



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G09B 23/28 (2024.01); A01K 1/03 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2024101512, 23.01.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.01.2024

Дата регистрации:
23.05.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 23.01.2024

(45) Опубликовано: 23.05.2024 Бюл. № 15

Адрес для переписки:

194044, Санкт-Петербург, ул. Академика
Лебедева, 6, лит. Ж, ФГБВОУ ВО ВМедА,
Крюков Евгений Владимирович

(72) Автор(ы):

Гайворонский Иван Васильевич (RU),
Никонорова Варвара Геннадьевна (RU),
Криштоп Владимир Владимирович (RU),
Семенов Алексей Анатольевич (RU),
Богданова Наталья Андреевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
военное образовательное учреждение
высшего образования "Военно-медицинская
академия имени С.М. Кирова" Министерства
обороны Российской Федерации (ВМедА)
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2060722 C1, 27.05.1996. RU
2617203 C1, 21.04.2017. RU 197222 U1, 15.04.2020.
RU 164329 U1, 27.08.2016. US 8726842 B2,
20.05.2014. US 6273027 B1, 14.08.2001. CN
203881749 U, 15.10/2014.

(54) Устройство для исследования поведенческих реакций лабораторных животных в условиях витального стресса по методике открытого поля

(57) Реферат:

Предлагаемая полезная модель относится к области научных исследований и предназначена для изучения поведенческих реакций в условиях витального стресса. Устройство позволяет оценить уровень тревожности экспериментального животного (крысы) на основании использования методологического аппарата теста «Открытое поле» в условиях витального стресса, вызванного воздействием запаха хищника. Целью предлагаемой полезной модели является создание условий для исследования поведенческих реакций лабораторных животных по методике открытого поля при моделировании витального стресса в эксперименте на лабораторных животных. Цель достигается с помощью устройства, которое содержит квадратную установку «открытое

поле», дополненную стартовым и финишным рукавами, с высотой стенок, равной высоте стен установки «открытое поле», расположенных посередине двух противоположных стенок и соединяющихся с установкой «открытое поле» двумя проходами, при этом пол квадратной установки «открытое поле» разделен на 25 равных по площади квадратов, сформированных пересечением десяти черных тонких линий, по пять линий параллельных каждой из сторон квадратной установки «открытое поле», на пересечениях линий ближайших к стенкам квадратной установки «открытое поле» в полу располагаются отверстия, всего 12 отверстий диаметром 3 см, проходы в стартовый и финишный рукав представляют собой квадратные отверстия, расположенные в пределах

центральных квадратов двух противоположных стенок установки «открытое поле», выход в

стартовый рукав отделен гильотинной дверкой. 1 ил.

R U 2 2 6 1 8 0 U 1

R U 2 2 6 1 8 0 U 1

Полезная модель относится к области экспериментальных исследований на животных и предназначена для изучения поведенческих реакций в условиях витального стресса.

Прототипом предлагаемой полезной модели являются три модели. Во-первых, квадратная установка «открытое поле». Тест «открытое поле» входит в перечень методических указаний по изучению активности следующих фармакологических групп: нейролептики, антидепрессанты, транквилизаторы, ноотропы, психостимуляторы [1, 3]. Преимуществами установки «открытое поле» считается моделирование слабого эмоционального стресса [2], а также устоявшаяся многокритериальная методика количественной оценки поведенческих реакций. Основными недостатком являются, отсутствие возможности моделирования факторов витального стресса у лабораторных животных.

Во-вторых, предаторный тест, неизбежное воздействие кошачьей мочи на ватный диск. Воздействие кошачьего запаха на крыс проводится в замкнутой коробке длиной 120 см, высотой 30 см и шириной 15 см. Верхняя часть ящика была изготовлена из проволочной сетки. В качестве источника запаха использовались несколько деревянных брусков, обернутых тканью, о которую накануне исследования натирала кошку. Фиксировалось количество перемещений животных мимо этих брусков [4]. В другом исследовании использовалась большая арена, на которой животные испытывали воздействие запаха хищника, с маленьким затемненным ящиком в роли, укрытия, соединенным с ареной проходом. Животные свободно перемещались в установке, фиксировалось время, проводимое крысами в укрытии [5]. Недостаток метода заключается в отсутствии многокритериальной количественной оценки поведенческих реакций, а также в сложности отслеживать дозировку запаха хищника, обоняние изменчиво, так как оно обусловлено восприятием. Грызуны используют обонятельную сенсорную систему для поведения, связанного с выживанием.

