



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G09B 23/28 (2025.08)

(21)(22) Заявка: 2025113052, 19.05.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.05.2025

Дата регистрации:
02.02.2026

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 19.05.2025

(45) Опубликовано: 02.02.2026 Бюл. № 4

Адрес для переписки:
308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, НИУ
"БелГУ" ОИС, Цурикова Наталья Дмитриевна

(72) Автор(ы):
Шкодкин Сергей Валентинович (RU),
Чирков Сергей Викторович (RU),
Полищук Алексей Викторович (RU),
Аскари Жехад Кхалил (RU),
Пономарев Евгений Геннадьевич (RU),
Нечипоренко Владислав Юрьевич (RU),
Шкодкин Кирилл Сергеевич (RU),
Мухамедов Худайберды (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет" (НИУ "БелГУ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: Пронина А.С. и др. Структурные
изменения мышечной ткани наружного
сфинктера прямой кишки на фоне
экспериментальной андрогенной
недостаточности. Сеченовский вестник. 2023;
14(3): 45-53. RU 2611936 C1, 01.03.2017. UA 17287
U, 15.09.2006. Дробленков А.В. и др.
Моделирование гипогонадизма и
классические методы в современной
экспериментальной (см. прод.)

(54) Способ моделирования гипогонадизма

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к экспериментальной медицине и урологии. Половозрелым животным выполняют нижнесрединную лапаротомию длиной 1 см и на 1 см проксимальнее верхнего края лонного сочленения. В операционную рану выводят оба яичка. Выполняют гильятинную резекцию одного

из яичек так, чтобы оставить треть объема яичка, прилегающую к питающим сосудам, белочную оболочку яичка ушивают непрерывным швом нитью пролен 5-0. Затем выполняют контрлатеральную орхэктомия. Способ позволяет моделировать частичный возрастной гипогонадизм у половозрелых самцов крыс. 2 ил.

(56) (продолжение):

нейроморфологии. Медицина и образование. 2025, N 1 (21), с. 7-12. Chen-Li Cheng et al. Effect of orchietomy and testosterone replacement on lower urinary tract function in anesthetized rats. Am J Physiol Renal Physiol. 2016 Aug 17;311(5):F864-F870.

R U 2 8 5 5 6 4 7 C 1

R U 2 8 5 5 6 4 7 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G09B 23/28 (2025.08)

(21)(22) Application: **2025113052, 19.05.2025**

(24) Effective date for property rights:
19.05.2025

Registration date:
02.02.2026

Priority:

(22) Date of filing: **19.05.2025**

(45) Date of publication: **02.02.2026** Bull. № 4

Mail address:
**308015, g. Belgorod, ul. Pobedy, 85, NIU "BelGU"
OIS, Tsurikova Natalya Dmitrievna**

(72) Inventor(s):

**Shkodkin Sergei Valentinovich (RU),
Chirkov Sergei Viktorovich (RU),
Polishchuk Aleksei Viktorovich (RU),
Askari Zhekhad Kkhalil (RU),
Ponomarev Evgenii Gennadevich (RU),
Nechiporenko Vladislav Iurevich (RU),
Shkodkin Kirill Sergeevich (RU),
Mukhamedov Khudaiberdy (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia "Belgorodskii gosudarstvennyi
natsionalnyi issledovatel'skii universitet" (NIU
"BelGU") (RU)**

(54) **METHOD FOR MODELLING HYPOGONADISM**

(57) Abstract:

FIELD: medicine; experimental medicine; urology.
SUBSTANCE: mature animals undergo a lower
midline laparotomy 1 cm long and 1 cm proximal to
the upper edge of the pubic symphysis. Both testes are
brought out into the surgical wound. Guillotine resection
of one of the testes is performed so as to leave one third
of the volume of the testicle adjacent to the feeding

vessels, the tunica albuginea of the testicle is sutured
with a continuous suture with prolene thread 5-0. Then
contralateral orchiectomy is performed.

EFFECT: modelling of partial age-related
hypogonadism in mature male rats.

1 cl, 2 dwg

RU 2 855 647 C1

RU 2 855 647 C1

Изобретение относится к экспериментальной медицине, а именно к урологии, а также может быть использовано в экспериментальных исследованиях в эндокринологии, кардиологии, неврологии и геронтологии, и заключается в экспериментальной модели гипогонадизма / возрастного андрогенодефицита.

