

*На правах рукописи*

**ИНЮТИН АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ**

**ПРОФИЛАКТИКА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ СРЕДИННЫХ  
ВЕНТРАЛЬНЫХ ГРЫЖ В УРГЕНТНОЙ АБДОМИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ**

14.01.17 – Хирургия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Рязань-2021

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный консультант:**

доктор медицинских наук, профессор **Федосеев Андрей Владимирович**

**Официальные оппоненты:**

**Самарцев Владимир Аркадьевич**, доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой общей хирургии №1

**Суковатых Борис Семенович**, доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой общей хирургии

**Топчиев Михаил Андреевич**, доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой общей хирургии с курсом последипломного образования

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021г. в «\_\_» часов на заседании диссертационного совета Д 21.2.060.01 при ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России по адресу: 390026 г. Рязань, ул. Высоковольтная, д. 9

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России (390026 г. Рязань, ул. Шевченко, д. 34) и на сайте [www.rzgmu.ru](http://www.rzgmu.ru)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021г.

Учёный секретарь диссертационного совета,  
кандидат медицинских наук, доцент

Песков О.Д.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования и степень ее разработанности

Проблема послеоперационных вентральных грыж (ПОВГ), несмотря на стремительное развитие лапароскопической техники, остается актуальной и на сегодняшний день. ПОВГ занимают второе место после паховых грыж, составляя по данным разных авторов от 10 до 30,7% от общего числа грыж брюшной стенки [Garcia-Urena M.A. et al., 2021; Самарцев В.А. и др., 2019; Rosa J. et al., 2018; Черных А. В. и др., 2017; Seo G.H. et al., 2016]. В случае высокого риска формирования послеоперационной грыжи их частота составляет 30–40% даже при благоприятном течении послеоперационного периода [Jairam A.P. et al., 2017]. Чаще всего ПОВГ возникают после срединной лапаротомии [Черных А.В. и др., 2017; Чередников Е.Ф., и др., 2017; Bellón J. M. et al., 2014]. После операций, выполненных по экстренным показаниям через срединный лапаротомный доступ, ПОВГ встречаются значительно чаще, чем после плановых, что актуализирует проблему [Jensen T.K. et al., 2020; Henriksen N. A. et al., 2018; Bosanquet D. C. et al., 2015].

Послеоперационная вентральная грыжа может приводить к развитию осложнений, в том числе связанных с герниопластикой [Самарцев В.А. и др., 2020; Vaucou R.V. et al., 2016]. Частота ущемления ПОВГ достигает 15–18%, а послеоперационная летальность при ущемлённой грыже варьирует от 3 до 12%, достигая у пациентов старше 60 лет 16–20% . Возникающие с частотой 8,2-67% рецидивы послеоперационных грыж требуют повторных операций [Чередников Е.Ф. и др., 2017; Богдан В.Г. и др., 2017; Лаврешин П.М. и др., 2014].

ПОВГ являются и социальной проблемой. Более 60% больных ПОВГ - люди трудоспособного возраста [Давлатов С.С. и др., 2019; Топчиев М.А. и др., 2018; Егиев В.Н. и др., 2017].

Проблема ПОВГ является еще и экономической, так как требует больших временных и материальных затрат [Кубышкин В.А. и др., 2020; Rosen M.J. 2017; Ермолов А.С. и др., 2017].

Таким образом, проблема послеоперационных вентральных грыж ведет к поиску и разработке методов профилактики данного осложнения. Немаловажна профилактика эвентраций, значительно повышающих риск ПОВГ [Самарцев В.А. и др., 2020; Nancharaiah Dr. P. et al., 2018].

Наиболее перспективным хирургическим методом профилактики ПОВГ является превентивное протезирование передней брюшной стенки [Тарасова Н.К. и др., 2019; Kohler A. et al., 2019; David C. Brooks et al., 2019; Fischer J.P. et al., 2019; Суковатых Б.С. и др., 2016]. Вместе с тем существующие недостатки превентивного протезирования побуждают поиск альтернативных методов [Fortelny R.H. et al., 2018; Hofmann A.T. et al., 2017; Borab Z.M. et al., 2017]

Важным является и умение прогнозировать ПОВГ для выбора способа их профилактики [Goodenough C.J. et al., 2015].

Послеоперационная вентральная грыжа является многофакторным заболеванием. Известно, что у больных после лапаротомии при наличии нескольких факторов риска и сопутствующей патологии возрастает вероятность развития вентрального дефекта [Суковатых Б.С. и др., 2016; Kohler A. et al., 2018; Ташкинов Н.В. и др., 2013].

Помимо использования сетчатых имплантатов, хирургическим методом профилактики ПОВГ является надежное ушивание лапаротомной раны. Существуют разночтения в выборе техники лапарорафии [Власов А.П. и др., 2017; Tamini N. et al., 2017; Cornish J. et al., 2016; Самарцев В.А. и др., 2013]. Отсутствие единой тактики лапарорафии говорит о необходимости поиска более совершенных подходов к закрытию лапаротомной раны. Тем не менее, даже при выборе нужной техники ушивания белой линии живота, риск ПОВГ может быть высоким, что связано с недостаточным опытом хирурга или отсутствием мануального навыка, если предлагаемая методика является новой [Seo G. H. et al., 2018; Abdulretha M. et al., 2014]. В данной ситуации необходимость проведения обучения не вызывает сомнения. Для этого лучше всего использовать, из-за реалистичности отрабатываемого навыка, трупный материал. Однако определенные сложности кадаверного обучения диктуют применение медицинских тренажеров [Григорьев

Н.Н. и др., 2016; Калинин Р.Г. и др., 2013]. Но их основной минус - недостаточная приближенность к клиническим условиям ургентной хирургии.

Таким образом, профилактика ПОВГ в неотложной хирургии должна быть комплексной и учитывать ключевые причины, ведущие к их возникновению, разработке новых методик лапарорафии и обучения им на специально разработанных тренажерах.

### **Цель исследования**

Улучшение результатов лечения больных после срединной лапаротомии в ургентной абдоминальной хирургии путём снижения частоты послеоперационных вентральных грыж и эвентраций.

### **Задачи исследования**

1. Провести эпидемиологический анализ распространённости ПОВГ у больных после срединных лапаротомий в ургентной хирургии и выявить факторы, способствующие развитию послеоперационных вентральных грыж.
2. Оценить риски развития ПОВГ и разработать алгоритм их определения.
3. Изучить морфо-физические предпосылки к формированию ПОВГ путем экспериментально-клинического исследования.
4. Провести поиск наиболее надёжного способа ушивания белой линии живота путём экспериментального и клинического исследований.
5. Разработать медицинский тренажёр для отработки навыка реализации хирургических способов профилактики ПОВГ и оценить обучаемость предложенным методикам.
6. Разработать методики первичного закрытия лапаротомной раны и при эвентрации с использованием сетчатого имплантата.
7. Аргументировать выбор способа хирургической профилактики ПОВГ в зависимости от степени риска их развития.

### **Научная новизна исследования**

Проведён подробный анализ распространённости послеоперационными вентральными грыжами у больных после срединных лапаротомий в ургентной хирургии. Выявлены значимые, не требующие больших временных затрат, узкой

квалификации и сложного оборудования факторы развития послеоперационных вентральных грыж. Установлена сила связи каждого из этих факторов с риском развития ПОВГ. Разработана и внедрена в практику схема определения степени риска ПОВГ по совокупности предикторов грыжеобразования. Исследованы морфо-физические особенности белой линии живота с определением «слабых» (с точки зрения риска несостоятельности после лапарорафии) участков белой линии живота, в которых регистрировалась минимальная прочность или максимальное натяжение. Разработано устройство для измерения натяжения краев лапаротомной раны и определены нормальные показатели натяжения участков белой линии живота с учетом индекса массы тела. Определены критерии критического натяжения тканей. Для моделирования избыточного натяжения тканей в эксперименте, в рамках апробации методик лапарорафии и определения критического натяжения тканей, разработан метод создания искусственной интраабдоминальной гипертензии, являющийся эффективным при своей конструктивной и технической простоте. С учетом морфо-физических особенностей белой линии живота разработан и внедрен в практику модифицированный способ ушивания лапаротомной раны. Для обучения новому способу лапарорафии, его технически правильной реализации на практике, разработан медицинский тренажер, позволяющий овладеть навыком лапарорафии в условиях, приближенных к клиническим. Это способствовало развитию тактильной памяти в отношении ощущений, испытываемых при ушивании краев ткани с нормальным, либо повышенным натяжением. Для лапарорафии у пациентов высокого риска ПОВГ разработано и внедрено в практику преперитонеальное превентивное протезирование, а в качестве альтернативы - способ ушивания лапаротомной раны с применением сетчатой нити. Разработаны методики с использованием сетчатого имплантата для ушивания эвентраций, позволяющие снизить частоту ПОВГ у этой категории пациентов.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Проведенный анализ распространенности ПОВГ и факторов риска этого осложнения позволил более детально взглянуть на патогенез грыжеобразования.

Используя статистические методы, разработана схема определения степени риска ПОВГ по совокупности предикторов грыжеобразования, имеющих разную силу корреляционной связи с изучаемым явлением. Для удобства оценки вероятности появления ПОВГ разработан алгоритм расчета в программе электронных таблиц. Методика определения степени риска послеоперационного грыжеобразования внедрена в работу клинических отделений.

Морфо-физическое исследование белой линии живота позволило оценить ее прочностные характеристики, особенности ее гистологического строения на разных участках, а с помощью разработанного устройства определить нормальное и критическое натяжение тканей. Математический поиск корректирующего коэффициента для устройства измерения натяжения позволил получить истинные показатели натяжения, стандартизируя тем самым результат. Выявлены наименее прочные участки белой линии живота, требующие дополнительного укрепления при лапарорафии. Устройство для измерения натяжения краев лапаротомной раны на практике позволило определить участки с наибольшим его значением и дополнительно укрепить их во время лапарорафии.

Тензометрическое исследование рубцовой ткани в эксперименте позволило определить изменение прочности и растяжимости рубца в разных периодах раневого процесса. Тензометрическое исследование швов после их наложения на апоневротические структуры позволило сравнить их прочностные характеристики и выбрать наиболее надежный вариант. Внедрен в практику комбинированный способ ушивания белой линии живота, заключающийся в наложении непрерывного шахматного и укрепляющих швов. Сконструирован и внедрен в практику медицинский тренажёр, позволяющий в условиях, приближенных к клиническим, отработать навыки лапарорафии. Проведено обучение студентов, ординаторов, врачей разработанному способу ушивания лапаротомной раны, что позволило технически правильно реализовать его на практике.

Изучены особенности раневого процесса после лапарорафии сетчатой нитью в сравнении с традиционным шовным материалом и сетчатым имплантатом. Доказана эффективность преперитонеального превентивного протезирования

передней брюшной стенки у пациентов высокого риска ПОВГ, а в качестве альтернативного метода разработан и внедрен в практику способ ушивания лапаротомной раны с применением сетчатой нити. Для ушивания эвентраций разработаны и внедрены в клинику методики с использованием сетчатого имплантата – ретромускулярная пластика с фиксацией материала к армирующим швам и каркасное ушивание лапаротомной раны с применением сетчатой нити, что позволило снизить частоту ПОВГ у этой категории пациентов.

### **Методология и методы исследования**

Исследование носило проспективный характер и состояло из нескольких этапов. На первом этапе определены факторы риска послеоперационного грыжеобразования и разработан алгоритм определения его степени. На втором этапе исследованы морфо-физические особенности белой линии живота, как предпосылки к образованию ПОВГ. На третьем этапе разработан способ ушивания лапаротомной раны во время экспериментальных исследований. Далее проведено обучение студентов, ординаторов, врачей новому способу лапарорафии на специально сконструированном медицинском тренажере. После обучения способ ушивания внедрен в практику, где доказал свою эффективность у пациентов низкого риска ПОВГ. На четвертом этапе разработаны методы первичного закрытия лапаротомной раны с использованием сетчатого имплантата у больных высокого риска ПОВГ и при эвентрациях. Каждый разработанный хирургический способ профилактики ПОВГ внедрялся в клиническую работу только после экспериментальной апробации.

При выполнении работы применялись следующие методы исследования: общеклиническое и биохимическое исследование крови, фенотипический анализ НДСТ по методике Т.Ю. Смольновой, а также по методике Т. Милковска-Дмитровой и А. Каркашевой, измерение индекса массы тела по методике ВОЗ, лапарометрия по В.Н. Шевкуненко, физикальное обследование передней брюшной стенки, оценка болевого синдрома с помощью шкалы вербальных оценок, тензометрическое исследование тканей, видеолапароскопия, измерение ВБД, УЗ-мониторинг тканей передней брюшной стенки. Проводилось кадаверное

экспериментальное исследование и экспериментальное исследование на лабораторных животных, гистологическое исследование тканей. Обработка результатов исследования осуществлялась с помощью статистических методов.

### **Внедрение результатов работы**

Результаты исследования внедрены в практическую работу хирургических отделений ГБУ РО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Рязани, хирургических отделений ГАУЗ ЯО Клиническая больница № 9 г. Ярославля, хирургического отделения ГБУ РО «Шиловская ЦРБ». Теоретические и практические основы полученных в ходе исследования результатов внедрены и используются в учебно-методическом материале и учебном процессе кафедр общей хирургии и госпитальной хирургии ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. После экстренных операций через срединный лапаротомный доступ частота послеоперационных вентральных грыж через два года наблюдения составляет 22,6%, при этом 84% из них регистрируются в первый год.

2. Факторами риска послеоперационных вентральных грыж являются: возраст более 60 лет, ожирение, верхнесрединный лапаротомный доступ, лапаротомия через послеоперационный рубец, длительность операции более 120 мин, релапаротомия, раннее возвращение к тяжелому физическому труду, перитонит, недифференцированная дисплазия соединительной ткани, брахиморфная форма живота, гиперкреатининемия, гипергликемия, анемия II-III степени, гипопропротеинемия средней и тяжелой степени.

3. Следует выделять низкий и высокий риск формирования ПОВГ, что основано на количественном присутствии факторов риска ПОВГ.

4. Наименее прочными участками белой линии живота являются средний участок ее эпигастральной части и верхний участок мезогастрального отдела, что связано с преобладанием в них сухожильных пучков, идущих в поперечном направлении и наибольшими расстояниями между ними.

5. Нормальное натяжение краев лапаротомной раны находится в диапазоне от 2,4 Н до 10,2 Н, что необходимо учитывать при лапарорафии.