В-третьих, установка Т-образный лабиринт с положительным пищевым подкреплением. Тест «Т-образный лабиринт» входит в перечень методических указаний по изучению ноотропной активности фармакологических веществ (базовые тесты) [1, 3]. В соответствии с концепцией Т-образного лабиринта в финишный рукав помещается пищевое вознаграждение, входы в финишный и стартовый рукав изготавливаются одинаковыми по размеру и расположенными строго напротив друг друга, открытое поле рассматривается в качестве ветвления Т-образного лабиринта. Преимуществами установки Т-образный лабиринт является способность формировать поведенческие паттерны у крыс и оценивать их сохранность при введении фармакологических веществ. Недостатками прототипа являются, во-первых, то, что в ходе теста приходится принимать различные меры, позволяющие лишить животное возможности использовать в качестве ориентира собственный запах (в том числе запах собственных следов - меток), а во-вторых, отсутствие возможности моделирования факторов витального стресса у лабораторных животных.

Достоверность развития витального стресса часто проверяется с использованием различных классических тестов таких, как крестообразный лабиринт и открытое поле, а также по результатам измерения гормонального или лекарственного ответа. На данный момент имеется несколько моделей острого витального стресса, однако их общим недостатком является то, что они не позволяют использовать методологию открытого поля во время развития витального стресса, а также оценивать поведенческие реакции, направленные на минимизацию воздействия стрессогенных факторов.

Задача, на решение которой направлено заявленное техническое решение, заключается в создании условий в исследовании поведенческих реакций лабораторных

животных в условиях витального стресса по методике открытого поля.

Поставленная задача решается разработкой квадратной установки «открытое поле», дополненной стартовым и финишным рукавами, с высотой стенок, равной высоте стен установки «открытое поле», расположенных посередине двух противоположных стенок и соединяющихся с установкой «открытое поле» двумя проходами, при этом пол квадратной установки разделен на 25 равных по площади квадратов, сформированных пересечением десяти черных тонких линий, по пять линий параллельных каждой из сторон квадратной установки «открытое поле», на пересечениях линий ближайших к стенкам квадратной установки «открытое поле» в полу располагаются отверстия, всего 12 отверстий диаметром 3 см, проходы в стартовый и финишный рукав представляют собой квадратные отверстия, расположенные в пределах центральных квадратов двух противоположных стенок установки «открытое поле», выход в стартовый рукав отделен гильотинной дверкой.

Устройство позволяет оценить уровень тревожности экспериментального животного (крысы) на основании использования методологического аппарата теста «открытое поле» в условиях витального стресса, вызванного воздействием запаха хищника, а также оценить поведенческие реакции, направленные на минимизацию воздействия стрессогенных факторов – времени нахождения в стартовом рукаве и на арене «открытого поля». При проведении экспериментов по данной методике ведется регистрация показателей активности лабораторных животных в открытом поле. Воздействие запаха хищника достигается размещением чашки Петри с ватным диском, пропитанным кошачьей мочой в стартовом рукаве и опрыскиванием инертного покрытия открытого поля кошачьей мочой при помощи распылителя. Экспозиция воздействия запаха хищника, необходимая для развития витального стресса, достигается за счет наличия закрывающейся гильотинной дверцы, отделяющей стартовый рукав от открытого поля.

Устройство делает более эффективным и удобным разработку и тестирование фармакологических препаратов, планируемых к применению на человеке в условиях витального стресса.

Техническим результатом, обеспечиваемым приведенной совокупностью признаков, является обеспечение возможности моделирования факторов витального стресса у лабораторных животных.

Основным назначением полезной модели является обеспечение возможности оценки двигательной активности экспериментальных животных, направленной на минимизацию витальных факторов стресса, за счет использования установки «открытое поле», которая позволяет оценить уровень тревожности с использованием методологического аппарата теста «Открытое поле» в условиях витального стресса, вызванного воздействием запаха хищника.

Техническое решение поясняется фиг.1, на которой представлена схема тест-установки для проведения экспериментов по методике открытого поля, где:

- 1 – вход в стартовый рукав;
- 2 – гильотинная дверка;
- 3 – вход в финишный рукав;
- А – открытое поле;
- Б – стартовый рукав;
- В – финишный рукав.

Результатом реализованного в полезной модели технического решения является: достоверность развития витального стресса и воспроизводимости конечных

результатов за счет дозированного воздействия стрессорирующих факторов.

Работу с устройством можно разделить на два этапа: этап обучения и этап воспроизведения боевого стресса. На этапе обучения животное помещается в стартовый рукав при открытой гильотинной дверке. В финишный рукав помещается пищевое подкрепление. На протяжении нескольких дней вырабатывается двигательное поведение, направленное на преодоление арены открытого поля и перемещение в финишный рукав.

