преобладание норадреналина над адреналином, выявляют появление чувства решительности или гнева. При этом содержание в крови норадреналина повышается в неприятных стереотипных ситуациях [50].

Эмоциональный стресс сопровождается нарушениями в поведении человека, что может характеризоваться такими поведенческими реакциями как мнительность, подозрительность, повышенная тревожность, нарушения сна, ухудшение памяти и т.д. [7; 51].

В современных источниках дается описание стратегий поведения, которые получили название «копинг-процессов». Активное разрешение социальных проблем характерно для устойчивых к стрессу людей, которые адекватно оценивают свои резервные возможности и воспринимают происходящие с ними события как необходимые изменения. Для таких людей характерны когнитивные копинг-стратегии поведения. Эмоциональные копинг-процессы (избегание проблем, обвинение других людей, самоизоляция) используют люди с высоким уровнем тревожности. Установлено, что для различных видов стресс-факторов существуют разные

стратегии (копинг-процессы) преодоления проблем, решение которых зависит от уровня стрессоустойчивости человека. Также авторы считают [14], что преодолеть стресс помогают такие качества как методичность и организованность, а также определение своего отношения к проблеме.

У лабораторных животных при воздействии стресс-факторов также, как и у человека выявляют комплекс невротических реакций: отмечается нарушение условно рефлекторной деятельности, снижение способности к обучению, нарушение сна и др. [8; 24; 29].

Согласно данным [9] для анализа поведенческих реакций в условиях стрессовых ситуаций необходимо использовать объективные (степень стрессогенности, контролируемость, изменчивость, неопределенность, повторяемость) и субъективные (субъективная оценка значимости ситуации, субъективную оценку способности личности контролировать стрессовую ситуацию и др.) параметры. В каждом конкретном случае интерес представляет субъективное восприятие стресса, основанное на особенностях личностного жизненного опыта, переживаниях и выбранных стратегиях поведения.

По мнению авторов [23; 32], использование комплексной оценки поведенческих показателей позволяет распределить лабораторных животных (крыс, мышей) на группы по степени стресс-устойчивости, получить информацию об индивидуальной стресс-реактивности для каждого животного, установить основные групповые и индивидуальные мотивации, на основе которых формируются разновидности стрессогенного поведения.

Согласно данным А. Ю. Абрамовой и соавторов в экспериментах на лабораторных животных (крысы) установлена зависимость содержания уровня глюкозы в крови от уровня стрессированности крыс. Так, в условиях воздействия стресс-факторов у крыс, прогностически устойчивых к стрессорным нагрузкам, было выявлено более низкое содержание глюкозы

в крови, чем у животных, предрасположенных к стрессу. У пассивных крыс при стрессорных воздействиях наблюдалось развитие гипергликемии [40].

В работе [37] представлена информация о роли гипоталамо-лимбико-ретикулярных структур в формировании эмоциональных реакций. К таким структурам относятся области древней и старой коры, а также некоторые поля новой коры большого мозга (орбитальные, часть височных), большая часть промежуточного мозга, ретикулярная формация, среднего мозга.

Первоначально эмоциональный стресс возникает в центральной нервной системе, а все периферические нарушения развиваются вторично и являются следствием эмоционального возбуждения [49]. Наиболее достоверным признаком проявления эмоционального стресса является уменьшение количества норадреналина в гипоталамусе. А обратный процесс повышения и нормализации его количества говорит об устойчивости к воздействию эмоционального стресса [49].

В работах [11; 28] проводится оценка поведенческих реакций лабораторных животных в условиях воздействия стресс-факторов. Животные по-разному реагируют на стресс: одни решают затаиться и переждать опасность, другие проявляют активные действия (стараясь убежать, дерутся или пытаются изменить ситуацию). При этом каждая стратегия поведения животных адаптивна к определенным условиям среды и характеризуется своими нейрофизиологическими особенностями.

Для исследования поведенческих реакций лабораторных животных в условиях стресса многие ученые используют тест «Открытое поле». Согласно данным [32], уровень двигательной активности крыс в открытом поле обусловлен двойственной мотивационной природой. Автор установил, что в первые 45 мин тестирования двигательная активность связана с чувством страха, а в последующем – с исследовательским поведением.

Анализ литературных источников [41; 47] показал, что действие слабой или экстремальной стрессорной нагрузки приводит к развитию разнообразных стресс-индуцированных поведенческих состояний,

провоцирует и обостряет патологические виды поведения: агрессивность, тревожность, нарушение исследовательского поведения и обучения. Только выбор правильной стратегии поведения позволяет организму адекватно приспособиться к действию стресс-факторов.

В работе дается описание патогенетических механизмов стресса – стрессовая ситуация (стрессор) воспринимается корой головного мозга, как угрожающая. Далее возбуждение проходит по цепи нейронов передается к нервным центрам гипоталамуса и гипофиза. В составе гипофиза нейроэндокринные клетки начинают продуцировать адренокортикотропный гормон, который в свою очередь обеспечивает активацию коры надпочечников. Надпочечники после команды со стороны гипофиза в достаточно больших количествах выбрасывают в периферическую кровь гормоны стресса – адреналин и кортизол. Именно эти гормоны должны обеспечить процесс адаптации в сложившейся стрессовой ситуации. Однако если организм длительный период испытывает воздействие гормонов стресса, очень чувствителен к ним или гормонов вырабатывается в избытке, то это в дальнейшем может привести к негативным последствиям – развитию болезней.

Эмоции обладают способностью активировать симпатический отдел вегетативной нервной системы. Этот биологический механизм призван сделать тело более сильным и выносливым на короткий срок, настроить его на активную деятельность. Но есть и негативные моменты длительной стимуляции вегетативной нервной системы – происходит спазм кровеносных сосудов, что приводит к нарушению работы органов, которые испытывают недостаток кровообращения. Нарушение функций органов может сопровождаться болями и спазмами их стенки.

Установлены негативные последствия стресса для психики человека:
– происходит снижение концентрации внимания, что влечет за собой ухудшение памяти;

– появляются суетливость и несобранность – это приводит к увеличению риска принятия необдуманных решений;

– низкая работоспособность и повышенная утомляемость могут быть следствием нарушением нейронных связей в коре больших полушарий;

– наблюдается преобладание негативных эмоций как общая неудовлетворенность разными параметрами жизни (положением, работой, партнером, внешним видом), что повышает риск развития депрессивных состояний;

– определяются раздражительность и агрессия, которые осложняют взаимодействие с окружающими людьми, способствуют затягиванию разрешение конфликтной ситуации.

В ряде научных работ перечислены негативные последствия стресса для нервной системы. Установлено, что длительная и слишком высокая стимуляция ЦНС ведет к развитию ее переутомления. Как и все остальные органы, нервная система не может длительный период времени выполнять работу в непривычно интенсивном режиме, и может закончиться различными сбоями. Среди признаков переутомления выявляются сонливость, апатия, заторможенность в движениях. В условиях стресса могут возникать головные боли, связанные с нарушением кровоснабжением мозга. Такие признаки как заикание, энурез (недержание мочи), тики (неконтролируемые сокращения отдельных мышц) также могут возникать, поскольку происходит нарушение нейронных связей между нервными клетками головного мозга [1; 15; 27].

Выводы по первой главе

Анализ литературы по проблеме исследования – влияние эмоционального стресса на организм человека и животных, показал неоднозначность и сложность этого вопроса. Собраны многочисленные факты как положительного, так и негативного влияния стресс-факторов на морфофункциональное состояние органов и систем, на

психофизиологические параметры организма человека и животных. Интерес современных ученых обращен на изучение эмоционального стресса, причинами которого могут быть условия жизнедеятельности человека, психическое или болевое воздействие, личностные факторы. Современное оборудование даёт возможность рассмотрения причин возникновения стресса, а также этапы его протекания, что позволяет использовать эту информацию для профилактики негативного воздействия стресс-факторов.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Организация исследования

Экспериментальная часть работы проводилась на базе научно-исследовательской лаборатории «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» ЮУрГГПУ. При выполнении работы были соблюдены этические принципы экспериментов с использованием животных.

Эксперимент проводился на половозрелых серых мышах линии СВА ($n = 10$) восьмимесячного возраста. Лабораторные животные содержались в стандартных условиях микроклимата вивария, при обеспечении свободного доступа к воде и пище.

