

НОВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПЕРИТОНИТА У КРЫС

МОРОЗОВ АРТЕМ МИХАЙЛОВИЧ, ассистент кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, 4, e-mail: ammorozov@gmail.com

МОХОВ ЕВГЕНИЙ МИХАЙЛОВИЧ, докт. мед. наук, профессор, профессор кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, 4, e-mail: ammorozov@gmail.com

КАДЫКОВ ВИКТОР АЛЕКСЕЕВИЧ, канд. мед. наук, доцент кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, 4, e-mail: ammorozov@gmail.com

ЖУКОВ СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ, докт. мед. наук, профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения с курсом менеджмента ФДПО интернатуры и ординатуры ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, 4, e-mail: ammorozov@gmail.com

АСКЕРОВ ЭЛЬШАД МАГОМЕДОВИЧ, канд. мед. наук, доцент кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, 4, e-mail: ammorozov@gmail.com

ПЕЛЬТИХИНА ОЛЬГА ВЛАДИСЛАВОВНА, студентка педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, 4, e-mail: cola1072008@yandex.ru

ХОРАК КОНСТАНТИН ИОСИФОВИЧ, студент лечебного факультета ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, 4, e-mail: ammorozov@gmail.com

Реферат. Цель исследования – разработка устройства для воспроизведения перитонита у крыс. **Материал и методы.** Нами были проведены две серии опытов по воспроизведению перитонита у крыс с помощью разработанного устройства, а также штамма *E. Coli 2592210*. **Результаты и их обсуждение.** Было разработано устройство для воспроизведения перитонита у крыс, представляющее собой лапароскоп, состоящий из рукоятки и тубуса с оптическим и манипуляционным каналами, а в тубусе устройства предусмотрен дополнительный канал, который идет параллельно диагностическому и манипуляционному каналу, имеет круглое сечение, одна из сторон канала открыта наружу на 1/4 диаметра, внутри канала помещается подвижный стержень, в котором имеется выемка для закрепления носителя инфицирующего материала. Техническим результатом использования предлагаемого устройства является обеспечение точного моделирования инфицирования брюшной полости крыс при дефекте стерилизации лапароскопа как в варианте инфицирования за счет наружного загрязнения тубуса, так и в варианте инфицирования за счет использования загрязненных манипуляторов. **Выводы.** Предлагаемый способ моделирования разлитого гнойного перитонита обеспечивает надежное развитие гнойного процесса в брюшной полости. Данная модель может быть использована в дальнейшем для разработки новых методов лечения.

Ключевые слова: полезная модель, перитонит, лапароскоп.

Для ссылки: Устройство для воспроизведения перитонита у крыс / А.М. Морозов, Е.М. Мохов, В.А. Кадыков [и др.] // Вестник современной клинической медицины. – 2019. – Т. 12, вып. 1. – С.99–102. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(1).99-102.

MODERN DEVICE FOR PERITONITIS REPRODUCTION IN RATS

MOROZOV ARTEM M., assistant of professor of the Department of general surgery of Tver State Medical University, Russia, 170100, Tver, Sovetskaya str., 4, e-mail: ammorozov@gmail.com

MOKHOV EVGENIY M., D. Med. Sci., professor, professor of the Department of general surgery of Tver State Medical University, Russia, 170100, Tver, Sovetskaya str., 4, e-mail: ammorozov@gmail.com

KADYKOV VICTOR A., C. Med. Sci., associate professor of the Department of general surgery of Tver State Medical University, Russia, 170100, Tver, Sovetskaya str., 4, e-mail: ammorozov@gmail.com

ZHUKOV SERGEY V., D. Med. Sci., professor of the Department of public health with a course of health management of Tver State Medical University, Russia, 170100, Tver, Sovetskaya str., 4, e-mail: ammorozov@gmail.com

ASKEROV ELSHAD M., C. Med. Sci., associate professor of the Department of general surgery of Tver State Medical University, Russia, 170100, Tver, Sovetskaya str., 4, e-mail: ammorozov@gmail.com

PELTIKHINA OLGA V., student of the pediatric faculty of Tver State Medical University, Russia, 170100, Tver, Sovetskaya str., 4, e-mail: cola1072008@yandex.ru

KHORAK KONSTANTIN I., student of the Faculty of general medicine of Tver State Medical University, Russia, 170100, Tver, Sovetskaya str., 4, e-mail: ammorozov@gmail.com