6. Ушивание срединного апоневроза шахматно – укрепляющим швом, по сравнению с отдельными узловыми, приводит к равномерному распределению нагрузки на сшиваемые края белой линии живота, что проявляется меньшей инфильтрацией тканей, более выраженным неоангиогинезом и формированием зрелой грануляционной ткани, укреплению участков с наименьшей прочностью и повышенным натяжением. Это способствует снижению раневых осложнений и уменьшению частоты ПОВГ до 9,8% в течение двух лет

7. Лапарорафия шахматно-укрепляющим швом эффективна у пациентов низкого риска послеоперационного грыжеобразования, поскольку частота ПОВГ у них составляет 0,9%, и малоэффективна у больных высокого риска, при котором частота ПОВГ достигает 48%.

8. Обучение, проведенное на медицинском тренажере, позволило получить навык лапарорафии в условиях, приближенных к клиническим, а также доказать достаточную обучаемость наложению шахматно-укрепляющего шва, не отличающемуся по временному параметру от классической узловой лапарорафии.

9. У пациентов высокого риска ПОВГ профилактическое преперитонеальное протезирование срединной лапаротомной раны предупреждает это осложнение после двух лет наблюдения, что связано не только с укреплением «слабых мест» апоневроза, но и стимуляцией формирования прочного соединительнотканного рубца.

10. Способ ушивания лапаротомной раны с сетчатой нитью является эффективным и безопасным. Это связано с формированием обширного контакта сетчатой нити с тканями, прорастанием ими имплантата при формировании рубца, который на 20% превосходит по прочности шахматно – укрепляющий шов, отсутствием негативного воздействия на окружающие ткани.

11. При невозможности превентивного протезирования альтернативным является способ ушивания лапаротомной раны с сетчатой нитью, снижающим частоту ПОВГ у пациентов высокого риска до 15%.

12. При ушивании эвентраций использование сетчатого имплантата позволяет снизить частоту ПОВГ до 14,2%, в отличие от методов восстановления целостности лапаротомной раны местными тканями, где этот показатель составляет 77,8%.

### **Степень достоверности и апробация результатов**

Достоверность результатов работы определена достаточным объемом экспериментальных и клинических исследований, тщательным анализом полученного материала, подвергнутого статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа.

Основные результаты работы представлены и обсуждены на VI Международном молодежном медицинском конгрессе «Санкт-Петербургские научные чтения – 2015» (г. Санкт-Петербург, 2-4 декабря 2015 г.); Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов с международным участием «Медицинская весна-2015» (г. Москва, 19.05.2015 г.); заседании Рязанского отделения Российского общества хирургов (г. Рязань, 27.05.2015 г.); Всероссийской научной конференции студентов и молодых специалистов «Актуальные вопросы современной медицины: взгляд молодого специалиста» (г. Рязань, 14.09.2016 г.); Всероссийской научной конференции студентов и молодых специалистов «Актуальные вопросы современной медицины: взгляд молодого специалиста» (г. Рязань, 16.09.2015 г.); XII конференции «Актуальные вопросы Герниологии» (г. Москва, 29 – 30 октября 2015 г.); внутрибольничной конференции в ГБУ РО «ГК БСМП» (г. Рязань, 17.04.2016 г.); конференции «Инновационные подходы к этапам формирования врача-хирурга» (г. Рязань, 2.06.2016 г.); Внутрибольничной конференции в ГБУ РО «ГК БСМП» (г. Рязань, 01.06.2017 г.); III всероссийской научной конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов «Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста» (г. Рязань, 14-15 сентября 2017 г.); Первом Съезде хирургов ЦФО РФ (г. Рязань, 27-29 сентября 2017 г.); II Всероссийском съезде герниологов (г. Москва, 26-27 октября 2017 г.); X Всероссийской конференции общих хирургов с международным участием и конференции молодых ученых-хирургов (г. Рязань, 17 – 18 мая 2018 г.); II съезде хирургов Приволжского Федерального округа (г. Нижний

Новгород, 27-28 сентября 2018 г.); III Всероссийском Съезде герниологов ( г. Москва, 26 - 27 октября 2018 г.); заседании Рязанского отделения Российского общества хирургов (г. Рязань, 26.12.2018 г.); ежегодной научной конференции РязГМУ им. акад. И.П. Павлова (г. Рязань, 20.12.2019); XXII Московском международном Салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед 2019» (золотая медаль Салона) (г. Москва, 26 – 29 апреля 2019 г.); XIII Съезде хирургов России (г. Москва, 07 – 10 сентября 2020 г.); VI всероссийской научной конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов «Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста (г. Рязань, 8.10.2020 г.); ежегодной научной конференции РязГМУ им. акад. И.П. Павлова к 70-летию основания ВУЗа на Рязанской земле (г. Рязань, 18.12.2020 г.); XXIV Московском международном Салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед 2021» (две золотые медали Салона) (г. Москва, 23– 25 апреля 2021 г.).

По теме исследования опубликовано 62 работы, их них 16 – в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, в том числе 5 – в изданиях, входящих в международные цитатно-аналитические базы данных Scopus и Web of Science, 4 патента РФ на изобретение, 2 патента РФ на полезную модель.

### **Объем и структура диссертации**

Работа изложена на 292 страницах машинописного текста. Состоит из введения, обзора литературы, трех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы (190 отечественных источников и 249 - зарубежных). Работа иллюстрирована 22 таблицами, 86 рисунками.

### **Конфликт интересов**

Финансовых и других конфликтов интересов, получения вознаграждения ни в какой форме от фирм – производителей медицинского оборудования и расходных хирургических материалов (хирургические нити, полимерные материалы), лабораторного оборудования, диагностического оборудования нет.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материалы и методы исследования**

#### **Обследование больных на предмет предикторов грыжеобразования**

Проведено проспективное обследование 600 больных, подвергшихся оперативному вмешательству по поводу экстренной патологии брюшной полости через срединный лапаротомный доступ для оценки частоты грыжеобразования и выявления факторов риска этого осложнения. Операции по поводу эвентрации выполнены у 11 (1,8 %) из 600 пациентов. Учитывались именно те возможные факторы риска, которые можно было бы выявить перед операцией для планирования ушивания лапаротомной раны. Исследование выполнено на базе отделений хирургии № 1, № 2, № 3 МУЗ ГК «Больница скорой медицинской помощи» г. Рязани, отделений хирургии №1, №2 ГАУЗ ЯО Клиническая больница № 9 г. Ярославля в период с сентября 2015 по февраль 2020 года. Все исследования выполнены с информированного согласия пациентов и в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Данное условие соблюдалось в последующих клинических исследованиях.

#### **Определение натяжения краев белой линии живота после лапаротомии**

Изучение натяжения, как фактора грыжеобразования, является необходимым в свете профилактики несостоятельности срединной лапаротомной раны.

На первом этапе проведено кадаверное исследование на 20 нефиксированных трупах без признаков патологии передней брюшной стенки и ранее проводимых лапаротомий, умерших не позднее 24 часов до момента эксперимента. Данные условия выполнялись и при последующих экспериментах.

После выполнения срединной лапаротомии проводилось измерение натяжения краев рассеченной белой линии живота с помощью разработанного устройства (патент РФ № 187472 от 06.03.19). Устройство состоит из инструмента и электронного динамометра с тензометрическим датчиком (рисунок 1).

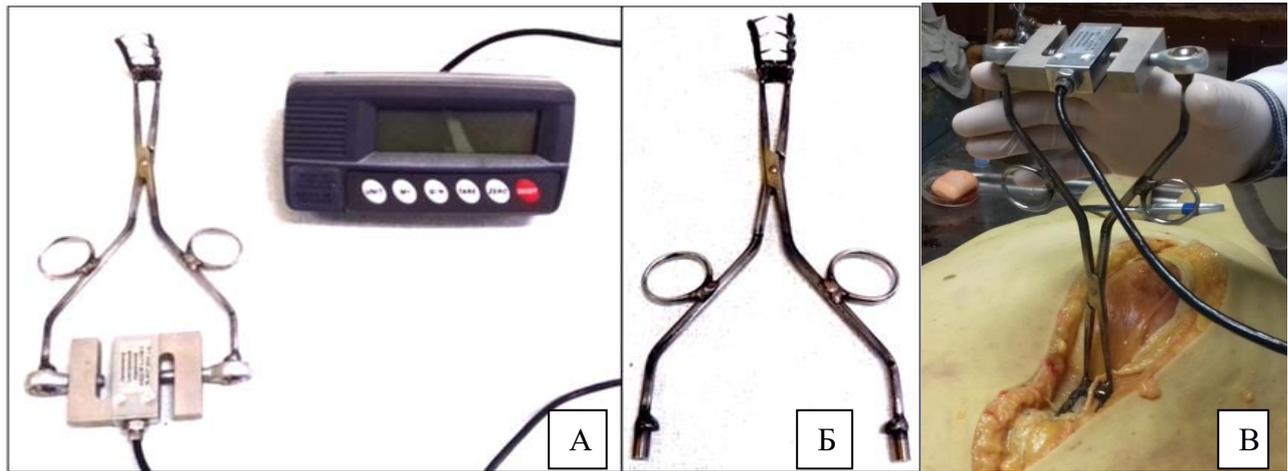


Рисунок 1 - Устройство для измерения натяжения краёв апоневроза лапаротомной раны (А) и инструмент для измерения натяжения (Б).

Измерение натяжения краев лапаротомной раны (кадаверное исследование) (В)

На клиническом этапе исследования для определения нормального натяжения краёв срединной лапаротомной раны проведено измерение данного показателя у 39 больных, оперированных через срединный лапаротомный доступ по поводу заболеваний органов брюшной полости без значимого изменения объема брюшинной полости в ходе операции.

#### **Изучение прочности и морфологического строения белой линии живота**

Для исследования морфо-физических особенностей белой линии проведено кадаверное исследование на 15 трупах обоего пола в возрасте от 30 до 78 лет, в среднем  $64,7 \pm 12,5$  лет. С учётом внешних анатомических ориентиров, белая линия живота иссекалась и подвергалась тензометрическому исследованию. Тензометрия в данном эксперименте и последующих проводилась с помощью динамометра электронного АЦД/1Р-0,1/1И-2 компании НПО «Мега Тонн Электронные Динамометры», Россия. Определяли усилия, прилагаемые для разрыва апоневроза. Указанные усилия были определены как прочность, которую выражали в Ньютонах (Н). Также проводилось гистологическое исследование участков белой линии живота.

#### **Поиск наиболее надёжного способа ушивания белой линии живота**

Учитывая литературные данные, результаты оригинальных экспериментальных исследований был разработан и запатентован «Способ

ушивания апоневроза после лапаротомии» (патент РФ на изобретение №2644846 от 14.02.2018), объединяющий в себе преимущества непрерывного и отдельного ушивания.

Суть способа заключается в том, что вначале производят ушивание апоневроза лапаротомной раны одиночными укрепляющими швами, расстояние между которыми составляет 5 см, а затем накладывается непрерывный обвивной шов с расположением стежков в шахматном порядке (далее непрерывный шахматный шов). Для простоты описания указанная комбинация швов в дальнейшем будет именоваться как шахматно-укрепляющий шов.

### **Экспериментальное исследование способов лапарорафии**

Для оценки прочностных характеристик разработанного способа ушивания у 12 трупов обоего пола проводилась срединная лапаротомия от мечевидного отростка до пупочного кольца. Белая линия живота делилась на четыре участка по 5 см, три из которых по отдельности ушивались непрерывным обвивным швом, отдельными узловыми швами, непрерывным шахматным швом, а четвертый - одним укрепляющим и двумя отдельными узловыми швами. Для достоверности исследования каждый из исследуемых швов накладывался на разные участки апоневроза с одинаковой частотой. Указанные участки подвергались тензометрическому исследованию.

На следующем этапе, для оценки морфо-физических свойств разработанного способа ушивания, проведено экспериментальное исследование на 48 половозрелых белых крысах массой тела 220-300 г. согласно «Правилам проведения работ с использованием экспериментальных животных за № 755 от 12.08.1977 г.», а так же принципам Надлежащей лабораторной практики («Principles of Good Laboratory Practice») с внесенными изменениями от 1997 г., инкорпорированные в Директиву ЕС 2004/10/ЕС. Данное условие соблюдалось и в последующих исследованиях на животных.

Всем животным производилась срединная лапаротомия, с последующим ушиванием раны. Животные разделены на четыре группы, по 12 в каждой. В первой группе апоневроз ушивался отдельными узловыми швами, во второй непрерывным

обвивным, в третьей непрерывным шахматным швом, в четвёртой группе разработанными одиночными укрепляющими швами.

Для наложения швов использовалась монофиламентная нить Prolen 3-0. На 7, 14 и 60 сутки участки апоневроза с исследуемыми швами в каждой группе подвергнули тензометрическому и гистологическому исследованию.

### **Обучение технике ушивания лапаротомной раны**

Для эффективной реализации в клинике разработанной методики лапарорафии сконструирован медицинский тренажер для обучения технике ушивания лапаротомной раны (патент РФ на полезную модель № 181388) (рисунок 2).



Рисунок 2 - Медицинский тренажер для обучения технике лапарорафии

Конструктивные особенности тренажера, связанные с возможностью имитации натяжения, диастаза, глубины краев раны, предусматривают отработку навыка лапарорафии в условиях, приближенных к клиническим.

Основными задачами использования представленного тренажера является обучение и оценка обучаемости разработанному методу лапарорафии. Оценка обучаемости необходима для планирования времени обучения. Обучение проведено среди 22 студентов, 12 ординаторов, обучающихся по специальности «Хирургия», 12 врачей – хирургов. Проведена оценка обучаемости методике наложения шахматно-укрепляющего шва путём сравнения времени ушивания импровизированного апоневроза между предлагаемым способом и отдельными узловыми швами. Критериями обучаемости и эффективности использования медицинского тренажёра было время и качество наложения швов, а также

количество занятий, необходимых для отработки навыка.

### Клиническое исследование способов лапарорафии

Выполнено исследование 279 пациентов, оперированных по поводу экстренной абдоминальной патологии. Рандомизация в этом и дальнейших клинических исследованиях проводилась с использованием метода конвертов. Больные были разделены на две группы. В основной группе, состоящей из 141 пациента, срединная лапаротомная рана ушивалась шахматно – укрепляющим швом. В контрольной группе, состоящей из 138 больных, лапарорафия выполнялась отдельными узловыми швами. Основные этапы ушивания белой линии живота шахматно – укрепляющим швом и его схема представлены на рисунке 3.

