

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
ИНСТИТУТ «МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ С.И. ГЕОРГИЕВСКОГО»

на правах рукописи

РЕЗАНОВ ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ

**НОВЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ АНАСТОМОЗЫ В ХИРУРГИИ
ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА: РЕЗУЛЬТАТЫ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ, ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ПРИМЕНЕНИЯ В КЛИНИКЕ**

3.1.9 Хирургия

Диссертация

на соискание научной степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Гривенко Сергей Геннадиевич

Симферополь – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	12
1.1 Эволюция хирургических технологий анастомозирования органов желудочно-кишечного тракта: от истоков до сегодняшнего дня.....	12
1.2 Ведущие причины и факторы риска возникновения послеоперационных осложнений при формировании анастомозов в абдоминальной хирургии.....	19
1.3 Технические аспекты формирования анастомозов на органах желудочно- кишечного тракта как основное направление профилактики послеоперационных осложнений.....	30
1.4 Современные тенденции при изучении эффективности различных техник анастомозирования в экспериментальной и клинической хирургии желудочно- кишечного тракта.....	38
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	42
2.1 Материал и методы экспериментальных исследований.....	42
2.1.1 Методики формирования анастомозов с применением прецизионной техники	43
2.1.2 Методика определения степени стенозирования анастомозов	45
2.1.3 Методика определения механической прочности анастомозов	46
2.1.4 Методика оценки эластичности анастомозов	47
2.1.5 Материалы и методы морфологических и гистологических исследований.....	49
2.2 Клинико-статистическая характеристика основных групп исследуемых пациентов	49
2.3 Методы статистических исследований.....	58
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	60

3.1 Морфологические и гистологические особенности репаративных процессов в зоне анастомозов	60
3.2 Результаты определения степени стенозирования анастомозов.....	76
3.3 Результаты определения механической прочности анастомозов.....	80
3.4 Результаты оценки эластичности анастомозов.....	82
ГЛАВА 4 РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	87
ГЛАВА 5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	101
ВЫВОДЫ	118
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	120
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	121
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	122

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

В абдоминальной хирургии основным и наиболее ответственным этапом оперативных вмешательств зачастую является наложение кишечных швов и формирование соустьев. Именно он определяет непосредственные и отдаленные результаты хирургического лечения [208, 286]. По этой причине проблема кишечного шва является ключевой на протяжении многих десятилетий [181]. Повышение оперативной активности, обусловленное увеличением роста числа заболеваний органов брюшной полости, выполнение более сложных и объемных оперативных вмешательств определяет повышение интереса к проблеме кишечного шва, в первую очередь с позиции повышения его качества и надежности [139].

Несостоятельность межкишечных анастомозов остаётся актуальной и сложной проблемой абдоминальной хирургии, обуславливающей целый ряд послеоперационных осложнений, таких как перитонит, абсцессы брюшной полости, кишечные свищи и пр., а также связанные с ними повторные оперативные вмешательства, сопровождающиеся увеличением длительности и стоимости лечения больных, а также высокой летальностью. Именно несостоятельность кишечных швов является лидирующей причиной релапаротомии (до 24,50% всех показаний к релапаротомии) [2]. Несмотря на рутинность кишечного шва в хирургической практике, частота осложнений раннего послеоперационного периода, таких как несостоятельность анастомоза и рубцовых стриктур, составляет 3-19% [214, 216, 228, 242, 262, 263], и остается неизменной, несмотря на внедрение новых техник и технологий. Эти осложнения значимо компрометируют исходы хирургических вмешательств, приводят к развитию гнойно-септических процессов в брюшной полости с летальностью 0,6-4,7% [280], часто требуют повторных вмешательств, выражено увеличивают расходы на лечение. Оперативные вмешательства на желудке и двенадцатиперстной кишке осложняются несостоятельностью швов в 0,3-5% наблюдений [24, 135], на тонкой кишке – в 2,8-

8,7% и после операций на толстой кишке – в 3-32% случаев [56–58, 193, 245, 250]. Экстренные хирургические вмешательства, особенно сопровождающиеся профузными кровотечениями, травмой живота и перитонитом, сопряжены с большей частотой несостоятельности кишечных швов, достигающей 20-35,7% случаев. Частота несостоятельности в желудочно-кишечной хирургии колеблется от 3 до 54%, соотносясь с видом сформированного кишечного шва и плановым либо экстренным характером вмешательства, и сопровождается летальностью в 39 - 90% [129, 147].

Высокая стоимость аппаратного шва существенно затрудняет его повсеместное внедрение в рутинную хирургическую практику, а потому, до сегодняшнего дня основным методом формирования кишечного шва остается ручной шов. Усовершенствование техники его формирования и шовного материала демонстрирует снижение частоты несостоятельности, а также преимущество ручного шва перед аппаратным швом [235].

Несомненно, что прочность анастомоза, его герметичность и степень нарушения микроциркуляции в перианастомотической зоне являются ключевыми факторами, определяющими хирургические исходы, и, именно они, в первую очередь зависят от вида и техники кишечного шва [174, 215, 278].

В настоящее время наблюдаются значительные изменения в технике формирования анастомозов, при этом главенствующая роль отводится прецизионности кишечного шва [45]. Однако, при существующих, относительно примитивных технических средствах, практически невозможно достичь атравматического, точного сопоставления слоев кишечной стенки. Несмотря на прогресс, достигнутый в последнее время в антибактериальной терапии, внедрение современных сшивающих аппаратов, усовершенствование шовных материалов и методик формирования кишечных анастомозов, их несостоятельность до настоящего времени является актуальной проблемой и, к сожалению, не демонстрирует существенной тенденции к снижению [129]. В связи с этим нет оснований полагать, что вопрос профилактики несостоятельности кишечных швов исчерпан.

Степень разработанности темы исследования

Несмотря на более чем вековую историю современной доктрины желудочно-кишечного шва, эффективный научный подход к проблеме соединения органов желудочно-кишечного тракта до сих пор не разработан. Одним из главных является вопрос аргументированного выбора техники шва [141, 155].

В современной хирургической литературе встречается тезис, что вне зависимости от предложенного большого разнообразия методик формирования кишечных анастомозов, в рутинной хирургической практике используется только небольшая их часть. Принятая в клинике методика, к сожалению, зачастую не является наилучшей [168, 215].

Такое положение предопределяет необходимость изыскания новых техник соединения полых органов желудочно-кишечного тракта и методов предупреждения несостоятельности их швов, дальнейшей разработки этой многогранной проблемы.

Цель исследования

Улучшение результатов оперативных вмешательств в абдоминальной хирургии путем разработки, усовершенствования существующих и внедрения новых технологий анастомозирования органов желудочно-кишечного тракта.

Задачи исследования

1. Выяснить основные причины неудовлетворительных результатов при формировании анастомозов в желудочно-кишечной хирургии.
2. Обосновать в эксперименте возможность и целесообразность применения предлагаемых прецизионных технологий формирования межкишечных соустьев.
3. В эксперименте исследовать степень стенозирования анастомозов и оценить эластичность анастомозов, сформированных с использованием микрохирургической техники.
4. Экспериментально оценить морфологические и гистологические особенности репаративных процессов в зоне изучаемых анастомозов.

5. Разработать и внедрить в клиническую практику новые прецизионные методики формирования межкишечных анастомозов и усовершенствовать существующие способы формирования однорядных межкишечных и билиодигестивных анастомозов. Определить и сравнить фактически затраченное среднее время на формирование изучаемых анастомозов.

6. Изучить клиническую эффективность предлагаемых технологий формирования межкишечных и билиодигестивных соустьей.

Научная новизна исследования

Работа является комплексным исследованием оценки эффективности различных способов хирургических технологий анастомозирования органов желудочно-кишечного тракта, в результате проведения которого получены новые научные данные по изучению эффективности различных техник анастомозирования в желудочно-кишечной хирургии.

Углубленный анализ причин и механизмов несостоятельности кишечных анастомозов способствовал разработке и внедрению в клиническую практику новых способов формирования межкишечных и билиодигестивных анастомозов. В эксперименте, а затем в клинике доказаны преимущества разработанных однорядных способов формирования межкишечных и билиодигестивных анастомозов.

Обоснованы и разработаны методики формирования кишечных анастомозов с применением прецизионной техники (патенты Украины на полезные модели №20846; №32940, №119073).

Впервые разработан способ оценки эластичности анастомозов, посредством расчета коэффициента относительной остаточной деформации сегмента кишечника после приложения к нему растягивающей нагрузки (Патент Украины на полезную модель №119074).

Впервые разработан способ определения степени стенозирования анастомозов (Патент Украины на полезную модель №118595).

Впервые разработан способ морфологической оценки заживления межкишечных анастомозов (Патент Украины на полезную модель №147010);

Расширены научные данные о возможности и эффективности применения однорядного шва для формирования межкишечных и билиодигестивных анастомозов.