5 Для воспроизведения данной патологии в эксперименте предложены различные модели, базирующиеся на воссоздании метаболического синдрома и сахарного диабета как первого, так и второго типов (Dimakouroulou A. и соавт. 2019, Morelli A. и соавт. 2016, Дыгай А.М. и соавт. 2016), ишемизации ткани яичка (Лисовский А.Д. и соавт. 2023, Куликова П.А. и соавт. 2014), использования токсичных для тестикулярной ткани
10 веществ: стрептозотоцин, этанол и др. (Dimakouroulou A. и соавт. 2019, Дыгай А.М. и соавт. 2016), одно или билатеральная орхэктомия (Байрамов А.А. и соавт. 2021, Saylam V. и соавт. 2021), иммунокастрация (Batorek-Lukač N. и соавт. 2022).

Наиболее близким прототипом модели гипогонадизма является «Способ моделирования мужского гипогонадотропного гипогонадизма» (RU № 2749477, публ.
15 11.06.2021), включающий выполнение односторонней орхэктомии у новорожденных самцов крысы путем извлечения тестикул из внутрибрюшной полости, перевязки, отсечения семенного канатика с последующим удалением гонад, выделяющий тем, что односторонняя гонадэктомия начинается не позднее 4-го дня постнатальной жизни, что приводило к развитию гипогонадотропного гипогонадизма к пубертату (2 месяца)
20 и половому созреванию (4 месяца).

Однако описанный способ имеет серьезные недостатки, он не воспроизводим для моделирования возрастного андрогенодефицита у половозрелых животных. Односторонняя орхэктомия не сопровождалась статистически значимым снижением
25 уровня тестостерона по сравнению с отрицательным контролем и не имела различий по сравнению с положительным (Фиг. 1) т.о. статистически незначимое падение уровня тестостерона ассоциировано с хирургической травмой. Билатеральная орхэктомия, ишемизация гонад приводит к кастрационному уровню тестостерона, что нельзя считать
30 идеальной моделью так называемого частичного (возрастного) гипогонадизма, а гипогонадизм как проявление сахарного диабета, алкогольной и неалкогольной жировой дистрофии печени трудно рассматривать вне данных патологий.

Задача изобретения - разработать способ экспериментального моделирования частичного возрастного гипогонадизма.

Технический результат изобретения заключается в получении модели мужского возрастного андрогенодефицита у половозрелых животных.

35 Задача изобретения достигается тем, что в способе моделирования гипогонадизма выполняют одностороннюю орхэктомию, причем выполняют орхэктомию у половозрелых животных с резекцией 2/3 второго яичка, обеспечивающую редукцию тестикулярной паренхимы до 1/6 объема от исходной, после выполнения
40 нижнесрединной лапаротомии длиной 1 см и на 1 см, в операционную рану выводят оба яичка, выполняют гильятинную резекцию одного из яичек с оставлением около трети его объема, прилежащих к питающим сосудам, белочную оболочку ушивают непрерывным швом нитью пролен 5-0, затем выполняют контрлатеральную орхэктомию, в случае технических сложностей резекции, данную манипуляцию
45 выполняют с противоположной стороны и оставляют лучшее из резецированных яичек.

Отличительные признаки:

1. гипогонадизм моделируют на половозрелых особях;
2. выполняют резекцию единственного яичка с восстановлением белочной оболочки;
3. производят редукцию тестикулярной паренхимы до 1/6 объема исходной.

Изобретение поясняется следующими фигурами:

Фиг. 1 - Сывороточный тестостерон в группах наблюдения.

Фиг. 2 - Схема резекции.

Способ осуществляют следующим образом.

5 В асептических условиях выполняют нижнесрединную лапаротомию длиной 1 см и на 1 см проксимальнее верхнего края лонного сочленения, в операционную рану выводят оба яичка. Скальпелем производят гильятинную резекцию одного из яичек параллельно длинной и короткой осям и перпендикулярно средней оси (если яичко представить эллипсоидом) и на 1/8 длины последней латеральнее к прилежащим к питающим сосудам
10 (Фиг. 2). Это обеспечивает оставление около трети его объема паренхимы яичка. Белочную оболочку ушивают непрерывным швом нитью пролен 5-0, затем выполняют контрлатеральную орхэктомию, в случае технических сложностей резекции, данную манипуляцию выполняют с противоположной стороны и оставляют лучшее из резецированных яичек.