Таблица 1 – Количество животных в контрольной и экспериментальной группах

Количество животных контрольной группы	Количество животных экспериментальной группы
5	5

Лабораторные мыши экспериментальной группы подвергались воздействию стресс-фактора – в модели эмоционального стресса «подвешивание за хвост» [10; 46]. По окончании воздействия стресс-фактора проводили изучение поведенческих реакций у лабораторных животных. Исследование проводилось в период с 25 ноября по 10 декабря 2023 г.

2.2 Методы исследования

2.2.1 Модели эмоционального стресса для лабораторных животных

Среди моделей эмоционального стресса наиболее часто используется тест вынужденного плавания (тест «Порсолта»). В основе теста – наблюдения за лабораторными животными (грызуны), которых помещают в емкость цилиндрической формы, заполненную водой (животные должны

плавать, не доставая конечностями до дна емкости). В тесте при неизбежном плавании у крыс и мышей основное внимание необходимо уделять неподвижной позе (иммобилизации), поскольку она интерпретируется исследователями как пассивный стресс. У человека подобное состояние характеризуется как депрессивное, при этом в поведении отмечаются признаки отчаяния. Впервые процедура вынужденного плавания была описана Роджером Порсолтом для крыс и мышей. По мнению ряда исследователей, частое использование теста «Порсолта» в экспериментах обусловлено следующими достоинствами – простота в исполнении (в том числе начинающими исследователями), быстрота (за короткий период времени можно получить результаты исследования), надёжность и информативность (проводится регистрация количества и продолжительности состояний иммобилизации). Согласно всем правилам проводимого теста – необходимо подсчитать общую длительность неподвижности – сумму эпизодов иммобилизации у каждого грызуна в течение 6 мин наблюдения. Именно длительность иммобилизации в тесте является важным показателем выраженности состояния отчаяния у животных. В литературных источниках дается описание аналога по всем исследуемым показателям (общая теоретическая база, перечень поведенческих реакций) теста «Порсолта» – теста «подвешивания за хвост». В тесте «подвешивания мышей за хвост» с помощью фиксатора (клеякая лента), животное прикрепляется к горизонтальному стержню или веревке на расстоянии от поверхности лабораторного стола. За отмеченный период (6 минут) мыши, подвешенные за хвост, осуществляют активные движения, а затем всё чаще становятся неподвижными – отмечается состояние иммобилизации. Однако в тесте «подвешивание за хвост» имеется недостаток – мыши характеризуются способностью вскарабкаться по собственному хвосту, для предупреждения этого нужно использовать пластиковую насадку на хвост [46; 47].

2.2.2 Модель оценки эмоционального стресса «Открытое поле»

В ходе экспериментальной части квалификационной работы была использована методика «Открытое поле», (Кэлвин С. Холл, 1936) для изучения поведенческих реакций лабораторных животных в ответ на «новые, потенциально опасные стимулы» [24; 30].

«Открытое поле» – круглая арена (параметры: диаметр 90 см, высота 30 см), на которой нанесена решетка (есть центр поля, центральные и периферические сектора). Мышь помещали в центр арены, а затем проводили наблюдение и регистрацию поведенческих реакций в течение 5 мин. Арену очищали перед каждым животным.

Известно, что методика «Открытого поля» разработана для установления изменений в поведении крыс и мышей в стрессовых ситуациях, которые возникают в ответ на перемещение грызунов из стандартных условий клетки, к которым они привыкли, в установку (арену) – непривычная обстановка (в одиночестве, на большой по площади, при ярком освещении).

В «Открытом поле» уровень эмоциональной тревожности определяли на основе подвижных паттернов на месте – «вертикальная стойка», «количество актов дефекации и уринации»; ориентировочно-исследовательская активность оценивалась по сумме паттернов «пересечение квадратов», «норка», «нахождение в центре поля».

В тесте «Открытое поле» определяли параметры:

1) пассивно-оборонительного поведения, по которым можно определить уровень тревожности у животных:

– время нахождения мышей в центре поля, (оценивается в сек.);

– количество актов груминга за исследуемый период времени (5 минут);

– число дефекаций, уринаций;

2) исследовательской деятельности – количество обследованных норок,

3) горизонтальной активности – количество пересеченных квадратов (центральных и периферических секторов);

4) вертикальной активности – количество вертикальных стоек.

2.3 Математические методы обработки результатов исследования

Результаты исследования обрабатывали с использованием математико-статистических методов: проводили расчёт средней арифметической (M) и стандартного отклонения, ошибку средней ($\pm m$). Достоверность различий осуществляли с помощью параметрического критерия F-критерия Фишера [31].

Выводы по второй главе

Для проведения эксперимента были отобраны 10 особей половозрелых мышей линии СВА. Для создания условий эмоционального стресса использовалась модель «Тест с подвешиванием за хвост». В качестве оценки поведенческих реакций была выбрана методика «Открытое поле». В течение 5 минут проводили регистрацию показателей поведенческих реакций у мышей в ходе видеозаписи, затем осуществляли подсчет паттернов пассивно-оборонительного поведения и ориентировочно-исследовательской деятельности.

Результаты исследования статистически обрабатывали с помощью F-критерия Фишера, который позволяет выявить достоверность различий между показателями контрольной и экспериментальной групп животных.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Оценка показателей пассивно-оборонительного поведения лабораторных животных

Тест «Открытое поле» позволяет определить уровень тревожности лабораторных животных до и после воздействия стресс-фактора. Уровень тревожности и показатели пассивно-оборонительного поведения животных оценивали по таким показателям как количество актов груминга, число актов дефекаций и уринаций, время нахождения в центре поля (сек). Результаты исследования поведенческих паттернов пассивно-оборонительного характера животных контрольной и экспериментальных групп представлены на рисунках 1–4 (при $p \leq 0,05$ по сравнению с контрольной группой животных).

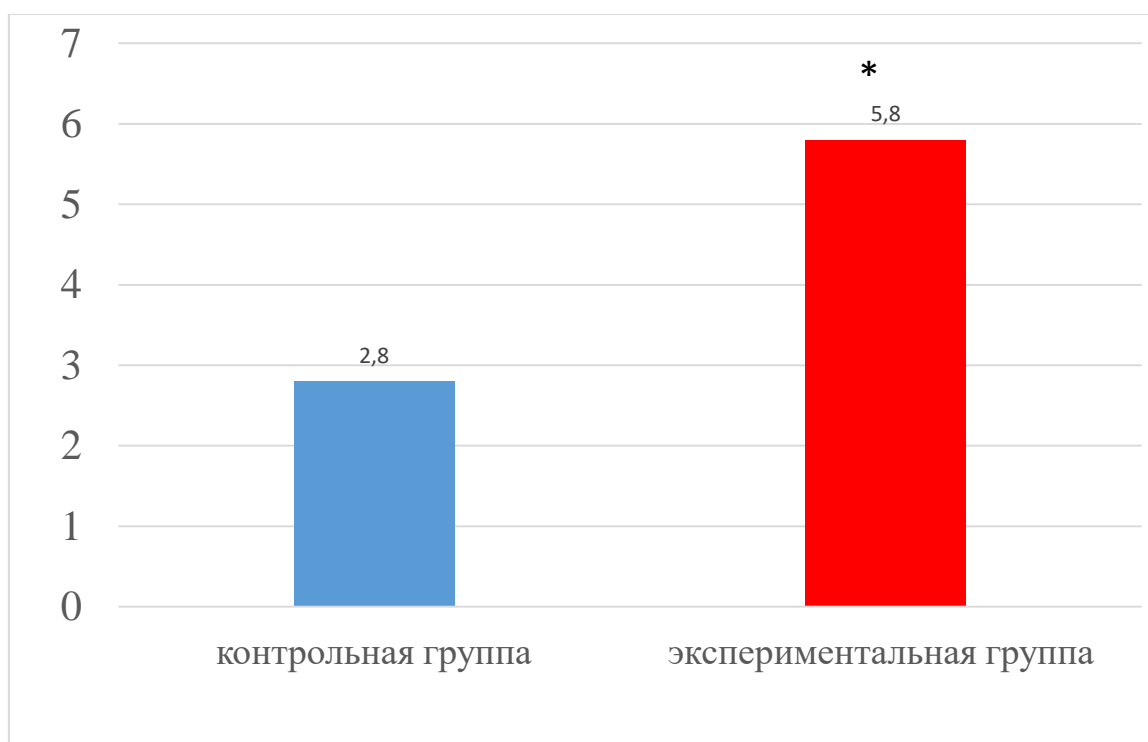


Рисунок 1 – Количество актов груминга у мышей контрольной и экспериментальной групп. Примечание: * $p \leq 0,05$ по сравнению с контрольной группой животных

Согласно данным рисунка 1 видно, что по количеству актов груминга у мышей экспериментальной группы по окончании воздействия стресс-

фактора выявлено достоверно значимое увеличение исследуемого показателя в 2 раза ($p \leq 0,05$) по сравнению с группой контроля.