Теоретическая и практическая значимость работы

Основные положения работы научно обосновывают целесообразность и эффективность разработанных способов анастомозирования органов желудочно-кишечного тракта, направленных на улучшение результатов хирургических вмешательств в абдоминальной хирургии. В результате научных исследований разработаны и внедрены в практическую деятельность органов здравоохранения:

- методы формирования межкишечных анастомозов (патенты Украины на полезную модель №20846; №32940, №88732, №119073);

- метод формирования билиодигестивных анастомозов (патент Украины на полезную модель №94752);

- метод профилактики несостоятельности толсто-толстокишечного анастомоза (патент Украины на полезную модель №132397).

Научно обоснованные прецизионные методики формирования межкишечных анастомозов, обеспечивают предупреждение послеоперационных осложнений и снижение летальности в послеоперационном периоде.

Основные положения диссертационной работы внедрены в работу хирургических отделений ГБУЗ РК «Крымский республиканский онкологический клинический диспансер имени В. М. Ефетова»; ГКУЗ РК «Симферопольская центральная районная клиническая больница», а также в учебный процесс кафедр онкологии и хирургии №2 Медицинской академии им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», что удостоверяют соответствующие акты внедрения.

Методология и методы исследования

Методологией работы являлся системный подход в экспериментальных и клинических исследованиях.

Экспериментальные исследования проведены на 45 кроликах породы «бабочка» с изучением различных способов хирургических технологий анастомозирования органов желудочно-кишечного тракта. Клиническая часть работы включала обследование и лечение 196 пациентов с различной абдоминальной патологией, которым применялись традиционные и предлагаемые методы формирования анастомозов, в том числе с использованием прецизионных методик.

Для проведения исследования применялся комплекс современных клинических, морфологических, гистологических, физических и статистических методов исследования. Морфологические исследования выполнены на кафедре патологической анатомии и консультированы доцентом кафедры патологической анатомии, к.м.н. Т. Г. Филоненко.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Одним из основных путей профилактики несостоятельности межкишечных соустьев является выбор оптимального способа формирования анастомоза.
2. Большое число разновидностей соустьев при операциях на кишечнике свидетельствует о несовершенстве каждого из них.
3. При формировании межкишечных соустьев предпочтительно использование прецизионных технологий.
4. В эксперименте и клинической практике надежность анастомозов, сформированных с использованием предлагаемых технологий анастомозирования, существенно выше традиционных методов.
5. Использование предлагаемых методик формирования межкишечных и билиодигестивного соустьев позволяет снизить частоту осложнений, и как следствие этого улучшить результаты хирургического лечения и течение раннего послеоперационного периода.

Степень достоверности

Достоверность результатов исследования подтверждается достаточным объемом экспериментального и клинического материала и корректным формированием изучаемых групп, применением принципов и методов доказательной медицины. Данные получены с использованием сертифицированного оборудования. Выводы и рекомендации опубликованы в рецензируемых изданиях, критические замечания отсутствуют. Достоверность полученных данных подтверждена статистическими методами с применением параметрических и непараметрических критериев.

Диссертационное исследование является фрагментом плановой научно-исследовательской работы кафедры хирургии №2 Медицинской академии им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского». Тема диссертации утверждена на заседании проблемной комиссии по хирургии Медицинской академии им. С. И. Георгиевского Крымского федерального университета (протокол № 7 от 30.08.2021 г.) и на заседании Учёного совета Второго медицинского факультета Медицинской академии им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского» (протокол № 6 от 25.11.2021 г.).

Апробация работы

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на 86-й международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Теоретические и практические аспекты современной медицины» (Симферополь, 2014); международной научно-практической конференции РОЭХ «Осложнения в хирургии заболеваний и травм живота» (Краснодар–Анапа, 2014); 7th International Student Medical Congress (Košice, Slovakia, 2015); XII съезде хирургов России (Ростов-на-Дону, 2015); XXIII съезде хирургов Украины (Киев, 2015); V съезде хирургов Юга России с международным участием (Ростов-на-Дону, 2017); XIV международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, посвященной «Годам развития села, туризма и народных ремесел» (Душанбе, 2019); 73-й научно-практической конференции студентов-медиков и молодых

ученых с международным участием «Актуальные проблемы современной медицины» (Самарканд, 2019); Общероссийском хирургическом форуме (XIII съезде хирургов РФ) – 2020 (Москва, 2020).

Апробация работы проведена на совместном заседании сотрудников кафедр нормальной анатомии, топографической анатомии и оперативной хирургии, общей хирургии, анестезиологии-реаниматологии и скорой медицинской помощи, хирургии №1, хирургии №2, травматологии и ортопедии, онкологии и детской хирургии с курсом урологии института «Медицинская академия имени С.И. Георгиевского» ФГАОУ ВО «КФУ им В. И. Вернадского» 18.04.2022 г.

Публикации результатов исследования

По теме диссертации опубликовано 28 научных работ. В изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации – 2 статьи, ВАК Украины – 4 статьи; 2 статьи опубликованы в зарубежных журналах, индексируемых в международной наукометрической базе Web of Science. В сборниках материалов съездов и научных конференций опубликовано 10 работ. Приоритетность полученных результатов подтверждена 9 декларационными патентами Украины на полезные модели.

Структура и объём диссертации

Материалы диссертации изложены на 154 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, содержащего 297 источников (165 отечественных и 132 зарубежных). Работа иллюстрирована 18 таблицами и 27 рисунками.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Эволюция хирургических технологий анастомозирования органов желудочно-кишечного тракта: от истоков до сегодняшнего дня

Вся многовековая история хирургии желудочно-кишечного тракта неотрывно связана с поиском оптимальных способов наложения кишечного анастомоза и условий его заживления. Уже за 2000 лет до н.э. в Китае кишечную рану ушивали растительной нитью, а за 1400 лет до н.э. в Индии использовался метод «муравьиного шва» [50, 174].

Совершенствование техники наложения кишечных анастомозов на протяжении всей истории развития хирургии желудочно-кишечного тракта происходило по следующим направлениям: разработка новых видов кишечного шва, характеризующихся большей механической прочностью и герметичностью, а также изыскание эффективных методов защиты анастомоза [256].

В историческом аспекте техника анастомозирования развивалась в двух принципиально отличных направлениях: первое, основано на соединении сегментов кишечника с использованием кишечного шва [227], реализовавшееся в двух способах шва кишечника – ручном и механическом, и второе, основанное на принципе компрессии тканей [103].

Первый европейский опыт анастомозирования кишечной трубки, соотносят с методикой «перчаточников», при которой накладывался сквозной обвивной непрерывный шов через все слои кишечной стенки, а концы нитей выводились на переднюю брюшную стенку и в последующем удалялись. В XVII веке для соединения кишечной трубки начинают применять внутрипросветные стенты; так описанная в то время методика «четырёх мастеров» подразумевала внедрение в просвет анастомозируемых сегментов трубки из гусиной трахеи, тростника или бузины с последующим ушиванием краев кишечной стенки четырьмя узловыми

швами. Гусиная шея в качестве стента использовалась и в XVIII веке, в XIX же веке стали использовать цилиндры из картона с масляной пропиткой, а также трубки из каучука [50]. Несовершенство методик и шовного материала приводило к частым осложнениям, что вплоть до середины XIX века предопределило тактику формирования кишечного свища с последующими, подчас безуспешными, попытками его закрытия [186]. В начале XIX века работами В. Travers, G. Dupuytren и M.F. Bishat доказывалась важность широкого и плотного соприкосновения серозных оболочек сшиваемых концов кишечника; эти исследования способствовали дальнейшей эволюции техник формирования кишечных анастомозов, созданию методик инвертированного шва [227, 274].

В 1824 г. А. Jobert описал однорядный узловый инвагинирующий кишечный шов через все слои кишечной стенки [172], а в 1826г. А. Lembert представил однорядный серозно-мышечный узловый инвертирующий шов с узлами на серозе [188]. Н.И. Пирогов дал высокую оценку этому шву, считая ламберовский принцип наложения швов «настоящим прогрессом в искусстве» и в 1864г. предложил собственную технику кишечного шва, которая, в отличие от ламберовского шва предполагала захват в шов и подслизистого слоя [21].

С целью облегчения отхождения лигатур в полость кишечника Визьен предложил накладывать швы с узелками на слизистой; в советской литературе краевой однорядный шов с узелками в полость кишки стал известен как шов по Матешуку [155].

В 1875г. С. Чеснейший-Баришевский доказал надежность однорядного узлового шва через все слои с расположением узла на слизистой [130]. Методику однорядного П-образного шва представил в 1887г. Halsted [21].

В 1892г. Коннель предложил сквозной П-образный шов, накладываемый параллельно линии анастомоза [155]. Прибрам сообщил о сквозном непрерывном П-образном шве в 1920г. [155].

В конце XIX века уже сообщается о применении однорядного непрерывного шва. В связи с несовершенством шовного материала и частым развитием осложнений данная техника тогда не получила широкого распространения [227].