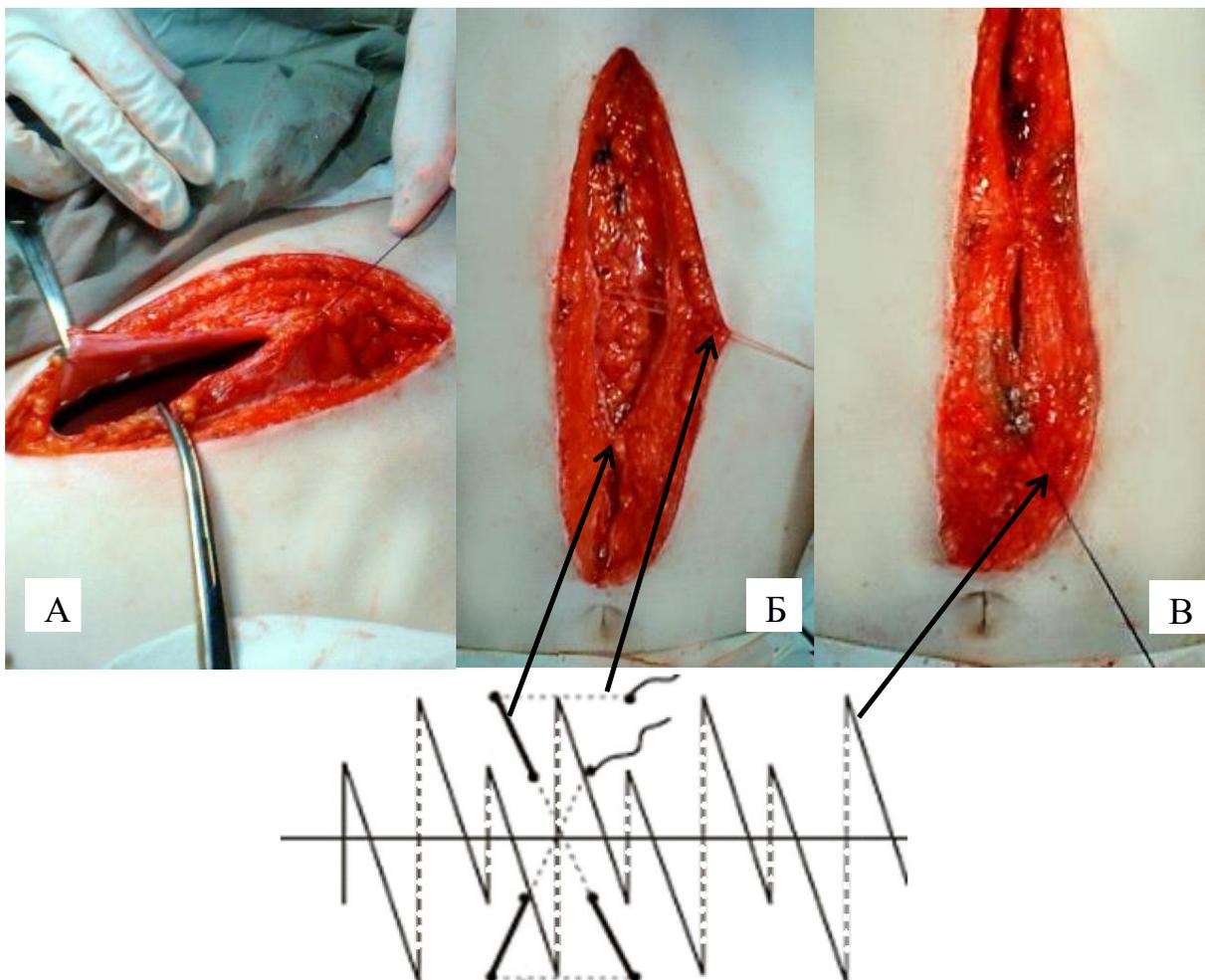


Рисунок 3 - Этапы лапарорафии шахматно-укрепляющим швом.

А – непрерывное ушивание брюшины; Б – адаптация краев белой линии живота укрепляющими швами; В – непрерывный шахматный шов белой линии живота

Сравниваемые группы больных были сопоставимы по половому и возрастному признакам, форме живота, физической активности, сопутствующей патологии и показаниям к выполнению экстренной лапаротомии, уровню срединного доступа, наличию срединного послеоперационного рубца, длительности оперативного вмешательства, лабораторным показателям, влияющим на риск развития ПОВГ, а также характеру поражения органов брюшной полости. Данное условие выполнялось и при последующих клинических исследованиях. Среди основной патологии преобладала перфорация полого органа (таблица 1).

Таблица 1 - Патология, потребовавшая выполнения срединной лапаротомии ( $p \geq 0,05$ , следовательно, различий между группами нет)

Основная патология	Основная группа (n=141), Абс., (%)	Контрольная группа (n=138), Абс., (%)	Уровень значимости р
Перфорация полого органа:	33 (23,4%)	26 (18,8%)	0,35
перфоративная язва желудка	28 (19,8%)	21 (15,2%)	0,46
перфорация тонкой кишки	2 (1,4%)	3 (2,2%)	0,63
перфорация толстой кишки	3 (2,1%)	2 (1,4%)	0,66
ОКН:	24 (17%)	24 (17,4%)	0,93
О. тонкокишечная непроходимость	18 (12,8%)	20 (14,5%)	0,67
О. толстокишечная непроходимость	6 (4,2%)	4 (2,9%)	0,54
Травмы живота	17 (12,1%)	19 (13,8%)	0,67
О. калькулезный холецистит	14 (10%)	15 (10,9%)	0,79
Опухоли органов брюшной полости	13 (9,3%)	11 (8%)	0,70
Острый аппендицит	11 (7,8%)	9 (6,5%)	0,67
Острый панкреатит	6 (4,3%)	7 (5%)	0,75
Абдоминальный ишемический синдром	5 (3,5%)	6 (4,4%)	0,73
Гнойно-восп. заболев. орг. малого таза	5 (3,5%)	4 (2,9%)	0,76
Стеноз выходного отдела желудка	4 (2,8%)	6 (4,4%)	0,50
Желудочно – кишечное кровотечение	4 (2,8%)	4 (2,9%)	0,98
ЖКБ. Холедохолитиаз	3 (2,1%)	5 (3,6%)	0,45
Абсцесс брюшной полости	2 (1,4%)	2 (1,4%)	0,98

Указанная патология осложнилась перитонитом у 37 (26,2%) пациентов основной группы и 39 (28,2 %) контрольной ( $\text{Chi-square}=0,144$  ( $\text{df}=1$ ),  $p=0,70$ ).

В послеоперационном периоде для объективизации состояния послеоперационной раны в обеих группах использовалась шкала ГНЦК, разработанная в ФГБУ "ГНЦК им А.Н. Рыжих" Минздрава России. Степень выраженности болевого синдрома оценивали по ШВО. Контрольный осмотр

пациентов проводился до 24 месяцев после операции. Учитывали болевой синдром области послеоперационного рубца, проводилось физикальное и ультразвуковое исследование передней брюшной стенки на предмет послеоперационных вентральных грыж и скрытых дефектов апоневроза. Указанный подход к послеоперационному наблюдению применен и в последующих клинических исследованиях.

### **Разработка методик первичного закрытия лапаротомной раны с использованием сетчатого имплантата**

#### **Превентивное протезирование передней брюшной стенки (эксперимент)**

С учетом литературных данных превентивное протезирование достоверно снижает риск ПОВГ, но существующие способы имеют недостатки. Это побудило нас к разработке «Способа профилактики послеоперационных грыж и эвентраций при срединной лапаротомии» (патент РФ на изобретение №2670684 от 24.10.2018), заключающегося в профилактическом преперитонеальном размещении сетчатого имплантата шириной 3 см, длиной превышающей длину разреза апоневроза не менее чем на 1 см с каждой стороны (рисунок 4).

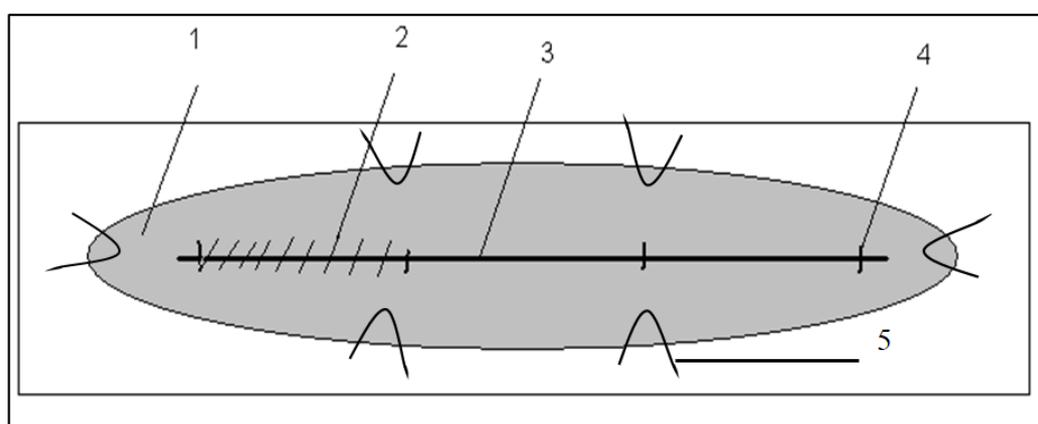


Рисунок 4 - Схема фиксации сетчатого имплантата: 1 - сетчатый имплантат; 2 – непрерывный обвивной шов; 3 - линия разреза; 4 – узловые фиксирующие швы; 5- П-образные швы

Задачами данной методики являются: укрепление «слабых участков» срединного апоневроза; дополнительная защита зоны наложения шва при прорезывании апоневроза лигатурой; сближение и удержание краев апоневроза фиксирующими швами для снижения нагрузки на соединяемые ткани при

наложении непрерывного шва; стимуляция формирования прочного рубца. Методика разрабатывалась в эксперименте на 12 трупах.

### **Лапарорафия с сетчатой нитью (экспериментальный этап)**

В ситуациях, когда нет возможности проведения превентивного протезирования, но у пациента высокий риск ПОВГ, в качестве альтернативы был разработан и запатентован «Способ ушивания лапаротомной раны с применением сетчатой нити» (патент на изобретение РФ № 2714439 14.02.2020 г.), сочетающий в себе преимущества превентивного протезирования и ушивания.

Задачами указанного способа являются: создание основы для формирования прочного рубца; укрепление участков белой линии живота с наибольшим натяжением; повышение прочности шва апоневроза за счет обширного контакта сетчатой нити с ушиваемыми тканями; снижение нагрузки на непрерывный шов.

Способ заключается в ушивании белой линии живота одиночными укрепляющими швами сетчатой нитью (1) в местах наибольшего натяжения с дальнейшим наложением непрерывного обвивного шва (2) (рисунок 5).

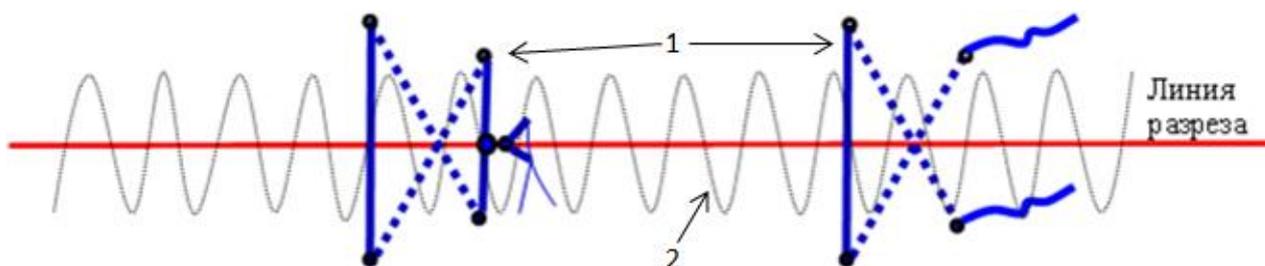


Рисунок 5 - Способ ушивания лапаротомной раны с сетчатой нитью (схема)

Для получения сетчатой нити полоса полипропиленового сетчатого эндопротеза шириной 12 мм, длиной 15 см растягивается за края на максимально возможную длину до приобретения ей цилиндрической формы. Полученный материал фиксируется в открытом ушке режущей, изогнутой хирургической иглы с диаметром не менее 1 мм.

Разработка указанного способа осуществлялась в эксперименте на 10 трупах обоего пола. Оценивалась устойчивость шва к интраабдоминальной гипертензии путем создания ВБД до 150 мм.рт.ст. с помощью специально сконструированного устройства. После оценки технической возможности реализации способа ушивания с сетчатой нитью, для определения его

безопасности и эффективности проведено экспериментальное исследование на 16 свиньях с массой тела 25–30 кг. Всем животным под общей и инфильтрационной анестезией проводилось выполнение двух срединных разрезов – над пупком длиной 10-12 см и ниже пупка длиной 5-7 см. Белая линия живота при верхнем доступе ушивалась с сетчатой нитью в сравнении с шахматно – укрепляющим швом с применением традиционного шовного материала (рисунок 6).

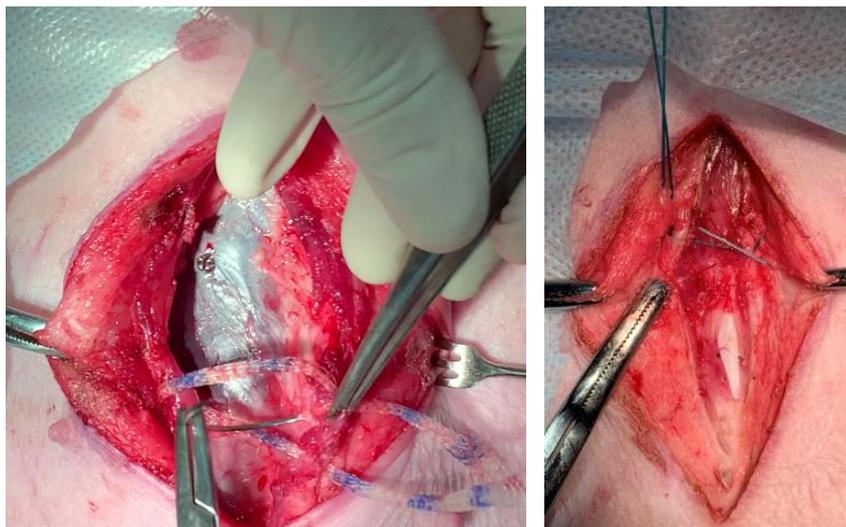


Рисунок 6 - Лапарорафия укрепляющими швами сетчатой нитью (слева) и традиционной (Фторест 0) (справа)

Срединный разрез ниже пупка проводился с целью имплантации сетчатого эндопротеза «Эсфил стандартный» (Линтекс, Россия) в виде полоски и в виде сетчатой нити ретромускулярно и контрлатерально во влагалище прямых мышц живота (указанный сетчатый эндопротез применялся в дальнейшем во всех экспериментальных и клинических исследованиях). Это было необходимо для оценки тканевой реакции на сетчатую нить в сравнении с реакцией на традиционную форму сетчатого эндопротеза.