Автор [47] считает, что паттерн «груминг» является важной частью поведения лабораторных животных. В условиях воздействия стресс-факторов частота паттерна груминга возрастает, поэтому современные исследователи данный показатель рассматривают как маркер тревожности. Существуют подходы к определению паттерна «груминг» при тестировании в «Открытом поле»: при низких значениях показателей эмоциональности высокую груминговую активность рассматривают как «груминг комфорта», а при высоких – как «груминг стресса».

В нашем исследовании повышение частоты груминга у животных экспериментальной группы происходит как реакция на стресс, что возможно, обусловлено высокой степенью эмоциональности грызунов.

Полученные нами результаты исследования по показателям груминга (стереотипных актов умывания) не противоречат данным Н.В. Мамылиной [20].

Важным показателем, характеризующим психофизиологическое состояние лабораторных животных в условиях эмоционального стресса, является «время нахождения грызунов в центре поля (арены)». Ряд авторов именно этот показатель связывают с уровнем тревожности животных. Согласно данным рисунка 2, у животных экспериментальной группы отмечалось снижение показателя «время нахождения животных в центре поля» в 2 раза по сравнению с группой контроля ($p \leq 0,05$). Животные после теста «подвешивание за хвост» кратковременно находились в центре арены, что возможно, связано с реализацией оборонительного типа поведения, который характеризуется повышенной двигательной активностью, а не замиранием и нахождением на одном месте.

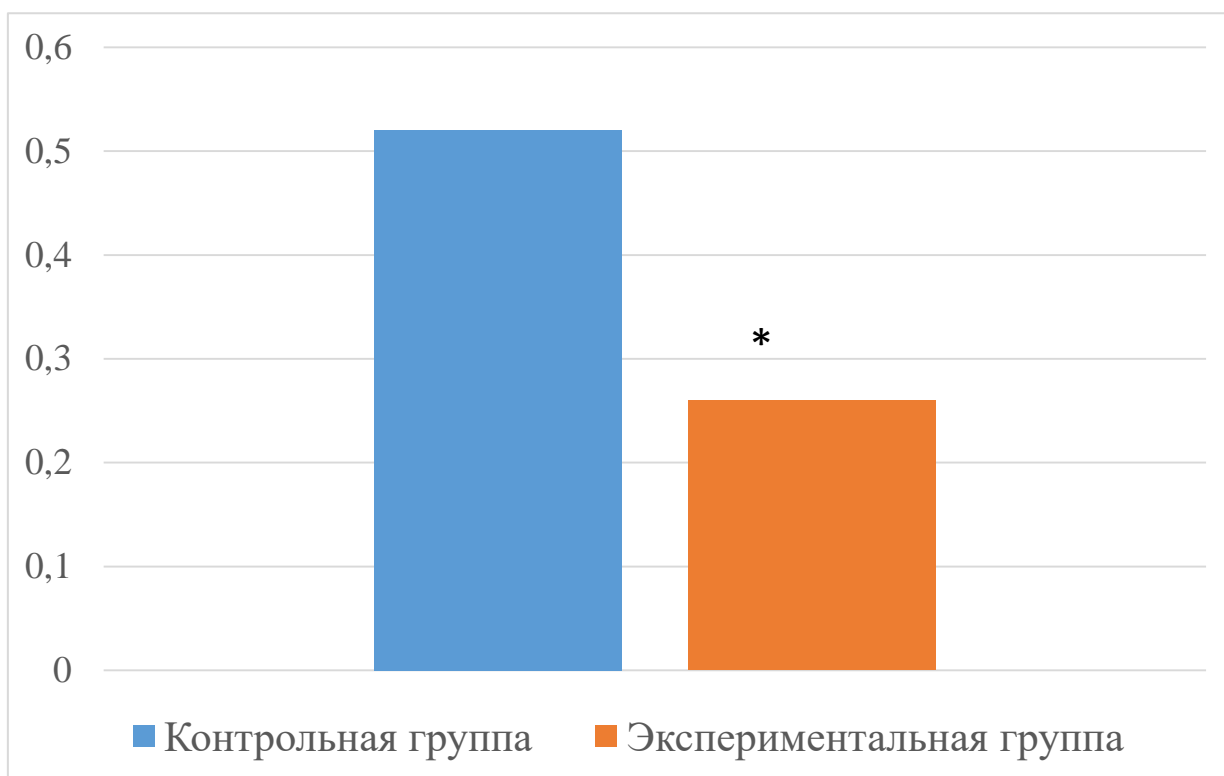


Рисунок 2 – Количество повторов поведенческих паттернов (время нахождения в центре поля), в сек. Примечание: * $p \leq 0,05$ по сравнению с контрольной группой животных

В рамках исследования поведенческих реакций пассивно-оборонительного характера у лабораторных животных оценивали динамику физиологических показателей – количество актов уринации и дефекации.

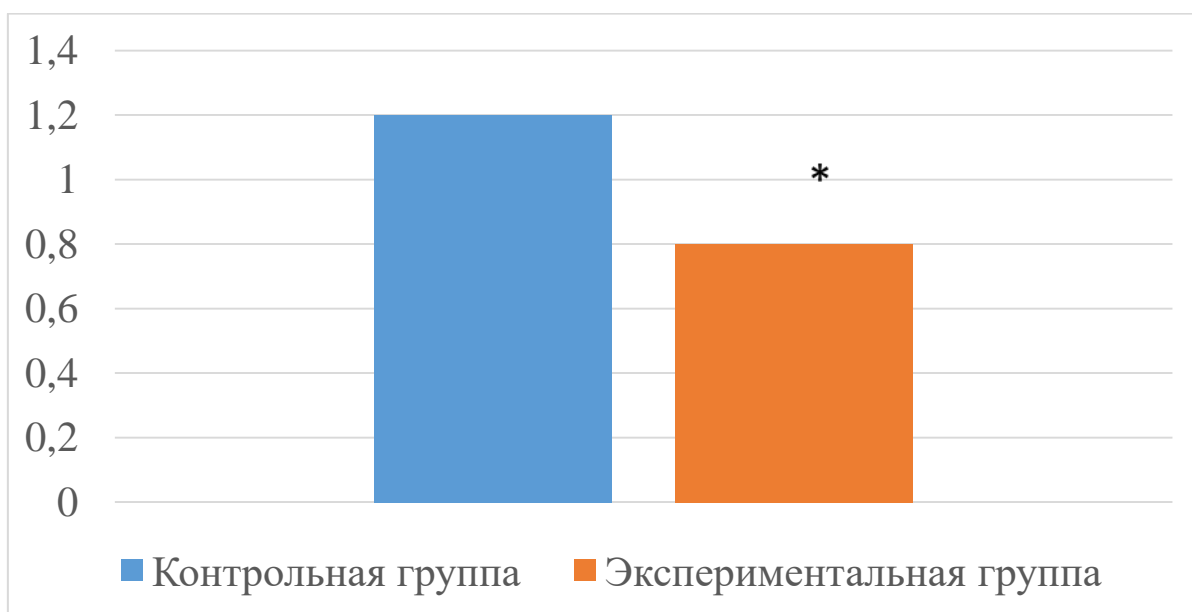


Рисунок 3 – Количество актов уринации у мышей двух опытных групп. Примечание: * $p \leq 0,05$ по сравнению с контрольной группой животных

Анализ данных рисунка 3 показал, что у мышей экспериментальной группы отмечалось достоверно значимое снижение количества актов уринации на 33,3 % по сравнению с группой контроля. Известно, что изменение количества актов уринации обусловлено активизацией симпатической нервной системы, которая характеризуется функциональными изменениями в органах и системах – увеличением частоты сердечных сокращения, дыхания и замедлением работы пищеварительной системы (процессов всасывания) вследствие воздействия эмоционального стресса.