В XIX же веке разрабатываются компрессионные устройства [218]. Так F. N. Denans в 1826 году предложил пружинное устройство [131], формирующее инвагинационный анастомоз, включавшее два серебряных цилиндра [103]. В 1826 году J.H.F. Henroz представил кольца, формирующие эвертированный анастомоз. В 1892 году J. V. Murphy, и в 1893 году A. Ramauge, предложили компрессионные устройства, позволяющие формировать бесшовный анастомоз («пуговка Мерфи») [54][103], позже использовавшиеся в клинической практике [103]. Эти устройства, состояли из двух частей металлического фиксатора, разработанного для удержания краев кишок без сшивания до их срастания. Впоследствии фиксатор выводился через прямую кишку. Несмотря на широкую популярность этих устройств, вследствие сокращения времени операции и простоту техники формирования анастомоза, они не были лишены весомых недостатков: помимо затруднительности фиксации сдавливающих устройств и массивности устройства, сопряженной с риском возникновения пролежней, существенным недостатком являлся тот факт, что просвет «пуговки» был слишком узким для прохождения кишечного химуса, что способствовало развитию кишечной непроходимости. В этой связи такие устройства не получили широкого распространения [54].

В 1893 году N. Senn представил внутрипросветный протез из декальцинированной кости, который прошивался вместе с кишечными стенками и обеспечивал их плотный контакт. Von Baracs и Dawbarn используя тот же принцип, применяли в качестве протеза кольца из конских копыт, репы, картофеля [172].

Получение в семидесятых годах XX-го века новых полимеров с хорошими прочностными характеристиками при малом весе позволило разработать новые типы устройств для формирования кишечных соустьев, основанные на принципе компрессии тканей – аппараты компрессионных анастомозов (АКА) [22, 97, 127, 147, 160, 218, 269], магнитные компрессионные устройства [124, 219, 294] и сшивающие аппараты со специальной вставкой для компрессии тканей [97]. А.Н. Каншин создал аппарат ЛПК-25 для механического компрессионного анастомозирования пищевода с кишкой конец-в-конец по принципу «лассо-анастомоза» с использованием колец из латекса. Эволюция этого направления

привела к созданию компрессионных устройств из рассасывающегося материала, коллагеновых компрессионных колец [164, 218]. Разрабатываются новые устройства для циркулярного компрессионного кишечного шва [54, 131], отсроченного межкишечного компрессионного анастомоза [9, 88, 89, 92, 94, 107]. При резекциях прямой кишки ряд авторов формирует «компрессионно-лигатурные» колоректальные анастомозы на трансанальном дренаже [13]. Изобретение металлических сплавов с феноменом «памяти формы» в 1949г., базирующемся на явлении термоупругого равновесия фаз в твердых телах, позволило создать металлические импланты из никелида титана, способные дозированно компримировать ткани кишечной стенки [41, 53, 76, 90, 112, 133, 159, 163, 192] и желчных путей [15], использующиеся как в открытой, так и в эндоскопической хирургии.

Первый же сшивающий аппарат разработал в 1908 году в Австро-Венгрии V. Fischer. Аппарат был весьма громоздким и сложным в сборке [172]. В 1921 году A. von Petz предложил свой сшивающий аппарат, сходный с жомом Пайра, способный формировать двухрядный шов W-образными серебрянными скобками [172]. R. L. Thomas и D. N. Richards (2017) использовали восковое кольцо в качестве внутрипросветного стента, который распадался через 48 часов. Так был создан прообраз разработанных в настоящее время растворимых систем из полигликолиевой кислоты. Эти, так называемые биофрагментируемые анастомозные кольца оставляют зазор в 1,5, 2,0 или 2,5 мм между концами кишки для предупреждения ишемии линии анастомоза. Серьёзным недостатком таких колец явилась невозможность сохранения заданной компримации тканей, а также потребность в полном пересечении сегмента кишки при создании соустья. Биофрагментируемые анастомозные кольца весьма ломки, особенно при приложении избыточных усилий, а потому предполагают наличие большого опыта работы с этими устройствами у хирурга. Кроме того, затраты на биофрагментируемые кольца сравнимы с затратами на степлеры IV поколения [218].

В 1951 году в СССР разработаны первые сшивающие аппараты современного типа. Созданы аппараты для формирования компрессионных анастомозов АКА-4 и АКА-2 [218].

В связи с неудовлетворенностью результатами применения однорядного шва, компрессионных механизмов и внутрипросветных стентов в конце XIX века получила развитие методика двухрядного кишечного шва [134].

Так V. Czerny в 1880 году представил двухрядный серозно-мышечный шов с внутренним краевым серозно-мышечным швом и наружным узловым ламберовским швом. E. Albert, J. von Mikulicz-Radecki в 1881 году и V. Schmieden в 1911 году предложили для внутреннего ряда применять непрерывный обвивной шов. Вельфер предложил использовать трехрядный шов с отдельным швом слизистой [155].

Техника двухрядного шва уже в начале XX века стала преобладающей в хирургии желудочно-кишечного тракта. Однако по накоплению клинического опыта было выявлено, что двухрядная методика не обладает преимуществами перед однорядной, а часто и уступает ей [50, 155].

Улучшение качества шовного материала во второй половине XX века [40] способствовало новой волне интереса к однорядной непрерывной методике кишечного шва, показавшего свою надежность.

Значительное внимание исследователей уделено методикам защиты и укрепления кишечного шва. При этом рассматривается два направления: дополнительное укрытие линии швов соустья и отграничение соустья от брюшной полости [42, 218].

Так в 1926 году Бэбкокк и в 1955 году П.А. Титов предложили использование серозно-мышечной манжеты [129]. Также для этих целей предлагались брюшина, большой сальник [155] (однако в проспективном рандомизированном многоцентровом исследовании 2012г. оментопластики анастомозов показано отсутствие достоверной разницы в частоте несостоятельности и летальности [242]), твердая мозговая оболочка плода, консервированная по специальной методике, лоскут из брыжейки кишки, лоскут тении, манжетка из слизистой приводящего

отдела кишки [148], мышечно-апоневротический трансплантат, окутанный салъником, фасция, демукозированный сегмент подвздошной кишки, жировые привески, избыток брыжейки, металлическое каркасное кольцо [145], окисленная целлюлоза, бактериальная наноцеллюлоза [142], нейлоновая сетка, укрытие анастомоза специальными синтетическими пленками (изнутри или снаружи) [127] (применение биodeградирующих внутрипросветных покрытий не показало достоверной эффективности в снижении частоты несостоятельности [256]), деэпителизированными криолиофилизированными ксенодермоимплантатами [81, 82], целлюлозная пленка, применяемая в пищевой промышленности в качестве оболочек для сосисок, орошаемая или смоченная антибактериальными препаратами [43], окисленная целлюлоза, содержащая омобилизованные не ней антибиотик гентамицин и синтетический иммуномодулятор тимоген (салфетка «Оксицеланим») [119], фибриноген, стенты из декстрана и гепарина, пластина фибрин-коллагеновой комбинированной материала «Тахокомб», предварительно смоченная антибактериальным раствором [31, 111, 115], биологических антимикробных материалов, включая канамицин, цефамезин, диоксидин и прочее. С целью профилактики несостоятельности анастомозов при низких и ультранизких резекциях прямой кишки предложены формирование протективных кишечных стом [186, 196, 197, 216], самопроизвольно закрывающихся канюляционных илеостом [178, 293], илеостомы «призрак», «послабляющие» швы, трансанальная декомпрессия [165, 179, 183, 257, 295] (некоторые исследования показывают отсутствие влияния установки трансанального дренажа на частоту несостоятельности [209]); при резекции тощей кишки у новорожденных – формирование Т-образных анастомозов [60, 132]. Показано, что средства декомпрессии, герметики, внутрипросветные стенты и биodeградирующие устройства хотя и не способны предупредить развитие несостоятельности, способствуют уменьшению истечения кала в брюшную полость [220, 240, 252].

Лазерная сварка, электрокоагуляция и медицинские клеевые основы в качестве методов формирования абсолютно бесшовных анастомозов не снискали

популярности в связи с техническим несовершенством, хотя и имеют своих сторонников [52, 144].

В настоящее время известно применение таких видов медицинских клеев: цианакрилатные; фибриновые; желатино – резорциновые; альбуминовые [62].

В связи с тем, что медицинские клеи на основе метил-2-цианакрилата быстро полимеризуются, обладают длительным сроком биodeградации (до 1,5 лет), требуют обезжиривания и обезвоживания тканей (зачастую довольно агрессивными препаратами – спиртом и формальдегидом), их использование часто сопровождается выраженной тканевой реакцией, общей и местной гистотоксичностью, возможностью отторжения пленки в раннем послеоперационном периоде вследствие потери герметичности, рецидивом кровотечения, они не нашли широкого применения. В современной хирургической практике медицинские клеевые основы применяют в следующих целях: с целью прямой аппликации клеевой основы на линию шва соустья и с целью укрепления на линии швов специальных пленок [62, 66, 68, 146].