На втором этапе осуществляется моделирование витального стресса. В течение суток перед моделированием исследуемые животные подвергаются пищевой депривации. Животное помещается в стартовый рукав при закрытой гильотинной дверке. Также в стартовый рукав помещается чашка Петри с мочой взрослой домашней кошки. Для моделирования витального стресса время экспозиции составляет 10 минут, после этого арена установки «открытое поле» за исключением финишного рукава 3 опрыскивается мочой кошки в количестве 1 мл при помощи распылителя, что формирует мочевые метки хищника. После этого гильотинная дверка открывается и крысе представляется возможность переместиться из стартового рукава в открытое поле и далее в финишный рукав.

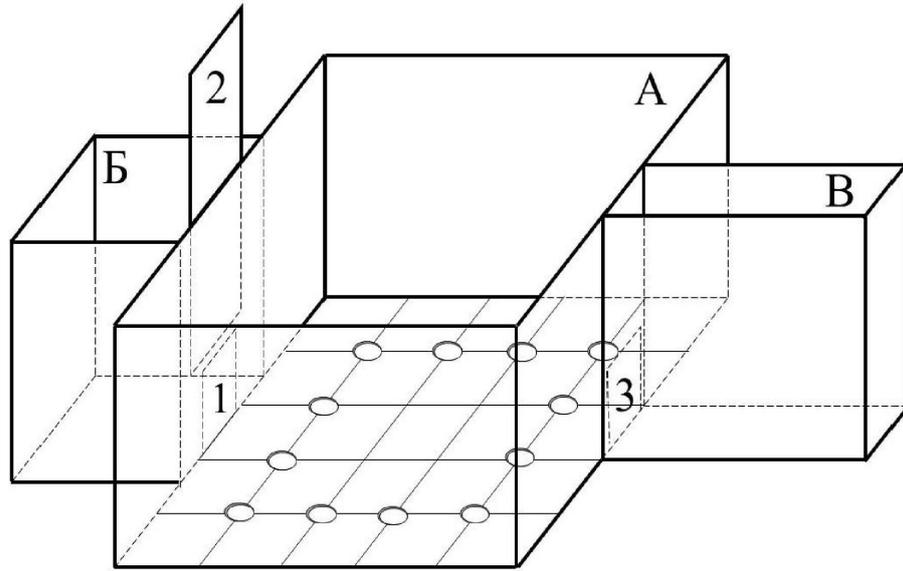
Фиксируется время нахождения в открытом поле на этапе обучения и, при нанесении на арену мочевых меток хищника на этапе моделирования витального стресса, как показатель, связанный с поведением, направленным на минимизацию воздействия факторов витального стресса. Также при моделировании витального стресса фиксируются классические показатели теста «Открытое поле»: число пересечений квадратов, вертикальная и горизонтальная двигательная активность, груминг, дефекация и мочеиспускание.

Литература

1. Миронов А.Н., Бутанян Н.Д. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. М.: Гриф и К. 2012. 751 с.
2. Пермяков А.А., Исакова Л.С., Мохова Л.Я., Филимонов А.М. Факторный анализ поведенческих моделей у экспериментальных животных с различной стресс-реактивностью // Вестник современной клинической медицины. – 2019. – Том. 12, № 4, – С. 106-109. – doi 10.20969/VSKM.2019.12(4).106-109.
3. Хабриев Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ // М.: Медицина. 2005. 832 с. ISBN 5-225-04219-8.
4. Blanchard R.J. Blanchard D.C., Weiss S.M., Meyer S. The effects of ethanol and diazepam on reactions to predatory odors // Pharmacology, biochemistry, and behavior. – 1990. – Vol.35. – P. 775-780, 137, 279, 485
5. McGregor I.S., Schrama L., Ambermoon P., Dielenberg R.A. Not all 'predator odors' are equal: cat odor but not 2,4,5 trimethylthiazoline (TMT; fox odor) elicits specific defensive behaviours in rats // Behavioural brain research. – 2002. – Vol.129. – P. 1-16.

(57) Формула полезной модели

Установка для исследования поведенческих реакций лабораторных животных в условиях витального стресса по методике открытого поля, состоящая из квадратной установки, в середине пола которой по сторонам квадрата выполнено 12 отверстий диаметром 3 см для проверки норкового рефлекса, к серединам двух противоположных стенок квадратной установки подсоединены стартовый и финишный рукава, соединенные с внутренним пространством квадратной установки через квадратные отверстия, а стартовый рукав отделен от квадратной установки гильотинной дверкой.



Фиг.1