Abstract. Aim. The aim of the study was to develop a device for peritonitis reproduction in rats. **Material and methods.** We conducted two series of experiments on peritonitis reproduction in rats with the use of developed device and *E. Coli 2592210* strain. **Results and discussion.** Device for peritonitis reproduction in rats, which is a laparoscope consisting

a handle and a tube with optical and manipulation channels was developed. Additional channel that runs parallel to diagnostic and manipulation channels was placed in the tube of the device. It has a circular section. One of the sides of the channel is open to the outside for 1/4 of the diameter. Movable rod was placed inside the channel, in which there is a recess for securing the carrier of the infectious material. The technical outcome of using the proposed device is providing an accurate simulation of abdominal cavity infection in rats in impaired sterilization of the laparoscope both in case of infection due to external contamination of the tube and in case of infection due to the use of contaminated manipulators. **Conclusion.** The proposed method for diffuse purulent peritonitis modeling assures reliable development of purulent process in the abdominal cavity. Such model can be recommended for future application in development of the new methods of treatment.

Key words: effective model, peritonitis, laparoscope.

For reference: Morozov AM, Mokhov EM, Kadykov VA, Zhukov SV, Askerov EM, Pelytkhina OV, Khorak KI. Modern device for peritonitis reproduction in rats. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2019; 12 (1): 99–102. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(1).99-102.

Введение. Для разработки новых методов лечения заболеваний человека иногда требуется провести моделирование патологического процесса в организме лабораторных животных. Одним из таких заболеваний является перитонит. Несмотря на совершенствование операционной техники и оборудования, появление новых антибактериальных препаратов, проблема лечения перитонита актуальна до настоящего времени, особенно моделирования локального перитонита, в том числе вызванного наличием микробного обсеменения тубуса лапароскопа в ходе операций [1].

До настоящего времени моделирование перитонита в лабораторных условиях проводилось путем слепого введения в брюшную полость носителя с инфекционным агентом [2]. Известен «Способ моделирования хронического травматического остеомиелита» (патент РФ на изобретение № 2622369) – аналог [3]. Авторы предлагают инфицировать в эксперименте участок длинной трубчатой кости животного после ее предварительной травматизации в заданном месте.

Однако у данного способа имеется ряд недостатков: в подобном моделировании возможна гибель культуры стафилококка в анаэробных условиях после запломбирования участка кости. Реактивность перитонита напрямую связана с травматизацией кости, что нарушает однородность группы в эксперименте из-за сложности повторения. Прототипом является «Способ моделирования острого разлитого перитонита у крыс» (патент РФ на изобретение № 2427925) [4]. Авторы предлагают инфицировать брюшную полость крысы пункцией шприцом с культурой *E. Coli* «O-111» 14 млрд микр. тел/100 г массы крысы в 2 мл 20% раствора маннитола.

Однако использование иглы для инфицирования животного также имеет ряд недостатков. При таком способе возможно достоверное моделирование только разлитого перитонита, который у людей встречается реже, чем локальные формы перитонита. Отсутствие визуального контроля за инфицированием может привести к случайному повреждению внутренних органов животного, что испортит чистоту эксперимента. Невозможно смоделировать развитие перитонита за счет нарушения правил обработки инструмента (лапароскопа или манипуляторов) или за счет дефекта конструкции лапароскопа [5], затрудняющей его стерилизацию.

Цель работы – разработка устройства для воспроизведения перитонита у крыс.

Материал и методы. Нами были проведены две серии опытов по воспроизведению перитонита у крыс с помощью разработанного устройства, а также штамма *E. Coli* 2592210.

Результаты и их обсуждение. Нами было разработано устройство для воспроизведения перитонита у крыс, представляющее собой особый лапароскоп. Он состоит из рукоятки и тубуса с оптическим и манипуляционным каналами. В тубусе устройства предусмотрен дополнительный канал, который идет параллельно диагностическому и манипуляционному каналу, он имеет круглое сечение, одна из сторон канала открыта наружу на 1/4 диаметра, внутри канала помещается подвижный стержень, в котором имеется выемка для закрепления носителя инфицирующего материала.

Предлагаемое нами устройство имеет ряд преимуществ:

1. Возможно моделирование инфицирование брюшной полости за счет загрязнения тубуса лапароскопа, причем загрязнение может находиться в заранее запланированном месте тубуса.

2. Возможно моделирование инфицирование брюшной полости за счет загрязнения манипуляторов.