Для этих целей, в том числе, применялись и фибриновые клеи. Хотя эти субстанции недостаточно сильны для удержания двух частей кишечника в сопоставлении, они использовались для покрытия линии швов анастомоза с целью снижения риска его несостоятельности [80, 125, 161, 271]. До настоящего времени нет контролируемых, клинических исследований, подтверждающих ценность такого подхода. Недавний систематический обзор не выявил преимуществ этого метода [212].

Последующие исследования в этой области привели к разработке нового поколения медицинских клеевых основ на базе акрилатных латексов. Самым перспективным из них стал латексный клей с показателем кислотности 7,1-7,4. Этот медицинский клей состоит из полимерных материалов, лимитированно набухающих в воде, в виде коллоидной дисперсии. Кроме того, в состав клеевой основы внесены антисептик диоксидин и ϵ -аминокапроновая кислота, представляющий собой гемостатик с антиферментными свойствами [43].

Показана эффективность клея на основе водного раствора бычьего альбумина и глутарового альдегида [206], при взаимодействии этих компонентов образуются ковалентные связи, отличающиеся высокой прочностью.

Методика экстраперитонизации кишечных соустьев широко использовалась в хирургии толстого кишечника, особенно при наличии факторов риска [11, 59, 147]. Размещение кишечного соустья вне брюшной полости не способно снизить вероятность развития несостоятельности анастомоза, однако, сокращает показатель летальности, поскольку в этом случае позволяет проводить консервативную терапию кишечного свища при возникновении несостоятельности кишечного шва. Но следует учитывать, что экстраперитонизация анастомоза лишает последний защитных свойств, присущих брюшине.

С момента разработки первых методов анастомозирования сегментов желудочно-кишечного тракта неудовлетворенность исследователей результатами хирургических вмешательств способствует активному поиску наилучшей методики формирования кишечного соединения, который продолжается до сих пор.

1.2 Ведущие причины и факторы риска возникновения послеоперационных осложнений при формировании анастомозов в абдоминальной хирургии

В отличие от соединения двух кожных лоскутов, которым присуща мощная эволюционно сложившаяся способность быстрого заживления, соединение двух сегментов кишечника с целью восстановления пассажа без истечения кишечного содержимого является непростой задачей [50, 53, 155].

Процесс заживления кишечных анастомозов схож с раневым процессом в любой другой части тела [12, 21, 278]. Ткани зоны кишечного анастомоза следуют тем же паттернам заживления, которые наблюдаются во всех остальных тканях, с характерными фазами воспаления, пролиферации и ремоделирования. По мере

того, как кишечный анастомоз проходит через каждую фазу заживления, изначальные клетки воспаления сменяются фибробластами, продуцирующими коллаген, который и обеспечивает прочность анастомоза. Сложная сеть передачи сигнала от клетки к клетке функционирует посредством высвобождения цитокинов и факторов роста, включая фактор роста тромбоцитов (PDGF), трансформирующий фактор роста- β (TGF- β) и фактор роста эндотелия сосудов (VEGF) [69, 75, 77, 158, 239].

Некоторые исследователи настаивают, что, хотя процессы заживления раны кишечника и раны кожи часто сравнивают, они все же не тождественны [188]. Разница обусловлена коллагеном и коллагеназной активностью, прочностью раны и раневым окружением. В кишечной стенке наибольшая прочность присуща подслизистому слою. Своей прочностью он в большей степени обязан содержанию коллагеновой соединительной ткани. Коллаген, таким образом, сам по себе является наиболее важной молекулой, определяющей прочность кишечника, что и обуславливает особый интерес к его метаболизму для понимания процесса заживления анастомоза. Коллаген продуцируется фибробластами в мономерной форме, называемой тропоколлаген; это большая ригидная молекула, которая может быть визуализирована посредством электронной микроскопии. Сам коллаген различается по подтипам на основании композиционных различий (т. е. различий комбинаций α_1 и α_2 цепей). I тип коллагена превалирует у взрослых людей; II тип обнаруживается главным образом в хрящах; и III тип вместе с I типом – в реконструированной ткани и в эластических тканях, таких как аорта, пищевод и матка [188]. Синтез коллагена – внутриклеточный процесс, происходящий в полисомах. Решающим этапом формирования коллагена является гидроксилирование пролина с образованием гидроксипролина; считается, что этот процесс важен для сохранения трехмерной трехспиральной структуры зрелого коллагена, которая и придает молекуле ее структурную прочность. Содержание коллагена в тканях косвенно определяется измерением количества гидроксипролина, хотя не было когда-либо показано существенной

статистической корреляции между содержанием гидроксипролина и объективным измерением прочности анастомоза. Дефицит витамина С приводит к нарушению гидроксирования пролина и накоплению богатых пролином и бедных гидроксипролином молекул во внутриклеточных вакуолях. Степень структурирования нитей и фибрилл соотносится со зрелостью коллагена и вероятно значимо в определении предельной прочности рубцовой ткани. В равной степени важна ориентация волокон и их витков [172]. Для оценки интенсивности раневого заживления часто использовалось давление разрыва анастомоза. Обнаружено, что это давление быстро повышается в ранний послеоперационный период, достигая 60% прочности близлежащего кишечника к 3 – 4 дню и 100% к 1 неделе [21, 128, 143].

Содержание коллагена обусловлено соотношением его синтеза и коллагенолизиса. Массивная деградация зрелого коллагена начинается в первые 24 часа после операции и превалирует в течение первых 4 дней под влиянием матриксных металлопротеиназ. Это важнейший класс ферментов, участвующих в метаболизме коллагена, включающий 20 цинк-зависимых эндопептидаз, в число которых входит и коллагеназа [172]. Процессы же коллагеносинтеза в этот период стагнированы. А потому, «коллагеновое равновесие» является ключевым фактором в поддержании герметичности кишечного шва анастомоза. Наибольшая интенсивность синтеза коллагена отмечается к концу 1 недели, особенно в области анастомоза. После 5 - 6 недели не отмечено значительного увеличения содержания коллагена в заживающей ране либо анастомозе, хотя реорганизация и, таким образом, синтез продолжается. Прочность рубца продолжает повышаться в течение многих месяцев после повреждения. Местная инфекция повышает коллагеназную активность и снижает уровень циркулирующих ингибиторов коллагеназы, способствуя развитию несостоятельности [156, 187].

В перианастомотических тканях параллельно протекают два альтернативных процесса. В первом, ключевым фактором является механическая прочность кишечного анастомоза, которая показывает свои максимальные значения в момент его формирования, и, преимущественно предопределяется техникой формирования

соустья. В послеоперационном периоде механическая прочность и физическая герметичность снижаются, к 4-7 суткам достигая минимума, в последующем достигая максимальной своей прочности к 10-12 суткам. Во втором же – биологическая герметичность анастомоза, которая, в первую очередь зависит от процессов лизиса коллагена. Последний также к 4-7 суткам показывает свой максимум. Именно совокупность этих двух факторов определяет риски несостоятельности кишечного шва [216].

Способность синтеза коллагена примерно одинакова на всем протяжении толстого кишечника, но не тонкого кишечника: синтез значительно выраженнее в проксимальных и дистальных отделах тонкого кишечника, нежели в средних отделах тощей кишки. Общая способность синтеза коллагена несколько ниже в тонком кишечнике. Хотя не обнаружено значительной разницы в прочности анастомозов подвздошной кишки и толстой кишки на 4 сутки, формирование коллагена в ободочной кишке намного выраженнее в первые 48 часов. Примечательно, что реакция синтеза не ограничена лишь областью анастомоза, а распространяется на значительном протяжении [172].

Многочисленные исследования причин несостоятельности кишечных анастомозов выявили полиэтиологичность этого осложнения [32, 237].

Условно, все факторы, способные влиять на целостность шовной полосы, можно разделить на 4 группы:

1. состояние ушиваемых тканей:

воспалительные изменения; ишемия тканей, вследствие избыточной скелетизации кишки, пересечение кишки без анализа архитектоники брыжеечных сосудов, грубого манипулирования, избыточного натяжения, пр.; сквозное прошивание кишки во время наложения первого ряда серозно-мышечных швов, чрезмерное расстояние между швами с расхождением губ соустья, оставление неушитой складки одной из губ анастомоза при значимой разнице диаметров сшиваемых сегментов; гипопропротеинемия; избыточное внутрипросветное давление; инфицирование тканей, пр. [174].

2. наличие факторов риска;

3. технические аспекты:

биологическая герметичность, механическая герметичность и прочность, аппроксимация слоев анастомозируемых кишечных сегментов, в том числе слизистых оболочек, натяжение соустья, фитильность нитей, активность воспалительных изменений, отторжение шовного материала с формированием эрозий и гнойников, особенности заживления, формирование стриктур анастомоза;

4. неблагоприятные факторы, развивающиеся в послеоперационном периоде.

Первая группа факторов является ключевой, так как предопределяет жизнеспособность анастомозируемых сегментов, и, как следствие, состоятельность наложенных швов [111, 141, 153].