На 14 и 60 сутки животные были повторно оперированы. Проводилась видеолапароскопия с целью осмотра места ушивания белой линии живота на предмет состоятельности и спаек с внутренними органами. Далее выполнялось тензометрическое и гистологическое исследование ушитых ранее тканей. Помимо этого, выполнено исследование прочности оригинальных и узловых швов сразу после их наложения на передние листки влагалищ прямых мышц живота.

## Клиническое исследование методов лапарорафии с помощью сетчатого имплантата у больных высокого риска развития ПОВГ

После экспериментального исследования способы лапарорафии сетчатым имплантатом были внедрены в клинику. Выявлено 93 больных с ургентной патологией органов брюшной полости, имеющих высокий риск образования ПОВГ. Пациенты разделены на основную и контрольную группы. В основной группе, состоящей из 48 человек, проводилось преперитонеальное превентивное протезирование или ушивание лапаротомной раны комбинированным швом с сетчатой нитью. В контрольной группе 45 пациентам белая линия живота ушивалась по традиционной методике – отдельными узловыми швами. Среди показаний к операции преобладала острая кишечная непроходимость (таблица 2).

Таблица 2 - Абдоминальная патология, потребовавшая выполнения срединной лапаротомии

Основная патология	Основная группа (n=48), Абс., (%)	Контрольная группа (n=45), Абс., (%)	Уровень значимости, p
Перфорация полого органа:	10 (20,8%)	9 (20%)	0,921
перфоративная язва желудка	7 (14,6%)	7 (15,6%)	0,896
перфорация тонкой кишки	3 (6,2%)	2 (4,4%)	0,700
ОКН:	17 (35,4%)	16 (35,6%)	0,989
О. тонкокишечная непроходимость	13 (27%)	14 (31,1%)	0,669
О. толстокишечная непроходимость	4 (8,4%)	2 (4,4%)	0,446
Травмы живота	4 (8,4%)	2 (4,4%)	0,446
О. калькулезный холецистит	2 (4,2%)	4 (8,9%)	0,355
Острый панкреатит	2 (4,2%)	2 (4,4%)	0,948
Абдоминальный ишемический с-м	7 (14,6%)	1 (2,2%)	0,034
Стеноз выходного отд. желудка	1 (2,1%)	2 (4,4%)	0,520
Желудочно – кишечн. кровотечение	3 (6,2%)	3 (6,7%)	0,935
ЖКБ. Холедохолитиаз	2 (4,2%)	6 (12,5%)	0,116

Указанная патология осложнилась перитонитом у 17 (35,4%) пациентов основной группы и 14 (31,1%) контрольной (Chi-square=0,055 (df=1), p=0,774). В этих случаях лапаротомная рана обрабатывалась химическими антисептиками. Необходимо отметить, что в исследование были включены больные с индексом брюшной полости (В. С. Савельев и соавт., 1998г.) до 8 баллов.

Ведущим способом профилактики ПОВГ было превентивное преперитонеальное протезирование, выполненное 28 (58,3%) больным.

Основные этапы превентивной пластики передней брюшной стенки после срединной лапаротомии представлены на рисунке 7.

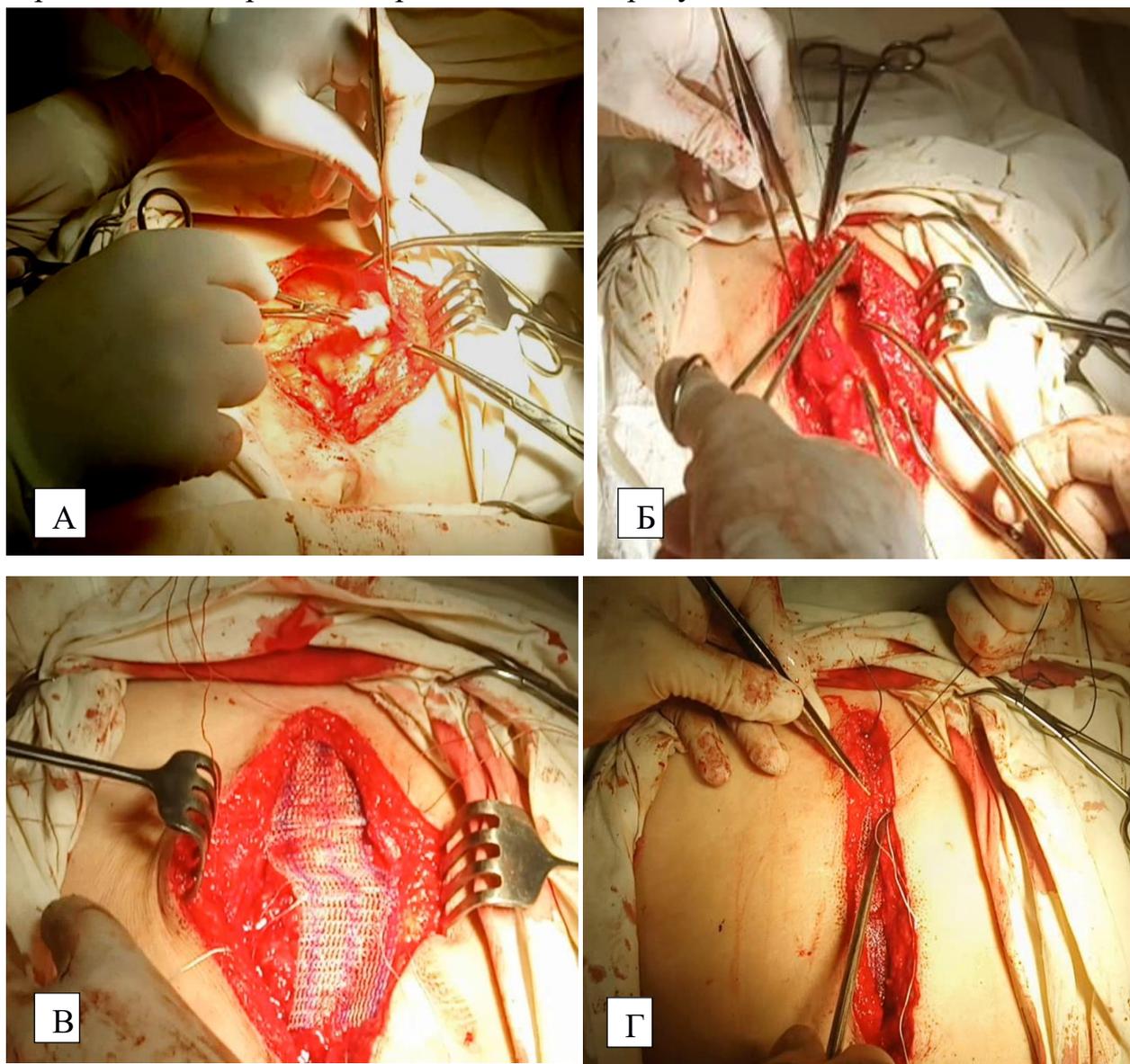


Рисунок 7 - Этапы превентивного протезирования передней брюшной стенки.

А - выделение преперитонеального пространства (перед рассечением брюшины); Б – непрерывное ушивание брюшины (основной этап операции закончен); В - размещение и фиксация сетчатого имплантата в преперитонеальном пространстве П-образными швами; Г - наложение узловых фиксирующих швов по оси раны и её непрерывное ушивание

Противопоказаниями к превентивной пластике являлись: высокий анестезиологический риск, высокая вероятность релапаротомии, необходимость второго этапа, флегмона передней брюшной стенки, терминальная стадия заболевания, невозможность мобилизации преперитонеального пространства.

В случаях невозможности превентивного протезирования в 20 (41,8%) случаях белая линия живота ушивалась с применением сетчатой нити.

Эвентрации, выявленные в ходе проведения клинических исследований способов лапарорафии, ушивались с применением оригинальных методик.

### **Статистические методы обработки**

Статистический анализ проводился с использованием программы «Statistica Ultimate 13.3.1 Ru» (серийный номер SN:JPZ003J115113FAACD-V). Накопление, корректировка, систематизация исходной информации осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. При сравнении средних величин в нормально распределенных совокупностях количественных данных рассчитывался t-критерий Стьюдента. Для сравнения независимых совокупностей в случаях отсутствия признаков нормального распределения данных использовался U-критерий Манна-Уитни. Критерий Краскела-Уоллиса (H) применялся для оценки различий по степени выраженности анализируемого признака между тремя и более выборками. Сравнение номинальных данных проводилось при помощи критерия Chi-square Пирсона. В случае анализа четырехпольных таблиц при ожидаемом явлении хотя бы в одной ячейке менее 10, нами рассчитывался критерий Chi-square с поправкой Йейтса. В тех случаях, когда число ожидаемых наблюдений в любой из ячеек четырехпольной таблицы было менее 5, для оценки уровня значимости различий использовался точный критерий Фишера (P). В качестве критерия тесноты связи между количественными показателями, имеющими нормальное распределение, использовался коэффициент корреляции rxy Пирсона. С целью изучения связи между явлениями, представленными количественными данными, распределение которых отличалось от нормального, использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Для оценки вероятности появления осложнений после операции применялось отношение шансов (OR). Для числовых данных через квартили использовали диаграммы размаха.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**  
**Анализ распространённости ПОВГ и выявление факторов**  
**послеоперационного грыжеобразования**

В послеоперационном периоде из 600 больных обследовано 578, из которых в течение двух лет наблюдения у 104 (18%) были ПОВГ, а у 27 (4,6%) дефекты рубца белой линии живота без грыжевого мешка. Для обобщения выявленной патологии, дефекты рубца апоневроза с грыжей и без грыжи решено обозначить как ПОВГ. Данный подход применен и в дальнейшем. В итоге ПОВГ после лапарорафии сформировались у 131 (22,6%) пациента. Статистически значимые факторы риска послеоперационного грыжеобразования представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Факторы риска ПОВГ

№	Признак	Встречаемость у грыженосителей (n131)	Встречаемость у больных без грыжи (n 447)
1	Возраст старше 60 лет	84 (64,1 %)	139 (31%)
2	Ожирение (ИМТ $\geq 30$ кг/м <sup>2</sup> )	88(67,2%)	176 (39,3%)
3	Раннее возвращение к тяжелому физич. труду	19 (14,5%)	26 (5,8%)
4	НДСТ	НДСТ 69 (52,6%)	НДСТ 87 (19,5%)
5	Брахиморфная (расшир.верху) форма живота	59(45%)	92(20,5%)
6	Верхняя срединная лапаротомия	В/ср. изол 43(32,8%) В/ср.+ср/ср. 8(6,1%) Н/ ср. 4 (3%) Н/ ср. + ср/ср. 22(16,8%) Ср/ср. 32 (24,4%) Тотальная 19 (14,5%) Трансректальный 3 (2,3%)	В/ср. изол 45 (10%) В/ср.+ср/ср. 63 (14%) Н/ ср. 66 (14,7%) Н/ср.+ ср/ср. 38(8,6%) Ср/ср. 136 (30,4%) Тотальная 37 (8,4%) Трансректальный 62(13,9%)
7	Срединный п/о рубец	32 (24,4%)	48 (10,7%)
8	Перитонит	45 (34,3%)	68 (15,2%)
9	Длит. опер. более 120 мин	60 (45,8%)	96 (21,4%)
10	Релапаротомия	5 (3,8%)	3 (0,7%)
11	Креатинин > 110мкм/л	36 (27,4%)	54 (12,3%)
12	Глюкоза кр.> 6,1 ммоль/л	43 (32%)	74 (16,7)
13	Анемия II-III степени	34 (26%)	42 (9,4%)
14	Гипопротеинемия < 55г/л	46 (35%)	59 (13,2%)

Частота ПОВГ после ушивания эвентраций составила 77,8%.

Среди изученных факторов риска наиболее значимыми, с учетом силы связи с послеоперационным грыжеобразованием, являются возраст старше 60 лет, ожирение, НДСТ, брахиморфная (расширяющаяся кверху) форма живота, наиболее характерная для брахиморфного телосложения, раннее возвращение к тяжелому физическому труду, гипопроотеинемия средней и тяжелой степени.

Наименее значимыми являются: верхнесрединная лапаротомия, лапаротомия через послеоперационный рубец, длительность операции более 120 мин, перитонит релапаротомия, гиперкреатининемия, гипергликемия, анемия II-III степени.

Для оценки влияния 14 значимых факторов на риск послеоперационного грыжеобразования с помощью теории вероятности подобраны более 16000 комбинаций, которые далее подвергались сортировке. Высоким риском грыжеобразования считали комбинацию предикторов, приводящую к вероятности образования ПОВГ более 80%. Соответственно сочетание факторов, при котором вероятность появления ПОВГ была менее 80%, относили к низкому риску ПОВГ.

Низкий риск послеоперационного грыжеобразования обуславливает комбинация 2-3 факторов риска, в зависимости от их значимости в генезе образования ПОВГ. Большее сочетание предикторов дает вероятность появления ПОВГ более 80% (Kruskal-Wallis test:  $H = 77,083$ ,  $p < 0,001$ ).

Для удобства оценки вероятности появления ПОВГ разработан алгоритм расчета в программе электронных таблиц. В таблицу вносятся имеющиеся у больного предикторы, и программа определяет процент вероятности появления ПОВГ.