Наряду с подсчетом количества актов уринации проводили регистрацию показателя «количество актов дефекации» у мышей до и после воздействия стресс-фактора (рисунок 4).



Рисунок 4 – Количество актов дефекации у мышей опытных групп.

Согласно данным рисунка 4, у животных экспериментальной группы отмечалось увеличение актов дефекации в 1,25 раза по сравнению с группой контроля. Известно, что процесс дефекаций у человека и животных контролируются вегетативной нервной системой, а изменение данного физиологического показателя характеризует уровень тревожности,

стрессированности мышей опытной группы [32]. По мнению ряда авторов [41; 47], показатель числа актов дефекации характеризует степень эмоциональности животных. При этом считается, что высокая частота дефекации выявляется у менее устойчивых к эмоциональному стрессу животных.

3.2 Оценка показателей исследовательской деятельности

Наряду с показателями пассивно-оборонительного поведения животных в исследовании проводили оценку поведенческих паттернов исследовательской деятельности, а именно регистрировали число вертикальных стоек (вертикальная активность), число пересечённых квадратов и количество заглядываний в «норки» (горизонтальная активность) (рисунки 5–7).

В ходе исследования установлено, что у животных, подвергнутых воздействию эмоционального стресса (экспериментальная группа) происходит увеличение количества пересечённых квадратов в 2,65 раза ($p \leq 0,05$) по сравнению с группой контроля (рисунок 5).

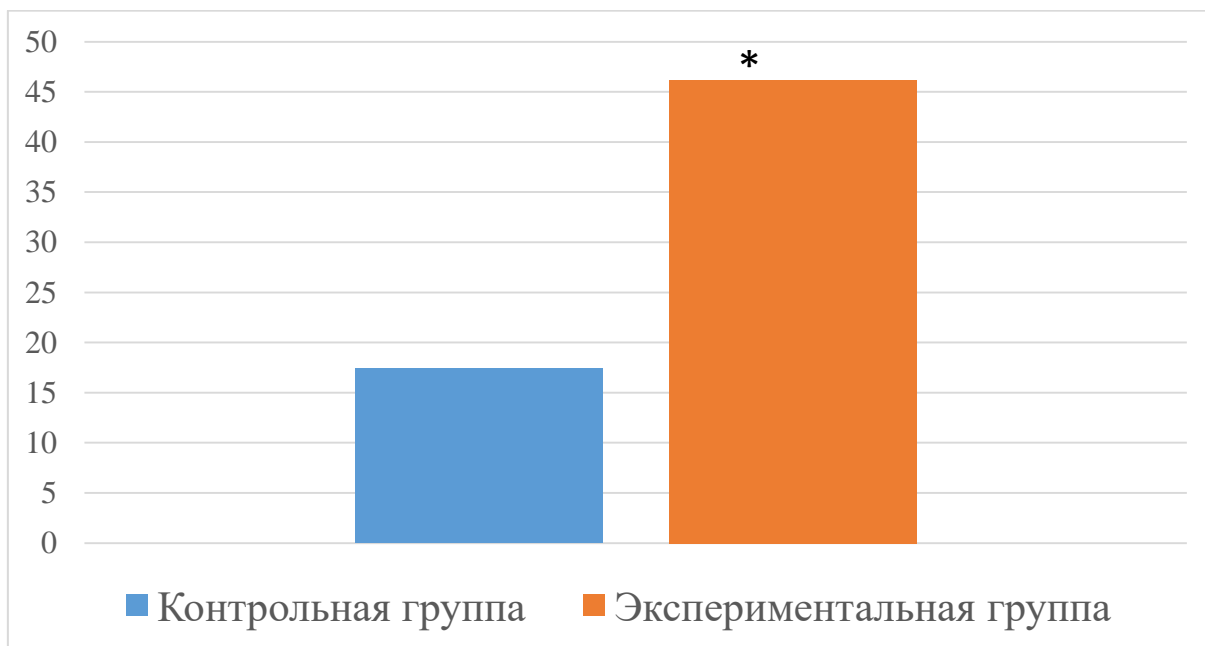


Рисунок 5 – Количество пересечённых квадратов arenas

Примечание: * $p \leq 0,05$ по сравнению с контрольной группой животных

Показатель «количество заглядываний в норки» также характеризует горизонтальную активность животных. Животные, оказавшись в непривычной обстановке, совершают не только перемещения по полю арены, но и пытаются получить для себя информацию, заглядывая в отверстия в арене.

В нашем исследовании у мышей экспериментальной группы отмечалась тенденция к повышению показателя «заглядывание в норки» на 27,5 % по сравнению с животными контрольной группы (рисунок 6). Различия в количестве заглядываний в «норки» между двумя опытными группами статистически недостоверны.

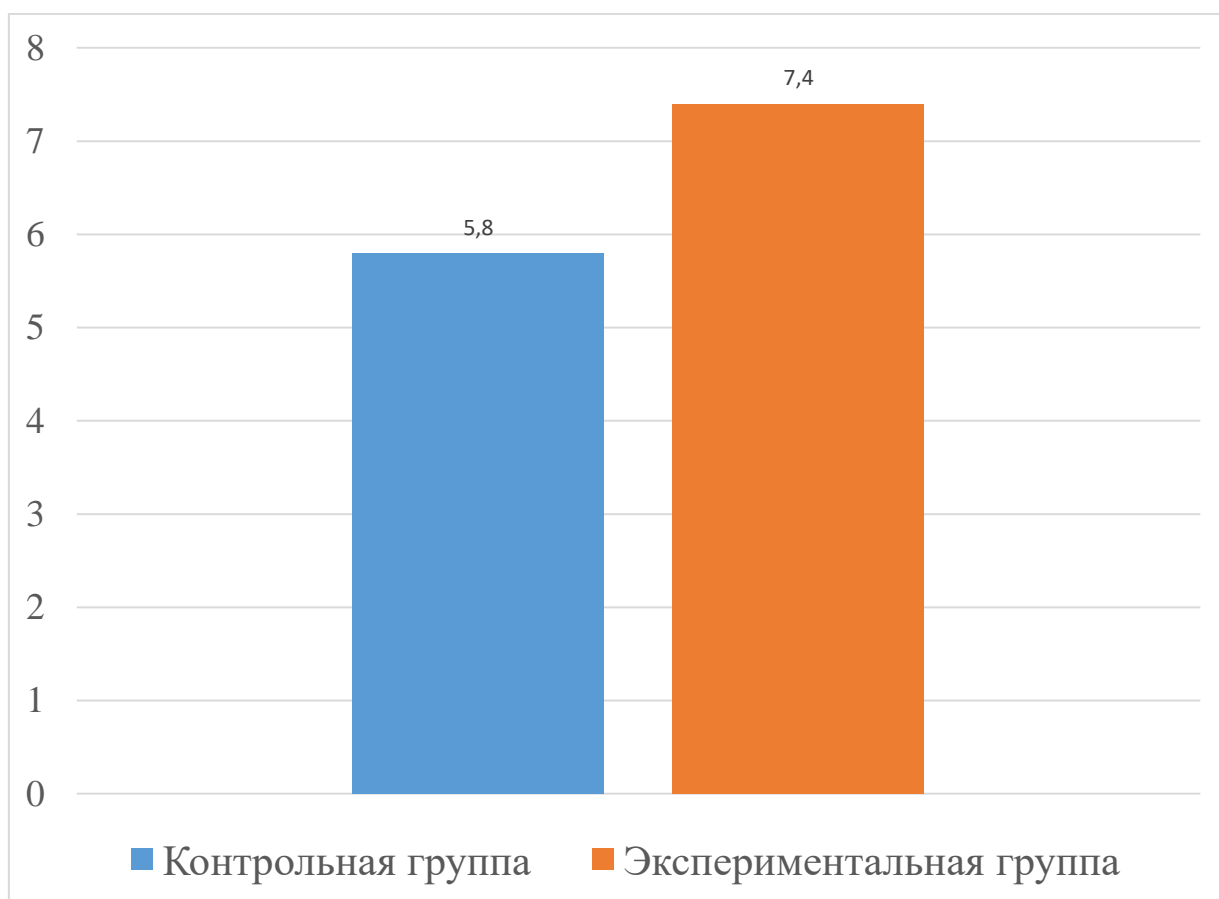


Рисунок 6 – Количество обследованных норок

Полученные результаты исследования показателей горизонтальной активности животных экспериментальной группы не противоречат данным автора [32], когда у грызунов в условиях эмоционального стресса

повышались не только горизонтальная активность, но и физическая выносливость [47].