15 Пример осуществления изобретения.

Экспериментальное исследование проведено на 40 половозрелых белых крысах самцах 259 ± 38 г с соблюдением правил обращения с экспериментальными и с одобрения регионального этического комитета НИУ БелГУ. Гипогонадизм моделировали по представленному выше способу Животные случайным образом рандомизированы на
20 2 группы: группа гипогонадизма (ГГ) (30 животных), и отрицательного контроля (ОК) (10 животных, наркоз в отсутствие хирургических манипуляций). Животным на 0, 7 и 14 сутки определяли уровень тестостерона.

Исходный уровень тестостерона в группах наблюдения не различался ($p > 0,05$). В группе ОК на 7 и 14 сутки послеоперационного периода также зарегистрировано
25 эугонадное состояние ($p > 0,05$), тогда как в группе ГГ отмечена тенденция снижению уровня тестостерона на 47-52% относительно исходных значений ($p < 0,01$).

Сывороточный уровень тестостерона (пг/мл) в группах наблюдения представлен Фиг.1. Контроль - отрицательный контроль; контроль + положительный контроль; 1/
2, 1/4, 1/6 - объем оставшейся тестикулярной ткани.

30 Схема резекции представлена на Фиг. 2, где А - Линия резекции, помечена пунктиром и стрелкой.

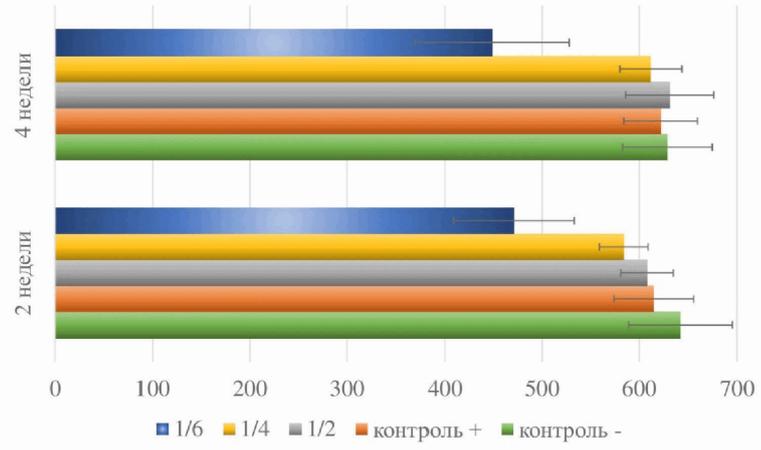
Таким образом, заявленный способ моделирования гипогонадизма в отличие от аналогов позволяет моделировать частичный возрастной гипогонадизм у половозрелых
35 самцов крыс.

(57) Формула изобретения

Способ моделирования гипогонадизма, характеризующийся тем, что половозрелым животным выполняют нижнесрединную лапаротомию длиной 1 см и на 1 см проксимальнее верхнего края лонного сочленения, в операционную рану выводят оба
40 яичка, выполняют гильятинную резекцию одного из яичек так, чтобы оставить треть объема яичка, прилегающую к питающим сосудам, белочную оболочку яичка ушивают непрерывным швом нитью пролен 5-0, затем выполняют контрлатеральную орхэктомию.

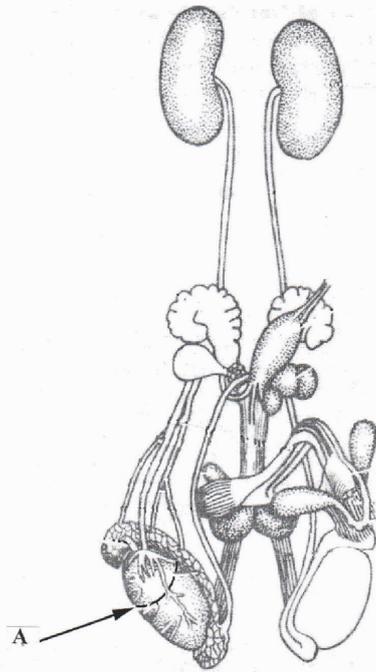
45

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2