### **Оценка натяжения краев белой линии живота после лапаротомии**

В ходе кадаверного эксперимента максимальное натяжение краев белой линии живота зафиксировано на уровне третьего участка эпигастральной части апоневроза (от 6,1 до 10,2 Н (ср.  $8 \pm 1,6$  Н)). Если длина эпигастральной части белой линии не позволяла измерить натяжение в трех равных участках, максимальное натяжение фиксировалось на втором (от 4,1 до 9,7 Н (ср.  $6,9 \pm 1,4$

Н)) ( $U=4$ ;  $p<0,05$ ). Минимальное натяжение было в мезогастральной части белой линии живота (от 2,8 до 5,5 Н (ср.  $4\pm 1,2$  Н)), а промежуточное в гипогастральной (от 4,1 до 8,2 Н (ср.  $6,4\pm 0,9$  Н)) ( $U=42,5$ ;  $p<0,05$ ). Указанные различия были достоверны. Критическое натяжение тканей во время измерения определяется сбросом показателя на дисплее тензометра. Это связано с малозаметным прорезыванием тканей крючками рабочей части бранш инструмента для измерения натяжения.

На клиническом этапе исследования натяжения прослеживалась прямая сильная связь величины натяжения и ИМТ ( $r_{\text{СП}}=0,762$ ,  $p<0,05$ ) (таблица 4).

Таблица 4 – Натяжение краев белой линии живота в зависимости от индекса массы тела

ИМТ	Уровень исследования	Натяжение (Н)		
		Среднее	Минимум	Максимум
Нормальная масса тела	Эпигастральная область	$5,3\pm 0,93$	4,2	7,1
	Мезогастральная область	$3,4\pm 0,96$	2,4	4,1
	Гипогастральная область	$5,7\pm 0,81$	4,1	6,5
Избыточная масса тела	Эпигастральная область	$6,5\pm 0,82$	4,9	7,7
	Мезогастральная область	$4,2\pm 1,08$	3	5,7
	Гипогастральная область	$6,1\pm 0,53$	5,4	6,7
Ожирение	Эпигастральная область	$8,2\pm 1,03$	6,5	10,2
	Мезогастральная область	$5,2\pm 0,74$	3,2	6,5
	Гипогастральная область	$7,1\pm 0,57$	6,1	8,2

### **Морфо-физические особенности белой линии живота (кадаверный эксперимент)**

Наибольшей прочностью обладает гипогастральный отдел белой линии живота (в ср.  $337,1\pm 10,7$  Н) ( $t_{\text{CT}}=3,566$ ;  $p<0,05$ ), а наименьшей - средний участок эпигастральной части (в ср.  $266,2 \pm 8,6$  Н) ( $t_{\text{CT}}=8,32$ ;  $p<0,05$ ) и верхний участок мезогастрального отдела (в ср.  $257,7\pm 10,6$  Н) ( $t_{\text{CT}}=3,43$ ;  $p<0,05$ ). Гистологически, в выявленных «слабых» участках преобладали сухожильные пучки, идущие в поперечном направлении, а также наибольшие расстояния между ними. Эти факты учитывались при разработке способов лапарорафии.

### **Сравнительная оценка способов лапарорафии (эксперимент)**

Тензометрическое исследование участков по 5 см ушитого апоневроза человека показало, что наиболее прочным оказался непрерывный шов с

расположением стежков в шахматном порядке (непрерывный шахматный шов). Его прочность была от 215,6 Н до 264,6 Н (в ср.  $241,7 \pm 24,3$  Н). Прочность 5 см белой линии живота ушитой отдельными узловыми швами была от 137, 2 Н до 205,8 Н (в ср.  $179,1 \pm 30,7$  Н). Прочность апоневроза после ушивания непрерывным швом была от 186,2 Н до 240,1 Н (в ср.  $215,6 \pm 22,1$  Н). Статистически достоверно прочность непрерывного шахматного шва была больше прочности отдельных узловых швов ( $U=0$ ,  $p<0,05$ ) и прочности непрерывного шва ( $U=36$ ,  $p<0,05$ ). Прочность одного укрепляющего шва составила от 76,4 Н до 98,1 Н (в ср.  $85,7 \pm 8,4$  Н), а прочность двух узловых от 45,2 до 65,4 Н (в ср.  $54,6 \pm 7,4$  Н). Различия сравниваемых швов статистически подтверждались дисперсионным анализом по Краскеллу-Уоллису (Kruskal-Wallis test:  $H=52,68$ ;  $p<0,05$ ).

В ходе экспериментального исследования на лабораторных крысах наименьшая прочность была у отдельного узлового шва во все сроки наблюдения: 7 сутки от 2,7 Н до 5,8 Н (в ср.  $3,94 \pm 0,9$  Н), 14 сутки от 11,7 Н до 16,6 Н (в ср.  $13,9 \pm 1,7$  Н), 60 сутки от 31,3 Н до 50,2 Н (в ср.  $43,8 \pm 6,2$  Н). Прочность непрерывного шахматного шва на 7 сутки эксперимента была от 5,4 Н до 9,1 Н (в ср.  $7,2 \pm 1,45$  Н), на 14 сутки от 19,1 Н до 24,5 Н (в ср.  $21,35 \pm 1,57$  Н) и превосходила таковую классического непрерывного шва в эти же сроки наблюдения на 16% и 19% соответственно. Наиболее прочным на 7 и 14 сутки был укрепляющий шов - от 7,84 Н до 14,2 Н (в ср.  $11,63 \pm 2,31$  Н) и от 49,1 Н до 63,6 Н (в ср.  $53,7 \pm 6,81$  Н) соответственно ( $t_{Cr}= 2,85$ ;  $p=0,008<0,05$ ). К 60 суткам прочностные характеристики непрерывного и непрерывного шахматного шва были практически одинаковыми - от 44,1 Н до 68,6 Н (в ср.  $54,8 \pm 7,1$  Н) и от 45,2 Н до 67,3 Н (в ср.  $55,1 \pm 7,6$  Н) соответственно ( $t_{Cr}= -0,049$ ;  $p=0,96>0,05$ ). Прочность укрепляющего шва была значительно больше отдельного узлового шва, составляя от 49,1 Н до 63,6 Н (в ср.  $53,7 \pm 6,81$  Н), но не превосходила непрерывные швы ( $t_{Cr}= -0,246$ ;  $p=0,81>0,05$ ).

При оценке растяжимости швов, последняя находилась в обратной зависимости от прочности, то есть с увеличением прочности растяжимость уменьшалась на 7, 14, 60 сутки ( $r_{rп}= -0,76$ ;  $p<0,05$ ). Наибольшая растяжимость тканей была после отдельного узлового ушивания во все сроки наблюдения (от

172,2 до 85,64%), а наименьшая – тканей после непрерывного шахматного ушивания во все сроки наблюдения (от 155,5 до 61,2%). Ткани, ушитые укрепляющим швом, показали наименьшую растяжимость на 7 и 14 сутки (в ср. 130,1% и 76,75%). К 60 суткам растяжимость тканей с укрепляющим швом составила в среднем 66,75 %, что на 19 % меньше, чем после отдельного узлового ушивания ( $t_{CT}= 8,87$ ;  $p<0,001$ ), но на 5 % больше непрерывного шахматного ( $t_{CT}=0,95$ ;  $p=0,37>0,05$ ) и на 2% больше непрерывного обвивного ушивания ( $t_{CT}=0,56$ ;  $p=0,59>0,05$ ).

При гистологическом исследовании на 7 и 14 сутки площадь клеточного инфильтрата была достоверно больше в случае отдельного шва ( $t_{CT}= 6,3$ ;  $p<0,05$ ). Инфильтрация тканей после ушивания непрерывным шахматным швом была меньше, чем при непрерывном обвивном шве. Очаги некроза отсутствовали в группах с непрерывным швом и присутствовали в виде небольшой площади или отсутствовали после отдельного узлового ушивания. Неоангиогенез с большей площадью новообразованных сосудов преобладал в группах с непрерывными швами. Площадь инфильтрата на 7 и 14 сутки после ушивания укрепляющими швами была меньше, чем при отдельном ушивании ( $t_{CT}= 3,2$ ;  $p<0,05$ ), но больше чем после непрерывного ( $t_{CT}=1,1$ ;  $p>0,05$ ). Очаги некрозов отсутствовали. Степень развития грануляционной ткани на 7 сутки была выше при непрерывном шахматном шве, наименьшая степень после отдельного ушивания. На 14 сутки различий по этому критерию в группах не было. На 60 сутки во всех группах сформировался зрелый рубец с отсутствием очагов некрозов, клеточной инфильтрации.

### **Оценка обучаемости разработанному способу лапарорафии**

Степень обучаемости технике лапарорафии как отдельными узловыми ( $r_{CT}=-0,760$ ,  $p=0,002$ ), так и комбинированными швами (шахматный непрерывный+укрепляющие) ( $r_{CT}=-0,737$ ,  $p=0,004$ ) зависит от уровня подготовки обучаемого. Для закрепления навыка студентам потребовалось семь занятий, ординаторам четыре, врачам три. В результате обучения время наложения отдельных узловых и шахматно-укрепляющих швов в 1 группе было в ср.  $18,9\pm 2,36$

и  $18,3 \pm 1,35$  мин., во 2 группе в ср.  $12,5 \pm 0,79$  и  $10,5 \pm 0,95$  мин., а в 3 группе  $9,1 \pm 0,6$  и  $8,5 \pm 0,87$  мин. То есть, предлагаемый способ по временным характеристикам не противоречит узловой лапарорафии ( $U=940,5$ ,  $p=0,36 > 0,05$ ).

### **Выбор метода ушивания лапаротомной раны (клинический этап)**

Раневые осложнения, связанные с нагноением и расхождением слоев раны (суммарно III, IV, V степени воспаления) в основной группе зарегистрированы у 14 (10 %) больных, в контрольной группе у 27 (19,6%). Статистический анализ показал наличие достоверных различий по данному признаку ( $\text{Chi-square} = 5,166$ ,  $(df=1)$ ,  $p=0,024 < 0,05$ ).

Важно отметить, что при перитоните в контрольной группе выраженность воспалительных изменений в ране была больше, чем в основной. Из 37 пациентов с перитонитом в основной группе тяжелые раневые осложнения встречались у восьми (21,6%) больных. В контрольной группе из 39 больных перитонитом у 19 (39%) пациентов были тяжелые раневые осложнения. Указанные различия достоверны ( $\text{Chi-square} = 6,086$ ,  $(df=1)$ ,  $p=0,014 < 0,05$ ).

Из 141 больного основной группы в течение двух лет обследовано 132 пациента и выявлено 9 (6,8 %) ПОВГ и 4 (3%) дефектов рубца апоневроза.

Из 138 больных контрольной группы в течение двух лет обследовано 130 пациентов и выявлено 19 (14,6 %) ПОВГ и 7 (5,4%) дефектов рубца апоневроза.

Вместе с тем, частота возникновения ПОВГ у пациентов высокого риска этого осложнения в основной группе составляла 48% (12 больных ПОВГ из 25 с высоким риском ПОВГ), а в контрольной - 86% (20 больных ПОВГ из 23 с высоким риском ПОВГ) ( $\text{Chi-square} = 8,181$ ,  $(df=1)$ ,  $p=0,005 < 0,05$ ). У пациентов с низким риском грыжеобразования частота ПОВГ в основной группе составила 0,9% (1 больной ПОВГ из 107 с низким риском ПОВГ), а в контрольной - 5,6% (6 больных ПОВГ из 107 с низким риском ПОВГ) ( $\text{Chi-square} = 4,083$ ,  $(df=1)$ ,  $p=0,044 < 0,05$ ). В отношении натяжения, частота ПОВГ в основной группе в случае его повышения при ушивании белой линии живота составляла 13,6% (3 больных ПОВГ из 22 с повышенным натяжением), в контрольной 65% (13 больных ПОВГ из 22 с повышенным натяжением).

Указанные различия являются достоверными ( $\text{Chi-square} = 9,821$ ,  $(df=1)$ ,  $p=0,002 < 0,05$ ) и подтверждают значимость укрепляющего шва при реализации методики лапарорафии в основной группе наблюдения.

Отмечено, что болевой синдром при наличии дефектов рубца апоневроза встречался с частотой 76%. Выявлена взаимосвязь между болевым синдромом и наличием дефектов рубца апоневроза ( $\text{Chi-square} = 103,462$ ,  $(df=1)$ ,  $p=0,001 < 0,05$ ).

### **Оценка эффективности методик первичного закрытия лапаротомной раны с использованием сетчатого имплантата**

#### **Превентивное протезирование (кадаверное исследование)**

Проведенное кадаверное исследование показало, что препаровка преперитонеального пространства достаточно легко проходила в случаях хорошо развитой предбрюшинной клетчатки. В ситуациях, когда предбрюшинная клетчатка была слабовыражена и париетальный листок брюшины плотно сращён с апоневрозом, возникали технические трудности. Данный факт ограничивает применение методики преперитонеального превентивного протезирования, ввиду риска контакта сетчатого имплантата с органами брюшной полости, что диктует разработку альтернативной методики.

#### **Применение сетчатой нити в ушивании лапаротомной раны (экспериментальное исследование)**

В ходе кадаверных исследований по искусственному созданию интраабдоминальной гипертензии случаев несостоятельности швов с сетчатой нитью отмечено не было.

Осмотр области послеоперационного рубца кожи передней брюшной стенки свиней на 14 и 60 сутки от момента операции показал, что отек, гиперемия, отделяемое не определяются, ткани упруго-эластические при пальпации.

Видеолапароскопия на 14 и 60 сутки послеоперационного периода позволила констатировать отсутствие случаев спаечного процесса между внутренними органами и областью лапарорафии, а также дефектов ушитой ранее белой линии живота.

Участок белой линии живота с укрепляющим швом из сетчатой нити плотный на ощупь, сетчатая нить полностью покрыта соединительной тканью и слабо визуализируется через неё в области узла. На срезе сетчатая нить полностью интегрирована в ткани, в том числе в области узла, с прорастанием её ячеек. Патологического отделяемого нет.

При осмотре участков имплантации полоски сетчатого имплантата и сетчатой нити цвет тканей не отличался от неповрежденных тканей. Полоска сетки пальпаторно определяется как плоская плотная структура, которая полностью покрыта соединительной тканью, слабо визуализируясь через неё. На разрезе полностью интегрирована в ткани, патологического отделяемого нет. Сетчатая нить пальпаторно определяется как плотная трубчатая структура, которая полностью покрыта соединительной тканью, слабо визуализируясь через неё. На разрезе полностью интегрирована в ткани, патологического отделяемого нет.