Среди показателей, характеризующих изменение вертикальной поведенческой активности, можно выделить показатель «количество вертикальных стоек».

Согласно данным рисунка 7, достоверные различия между двумя опытными группами установлены и по количеству вертикальных стоек. Так, у животных экспериментальной группы выявлено повышение данного показателя в 2,9 раза по сравнению с мышами контрольной группы.

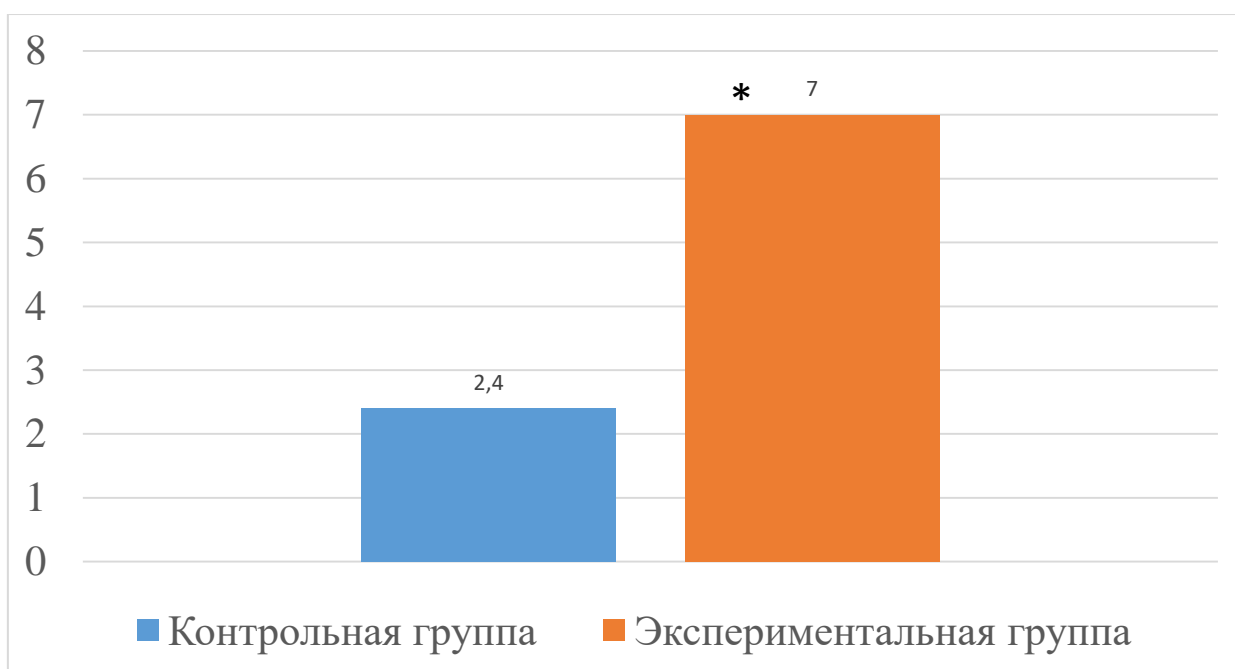


Рисунок 7 – Количество вертикальных стоек у мышей экспериментальных групп. Примечание: * $p \leq 0,05$ по сравнению с контрольной группой животных

Изменение показателя количества вертикальных стоек свидетельствует о повышении вертикальной двигательной активности животных экспериментальной группы. Однако, в нашем исследовании высокая двигательная активность не связана с повышением исследовательской деятельности и не свидетельствует о состоянии комфорта. В условиях эмоционального стресса высокая вертикальная активность принимает характер оборонительный. По мнению [47] оценка значимости вертикальной активности (количество вертикальных стоек)

должна проводиться с учетом дополнительных параметров поведения (например, прогностической устойчивости к стрессу).

Изменение показателей двигательной и ориентировочно-исследовательской активности животных в условиях «открытого поля» свидетельствует о высоком уровне стрессированности экспериментальных животных.

Однако, в литературных источниках [20; 29] представлены противоположные нашим результатам исследования данные, связанные не с повышением, а снижением горизонтальной и вертикальной активности, что может свидетельствовать на усиление беспокойства и преобладание защитного типа поведения животных.

Выводы по третьей главе

Анализ литературных источников показал, что к развитию изменений активности животных, подвергнутых воздействию эмоционального стресса, могут приводить разные причины (непривычная обстановка, смена рациона питания, шум).

В нашем исследовании мыши линии СВА подверглись воздействию эмоционального стресса «подвешивание за хвост», а затем помещались в установку «Открытое поле». Все показатели регистрировались в первые 5 минут после помещения животного в установку.

Согласно математико-статистическому анализу, достоверные различия между опытными группами выявлены по следующим паттернам поведения: количество горизонтальных и вертикальных стоек, число пересечённых квадратов, частота груминга. Также следует отметить, что наблюдается тенденция на повышение в экспериментальной группе таких поведенческих паттернов, как количество актов дефекаций, а также число заглядываний в норки. Повышение двигательной активности животных экспериментальной группы может свидетельствовать не о состоянии

комфорта, а об оборонительном характере поведения грызунов в условиях сильного стресса.

Исходя из результатов анализа поведенческих паттернов можно сделать вывод, что повышение уровня тревожности может приводить не только к снижению, но и повышению двигательной активности животных (в зависимости от уровня эмоциональности животных). Их тревожное, беспокойное поведение связано с возбуждающими процессами в центральной нервной системе.

ГЛАВА 4. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Теоретический материал и результаты исследования были использованы в период прохождения производственной практики в МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинск» при разработке классного часа на тему «Влияние эмоционального стресса на психофизиологические показатели обучающихся».

Вид воспитательного мероприятия: классный час.

Целевая аудитория: 10 класс МБОУ «СОШ №121 г. Челябинск».

Количество человек в классе: 29.

Цель занятия: формирование у обучающихся представления о понятии «стресс», причинах его развития, а также о влиянии стресс-факторов на состояние здоровья и изменение психофизиологических показателей человека.

Задачи:

1. Образовательные – актуализировать знания о стрессе, его разновидностях, причинах появления, возможных последствиях для организма человека (на здоровье, поведение), а также о мерах профилактики.

2. Развивающие – с помощью необходимых средств и форм обучения развивать навыки ответственного отношения к своему здоровью и товарищей, расширять кругозор о здоровьесберегающих технологиях в условиях обучения, развивать письменную и устную речь, умение высказывать свое мнение и слушать мнение других людей.

3. Воспитательные – продолжать воспитывать организованность на уроке, ответственность и обязательность к выполнению заданий, ценности здоровья, соблюдения принципов здорового образа жизни.

Планируемые результаты:

1. Личностные: личностное самоопределение, способность к самоорганизации, стремление к получению новых знаний.

2. Предметные: усвоение понятия стресса, его природы, причин и возможных последствий.

3. Метапредметные: формирование универсальных учебных действий (УУД).

Формируемые УУД:

1. Регулятивные: умение работать организованно, по разработанному плану, осуществлять контроль за результатами своей деятельности, умение дифференцировать и структурировать собранную информацию, излагать её как в письменной, так и в устной речи.

2. Коммуникативные: владение навыками общения с учителем и одноклассниками, умение уважать и принимать мнение другого, умение анализировать информацию и грамотно доносить ее до окружающих, умение аргументировать свои рассуждения по обсуждаемой теме.

3. Познавательные: перерабатывать и систематизировать информацию о стрессе и его причинах, умение работать с различными информационными источниками, строить логически обоснованные рассуждения и делать выводы, определять ценность здоровья для каждого человека.