В современной медицинской литературе главными этиологическими факторами несостоятельности соустьев считают дефекты техники формирования кишечных анастомозов, нюансы ангиоархитектоники сегментов кишечника, вовлеченных в соустье, [98, 106, 149, 150, 170]; расстройство микроциркуляции в тканях соустья после его формирования [109]; анатомо-физиологические особенности различных отделов ЖКТ; влияние эндо- и экзотоксинов патогенной микрофлоры; недостатки шовного материала; повышение внутрибрюшного и внутрипросветного давлений; оложненное течение онкопатологии; послеоперационные осложнения; пожилой и старческий возраст; коморбидная патология [35, 57, 104, 115, 138, 147].

И все же основной причиной несостоятельности кишечного шва следует признать дефекты техники его наложения, грубое манипулирование тканями при мобилизации кишечных сегментов, ведущее к денервации и нарушению микроциркуляции в зоне анастомоза, формированию интрамуральных гематом и нарастанию воспалительной инфильтрации стенок кишки [28, 147].

Кроме того, факторы, способствующие несостоятельности соустьев, можно разделить на субъективные и объективные. К первым следует отнести недостатки техники выполнения оперативных вмешательств, дефекты курации пациентов после операции, пренебрежение факторами риска. А к объективным, - травмирование тканей анастомозируемых сегментов во время формирования

соустья с последующим развитием активного воспаления в шовной полосе и смежных тканях, способствующего повышенной проницаемости стенки для кишечной микрофлоры и биологической негерметичности соустья. [43].

Менее травматичной альтернативой электродиссекции при формировании кишечного соустья может служить ультразвуковая диссекция, способствующая образованию значительно меньших зон некроза и некробиоза, чем при электрохирургическом воздействии. Ряд авторов рассматривает именно метод формирования анастомоза как имеющий наибольшее прогностическое значение фактор риска развития несостоятельности [26, 38, 91, 136]. Такие факторы как адекватность кровоснабжения анастомозируемых сегментов кишечника, натяжение в анастомозе и техника формирования соустья могут быть контролированы хирургом. А потому не удивительно, что качество формирования анастомоза, а также риск связанных с ним осложнений в значительной степени зависит от оператора [222, 286], так у двух различных хирургов частота несостоятельности анастомозов может различаться до 60 раз [171]. В исследовании 2005 года проанализирован опыт более чем 120000 операций на желудочно-кишечном тракте, и показано достоверное повышение частоты летальности и частоты развития осложнений в случае, если операция выполнялась молодым хирургом в сравнении с более опытным [253]. Самыми частыми погрешностями техники формирования соустья, вне зависимости от вида кишечного шва, следует признать оставление полостей между сшиваемыми тканями, шов кишечных сегментов с натяжением, недостаточное кровоснабжение анастомоза, не деликатное обращение с тканями с избыточной их травматизацией при выполнении оперативного вмешательства [147].

Повышение внутрибрюшного давления лежит в основе нарушений микроциркуляции, внутриклеточного ацидоза, ишемии и некроза кишечника, трансудации жидкости в брюшную полость и бактериальной транслокации с образованием «порочного круга», дистресс-синдрома и полиорганной недостаточности. Массивная инфузионная терапия в условиях снижения сердечного выброса и олигурии способствует дополнительной секвестрации

жидкости в интерстициальном пространстве, отек органов и тканей, прогрессированию гипоксии, выделению медиаторов воспаления и биологически активных веществ, повреждению эндотелия с нарушением его проницаемости, усугубляя ишемию и отек стенки кишки, ухудшая репаративные процессы в зоне анастомоза [147].

Крайне важным также является вопрос шовных материалов. В настоящее время к шовному материалу предъявляются следующие требования: он должен быть атравматичным, в достаточной мере эластичным, с минимальным «пилящим» эффектом, без фитильных свойств и не вызывать аллергических либо токсических реакций [20, 235]. «Идеальный» шовный материал – тот, который вызывает минимальную воспалительную и тканевую реакцию, а также обеспечивает максимальную прочность в течение первой фазы раневого процесса – поиск его продолжается до сих пор [42, 67, 95, 103, 218].

Каждый шовный материал оказывает характерное для своего вида влияние на процессы заживления в зоне кишечного соустья [78, 95, 195], тем выраженнее, чем больше его оставлено в тканях. Реакция тканей анастомоза на лигатуры, как на инородные тела, приводит к отторжению последних с образованием эрозий по линии шва с последующим ее фиброзом. Воспаление в зоне анастомоза способно определять его прогноз и, при длительном течении ухудшать функциональное состояние. Максимальное проявление воспалительных реакций, сопровождающихся как отторжением, так и организацией шовного материала, отмечается на нерассасывающиеся лигатуры. В качестве технической ошибки можно рассматривать и применение методик формирования межкишечных анастомозов, предусматривающих наложение большого количества лигатур, оставляемых в зоне анастомоза [12, 111, 128].

В тканях каждого кишечного анастомоза, сформированном лигатурным способом, неминуемо развиваются воспалительные реакции с формированием инфильтрата, предопределяющие развитие несостоятельности соустья [29]. Эти соображения способствуют повышению интереса хирургов к однорядной технике анастомозирования.

К развитию несостоятельности межкишечного анастомоза может приводить и послеоперационный илеус [259], способствующий повышению внутрипросветного давления, которое нарушает или прекращает микроциркуляцию в сосудах подслизистого слоя, изначально на противобрыжеечном крае, а затем и брыжеечном, что затрудняет регенерацию и повышает микробную проницаемость в зоне анастомоза. Именно с целью уменьшения внутрикишечного давления и применяют декомпрессию кишечника [1, 156]. Однако, последние исследования не всегда подтверждают профилактической роли декомпрессионных колостом при первично наложенном анастомозе. Частота несостоятельности анастомозов с целенаправленной декомпрессией и без таковой достоверностью различий в ряде исследований не отличалась [27, 234], таким образом, оставляя приоритет в профилактике несостоятельности анастомоза за техникой его формирования и сохранением адекватной микроциркуляции в зоне соустья.

Осложнения опухолевого роста [255] и воспалительные осложнения (параколические инфильтраты, абсцессы, перитонит) существенно повышают риск развития несостоятельности анастомоза вследствие нарушения микроциркуляции в кишечной стенке, повышения микробной проницаемости, ухудшения регенерации в зоне анастомоза [17]. Кишечный шов при перитоните практически всегда связан с риском его несостоятельности. Функциональная полиорганная декомпенсация и эндогенная интоксикация в сочетании с гемодинамическими нарушениями, проницаемостью токсинов и вирулентной микробной флоры в области шовной полосы соустья, послеоперационным парезом и повышением внутрикишечного давления приводят к угнетению репаративных процессов в тканях кишечника, препятствуя нормальному заживлению кишечной раны [151].

Частота послеоперационных осложнений в целом и несостоятельности анастомоза в частности существенно повышается с возрастом больных [137] и наличия сопутствующей патологии, что соотносится с замедлением процессов регенерации у больных пожилого и старческого возраста. Однако в исследовании 2018 года, напротив, показан протективный эффект повышения возраста пациента

[287]. Факторами, наиболее значимыми в отношении развития несостоятельности анастомоза являются мужской пол [191, 233, 254, 264], артериальная гипертензия, ожирение [254], потеря веса [250], табакокурение [250, 262, 279], малолетний возраст [193], хроническая ишемическая болезнь сердца [233], угнетение гуморального и клеточного звена иммунитета, тромбоцитоз, длительное время операции [177], сахарный диабет [184, 250, 265], пневмосклероз, эмфизема легких, хроническая обструктивная болезнь легких [250], атеросклероз мезентериальных сосудов, кальцификация аорты [189]. Развитию несостоятельности анастомоза может также способствовать наличие анемии [243], контаминация, отказ от антибиотиков [226], гиповитаминозы, нарушения белкового обмена и выраженная диспротеинемия, в особенности недостаточность питания с гипопропротеинемией [174, 263, 270], энтеральная недостаточность [63], злоупотребление алкоголем [238], нарушение водно-электролитного и кислотно-щелочного баланса, предшествующее облучение [166, 180, 184, 221], химиотерапия [185, 244, 254] или интраоперационная внутрибрюшная химиотерапия [225] (следует подчеркнуть, что ряд исследований не показал влияния неоадьювантной химио-лучевой терапии на частоту развития несостоятельности кишечных анастомозов [198, 251]), наличие отдаленных метастазов [228, 279], узкий таз [248, 296], применение стероидов [262], нестероидных противовоспалительных препаратов [230], высокая перевязка питающей артерии при низких раках прямой кишки [166], большой диаметр циркулярного сшивающего аппарата [229]. Ряд этих факторов может быть скорректирован до операции [16]. Несостоятельности анастомозов после низкой передней резекции прямой кишки может способствовать дефекация в первые трое суток общим объемом более 180 мл [211]. Ряд исследователей ведущую роль в развитии несостоятельности кишечных анастомозов отводят микробиоте кишечника [213, 216, 232, 241, 249]. Нестероидные противовоспалительные средства, вероятно могли бы помочь повысить давление разрыва анастомоза за счет снижения перианастомотического воспаления, но этот эффект еще не был достаточно изучен [201, 204].