Проведённое тензометрическое исследование показало, что на 14 сутки прочность шахматно-укрепляющего шва составила от 65,2 Н до 73,4 Н (в ср.  $68,8 \pm 3,2$  Н), а укрепляющего шва сетчатой нитью в комбинации с непрерывным швом от 82,2 Н до 90,2 Н (в ср.  $85,6 \pm 2,8$  Н). Это доказывает более прочное соединение краев апоневроза с сетчатой нитью, в отличие от ушивания традиционным шовным материалом ( $U=4 < U_{кр}=15$ ,  $p=0,038 < 0,05$ ).

Тензометрия швов, наложенных на передние листки влагалищ прямых мышц живота показала, что прочность одного укрепляющего шва нитью (Фторест плетёный 0) составила от 33,2 Н до 41,2 Н (в ср.  $36,5 \pm 2,1$  Н), укрепляющего шва сетчатой нитью от 53,4 Н до 60,5 Н (в ср.  $56,6 \pm 2,26$  Н), а двух узловых Фторестом плетёным 0 от 24,2 Н до 27,4 Н (в ср.  $25,6 \pm 0,96$  Н). Указанные различия достоверны ( $N=12, 1106$ ,  $p=0,00235 < 0,05$ ).

В ходе гистологического исследования выяснено, что площадь грануляций и фиброза укрепляющего шва сетчатой нитью превышала таковые шахматно-укрепляющего, сетчатой нити и полосы сетчатого эндопротеза во все сроки наблюдения ( $U=6 < U_{кр}=15$ ,  $p=0,046 < 0,05$ ). Важно отметить, что соединительная ткань прорастает между ячейками полосы сетчатого эндопротеза, сетчатой нити,

помещенной в ретромускулярное пространство, а также сетчатой нити в составе укрепляющего шва. Особенностью тканевой реакции на сетчатую нить является то, что коллагеновые волокна формируют отчётливо различимые пучки, принимающие направление вокруг ячеек имплантата в виде концентрических «завихрений», в отличие от морфологической картины после имплантации полосы сетчатого эндопротеза, где указанные элементы имели строго продольное направление.

### **Клиническое исследование методов ушивания лапаротомной раны с использованием сетчатого имплантата**

Случаев несостоятельности краев ушитой белой линии живота в основной группе не было, в отличие от контрольной, где ранний послеоперационный период осложнился тремя (6,5%) эвентрациями.

Ультразвуковое исследование послеоперационных ран позволило диагностировать большую частоту сером в основной группе, что является очевидной реакцией на сетчатый эндопротез. Для характеристики серомы применялась классификация S. Morales-Conde (2012). Клинически значимых сером в основной группе было семь (14,5%), в контрольной – четыре (8,8%), а клинически не значимых - 13(27%) в основной группе и семь (15%) в контрольной. Несмотря на большую частоту сером в основной группе, достоверных различий по этому признаку не выявлено ( $P=0,525$ ,  $p>0,05$ ;  $P=0,212$ ,  $p>0,05$ ). Вместе с тем частота сером после превентивного протезирования была достоверно выше по сравнению с отдельной узловой лапарорафией ( $\chi^2=6,386$ ,  $p=0,012 < 0,05$ ).

В отношении болевого синдрома в области послеоперационного рубца: у четырех (14,2%) пациентов после превентивной пластики передней брюшной стенки регистрировалось периодически возникающее чувство инородного тела, дискомфорт в течение первого года после операции. У одного из них была перипротезная серома, после ликвидации которой путем пункции данные симптомы купированы. Через два года от момента операции болезненных ощущений в области послеоперационного рубца в основной группе после превентивной пластики зафиксировано не было. Болевые ощущения у пациентов,

которым лапарорафия проводилась с применением сетчатой нити, были зафиксированы в трех (15%) случаях. В одном из них (5%) нарушений целостности ушитой ранее белой линии живота не было, а в двух были диагностированы грыжа и дефект рубца апоневроза.

Из 48 пациентов основной группы с высоким риском развития ПОВГ в течение двух лет после операции обследовано 45. При этом выявлено две (4,5%) ПОВГ и один (2,2%) дефект рубца апоневроза. Эти осложнения возникли после ушивания белой линии живота сетчатой нитью, то есть, частота ПОВГ и дефектов послеоперационного рубца апоневроза после ушивания белой линии живота с применением сетчатой нити у больных высокого риска ПОВГ составила **15%**.

В контрольной группе у больных с высоким риском ПОВГ было 23 (54,8%) ПОВГ и 13 (30,9%) дефектов рубца апоневроза. Суммарно патология послеоперационного рубца в области белой линии живота после лапарорафии отдельными узловыми швами выявлена у **36 (85%)** больных с высоким риском развития ПОВГ. Различия по частоте встречаемости ПОВГ и дефектов рубца апоневроза в исследуемых группах достоверны ( $P=0,0001$ ,  $p<0,001$ ).

#### **Хирургическое лечение эвентраций с использованием сетчатого имплантата**

В ходе проведенного исследования у 9 (2,4%) из 372 пациентов, обследованных в отношении способов лапарорафии, были эвентрации. Это были пациенты в возрасте от 40 до 84 лет, среди которых было семеро мужчин. Показанием к экстренной лапаротомии в трех случаях была спаечная кишечная непроходимость, в двух - опухоли толстого кишечника, в двух - абдоминальный ишемический синдром, в одном - некроз участка тонкой кишки, в одном - абсцесс печени. У всех больных с эвентрациями определялась вероятность появления ПОВГ более 80%. Эвентрации в гнойную рану у двух пациентов ушивались с помощью ПВХ трубок, проведенных вне раны, с её последующим дренированием.

Семи пациентам эвентрации ушивались с применением сетчатого имплантата. В четырех случаях сетчатый имплантат фиксировался

ретромускулярно с помощью разработанного армирующего шва, а в трех применялся оригинальный каркасный способ ушивания (патент РФ № 2743411 от 18.02.2021). Способы прошли апробацию во время кадаверного исследования.

Ретромускулярная фиксация сетчатого имплантата (А) заключается в том, что вначале выделяются задние листки влагалищ обеих прямых мышц живота (Б), на которые по всей длине, отступя 1 см от края, накладываются армирующие швы (В) полифиламентной плетёной нитью с полимерным покрытием толщиной 0,35 – 0,4 мм. Затем задние листки вместе с брюшиной ушиваются непрерывным швом край в край. Задачей армирующих швов является создание каркаса на задних листках влагалища прямой мышцы живота, к которому фиксируется сетчатый имплантат, после чего производится дренирование и ушивание передних листков влагалищ прямых мышц живота непрерывным швом (Г) с захватом в шов прилегающей части сетчатого имплантата. Это позволяет дополнительно укрепить линию шва (рисунок 8).

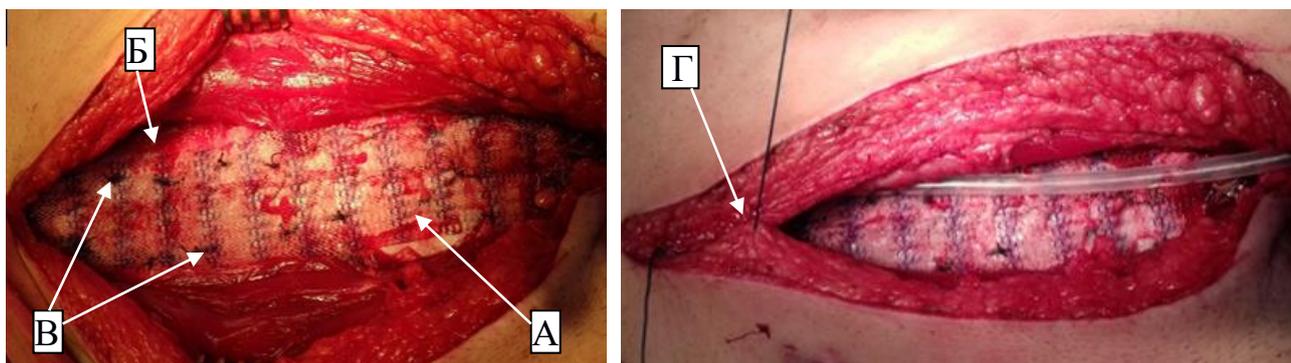


Рисунок 8 - Ушивание эвентрации с сетчатым имплантатом (описание в тексте)

Далее рана ушивается по классической методике.

В качестве альтернативы разработан «Каркасный способ ушивания лапаротомной раны». Он менее травматичен и его применение оправдано в ситуациях, когда ткани вокруг послеоперационной раны плохо дифференцируются, инфильтрированы и, в случае попытки их ушивания, прорезываются шовным материалом.

Для реализации способа изготавливаются две сетчатые нити (А) из полос сетчатого имплантата шириной 1,5 см и длиной, превышающей длину лапаротомной раны не менее чем на 5 см. По передней поверхности

внутреннего края влагалищ прямых мышц в верхнем и нижнем углах раны делаются разрезы (Б) по 0,5 см. Через них сетчатые нити проводятся на всю длину раны по влагалищу прямой мышцы живота с помощью специального проводника (В) и формируют каркас для дальнейшего ушивания (рисунок 9).

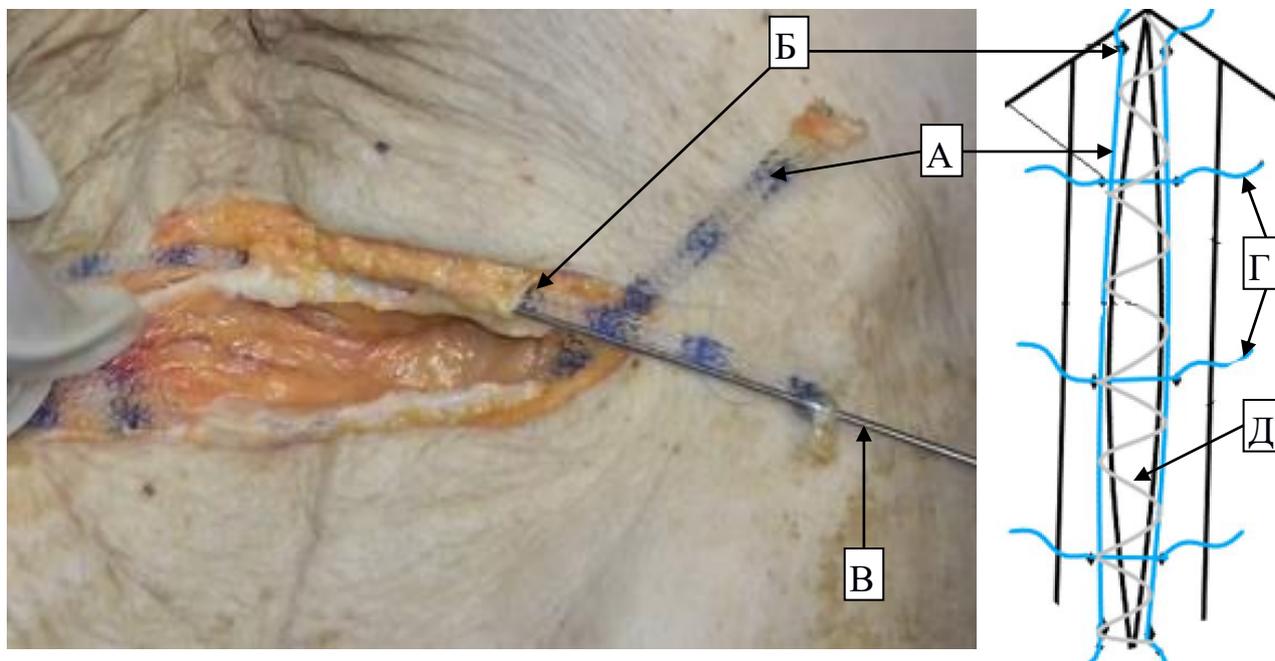


Рисунок 9 - Каркасный способ лапаротомии. Кадаверный эксперимент и общая схема методики (описание в тексте)

Проводник представляет собой спицу для скелетного вытяжения диаметром 2,5 мм, с предварительно скругленным рабочим концом и упором в виде оливы диаметром 4 мм. Фиксация каркасной сетчатой нити на проводнике осуществляется путем её нанизывания на спицу и продвижением к оливе. Проводник вводится во влагалище прямой мышцы через нижний разрез и выводится через верхний. Свободные концы сетчатых нитей в верхнем и нижнем углах раны сшиваются между собой полипропиленовой лигатурой.

Далее края апоневроза передней брюшной стенки сшиваются между собой сетчатыми нитями (Г), сделанными из полос сетчатого имплантата шириной 1 см и длиной 7-10 см. При прошивании апоневроза лигатурой, она должна прободать ткани латеральнее каркасных сетчатых нитей. Апоневроз прошивается в местах наибольшего натяжения до сведения краев раны. Сетчатые лигатуры, в конечном итоге, должны разделять рану на равные части по 5-7 см. Далее концы каждой

сетчатой лигатуры завязываются на один узел и прошиваются полипропиленовой нитью. Апоневроз ушивается непрерывно поленовой нитью (Д) размером 0 или 1 с соблюдением правила 4:1 и вовлечением в шов полипропиленового каркаса.

После ретромускулярной пластики во всех случаях операция заканчивалась вакуумным дренированием по Редону. Дренаж удалялся на 3-5 сутки. Случаев нагноения, отторжения имплантата не было. Повторных эвентраций не было. В позднем послеоперационном периоде (от одного до двух лет) ПОВГ не выявлено.

После ушивания каркасным способом дренирование подкожно-жировой клетчатки не проводилось. В двух случаях диагностированы серомы подкожно-жировой клетчатки, удаленные с помощью зонда через послеоперационную рану. Случаев нагноения, отторжения имплантата не было. Повторных эвентраций не было. В позднем послеоперационном периоде (от одного до двух лет) ПОВГ не выявлено. Вместе с тем, в одном случае в нижнем углу раны сформировался дефект рубца апоневроза без грыжевого выпячивания в течение первого года наблюдения.

## ВЫВОДЫ

1. Частота послеоперационных грыж после срединной лапаротомии, выполненной по экстренным показаниям, в течение двух лет наблюдения составляет 22,6%, при этом у 84% из них несостоятельность послеоперационного рубца регистрируется в первый год.