Оборудование: мел, доска, компьютер, мультимедийная система, стереосистема, презентация, канцелярские принадлежности (бумага, карандаши).

Ход занятия:

1. Приветствие.

Здравствуйте, ребята! Давайте обсудим интересный вопрос «Что такое стресс»? Каждый человек в своей жизни испытывал состояние стресса. При этом причин, которые могут приводить к развитию состояния стресса, достаточно большое количество. Приведу несколько примеров: социальные факторы (ненадлежащие условия проживания, низкая материальная обеспеченность, не правильный режим и качество питания, вредные и опасные условия труда), природные чрезвычайные ситуации

(лесные пожары, наводнения, цунами, ураганы), техногенные опасности (аварии на транспорте, на предприятиях и домашних условиях). Эти стресс-факторы могут вредить здоровью человека, наносить ущерб его имуществу и окружающей среде.

Любая новая обстановка, условия обучения и трудовой деятельности, а также экстремальные факторы среды (при чрезвычайных ситуациях) являются причинами морфофункциональных и психофизиологических изменений в организме человека. Во время экстремальной ситуации человек переживает сильное напряжение, страх, которые могут отражаться на его здоровье и поведении. Необходимо принимать все меры по предупреждению негативного воздействия стресса на организм человека, при этом степень влияния стресс-факторов можно определить по поведенческим реакциям – «маркерам» сильного эмоционального напряжения. Сегодня мы с вами разберем такую тему «Влияние эмоционального стресса на психофизиологические показатели обучающихся».

2. Основная часть.

Ребята, давайте вместе подумаем над такими вопросами «Что такое стресс?» и «Какие стресс-факторы оказывают влияние на современного школьника?». Многие из вас к стресс-факторам отнесут: учебное расписание несоответствующее динамике работоспособности школьников, неравномерные учебные нагрузки в течение недели и дня (включая высокий объем самостоятельной работы в домашних условиях), дефицит времени у современного школьника (на учебную деятельность и дополнительные занятия в кружках и секциях), постоянные контрольные и проверочные работы, подготовка к экзаменам (ГИА, ЕГЭ), конфликты между одноклассниками, проблемы между родителями и детьми в семье.. Каждый из вас ощутил состояние стресса на себе. Вспомните, какие ощущения вы испытывали, например, перед выполнением контрольной работы? Учащение ритма сердца, дыхания, потение ладоней, сухость во рту,

возбуждение или заторможенность. Все перечисленные показатели связаны с напряжением, т.е. со стрессом.

Стресс – это ответная реакция организма на воздействие какого-либо фактора. Стресс проявляется в изменении психофизиологических показателей организма, например, у человека регистрируется учащение пульса, замедление или остановка дыхания, изменение диаметра зрачка, отмечается проявление негативных эмоций и др.

Определение понятия «стресс» в 1954 г. дал Г. Селье. Также Г. Селье описал стадии проявления стресса: тревоги, сопротивления и истощения. Для каждой стадии характерны свои особенности функционирования органов и систем (нервной, эндокринной, иммунной), а также поведенческие реакции у человека и животных. Именно с использованием лабораторных животных проводится достаточно большое количество экспериментальных исследований по установлению негативных эффектов влияния стресс-факторов на живой организм.

Для примера я вам покажу видео-презентацию и видеоролик с представлением исследования, которое было проведено в рамках выполнения выпускной квалификационной работы. В своей работе проводил наблюдение за поведенческими реакциями лабораторных животных в условиях эмоционального стресса. Посмотрите, на слайде изображена установка, которая используется в методике «Открытое поле». Данная установка имеет вид арены, которая разбита на центральные и периферические квадраты, с отверстиями – «норками». В центр поля данной установки помещается мышь и в течение 5 минут проводится наблюдение за её поведением. В работе отслеживались такие поведенческие акты, как количество вертикальных стоек до и после воздействия стресса, заглядывание в «норки», акты груминта. По изменениям данных поведенческих реакций у животных судили о степени эмоциональной тревожности, уровне ориентировочно-исследовательской активности.

У человека в стрессовой ситуации тоже может меняться поведение. Все люди разные и ответная реакция на воздействие стресса может отличаться. У каждого человека своя индивидуальная чувствительность к воздействию стресса, которая может зависеть от типа нервной деятельности, темперамента. Для того, чтобы защитить организм человека от воздействия стресс-фактора, необходимо использовать различные профилактические меры. К мерам по предупреждению развития стресса (включая и эмоциональный) можно отнести следующие: соблюдение режима дня – распределить время на работу и активный отдых (прогулки на свежем воздухе, занятия физической культурой), своевременная подготовка к учебным занятиям, правильное питание и полноценный сон. Ребята, вы соблюдаете режим дня? Чтобы вы хотели в нем изменить?

Сейчас я предлагаю вам небольшую самостоятельную работу, вы сами перечислите все меры и средства по профилактике стресса у школьников. Для этого вам понадобятся небольшой листочек и ручка. Затем мы все вместе подведем итоги, сделаем выводы.

3. Заключение.

Учитывая ваши ответы, мы можем сделать выводы? Стресс – это реакция организма на фактор, который приводит к нарушению равновесия функционирования органов и систем. Вследствие этого в организме реализуются различные ответные реакции. Если организму удастся справиться с фактором, то развивается приспособление (адаптация) к нему. Если воздействующий фактор, оказывается слишком сильным и организм справиться с ним не может, происходит развитие стадии истощения. Поэтому очень важно быть стрессоустойчивыми, чтобы успевать адаптироваться к изменяющимся условиям среды.

4. Рефлексия.

За пару минут до конца занятия попрошу вас ответить на несколько вопросов:

1. Понравилось ли Вам данное мероприятие?

2. Что больше всего вам понравилось в мероприятии?

3. Ваши пожелания и предложения.

Всего доброго! До новых встреч!

Выводы по четвертой главе

С использованием материалов исследования было разработано и проведено внеурочное мероприятие – классный час для обучающихся 10 класса МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинск» на тему «Влияние эмоционального стресса на психофизиологические показатели обучающихся». На мероприятии школьники активно работали, обсуждали вопросы развития и проявления стресса, его профилактики. В завершении круглого стола обучающиеся высказали свои предложения по предупреждению развития стресса в условиях школы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ литературных источников показал, что в условиях эмоционального стресса отмечаются изменения в поведенческих реакциях человека и животных, которые характеризуются повышением уровня тревожности, состоянием депрессии или высокой (низкой) двигательной активностью. Для оценивания психофизиологических показателей у лабораторных животных основным методом является тест «Открытое поле», позволяющий выявить эффекты влияния стресс-факторов на поведение грызунов.

2. В ходе исследования показателей пассивно-оборонительного поведения у животных экспериментальной группы по сравнению с группой контроля было установлено достоверно значимое увеличение количества актов груминга в 2 раза, сокращение времени выхода из центра в 2 раза, а также увеличение актов дефекации и уринации на 20 % и 33,3 % соответственно. Увеличение ряда паттернов пассивно-оборонительного поведения у мышей экспериментальной группы может свидетельствовать о повышенном уровне тревожности животных, подвергнутых воздействию стресс-фактора (подвешивание за хвост).

3. При оценивании показателей ориентировочно-исследовательской деятельности у животных экспериментальной группы выявлено достоверно значимое повышение количества вертикальных стоек (вертикальная активность) и пересеченных квадратов (горизонтальная активность) в 2,9 и 2,65 раза соответственно по сравнению с группой контроля. Также у мышей, подвергнутых воздействию стресс-фактора, была отмечена тенденция к повышению количества «заглядываний в норки» на 27,6 %, по сравнению с контрольной группой лабораторных животных. Предполагаем, что высокая двигательная активность в «Открытом поле» может свидетельствовать о том, что животные экспериментальной группы находятся в состоянии

сильного стресса, при этом поведенческие реакции принимают характер оборонительной активности.