Диагностика несостоятельности анастомозов порой весьма затруднительна [258], что в ряде случаев обусловлено отсутствием выраженных клинических [105, 113, 200, 210, 284] и рентгенологических [214] проявлений. Ирригоскопия [228], компьютерная томография [184, 214, 266], исследования перитонеальных смывов на бактериальную загрязненность, уровень цитокинов (IL-6, IL-10, TNF- α) [200], изменение электрофизиологических параметров зоны анастомоза [73], маркеры летучих органических соединений мочи [292], хемилюминесцентный анализ эритроцитов и определение содержания лактата в плазме крови на 1-е сутки после операции [39], С-реактивный белок [182], прокальцитонин [194], соотношение нейтрофилы/лимфоциты [99, 297] способствуют ранней диагностике несостоятельности кишечных анастомозов. Для ранней диагностики и прогнозирования несостоятельности анастомозов ряд авторов предлагает применять индекс риска развития несостоятельности анастомозов [14, 55, 169, 193, 246, 247, 283].

Как правило, локализация анастомоза при любом способе его формирования, по-видимому, не влияет на общую частоту несостоятельности. Но существует два исключения из этого правила. Во-первых, низкие передние анастомозы прямой кишки [229], которые сопровождаются частотой несостоятельности от 4,5% до невероятных 69% [13, 236, 285], часто определяющие потребность в постоянной колостоме [217]. В 50% случаев это осложнение развивается поздно, уже после выписки из стационара [231]. Так низкий ректальный степлированный анастомоз сопровождается частотой клинически значимой несостоятельности в 7,5% случаев и летальностью вследствие несостоятельности – 10,2% [5]. Во-вторых, пищеводно-кишечные анастомозы, сопровождающиеся частотой несостоятельности от 1,5 до 32,0% [133], летальность, связанная с несостоятельностью соустьев варьирует от 10% до 100%.

Практическое применение однорядной техники анастомозирования доказало её преимущество, так несостоятельность кишечного соустья при использовании двурядного шва составляет от 4,3 до 22,7% [114], тогда как при использовании однорядного - от 0 до 9,5% [47, 74, 114].

Выполнены многочисленные опыты, целью которых являлось улучшение заживления кишечных анастомозов. Исследование на животных показало, что местное приложение заряженных частиц улучшает заживление кишечных анастомозов. Стимуляции репаративных процессов в зоне кишечного соустья и уменьшению риска несостоятельности также может способствовать предоперационная подготовка кишечника с пероральным приемом антибиотика [190, 250, 267], применение метода фотодинамической терапии [18], озонотерапия [202], лазермагнитотерапия зоны анастомоза [2], применение препаратов на основе гликозаминогликанов (энтеросан), катионита хитозана [207], витамина К [205], омега-3-полиненасыщенные жирные кислоты [223], мезенхимальные стромальные клетки жировой ткани [173], эритропоэтин, гормон роста [291], селективное накопление антибиотиков и пентоксифиллина в зоне анастомоза при помощи внутритканевого диадинамофореза, интраабдоминальная инстиляция пентоксифиллина и винпоцетина [203], ингибитора вазоконстрикции Бозентана (Bosentan), усиление гемодинамики в шовной полосе анастомоза введением раствора тримекана в брыжейку кишки [86], использование шовного материала с антисептиками и репарантами [128], введение в просвет анастомозируемых органов антимикробных препаратов, санация зоны анастомоза ингибиторами фибринолиза (5% раствором ϵ -аминокапроновой кислоты), перманентная внутрибрыжеечная (забрюшинная) блокада патологической симпатической и болевой импульсации [2–4], а также периоперационная [289] и послеоперационная [291] гипербарическая оксигенотерапия.

Следует отметить, что, несмотря на совершенствование шовных материалов, разработку современных сшивающих аппаратов, модернизацию техники формирования соустьев, значимого сокращения частоты осложнений анастомоза, включая его несостоятельность, за последние полвека не выявлено. К сожалению, несостоятельность анастомоза может возникнуть даже в идеальных условиях. Этот неблагоприятный факт инициировал множество дебатов о надежности различных подходов и методик.

Накопленный опыт формирования межкишечных анастомозов позволяет утверждать, что предпочтительней с точки зрения хирургических исходов формировать одно- либо двухрядный анастомоз с помощью синтетической рассасывающейся монофиламентной нити на атравматичной игле. Принимая во внимание негативное воздействие некроза слизистой на процессы заживления в зоне соустья, развитие современных техник наложения кишечного соустья предусматривает отказ от вовлечения слизистой оболочки в шов [96, 105, 117, 140].

Экспериментальными исследованиями доказано, что для успешного заживления межкишечного анастомоза необходимо плотное послойное соединение сегментов кишки, отсутствие технических дефектов и минимальная травматизация при формировании соустья, сохранении оптимальной микроциркуляции и трофики тканей на достаточной площади анастомозируемых поверхностей, время при удовлетворительном течении регенераторных процессов в тканях, а также отсутствии интерпозиции слизистого слоя. Большинству известных видов кишечных швов свойственны лишь некоторые из этих качеств. Поэтому технология соединения отрезков кишки требует дальнейшего совершенствования.

1.3 Технические аспекты формирования анастомозов на органах желудочно-кишечного тракта как основное направление профилактики послеоперационных осложнений

До настоящего времени не разработано унифицированной общепринятой классификации кишечного шва. Сложность создания такой классификации заключается в выборе базовых критериев распределения различных видов швов [50]. Весьма условно кишечные швы можно разделить на [215, 218, 237].

По сшиваемым слоям:

1) серозно-мышечный шов:

- однорядный с узелками лигатур на слизистой – шов Матешука

- однорядный с узелками лигатур на серозной оболочке – шов Бира

- двухрядный серозно-мышечный шов – шов Черни

2) серозно-мышечно-подслизистый шов:

- однорядный шов Пирогова

- двухрядный шов Кирпатовского

- серозно-мышечный шов с отдельным ушиванием подслизистого слоя (прецизионный шов).

3) сквозной шов – через все слои стенки кишки:

- обвивной – шов Альберта

- вворачивающий – шов Шмидена

По типу проведения лигатуры:

1) узловой (шов Жобера, Гамби, Ламбера);

2) непрерывный (шов Альберта, Микулича-Радецкого, Шмидена, Коннеля, Ревердена-Мультиановского).

По количеству рядов:

1) однорядные;

2) двухрядные.

По характеру соединения сегментов кишечника:

1) термино-терминальные;

2) термино-латеральные;

3) латеро-терминальные;

4) латеро-латеральные.

По отношению к перистальтике кишечника:

1) изоперистальтические;

2) антиперистальтические.

Однорядный шов. Как непрерывный, так и узловой швы общеприняты при формировании кишечных анастомозов. До сих пор не проведено рандомизированных исследований, отвечающих на вопрос, обладает ли какой-либо из этих швов значительными преимуществами перед другим в однорядном анастомозе; однако, в последнее время появляется все больше работ,

доказывающих приоритет именно однорядного непрерывного шва [48, 85, 96, 105, 120, 208, 275], в том числе и в неотложной хирургии [19, 25, 79].

Уильям Стюарт Холстед, знаменитый американский хирург, активный оператор и новатор медицины, находил однорядный анастомоз кишечника предпочтительным. С увеличением же рядности соустья отмечал повышение частоты осложнений и продемонстрировал необходимость вовлечения подслизистого слоя в шов, как определяющего надежность сформированного анастомоза. Последующие многочисленные исследования подтвердили верность этого постулата. Серия экспериментальных работ [34], показала, что именно подслизистый слой предопределяет прочностные характеристики кишечного анастомоза, и захват его в шов элиминирует все прочие слои из удержания. Отказ же от вовлечения подслизистого слоя в шов обуславливал исключительную непрочность кишечного шва [45].

Бесспорно, перспективным направлением развития ручного кишечного шва является применение прецизионной техники. Прецизионный шов обеспечивает идеальную адаптацию слоев сшиваемых стенок органов, что значительно повышает прочность и герметичность шва [45, 93, 152, 153].

Для наложения прецизионного шва требуется владение техникой микрохирургических операций, а также соответствующие условия: увеличительная оптика, микрохирургические инструменты и тонкий атравматический шовный материал. Микрохирургическая техника оперирования обеспечивает заживление однородных гистологических структур по типу первичного натяжения [44, 162] и позволяет формировать функционально активные соустья, способные предотвращать возникновение пострезекционных синдромов, значительно ухудшающих качество жизни пациентов [6, 72, 139].

Целый ряд современных клинических и экспериментальных работ демонстрирует приоритетность использования микрохирургической техники [33, 45, 149, 154, 170, 184, 196, 199, 202, 204, 214, 215, 46, 266, 275, 295, 61, 75, 87, 122, 128, 139, 140]. Прецизионные и микрохирургические методы предполагают использование операционных микроскопов и луп и тонкого шовного материала на

атравматичной игле. Исследователи показали снижение частоты послеоперационных осложнений [51, 121, 122] в том числе при неблагоприятных обстоятельствах, таких как перитонит [117], кишечная непроходимость [37, 108] и наличие кишечных фистул [116]. До сих пор не разрешены вопросы оптимального шовного материала и техники анастомозирования при формировании различных видов соустьев, а также выявление этапов хирургического вмешательства, на которых использование микрохирургической техники является предпочтительным. Разрешение этих вопросов требует научного обоснования [139].