2. Факторами риска послеоперационных вентральных грыж являются: возраст более 60 лет (Chi-square = 54,151,  $p < 0,001$ ), ожирение (Chi-square=31,559,  $p < 0,001$ ), верхнесрединный лапаротомный доступ (Spearman  $R=0,26$ ,  $p < 0,001$ ), лапаротомия через послеоперационный рубец (Spearman  $R=0,334$ ,  $p=0,0001 < 0,05$ ), длительность операции более 120мин (Spearman  $R=0,275$ ,  $p=0,0001 < 0,05$ ), релапаротомия (Chi-square =7,345,  $p=0,007 < 0,05$ ), раннее возвращение к тяжелому физическому труду (Spearman  $R=0,56$ ,  $p=0,0035 < 0,05$ ), перитонит (Chi-square= 20,167,  $p < 0,001$ ), недифференцированная дисплазия соединительной ткани (Chi-square=56,699,  $p < 0,001$ ), брахиморфная форма живота (Spearman  $R=0,421$ ,  $p=0,0001 < 0,05$ ),

гиперкреатининемия (Chi-square: 18,277,  $p < 0,001$ ), гипергликемия (Chi-square=16,610,  $p < 0,001$ ), анемия II-III степени (Chi-square: 24,323,  $p < 0,001$ ), гипопротеинемия средней и тяжелой степени (Chi-square: 32,731,  $p < 0,001$ ). Низкий риск формирования ПОВГ обуславливает комбинация трех и менее факторов риска, а высокий - более трех (Kruskal-Wallis test:  $H = 77,083$ ,  $p < 0,001$ ).

3. Наименьшей прочностью обладает средний участок эпигастральной части (в ср.  $266,2 \pm 8,6$  Н) ( $t_{Cr}=8,32$ ;  $p < 0,05$ ) и верхний участок мезогастрального отдела белой линии живота (в ср.  $257,7 \pm 10,6$  Н) ( $t_{Cr}=3,43$ ;  $p < 0,05$ ). Нормальное натяжение краев белой линии живота, в зависимости от индекса массы тела ( $r_{Cr}=0,762$ ,  $p < 0,05$ ), находится в диапазоне от 2,4 Н до 10,2 Н, что необходимо учитывать при лапарорафии.

4. Применение шахматно-укрепляющего шва приводит к равномерному распределению нагрузки на сшиваемые края белой линии живота, укреплению участков с наименьшей прочностью и повышенным натяжением, что способствует снижению раневых осложнений и уменьшению частоты ПОВГ до 9,8% в течение двух лет, по сравнению с отдельной узловой лапарорафией, при которой этот показатель достигает 20% (Chi-square =5,327,  $p = 0,021 < 0,05$ ).

5. Оригинальный медицинский тренажер для обучения технике ушивания лапаротомной раны способствует получению навыка лапарорафии в условиях, приближенным к клиническим. Обучаемость лапарорафии зависит от исходного клинического опыта. Студентам для освоения навыка ушивания шахматно-укрепляющим швом потребовалось до семи занятий ( $t_{Cr}=1,483$ ;  $p < 0,05$ ), клиническим ординаторам до четырех ( $t_{Cr}=0,628$ ;  $p > 0,05$ ), врачам – хирургам до трех ( $t_{Cr}=0,996$ ;  $p > 0,05$ ).

6. У пациентов высокого риска грыжеобразования профилактическое преперитонеальное протезирование срединной лапаротомной раны способствует укреплению «слабых участков» апоневроза, что подтверждается отсутствием ПОВГ в течение двух лет наблюдения. В случае невозможности превентивного протезирования альтернативным является способ ушивания

лапаротомной раны с применением сетчатой нити, который снижает частоту ПОВГ у пациентов высокого риска этого осложнения до 15%

7. Использование сетчатого имплантата при ушивании эвентраций позволяет снизить частоту ПОВГ до 14,2%, в отличие от методов восстановления целостности лапаротомной раны местными тканями, где этот показатель составляет 77,8%.

8. В случае низкого риска послеоперационного грыжеобразования предпочтение в проведении лапарорафии нужно отдать комбинированному шахматно-укрепляющему шву ( $\text{Chi-square}=4,083$ ,  $(df=1)$ ,  $p=0,044<0,05$ ). У больных высокого риска возникновения ПОВГ в качестве способа лапарорафии следует применять превентивное преперитонеальное протезирование или ушивание с применением сетчатой нити ( $P=0,0001$ ,  $p<0,001$ ).

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Для планирования способа хирургической профилактики ПОВГ перед срединной лапаротомией следует установить риск этого осложнения.

2. Для определения риска ПОВГ необходимо учесть следующие факторы: возраст более 60 лет, ожирение, верхнесрединный лапаротомный доступ, лапаротомия через послеоперационный рубец, длительность операции более 120 мин, релапаротомия, раннее возвращение к тяжелому физическому труду, перитонит, недифференцированная дисплазия соединительной ткани, брахиморфная форма живота, гиперкреатининемия, гипергликемия, анемия II-III степени, гипопротеинемия средней и тяжелой степени. Для определения вероятности возникновения ПОВГ необходимо использовать разработанную программу, либо ориентироваться на то, что комбинация не более трех факторов риска обуславливает низкий риск формирования ПОВГ, а более трех – высокий.

3. Перед лапарорафией необходимо учитывать показатель натяжения краев белой линии живота, по возможности определяя его с помощью

разработанного устройства (патент РФ на полезную модель № 187472), дополнительно укрепляя участки с наибольшим натяжением.

4. В случае низкого риска послеоперационного грыжеобразования предпочтение в проведении лапарорафии нужно отдать комбинированному шахматно-укрепляющему шву с обязательным укреплением наименее прочных участков белой линии живота: в 10 см от мечевидного отростка и над пупочным кольцом.

5. Реализации на практике модифицированных способов ушивания должно предшествовать обучение на специально разработанных тренажерах, позволяющих овладеть навыком лапарорафии в условиях, приближенных к клиническим.

6. В случае высокого риска послеоперационного грыжеобразования предпочтение в проведении лапарорафии нужно отдать превентивному преперитонеальному протезированию, а в случае невозможности его реализации - способу ушивания лапаротомной раны с применением сетчатой нити.

7. Эвентрацию, если нет нагноения раны, предпочтительнее ушивать с использованием сетчатого имплантата с его ретромускулярным расположением, фиксируя сетку к армирующим швам, либо каркасным способом. Кожа и подкожно-жировая клетчатка ушиваются традиционным для первичной лапарорафии способом.

8. Наличие болевого синдрома в области послеоперационного рубца делает необходимым выполнение ультразвукового исследования рубца срединного апоневроза на предмет его состоятельности.

#### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. К вопросу о превентивном протезировании передней брюшной стенки (тезисы доклада) / А.В. Федосеев, С.Ю. Муравьев, **А.С. Инютин**, Р.В. Сифоров. – Текст (визуальный): непосредственный // XII конференция «Актуальные вопросы Герниологии» (Москва, 29-30 октября 2015 г.). – М., 2015. – С. 119-120.

2. К вопросу о профилактике рецидивов и возникновения послеоперационных вентральных грыж / А.В. Федосеев, С.Ю. Муравьев, **А.С. Инютин**, В.В. Зацаринный. – Текст (визуальный) : непосредственный // XII

конференция «Актуальные вопросы Герниологии» (Москва, 29-30 октября 2015 г.): тезисы докладов. – М., 2015. – С. 119-120.

3. Муравьев, С.Ю. Белая линия живота – «Ахиллесова пята» лапаротомии / С.Ю. Муравьев, **А.С. Инютин**, В.В. Зацаринный. – Текст (визуальный) : непосредственный // Материалы VI Международной молодежной медицинской конференции «Санкт-Петербургские научные чтения – 2015» (2-4 декабря 2015 г.): тезисы докладов. – СПб., 2015. – С. 466-467.

4. Прогнозирование развития первичных послеоперационных вентральных грыж / А.В. Федосеев, Р.В. Сифоров, **А.С. Инютин**, И.В. Баконина. – Текст (визуальный) : непосредственный // Материалы ежегодной научной конференции РязГМУ им. акад. И.П.Павлова, посвящ. 65-летию работы университета на Рязанской земле: тезисы докладов. – Рязань, 2015. – С. 70-71.

5. Роль недифференцированной дисплазии соединительной ткани в прогнозе возникновения послеоперационных вентральных грыж / Р.В. Сифоров, **А.С. Инютин**, И.В. Баконина, Д.О. Тюленев. – Текст (визуальный) : непосредственный // Всероссийская науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов с Междунар. участием «Медицинская Весна-2015» (Москва, 19 мая 2015 г.): сб. материалов. – М.: Изд-во Первого МГМУ им. И.М. Сеченова. – М., 2015. – С. 123-124.

6. Федосеев, А.В. Современный взгляд на причины формирования послеоперационных вентральных грыж / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Ю. Муравьев. – Текст (визуальный) : непосредственный // Материалы ежегодной научной конференции РязГМУ им. акад. И.П. Павлова, посвящ. 65-летию работы университета на Рязанской земле: тезисы докладов. – Рязань, 2015. – С.85-86.

7. Альтернативный подход к ушиванию белой линии живота / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, А.Д. Жаныгулов [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Хирургическая практика**. – 2016. – №4. – С. 10-14. – (Соавт.: С.Ю. Муравьев, В.Н. Бударев, С.А. Ворначёв).

8. Выбор метода ушивания апоневроза в профилактике послеоперационных вентральных грыж / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, А.Д. Жаныгулов, С.Ю. Муравьев. – Текст (визуальный) : непосредственный // Материалы I Всероссийской конференции герниологов (Москва, 27-28 октября 2016 г.). – М., 2016. – С. 89.

9. Выбор способа ушивания белой линии живота / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, А.Д. Жаныгулов [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // Вестник неотложной и восстановительной хирургии. – 2016. –Т. 1, №3. – С. 399-406. – (Соавт.: С.Ю. Муравьев, И.Ю.Виноградов, И.И. Виноградов, Е.В. Стрекалов).

10. **Инютин, А.С.** Экспериментальное исследование швов белой линии живот / А.С. Инютин, А.Д. Жаныгулов, В.О. Рустамов. – Текст (визуальный) : непосредственный // Материалы II Всероссийской науч. конф. студентов и молодых специалистов «Актуальные вопросы современной медицины: взгляд молодого специалиста». – Рязань, 2016. – С. 257-258.

11. Исследование способов ушивания лапаротомной раны в эксперименте / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Ю. Муравьев, А.Д. Жаныгулов. – Текст (визуальный) : непосредственный // Сборник материалов I конференции хирургов Приволжского Федерального округа (Н. Новгород, 2-3 июня 2016г.). – Н. Новгород, 2016. – С.274-275.

12. К вопросу о зашивании лапаротомной раны / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Ю. Муравьев, А.Д. Жаныгулов. – Текст (визуальный) : непосредственный // Материалы IX Всероссийской конференции общих хирургов с Международным участием (Ярославль, 18-19 мая 2016 г.). – Ярославль, 2016. – С.804-805.

13. К вопросу о разработке показаний к превентивной аллопластике передней брюшной стенки / С.Н. Лебедев, А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Ю. Муравьев. – Текст (визуальный) : непосредственный // Материалы II Всероссийской науч. конф. студентов и молодых специалистов «Актуальные вопросы современной медицины: взгляд молодого специалиста». – Рязань, 2016. – С. 263-265.

14. Недифференцированная дисплазия соединительной ткани, как фактор образования послеоперационных вентральных грыж / **А.С. Инютин**, С.Ю. Муравьев, А.А. Чекушин, А.Д. Жаныгулов. – Текст (визуальный) : непосредственный // Сборник тезисов XI Международной Пироговской науч. мед. конф. студентов и молодых ученых. – М., 2016. – С.397.

15. Некоторые особенности белой линии живота, как предвестники послеоперационной грыжи / А.В. Федосеев, С.Ю. Муравьев, В.Н. Бударев [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова**. – 2016. – №1. – С. 109-115. – (Соавт.: **А.С. Инютин**, В.В. Зацаринный).

16. Анализ неоперационных предикторов послеоперационных вентральных грыж / С.Н. Лебедев, А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Ю. Муравьев. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Пермский медицинский журнал**. – 2017. – Т. 34, №6. – С. 5-11.

17. Анализ предикторов послеоперационных вентральных грыж при срединных лапаротомиях / А.В. Федосеев, В.В. Рыбачков, С.Н. Лебедев [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // Материалы и тезисы II Всероссийского съезда герниологов (Москва, 26-27 октября 2017 г.). – М., 2017. – С. 96-98. – (Соавт.: **А.С. Инютин**, С.Ю. Муравьев, В.Э. Солохин).

18. Выбор способа ушивания белой линии живота / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, А.Д. Жаныгулов [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // Актуальные вопросы фундаментальной, экспериментальной и клинической морфологии: материалы Всерос. конф. молодых специалистов. – Рязань, 2017. – С. 125-127. – (Соавт.: С.Ю. Муравьев, И.Ю. Виноградов, И.И. Виноградов, Е.В. Стрекалов).

19. Выбор способа ушивания белой линии живота с позиции физических свойств шва / **А.С. Инютин**, А.В. Федосеев, С.Ю. Муравьев [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // Материалы I конференции хирургов ЦФО

РФ (Рязань, 27-29 сентября 2017 г.). – Рязань, 2017. – С. 311-312. – (Соавт.: А.Д. Жаныгулов, С.А. Ворначёв, А.А. Елманов).

20. Исследование прочности белой линии живота / **А.С. Инютин**, А.В. Федосеев, А.Д. Жаныгулов [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // Естественнонаучные основы медико-биологических знаний: материалы Всерос. конф. студентов и молодых ученых с Междунар. участием. – Рязань, 2017. – С. 42-43. - (Соавт.: С.Ю. Муравьёв, В.В. Хабибулин).

21. Исследование физических свойств способов ушивания апоневроза / **А.С. Инютин**, А.В. Федосеев, А.Д. Жаныгулов [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // Естественнонаучные основы медико-биологических знаний: материалы Всерос. конф. студентов и молодых ученых с Междунар. участием. – Рязань, 2017. – С. 44-45. - (Соавт.: В.В. Зацаринный, А.А. Елманов).

22. Морфология белой линии живота с учётом способа её ушивания / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Ю. Муравьев [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // Материалы I конференции хирургов ЦФО РФ (Рязань, 27-29 сентября 2017 г.). – Рязань, 2017. – С. 312-313. – (Соавт.: И.И. Виноградов, А.Д. Жаныгулов, С.В. Леонченко).

23. Морфофизические особенности белой линии живота, как основы выбора способа ее ушивания после лапаротомии / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, И.И. Виноградов [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Хирургическая практика**. – 2017. – №3. – С. 12-16. – (Соавт.: А.Д. Жаныгулов, С.Н. Лебедев).