3. Возможно моделирование локальное инфицирование брюшной полости в заранее запланированной области.

Техническим результатом использования предлагаемого устройства является обеспечение точного моделирования инфицирования брюшной полости крыс при дефекте стерилизации лапароскопа как в варианте инфицирования за счет наружного загрязнения тубуса, так и в варианте инфицирования за счет использования загрязненных манипуляторов.

Модель характеризуется тем, что в тубусе устройства предусмотрен дополнительный канал, который идет параллельно диагностическому и манипуляционному каналу, внутри дополнительного канала помещается подвижный стержень, подвижный стержень имеет выемку для закрепления носителя инфицирующего материала.

Краткое описание чертежей устройства представлено на рис. 1 и 2. На рис. 1 изображена схема предложенного устройства: позиция 1 – тубус; позиция 2 – дополнительный канал; позиция 3 – выемка для закрепления носителя инфицирующего материала в подвижном стержне, введенном в дополнительный канал; позиция 4 – подвижный стержень, введенный в дополнительный канал; позиция 5 – рукоятка;

позиция 6 – окуляр. На рис. 2 изображена схема (прямая проекция в разрезе) тубуса предложенного устройства в собранном состоянии: позиция 1 – тубус; позиция 2 – дополнительный канал; позиция 4 – подвижный стержень, введенный в дополнительный канал; позиция 7 – оптический и манипуляционный каналы.

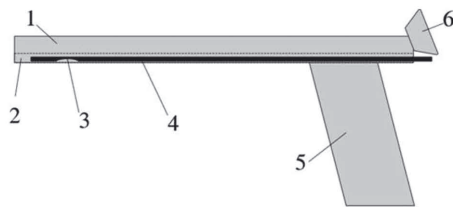


Рис. 1. Предложенное устройство для воспроизведения перитонита у крыс (боковая проекция в разрезе)

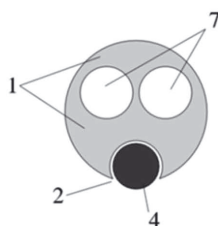


Рис. 2. Предложенное устройство для воспроизведения перитонита у крыс (схема тубуса в собранном состоянии, прямая проекция в разрезе)

Заявленное устройство может быть применено следующим образом:

Вариант № 1. Моделирование перитонита за счет предоперационного загрязнения лапароскопа.

1. Проводится стерилизация устройства способом, принятом в данном лечебном учреждении.

2. На подвижный стержень наносится инфицирующий агент.

3. Подвижный стержень закрепляется в дополнительном канале на определенном расстоянии от рукоятки – для моделирования дефекта стерилизации лапароскопа.

4. Производится введение тубуса лапароскопа в брюшную полость.

В результате происходит инфицирование подковожно-жировой клетчатки, мышц и брюшной полости по ходу движения лапароскопа.

Пример. У белой беспородной крысы – самца, массой 280 г, в условиях стерильности через разрез передней брюшной стенки произведен доступ загрязненной в предоперационном периоде культурой *E. Coli 2592210* млрд микр. тел/100 г массы крысы в 2 мл физиологического раствора лапароскопом. После манипуляции состояние оценивалось клинически. Через 8 сут крыса погибла от разлитого гнойного перитонита. Данный способ был использован при моделировании разлитого гнойного перитонита у 30 белых беспородных крыс. Все животные погибли на 7–8-е сут.

Вариант № 2. Моделирование перитонита за счет точечного интраоперационного инфицирования (загрязненные манипуляторы).

1. Проводится стерилизация устройства.

2. На подвижный стержень наносится инфицирующий агент.

3. Производится введение тубуса лапароскопа в брюшную полость.

4. Производится введение подвижного стержня через дополнительный канал до касания места инфицирования – для моделирования локального инфицирования брюшной полости.

В результате происходит инфицирование только локальной области брюшной полости.

Пример. У белой беспородной крысы-самца, массой 250 г, в условиях стерильности через разрез передней брюшной стенки произведен доступ, произведено инфицирование животного посредством введения подвижного стержня лапароскопа в брюшную полость с культурой *E. Coli 2592210* млрд микр. тел/100 г массы крысы в 2 мл физиологического раствора. После манипуляции клинически оценивалось состояние крысы. Через 5 сут крыса погибла от разлитого гнойного перитонита. Данный способ был использован при моделировании разлитого гнойного перитонита у 25 белых беспородных крыс. Все животные погибли на 4–6-е сут.