Однорядный шов в сравнении с двухрядным. Все двухрядные анастомозы, по существу, конструктивно идентичны: внутренний ряд с рассасывающимся непрерывным или узловым швом и наружный ряд рассасывающихся либо нерассасывающихся узловых швов. Двухрядные анастомозы традиционно считались более надежными, однако, в ряде случаев однорядные анастомозы все же накладывались: при неудобной локализации (напр., низко в тазу либо высоко в грудной клетке) или в сложных обстоятельствах (напр., у нестабильных больных либо у больных с множественными повреждениями органов брюшной полости) с хорошими последующими результатами. А.А. Семенюта и соавт. (2017) даже показали, что регенерация двухрядного прецизионного шва в эксперименте происходит быстрее, чем однорядного [33, 75].

Долгое время считалось, что двухрядным анастомозам свойственно надежное заживление; однако, последующие патоморфологические исследования этих анастомозов обнаружили микроскопические зоны некрозов и струпирования тканей внутреннего ряда анастомоза вследствие странгуляции [126]. Несмотря на то, что протекание репаративных процессов в зоне кишечного анастомоза сходно, как при одно-, так и при двурядном варианте формирования, следует отметить, что для двурядного шва характерно более значимая деформация анастомоза, а также более глубокое угнетение тканевого кровоснабжения, с результирующим снижением оксигенации зоны кишечного шва, что приводит к выраженным нарушениям микроциркуляции и транскапиллярного обмена веществ. Что

приводит к выраженной инфильтрации зоны анастомоза и его отеку, ещё более угнетая тканевое кровоснабжение [64, 118]. Такие изменения приводят к нарушению процессов заживления в зоне двухрядного кишечного шва, развитию гнойного воспаления [126]. Характерными гистологическими находками в тканях двухрядного соустья являются крупноочаговые геморрагии и зоны гнойного воспаления с участками некрозов [21, 118]. Продуктивное воспаление не выражено, а заживление протекает по типу вторичного натяжения [8, 156]. В то же время, в однорядном анастомозе заживление сопровождается формированием молодой грануляционной ткани, геморрагии в зоне кишечного шва мелкоочаговы. Продуктивное воспаление протекает с диффузным формированием мелкоочаговых нейтрофильных конгломератов в краях резекции, нарастающие навстречу друг другу, с выраженным неоангиогенезом, что укладывается в картину заживления по типу первичного натяжения [12, 96, 130].

Исследования на животных подтвердили, что однорядные анастомозы требуют меньше времени для их наложения, вызывают меньшее сужение просвета кишечника, способствуют более скорой васкуляризации [19] и восстановлению слизистой, а также повышают прочность анастомоза (при измерении давления разрыва) в первые несколько дней после операции [66, 68, 130]. Однако, несмотря на то, что клинические исследования достаточно последовательно продемонстрировали, что однорядные анастомозы сопровождаются лучшим восстановлением нормальной функции кишечника после операции (установлено по кишечным шумам, отхождению газов и возврату к энтеральному питанию), исследования последних лет не выявили преимуществ какой-либо из этих методик в отношении частоты развития несостоятельности анастомозов [168, 181, 278, 284, 227, 235, 268, 272–274, 276, 277], однако показали, что однорядный анастомоз накладывается быстрее и обходится дешевле. В действительности, единственной методикой, достоверно показавшей в этих исследованиях свою неприемлемость, явилось формирование эвертированного анастомоза [276]. Однако, и в настоящее время есть исследователи, отстаивающие эвертированный шов анастомоза [23].

Ряд авторов до сих пор больше предпочитают двухрядные анастомозы, в случае если ткани очень отечны, либо рыхлы, при наличии минимального натяжения или в области с выраженной васкуляризацией (напр., желудка). Не имеется данных, указывающих, что такая практика дает лучшие результаты. Напротив, результаты клинико-экспериментальных работ показывают, что рядность швов анастомоза не способно сократить частоту его несостоятельности [7], но может обуславливать развитие анастомозита, стеноза и деформации анастомоза [134], замедление моторики кишечника. Тогда как собственно однорядный шов оказывается более щадящим, а при использовании прецизионной техники демонстрирует большую прочность даже при его наложении в условиях перитонита и повышенного внутрибрюшного давления [100].

Механический шов. Хирургические сшивающие аппараты впервые предложены Hüttl-ом в 1909г. [237], однако, они не получили широкого распространения в то время и некоторый период времени после, поскольку ранние инструменты были громоздки и ненадежны. Разработка надежных, одноразовых инструментов в последние 25 лет разительно изменила хирургическую практику. В современных аппаратах технические неисправности редки, линии скобок более состоятельного качества и анастомозы трудных локализаций накладываться легче [69].

К вероятным преимуществам механического шва относят: возможность быстро закрыть просветы полных органов; уменьшают длительность операции; облегчают наложение анастомозов в глубине операционной раны; большая инертность скоб по сравнению с другими шовными материалами; возможность унификации методик выполнения оперативных вмешательств [71], а к недостаткам: ненадежность гемостаза при опасности электрокоагуляции линии скобочного шва, поскольку электрический ток способен проводиться вдоль линии металлических скобок к остальным участкам кишки; применим только в условиях неизмененных тканей; частая необходимость полного вскрытия просвета кишечника, что увеличивает риск микробной и опухолевой контаминации; высокая частота стенозов и рефлюксов [49, 109]; перекосы стыкуемых элементов аппарата

при прошивании стыкуемых отрезков кишечной стенки различного диаметра и толщины [13].

Для аппаратного шва характерен ряд недостатков, основным из которых следует признать имплантацию титановых скоб в шовную полосу, которые, вследствие своей биоинертности длительное время сохраняются в зоне анастомоза, не элиминируясь в просвет. Что способствует продуктивному воспалению возле скобок, а развивающийся фиброз значительно снижает эластичность соустья, в последующем приводя к функциональным нарушениям со стороны анастомоза. Частота несостоятельности кишечных анастомозов, сформированных аппаратным способом варьирует от 1,5% до 15,2% случаев с летальностью 0-4,7%, гнойные осложнения со стороны послеоперационной раны регистрируются у 2,5-25% больных, рубцовые деформации с нарушением проходимости анастомозов отмечаются в 2,5-20% случаев [109].

В настоящее время для механического шва применяются современные линейные и циркулярные сшивающие аппараты (эндостеплеры). Хорошо зарекомендовали себя отечественные эндостеплеры типа УО и УДО, а также зарубежные аппараты фирмы Auto Suture типа ТА, GIA и ЕЕА [172].

Обычно при формировании кишечных анастомозов применяют три различных типа сшивающих аппаратов. Поперечный степлер – самый простой из них. Этот аппарат накладывает в шахматном порядке два ряда В-образных скобок поперек кишки, но не пересекают ее: кишка должна быть затем пересечена отдельным этапом. Степлер желудочно-кишечных анастомозов накладывает в шахматном порядке два двойных ряда скоб и одновременно рассекает между двойными рядами. Циркулярный, либо степлер анастомозов конец-в-конец, накладывает двойной ряд скоб по окружности и затем отсекает ткани внутри окружности скоб встроенным цилиндрическим ножом. Эти аппараты доступны в ассортименте с различной длиной и диаметром. Сшивающие аппараты могут использоваться для наложения функциональных либо истинных анатомических анастомозов конец-в-конец, равно как и для анастомозов бок-в-бок. Изначально все сшивающие аппараты были сконструированы для использования при открытых

операциях, но сейчас существует целый ряд инструментов, которые можно использовать в лапароскопической хирургии. Сами скобки все изготовлены из титана, который вызывает незначительную тканевую реакцию. Они не намагничиваются и не вызывают последующих затруднений при МРТ-графии [65, 69, 123].

Несмотря на то, что сшивающие аппараты впервые появились на заре XX-го века, в хирургии желудочно-кишечного тракта они нашли широкое применение лишь в последние тридцать лет [69]. Сшивающие аппараты, безусловно, привлекательны с технической точки зрения, и большинство исследований показывает, что они несколько сокращают длительность операции, особенно при наложении низких тазовых анастомозов [49, 157, 261], однако они остаются относительно дорогими [50], и до сих пор остается неясным, являются ли результаты их применения лучшими, нежели чем при сшивании.

Механический шов в сравнении с ручным. Невзирая на очевидный прогресс в конструкции сшивающих аппаратов и скоб, а также материалах их изготовления, до сегодняшнего дня многие хирурги стараются избегать аппаратного шва при неблагоприятной интраоперационной картине, например при перитоните и кишечной непроходимости, склоняясь к ручному шву соустьей, так как использование аппаратного шва на не интактной кишечной стенке (при неодинаковых диаметрах анастомозируемых сегментов кишки и инфильтрации кишечной стенки) зачастую сопряжено с большим риском развития несостоятельности соустья [111].