4. Для обучающихся 10 класса МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинск» было разработано и проведено внеурочное мероприятие – классный час на тему «Влияние эмоционального стресса на психофизиологические показатели обучающихся».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абитов И. Р. Психология стресса: учебно-методическое пособие / И.Р. Абитов Р.Р. Акбирова. – Казань : НОУ ДПО «Центр социально-гуманитарного образования», 2022. – 126 с.
2. Баженов Ю. И. Стресс и барьерные функции организма / Ю. И. Баженов // Биология. Химия. Физика. Метафизика. – 2010. – №2. – С. 29–35.
3. Балакшина Е. В. Стрессоустойчивость в экстремальных условиях деятельности / Е. В. Балакшина // Вестник ТвГТУ. – 2018. – №1. – С. 49–54.
4. Бритов А. Н. Изучение социально-экономических факторов в развитии сердечно-сосудистых заболеваний на примере скрининга 4 городов Московской области / А. Н. Бритов, Н. А. Елисеева, А. Д. Деев // Российский кардиологический журнал. – 2001. – № 5. – С. 34–37.
5. Бритов А. Н. Синдром эмоционального выгорания и уровень стресса в производственных коллективах в России по данным популяционного проспективного исследования / А. Н. Бритов, Н. А. Елисеева, А. Д. Деев [и др.] // Терапия. – 2020. – № 3. – С. 46–55.
6. Буреш Я. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения / Я. Буреш, О. Бурешова, Д. П. Хьюстон. – Москва : Высшая школа, 1991. – 399 с. – ISBN 0-444-80484-х.
7. Варданян, Б.Х. Механизмы саморегуляции эмоциональной устойчивости / Б.Х. Варданян. – Москва : Наука, 2008. – 380 с.
8. Ведясова О. А. Асимметрия локомоторной активности у крыс в процессе пище-поискового поведения / О. А. Ведясова, А. Э. Винокурова // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2014. – № 3. – С. 100–105.
9. Газиева М. З. Современные подходы к проблеме исследования стресса и стрессоустойчивости / М. З. Газиева // Мир науки, культуры, образования. – 2018. – № 3 (70). – С. 348–350.

10. Гарибова Т. Л. Поведенческие экспериментальные модели депрессии / Т. Л. Гарибова, В. А. Крайнева, Т. А. Воронина // Фармакокинетика и фармакодинамика. – 2017. – № 3. – С.14–19.
11. Гостюхина А. А. Особенности адаптивных реакций крыс при физических нагрузках в условиях световых десинхронозов : дис. ... канд. биол. наук : 03.03.01. / А. А. Гостюхина ; науч. рук. Т. А. Замощина ; Томск, 2017. – 156 с.
12. Губарева Л. И. Экологический стресс : монография / Л. И. Губарева. – Санкт-Петербург : Лань, 2001. – 448 с.
13. Ильин Е. П. Эмоции и чувства / Е. П. Ильин. – Санкт-Петербург : Питер, 2011. – 174 с. – ISBN 978-5-4237-0059-1.
14. Клячкина Н. Л. Стрессовые факторы и техники их преодоления / Н.Л. Клячкина // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2014. – Т. 11. – № 2. – С. 54–59.
15. Ковалёва Н. И. Исследование влияния эмоционального стресса на психическое состояние подростков / Н. И. Ковалёва, К. С. Набока // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2014. – № 35. – С. 23–28.
16. Котовская С. В. Психология стресса : учебно-практическое пособие / С.В. Котовская. – Москва : МГГЭУ, 2019. – 80 с.
17. Кузнецова Е. В Психология стресса и эмоционального выгорания: учеб. пособие для студ. факультета психологии / Е. В. Кузнецова, В.Г. Петровская, С.А. Рязанцева. – Куйбышев : [б. и.], 2012. – 96 с.
18. Куулар Ш. В., Доржу У. В., Сарыг С. К. Физиология стресса: учебно-методическое пособие / сост. Ш.В. Куулар, У.В. Доржу, С.К. Сарыг. – Кызыл : Изд-во ТувГУ, 2018. – 89 с.
19. Лазарус Р. С. Теория стресса и психофизиологические исследования / Р. С. Лазарус. – Москва : [б. и.], 1970. – С. 178–209.
20. Мамылина Н. В. Физиологические аспекты поведенческой активности животных в условиях эмоционального стресса: монография /

Н. В. Мамылина, В. И. Павлова. – Челябинск : Цицеро, 2013. – 297 с. – ISBN 978-5-91283-367-0.

21. Меерсон Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика: учеб. пособие / Ф. З. Меерсон. – Москва : Наука, 1981. – 279 с.

22. Меерсон Ф. З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. – Москва : Медицина, 1988. – 256 с.: ил. – ISBN 5-225-00115-7.

23. Мешков И. О. Характеристика поведения крыс с наследственной индуцируемой стрессом артериальной гипертонией в раннем онтогенезе // И.О. Мешков, Т.А. Алехина, Т.А. Морева // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18, № 2. – С. 363–364.

24. Морозова М. В. Влияние генотипа и времени суток на поведение мышей в тестах «Открытое поле» и «Свет – темнота» / М. В. Морозова, А. В. Куликов // Журнал высшей нервной деятельности. – 2010. – № 6. – С. 760–765.

25. Наенко Н.И. Психическая напряженность / Н.И. Наенко. – Москва: Издательство Московского университета, 1976. – 112 с.

26. Нгуен Д. К. Обзор методов и систем исследования эмоционального стресса человека / Д. К. Нгуен, М. М. Южаков, Д. К. Авдеева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – С. 134.

27. Некрасова М. М. Способ определения стресса / М. М. Некрасова, С. А. Полевая, С. Б. Парин [и др.] // Патент России № 2531443. – 2014.

28. Немец В. В. Стресс и стратегии поведения / В.В. Немец, Е.П. Виноградова // Национальный психологический журнал. – 2017. – № 2(26). – С. 59–72.

29. Осиков М. В. Экологический статус и когнитивная функция при экспериментальном десинхрозе в условиях светодиодного освещения / М. В. Осиков, О. И. Огнева, О. А. Гизингер, А. А. Федосов // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1. – С. 1392–1396.

30. Открытое поле : официальный сайт. – Санкт-Петербург, 2021. – URL: [https://farmbioline.ru/product/oborudovanie - dlya - povedencheskikh_issledovaniy/otkrytoe - pole/](https://farmbioline.ru/product/oborudovanie_-_dlya_-_povedencheskikh_issledovaniy/otkrytoe_-_pole/) (дата обращения 23. 10. 2020). – Текст : электронный.

31. Петров В. К. Математико-статистическая обработка и графическое представление результатов педагогических исследований с использованием информационных технологий : учеб. пособие / В. К. Петров. – Ижевск : Изд-во «Удмуртский университет», 2013. – 179 с. – ISBN 978-5-4312-0176-9.

32. Поведенческие реакции у экспериментальных животных с различной прогностической устойчивостью к стрессу в тесте «открытое поле» / А.А. Пермяков, Е.В. Елисеева, А.Д. Юдицкий, Л.С. Исакова // Вестник удмуртского университета. – 2013. – Вып. 3. – С.83–90.

33. Селье Г. Стресс без дистресса / Г. Селье. – Москва : Прогресс, 1979. – 124 с: ил.

34. Семиздралова О. А. Развитие стрессоустойчивости : учебное пособие / О. А. Семиздралова. – Санкт-Петербург : Научно-технологические технологии, 2023 – 82 с. – ISBN 978-5-907618-37-4.

35. Симонов П. В. Теория отражения и психофизиология эмоций: учеб. пособие / П. В. Симонов. – Москва : Наука, 1970. – 144 с: ил.

36. Судаков К. В. Острый эмоциональный стресс как причина внезапной смерти / К. В. Судаков, Е. А. Юматов // Внезапная смерть / ред. А. М. Вихерта, Б. Лауна. – Москва : Медицина, 1980. – С. 360–368.

37. Судаков К. В. Системные механизмы эмоционального стресса : учеб. пособие / К. В. Судаков. – Москва : Медицина, 1981. – 229 с.

38. Судаков К. В. Эмоциональный стресс в современной жизни: учеб. пособие / К. В. Судаков, Е. А. Юматов. – Москва : Изд-во НПО «Союзмединформ», 1991. – 81 с.

39. Тышкова М. Исследование устойчивости личности детей и подростков в трудных ситуациях / М. Тышкова // Вопросы психологии. – 1987. – № 1. – С. 27–34.

40. Уровень глюкозы в крови крыс с разной поведенческой активностью в динамике многократных стрессорных воздействий / А. Ю. Абрамова, Е. В. Коплик, И. В. Алексеева, С. С. Перцов // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2019. – Т. 27. – №1. – С. 10–19.