На секции у крыс в обеих модификациях метода инфицирования выявлена схожая морфологическая и гистологическая картина. При вскрытии брюшной полости отмечалось от 1 до 3 мл фибринозно-гнойного экссудата. Брюшная стенка гиперемированная, с фибринозными наложениями. На брыжейке кишечника отмечаются отдельные мелкоочаговые кровоизлияния. Петли кишок раздуты, отечны, сосудистый рисунок усилен. При гистологическом исследовании секционного материала были выявлены очаговые и диффузные скопления нейтрофильных лейкоцитов между мышечными волокнами с признаками некроза. Выраженное венозное полнокровие, отек стромы, переваскулярная лейкоцитарная инфильтрация.

Выводы. Таким образом, предлагаемый способ моделирования разлитого гнойного перитонита обеспечивает надежное развитие гнойного процесса в брюшной полости. Данная модель может быть использована в дальнейшем для разработки новых методов лечения [6].

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Циммерман, Я.С. Нерешенные и спорные проблемы современной гастроэнтерологии / Я.С. Циммерман. – М.: МЕДпресс-информ, 2013. – 224 с.

2. *Шерстенников, Н.В.* Этика вивисекции в биомедицинских исследованиях / Н.В. Шерстенников // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. – 2016. – № 1. – С.37–39.
3. Способ моделирования хронического травматического остеомиелита: пат. № 2622369: Рос. Федерация: МПК G09B 23/28 / А.А. Глухов, Е.В. Микулич, В.В. Новомлинский, Н.А. Малкина, А.А. Андреев, Б.Р. Шумилович; заявитель и патентообладатель Е.В. Микулич. – № 2015153229; заявл. 11.12.2015; опубл. 14.06.2017. Бюл. № 17. – 1 с.
4. Способ моделирования острого разлитого перитонита у крыс: пат. № 2427925: Рос. Федерация: МПК G09B 23/28 RU(11) 2 427 925(13) C1 / Б.А. Рейс, А.Б. Рейс; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия» Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию Росздрава. – № 2010107147/14; заявл. 26.02.2010; опубл. 27.08.2011. Бюл. № 24. – 7 с.
5. *Бурцева, М.А.* Анализ причин перитонитов / М.А. Бурцева, Е.А. Гранина // Медицина завтрашнего дня. – Чита: Читинская гос. мед. академия, 2018. – С.78–79.
6. Устройство для воспроизведения перитонита у крыс: пат. 179633U1: Рос. Федерация: МПК А61В 1/313 (2006.01) А61В 1/012 (2006.01) СПК А61В 1/313 (2006.01) / А.М. Морозов, Е.М. Мохов, В.А. Кадыков, С.В. Жуков; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Тверской ГМУ» Минздрава России. – № 2017141071; заявл. 24.11.2017; опубл. 21.05.2018. Бюл. № 15. – 7 с.

REFERENCES

1. Tsimmerman YaS. Nereshennyye i spornyye problemy sovremennoy gastroenterologii [Unsolved and controversial problems of modern gastroenterology]. Moskva: MEDpress-inform [Moscow: MEDpress-inform]. 2013; 224 s.
2. Sherstennikov NV. Etika viviseksii v biomeditsinskikh issledovaniyakh [Ethics of vivisection in biomedical research]. Byulleten' severnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta [Bulletin of the Northern State Medical University]. 2016; 1: 37–39.
3. Glukhov AA, Mikulich YeV, Novomlinskiy VV, Malkina NA, Andreyev AA, Shumilovich BR. Sposob modelirovaniya khronicheskogo travmaticheskogo osteomiyelita [Method of modeling chronic traumatic osteomyelitis]. Patent № 2622369. 2017; 17: 1 p.
4. Reys BA, Reys AB. Sposob modelirovaniya ostrogo razlitogo peritonita u krysov [The method of modeling acute peritonitis in rats]. Patent № 2427925. 2011; 24: 7 p.
5. Burtseva MA, Granina YeA. Analiz prichin peritonitov [Analysis of the causes of peritonitis]. Meditsina zavtrashnego dnya: Chitinskaya gosudarstvennaya meditsinskaya akademiya [Medicine of tomorrow: Chita State Medical Academy]. 2018; 78–79.
6. Morozov AM, Mokhov YeM, Kadykov VA, Zhukov SV. Ustroystvo dlya vosproizvedeniya peritonita u krysov [Device for reproducing peritonitis in rats]. Patent № 179633U1. 2018; 15: 7 p.