24. Морфофизические особенности белой линии живота, как основы выбора способа её ушивания после лапаротомии / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, И.Ю. Виноградов [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // Актуальные вопросы фундаментальной, экспериментальной и клинической морфологии: материалы Всерос. конф. молодых специалистов. – Рязань, 2017. – С. 58-59. – (Соавт.: И.И. Виноградов, С.Н. Лебедев).

25. Новый подход к ушиванию лапаротомной раны / А.Д. Жаныгулов, А.В. Федосеев, **А.С. Инютин** [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный// Альманах Института хирургии им. А.В. Вишневского. – 2017. – №1. – С. 1877-1878. – (Соавт.: С.Ю. Муравьёв, В.В. Хабибулин).

26. Оценка морфофизических свойств белой линии живота, как предикторов грыжеобразования / А.В. Федосеев, В.В. Рыбачков, **А.С. Инютин** [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // Материалы I конференции хирургов ЦФО РФ (Рязань, 27-29 сентября 2017 г.). – Рязань, 2017. –С.315-316. - (Соавт.: И.И. Виноградов, А.Д. Жаныгулов).

27. Предикторы послеоперационных вентральных грыж при срединной лапаротомии / А.В. Федосеев, В.В. Рыбачков, **А.С. Инютин** [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // Материалы I конференции хирургов ЦФО РФ (Рязань, 27-29 сентября 2017 г.). – Рязань, 2017. –С.314-315. –(Соавт.: С.Н. Лебедев, И.И. Виноградов).

28. Способ профилактики послеоперационных вентральных грыж / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, А.Д. Жаныгулов [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // Материалы II Всероссийской конференции герниологов

(Москва, 26-27 октября 2017 г.). – М., 2017. – С. 102. –(Соавт.: С.Ю. Муравьев, А.А. Елманов).

29. Сравнительный анализ способов ушивания лапаротомной раны / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, А.Д. Жаныгулов [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова**. – 2017. – №6. – С. 37-40. – (Соавт.: С.Ю. Муравьев, И.И. Виноградов).

30. Внедрение в практику и обучение нового способа ушивания апоневроза после лапаротомии / **А.С. Инютин**, А.В. Федосеев, С.Ю. Муравьев, В.В. Зацаринный. – Текст (визуальный) : непосредственный // Теория и практика современной хирургии: материалы X (юбилейной) Всерос. конф. общ. хирургов с Междунар. участием и конф. молодых ученых-хирургов (Рязань, 17-18 мая 2018 г.). – Рязань, 2018. – С. 336-338.

31. Жаныгулов, А.Д. Физические особенности белой линии живота с позиции герниолога / А.Д. Жаныгулов, **А.С. Инютин**, С.Ю. Муравьев. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Эндоскопическая хирургия**. – 2018. – Т. 24, №1. – С. 34-38.

32. Изучение физических свойств различных методов ушивания апоневроза / **А.С. Инютин**, А.В. Федосеев, С.Н. Лебедев, В.В. Барсуков. – Текст (визуальный) : непосредственный // Теория и практика современной хирургии: материалы X (юбилейной) Всерос. конф. общ. хирургов с Междунар. участием и конф. молодых ученых-хирургов (Рязань, 17-18 мая 2018 г.). – Рязань, 2018. – С. 178-180.

33. Лечение или профилактика послеоперационных вентральных грыж? / А.В. Федосеев, В.В. Рыбачков, **А.С. Инютин** [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // Материалы и тезисы III Всероссийской конференции герниологов (Москва, 26-27 октября 2018 г.). – М., 2018. – С. 132-134. –(Соавт.: С.Ю. Муравьев, С.Н. Лебедев).

34. Превентивное эндопротезирование при срединных лапаротомиях / С.Н. Лебедев, А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Ю. Муравьев. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Наука молодых (Eruditio Juvenium)**. – 2018. – Т. 6, №2. – С. 211-217.

35. Превентивное эндопротезирование при срединных лапаротомиях как способ профилактики послеоперационных вентральных грыж / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Н. Лебедев, С.Ю. Муравьев. – Текст (визуальный) : непосредственный // Вестник неотложной и восстановительной хирургии. – 2018. –Т. 3, №4. – С. 384-390.

36. Применение способа ушивания апоневроза после лапаротомии в ургентной хирургии / **А.С. Инютин**, А.В. Федосеев, С.Ю. Муравьев, В.В. Зацаринный. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Инфекции в хирургии**. – 2018. – Т. 16, №1-2. – С. 27-28.

37. Роль операционных факторов в развитии инцизионных грыж при срединных лапаротомиях / С.Н. Лебедев, А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, В.Э. Солохин. – Текст (визуальный) : непосредственный // Теория и практика современной хирургии: материалы X (юбилейной) Всерос. конф. общ. хирургов

с Междунар. участием и конф. молодых ученых-хирургов (Рязань, 17-18 мая 2018 г.). – Рязань, 2018. – С. 192-194.

38. Способ ушивания апоневроза после срединной лапаротомии как метод профилактики послеоперационных вентральных грыж и эвентраций: методические рекомендации для врачей – хирургов / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Ю. Муравьев, С.Н. Лебедев. – Рязань: РязГМУ, 2018. – 8 с. — Текст (визуальный) : непосредственный.

39. Превентивное эндопротезирование брюшной стенки в группах риска развития послеоперационных вентральных грыж / А.В. Федосеев, В.В. Рыбачков, С.Н. Трушин [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова**. – 2019. – №1. – С. 32-36. – (Соавт.: С.Н. Лебедев, **А.С. Инютин**).

40. Превентивное эндопротезирование брюшной стенки: показания, методики, результаты / С.Н. Лебедев, А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Ю. Муравьев. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Материалы Второго Съезда хирургов Приволжского федерального округа (Нижний Новгород, 27 – 28 сентября 2018г.)**. – С. 258-262

41. Применение комбинированного способа ушивания лапаротомной раны в ургентной хирургии / **А.С. Инютин**, А.В. Федосеев, О.В. Крымов [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Пермский медицинский журнал**. – 2019. – Т. 36, № 2. – С. 36-43. – (Соавт.: С.Ю. Муравьев, В.И. Рустамов).

42. Применение медицинского тренажера для обучения методике ушивания лапаротомной раны / **А.С. Инютин**, А.В. Федосеев, С.Ю. Муравьев, С.Н. Лебедев. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Медицинское образование и профессиональное развитие**. – 2019. – Т. 10, № 1 (33). – С. 8-19.

43. Профилактика послеоперационных вентральных грыж путём выбора метода ушивания лапаротомной раны с учётом её натяжения / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Ю. Муравьев [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Уральский медицинский журнал**. – 2019. – №5 (173). – С.84-87. - (Соавт.: С.Н. Лебедев, В.И. Рустамов).

44. Профилактика послеоперационных грыж при срединных лапаротомиях / А.В. Федосеев, В.В. Рыбачков, **А.С. Инютин** [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Медицинский вестник Северного Кавказа**. – 2019. – Т. 14, № 1-1. – С. 16-18. – (Соавт.: С.Н. Лебедев, С.Ю. Муравьев).

45. Выбор метода ушивания лапаротомной раны с учетом её натяжения / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Ю. Муравьев, С.Н. Лебедев. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Материалы и тезисы IV Всероссийского съезда герниологов (Москва, 1-2 ноября 2019 г.)**. – М., 2019. – С. 126-128.

46. Измерение натяжения лапаротомной раны в экстренной хирургии / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, Т.Г. Авачёва [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Естественнонаучные основы медико-биологических знаний: материалы II Всероссийской конференции студентов и молодых ученых**

с Международным участием. – Рязань, 2019. – С. 81-83. – (Соавт.: С.Ю. Муравьев, С.Н. Лебедев, А.А. Кривушин).

47. Комбинированное ушивание лапаротомной раны, с учетом натяжения её краёв, в экстренной хирургии / **А.С. Инютин**, А.В. Федосеев, О.В. Крымов [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Естественнонаучные основы медико-биологических знаний: материалы II Всероссийской конференции студентов и молодых ученых с Международным участием.** – Рязань, 2019. – С. 225-227. – (Соавт.: С.Ю. Муравьев, С.Н. Лебедев).

48. Предикторы развития послеоперационных вентральных грыж и их профилактика в ургентной хирургии / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Н. Лебедев, В.С. Шкляр. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье.** – 2020. – № 2 (44). – С. 68-75.

49. Применение сетчатой нити в ушивании лапаротомной раны (экспериментальное исследование) / **А.С. Инютин**, А.В. Федосеев, Т.М. Черданцева [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, посвящённой 70-летию основания ВУЗа на Рязанской земле.** – Рязань, 2020. – С. 94-95. – (Соавт.: С.Н. Лебедев, С.Ю. Муравьев, В.Н. Бударев).

50. Экспериментальное исследование способа лапарорафии с применением сетчатой нити/ **А.С. Инютин**, А.В. Федосеев, Т.М. Черданцева [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Материалы VI Всероссийской науч. конф. молодых специалистов, аспирантов, ординаторов «Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста».** – Рязань, 2020. – С. 111-113.

51. Профилактика послеоперационных вентральных грыж в ургентной хирургии / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Н. Лебедев, С.Ю. Муравьев. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Альманах Института хирургии им. А.В. Вишневского.** – 2020. – № 1. – С. 60-61.

52. Профилактика послеоперационных вентральных грыж и предикторы их образования / А.В. Федосеев, **А.С. Инютин**, С.Н. Лебедев, В.С. Шкляр. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Хирургическая практика.** – 2020. – № 2 (42). – С. 50-55.

53. Способ ушивания апоневроза после лапаротомии в ургентной хирургии / А.В. Федосеев, В.В. Рыбачков, **А.С. Инютин** [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.** – 2020. – №1. – С. 40-45. – (Соавт.: С.Ю. Муравьев, С.Н. Лебедев).

54. Альтернативный подход к ушиванию лапаротомной раны с использованием сетчатой нити (экспериментальное исследование) / А.В. Федосеев, Т.М. Черданцева, **А.С. Инютин** [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова.** – 2021. – Т. 29, № 2. – С. 277-286. – (Соавт.: И.Б. Глуховец, С.Н. Лебедев, С.Ю. Муравьев).

55. Экспериментальное исследование способа ушивания лапаротомной раны сетчатой нитью / А.С. Инютин, А.В. Федосеев, С.Ю. Муравьев [и др.]. – Текст (визуальный) : непосредственный // **Наука молодых (Eruditio Juvenium)**. – 2021. – Т. 9, № 2. – С. 203-211. – (Соавт.: В. Н. Бударев, А. В. Барина).

### УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ

1. Передняя брюшная стенка и современный взгляд на соединение тканей срединной лапаротомной раны: учебное пособие для ординаторов / А.В. Федосеев, В.В. Рыбачков, **А.С. Инютин** [и др.]. – Рязань: ОТСиОП, 2019. – 123 с. – (Соавт.: С.Ю. Муравьев, С.Н. Лебедев) . – Текст (визуальный) : непосредственный.

### ПАТЕНТЫ

1. Патент на полезную модель № 181388 Российская Федерация, МПК G09B 23/28(2006.01), A61B 17/00(2006.01). Медицинский тренажер для обучения технике ушивания лапаротомной раны : № 2018101483: заявл. 2018.01.16 : опубл. 2018.07.11 / **Инютин А.С.**, Федосеев А.В., Муравьев С.Ю. ; патентообладатели: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова" Министерства здравоохранения Российской Федерации (RU). – Текст (визуальный) : непосредственный.

2. Патент на полезную модель № 187472 Российская Федерация, МПК A61B 5/00, A61B 17/00. Устройство для измерения натяжения краёв апоневроза лапаротомной раны : №2018142213/14(070353) (22). : заявл. 29.11.2018 : опубл. 06.03.2019 / Федосеев А.В., **Инютин А.С.**, Муравьев С.Ю., Лебедев С.Н.; патентообладатели: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова" Министерства здравоохранения Российской Федерации (RU). – Текст (визуальный) : непосредственный.

3. Патент №2644846 Российская Федерация, МПК A61B 17/00(2006.01). Способ ушивания апоневроза после лапаротомии : № 2016141693 : заявл. 2016.10.24 : опубл. 2018.02.14 / Федосеев А.В., **Инютин А.С.**, Жаныгулов А.Д., Муравьев С.Ю.; патентообладатели: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова" Министерства здравоохранения Российской Федерации (RU) . – Текст (визуальный) : непосредственный.

4. Патент № №2670684 Российская Федерация, МПК A61B 17/00(2006.01). Способ профилактики послеоперационных грыж и эвентраций при срединной лапаротомии : № 2017119818 : заявл. 2017.06.06 : опубл. 2018.10.24 / Федосеев А.В., Лебедев С.Н., **Инютин А.С.**, Муравьев С.Ю.; патентообладатели: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова" Министерства здравоохранения Российской Федерации (RU). – Текст (визуальный) : непосредственный.

5. Патент № 2714439 Российская Федерация, МПК А61В 17/04(2006.01). Способ ушивания лапаротомной раны с применением сетчатой нити : № 2019120097 : заявл. 2019.06.27: опубл. 2020.02.14 / **Инютин А.С.**, Федосеев А.В., Муравьев С.Ю., Лебедев С.Н.; патентообладатели: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова" Министерства здравоохранения Российской Федерации (RU). – Текст (визуальный) : непосредственный.

6. Патент №2743411 Российская Федерация, МПК А61В 17/04(2006.01), А61В17/00 (2006.01), А61F 2/00 (2006.01) Каркасный способ ушивания лапаротомной раны и устройство для его реализации: № 2020108581 : заявл. 2020.02.28 : опубл. 2021.02.18 / Федосеев А.В., Лебедев С.Н., **Инютин А.С.**, Курчаткин М.В.; патентообладатели: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова" Министерства здравоохранения Российской Федерации (RU) . – Текст (визуальный) : непосредственный.

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

ПОВГ - послеоперационная вентральная грыжа

ВБД – внутрибрюшное давление

НДСТ – недифференцированная дисплазия соединительной ткани

УЗИ – ультразвуковое исследование

КТ – компьютерная томография

ШВО - шкала вербальных оценок

ИБП — индекс брюшной полости.

ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких

ПИЖ – параметры индекса живота

ЖКБ – желчекаменная болезнь

ГНЦК - Государственный Научный Центр Колопроктологии

Н- Ньютон

R – растяжимость

ASA - American Society of Anesthesiologists

МНОАР - Московское научное общество анестезиологов-реаниматологов