41. Факторный анализ поведенческих моделей у экспериментальных животных с различной стресс-реактивностью / А. А. Пермяков, Л. С. Исакова, Л. Я. Мохова, А. М. Филимонов // Вестник современной клинической медицины. – 2019. – Т. 12. – Вып. 4. – С. 106–109.

42. Худякова Е. П. Психофизиологические аспекты проблемы стресса / Е. П. Худякова, О. И. Карпова // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2015. – № 6. – С. 68–75.

43. Чуян Е. Н. Гипокинетический стресс модифицирует болевую чувствительность у крыс при экспериментально вызванной висцеральной боли / Е. Н. Чуян, Т. В. Заячникова, Н. С. Трибрат // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского Серия «Биология, химия». – Т. 19 (58). – 2006. – № 3. – С. 108–120.

44. Шаранова Н. Э. Протеомное исследование гиппокампа крыс в условиях эмоционального стресса / Н. Э. Шаранова, С. С. Перцов, Н. В. Кирбаева [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2013. – № 11. – С. 532–535.

45. Щербатых Ю. В. Психология стресса и методы коррекции : учеб. пособие / Ю. В. Щербатых. – Санкт-Петербург : Питер, 2006. – 256 с.: ил. – ISBN 5-469-01517-3.

46. Экспериментальные модели депрессивного состояния / В. М. Ушакова, А. В. Горлова, Е. А. Зубков [и др.] // Журнал высшей нервной деятельности. – 2019. – Т. 69. – № 2. – С. 230–247.

47. Юдицкий А. Д. Паттерны поведения и мотивации у крыс с различной прогностической устойчивостью к стрессу / А. Д. Юдицкий, А.

А. Пермяков, Е. В. Елисеева // Вестник удмуртского университета. – 2014. – Вып. 4. – С. 72–82.

48. Юматов Е. А. Психическая деятельность мозга и эмоциональный стресс / Е. А. Юматов // Вестник психофизиологии. – 2020. – № 1. – С. 32–41.

49. Юматов Е. А. Эмоциональный стресс: теоретические и клинические аспекты / Е. А. Юматов // Психология / ред. К. В. Судакова, В. И. Петрова. – Волгоград, 1997. – 168 с.

50. Юнусова С. Г. Стресс. Биологический и психологический аспекты / С.Г. Юнусова, А.Н. Розенталь, Т.В. Балтина // Ученые записки казанского государственного университета. – 2008. – Т. 150. – № 3. – С. 139–150.

51. Юстина Н. И. Психоэмоциональный стресс у студентов в процессе экзаменационной сессии как предмет исследования / Н. И. Юстина // Образование. Наука. Инновации. – 2015. – № 5 (43). – С. 198–204.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Подвешивание за хвост



Рисунок 1.1 – Модель «подвешивания за хвост»

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Показатели поведенческих реакций лабораторных животных до и после воздействия эмоционального стресса

Таблица 2.1 – Поведенческие реакции лабораторных животных контрольной и экспериментальной групп (до и после воздействия эмоционального стресса соответственно) ($M \pm m$)

Показатель	Контрольная группа n = 5	Экспериментальная группа n = 5
Число актов уринаций, раз	0,33±0,8	0,43±1,2
Количество заглядываний в норки, раз	1,03±5,8	2,12±7,4
Количество вертикальных стоек, раз	0,6±2,4	1,72±7,0
Время нахождения в центре поля, сек	0,23±0,52	0,2±0,26
Число пересеченных квадратов, раз	1,93±17,4	9,12±46,2
Длительный груминг, количество раз	2,12±2,8	1,03±5,8
Длительный груминг, сек	1,74±5,5	0,25±0,63
Время выхода из центра, сек	0,18±0,34	0,01±0,36
Число актов дефекаций, раз	0,28±0,8	0,33±1

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Описание F-критерия Фишера

Расчет достоверности различий производится в следующей последовательности:

1. Определить $F_{эмп}$ по формуле (1):

$$F_{эмп} = \frac{\sigma_{1,2}}{\sigma_{2,2}}, \quad (1)$$

где σ_1 и σ_2 – дисперсии сравниваемых выборок.

При этом условиями F-критерия Фишера предусматривается, что в числителе формулы находится большая дисперсия. В связи с тем, что принято брать отношение большей дисперсии к меньшей, то $F_{эмп} \geq 1$. При $\sigma_{1,2} = \sigma_{2,2}$ $F_{эмп} \geq 1$.

2. Рассчитать значения дисперсий σ^2 , для чего значение стандартного отклонения σ в обеих выборках возводим в квадрат, предварительно определив σ , пользуясь следующей формулой (2):

$$\sigma = \pm \frac{Xi \max - Xi \min}{K} \quad (2)$$

3. Находим граничное (критическое) значение критерия $F_{гр}$ для пятипроцентного уровня значимости ($P = \leq 0,05$).

4. Сравниваем значения $F_{эмп}$ и $F_{гр}$ и формулируем выводы:

– если окажется, что $F_{эмп} \geq F_{гр}$, то различие между выборками статистически достоверно;

– если окажется, что $F_{эмп} < F_{гр}$, то различие между выборками статистически не достоверно.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Установка «Открытое поле»

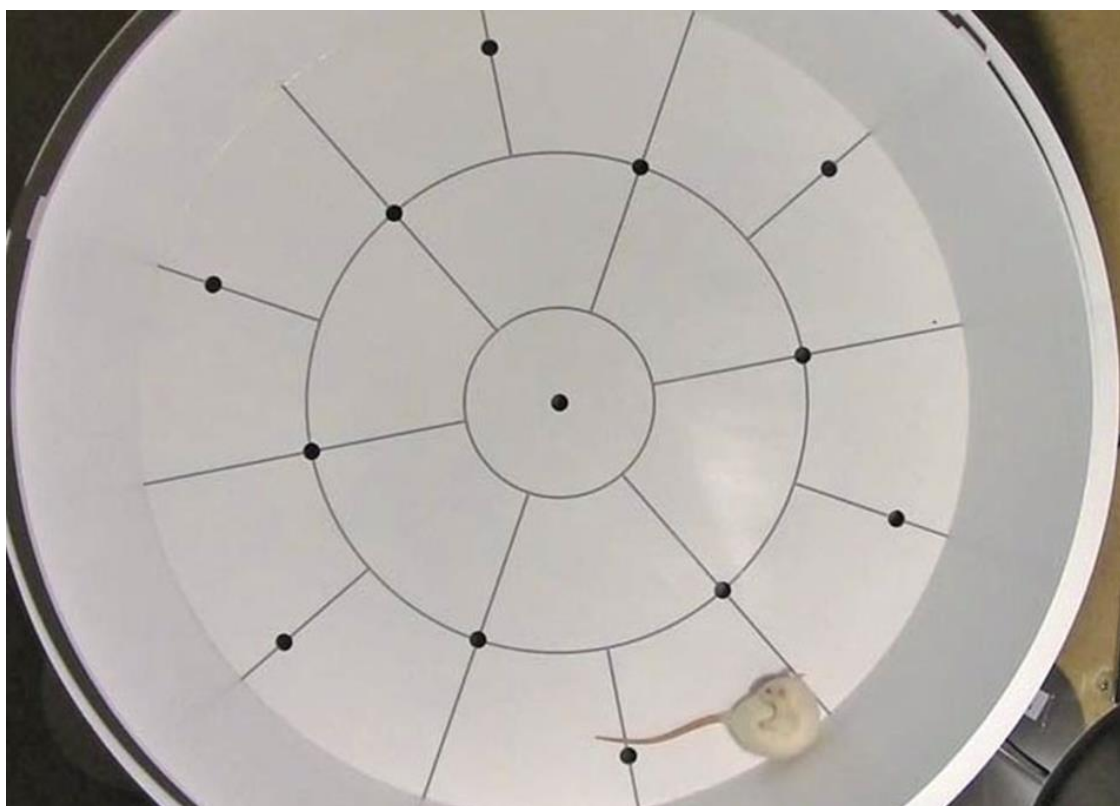


Рисунок 4.1 – Установка для реализации теста «Открытое поле»