Некоторые исследователи даже показывают преимущество механического шва перед ручным, проявляющееся в виде более низкой частоты несостоятельности сформированных анастомозов [30, 36, 65, 69, 70, 123, 157, 158, 281].

Однако ряд исследований показывает отсутствие различий в частоте клинической и доклинической несостоятельности анастомозов, длительности госпитализации и общей заболеваемости [167, 176, 215, 270, 280, 284, 290]. Даже в условиях неблагоприятного заживления анастомоза (например, карциноматоз,

недостаточность питания, предшествующая химио- либо радиотерапия, кишечная непроходимость, анемия либо лейкопения) значительной разницы между аппаратным и ручным швом анастомозов не отмечено [167, 215].

При этом в недавнем проспективном многоцентровом международном исследовании 3208 случаев правосторонних гемиколэктомий и илео-цекальных резекций показана достоверно более высокая частота несостоятельности аппаратных анастомозов в сравнении с ручным швом [260]. Сходные данные многоцентрового исследования 1102 случаев правосторонних гемиколэктомий сообщил M. Frasson и соавторы в 2016г. [263].

Наиболее перспективным направлением поиска оптимальной техники формирования кишечных анастомозов из всех возможных представляется разработка прецизионной однорядной техники, как обладающей большим потенциалом для лучшего заживления соустья и снижения частоты осложнений.

1.4 Современные тенденции при изучении эффективности различных техник анастомозирования в экспериментальной и клинической хирургии желудочно-кишечного тракта

Все используемые на данный момент методы исследования кишечных анастомозов можно разделить на: физические, морфологические и биологические [32, 50, 111].

При формировании различных видов анастомозов процессы регенерации в зоне соустья определяют, в конечном счете, его прочность. Значимым параметром контроля заживления анастомоза является его физическая герметичность [111]. Для определения последней используют следующие методы.

Рентгенологический метод – выполнение анастомоза рентгенконтрастной массой, оценка скорости её эвакуации, контроль состоятельности анастомоза [28, 50]. Особой диагностической ценностью в выявлении несостоятельности

анастомоза обладает компьютерная и магнитно-резонансная томография [84], важнейшим критерием несостоятельности является перианастомотическое скопление жидкости, содержащей газ [32].

Радионуклидная сцинтиграфия – исследуется моторно-эвакуаторная функция желудочно-кишечного тракта посредством наружного детектирования последовательных изменений скорости счета над областью желудка и кишечника после приема естественной пробной пищи, меченной радионуклидом [188].

Эхографический метод – прослеживается эвакуация жидкости и пузырьков газа через анастомоз [28, 84];

Пневмо- и гидропрессия – нагнетание в просвет кишки воздуха или жидкости под давлением, определение прочности анастомоза на разрыв [10, 21, 143, 291]. К недостаткам метода следует отнести следующее: после исследования прочности на разрыв анастомоз невозможно использовать в других исследованиях; при сравнении соустьев различного диаметра достоверность метода снижается, в связи с тем, что давления их разрыва значительно отличаются даже при одинаковой технике анастомозирования; не раскрывает механизмы разрыва сегмента кишки за пределами шовной полосы; воздух может выходить через прокольные каналы в кишечной стенке, а не между анастомозируемыми стенками, снижая тем самым объективность отражения процессов заживления в зоне соустья [291].

Кроме того, этот метод не дает возможности объективно оценить морфофункциональное состояние анастомоза. А достоинством метода является его простота, а также возможность его интраоперационного использования. Нагнетание воздуха в просвет кишечника также облегчает интраоперационную оценку анастомоза [200], особенно в сочетании с колоноскопией [216, 224, 282]. Этот тест легко выполним, не требует значительного времени, однако и не способствует уменьшению общей частоты развития несостоятельности анастомозов [188].

Реографический метод – после формирования анастомоза в стенку кишечника имплантируется электрод, оценивается пульсовой импеданс тканей зоны анастомоза и, соответственно, его кровоснабжение [50].

Исследование капиллярного кровотока в анастомозе – при помощи лазерного доплеровского аппарата [188].

Флуоресцентная визуализация кровоснабжения зоны анастомоза – с интраоперационным применением флуоресцентных красителей [199, 288].

Исследование механических свойств различных слоёв кишечной стенки при её растяжении. Механические испытания материала кишечной стенки проводятся на разрывных испытательных машинах [141].

Взвешивание ниток, остающихся в зоне анастомоза после его формирования различными методиками [34]. Так, В. Н. Егиев и соавт. (2002) выявили, что при узловом однорядном кишечном шве масса шовного материала, вовлеченного в анастомоз, превышает таковую при непрерывном однорядном шве в 2,6 раза. Двухрядные же техники оставляют в шовной полосе в 2,8-4,4 раза больше шовного материала нежели однорядный непрерывный шов [34].

Определение Red-Ox (окислительно-восстановительного) потенциала, напряжения кислорода и коэффициента диффузии кислорода в тканях зоны кишечного соустья [118].

Исследование механических свойств тканей кишечной стенки при сжатии их нитью [34].

Среди морфологических методик выделяют следующие: Гистологические методы – позволяют провести морфологическую оценку тканей в зоне анастомоза, типа воспалительной реакции. Наиболее надежны и достоверны. Единственный метод, позволяющий определить точность адаптации слоев кишечной стенки. Показано, что заживление двухрядного кишечного шва происходит по типу «вторичного», заживление их первичным натяжением является парадоксальным, а при наложении однорядного шва – носит «первичный характер» [139].

Гистохимические методы – в криотомных срезах исследуется ферментная активность лактатдегидрогеназы, малатдегидрогеназы, сукцинатдегидрогеназы, щелочной и кислой фосфатаз [188].

Макроморфометрический метод – визуально оценивается выраженность спаечного процесса, наличие стенозирования анастомоза и выпота в брюшной

полости [118, 136]. Недостатком метода является то, что регистрируются лишь грубые изменения и субъективные характеристики, не позволяющие достоверно судить о морфофункциональном состоянии зоны анастомоза. Преимуществом метода является его простота и доступность. Эндоскопическое исследование позволяет произвести оценку анастомоза со стороны просвета полого органа [101];

Радиоавтографический метод – экспериментальным животным интраперитонеально вводится радиоактивное вещество, затем на микротомные срезы гистопрепаратов наносится фотоэмульсия и после четырнадцатидневной экспозиции препараты окрашиваются гематоксилином и эозином. По наличию меченных ядер активно-пролиферирующих клеток оценивают выраженность регенераторных процессов [188].

Среди биологических методик выделяют следующие:

Метод смывов – выполнение смывов с зоны анастомозов с последующим посевом. Предварительно в просвет кишечника инстиллировалась взвесь меченных *E. coli*. Это исследование, проведенное в различные сроки формирования анастомоза, позволило автору описать феномен «биологической проницаемости» анастомоза [111]. Ряд авторов регистрировал наихудшие показатели биологической проницаемости для сквозного двухрядного шва Альберта-Шмидена, который уступал по этому показателю однорядному и механическому швам. Кроме того, биологическая герметичность однорядного кишечного шва начинает повышаться уже с первого дня послеоперационного периода, но не при многорядной технике, где уменьшения биологической проницаемости не отмечается и к десятому дню после операции [10, 200].

В связи с этим, из всех вышеперечисленных методов наиболее достоверными, по всей видимости, являются гистологический метод и исследование механических свойств кишечной стенки.

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал и методы экспериментальных исследований

Экспериментальный раздел диссертационного исследования выполнен на кроликах породы «бабочка», обоего пола, весом 3-4 кг на базе вивария и кафедры патологической анатомии медицинской академии имени С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского». Животные содержались в виварии с соблюдением правил и Международных рекомендаций Европейской конвенции по защите животных (1997). Экспериментальные исследования проводились в соответствии с нравственными требованиями к работе с экспериментальными животными, приказом МЗ СССР №755 от 12.08.1987 г. «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных», Федеральным законом «О защите животных от жестокого обращения» от 01.01.1997 г., приказом МЗ РФ №267 от 19.06.2003 г. «Об утверждении правил лабораторной практики» и одобрены локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» (протокол №9 от 25.10.2022 г.).

Основными задачами эксперимента являлись разработка усовершенствованной методики формирования межкишечных соустьев, изучение механической прочности кишечного шва и характера заживления сформированных анастомозов. Для решения поставленных задач был проведен хронический эксперимент на 45 животных, которые были разделены на 3 группы. Во всех сериях опытов формировали тонко-тонкокишечные анастомозы. Животным I группы (n=15) накладывали прецизионный однорядный непрерывный шов (ПОН) по авторской методике (Патент Украины №32940), животным II группы (n=15) накладывали прецизионный однорядный узловый шов (ПОУ) по авторской методике (Патент Украины №119073). Технические особенности предлагаемой техники анастомозирования будут рассмотрены в следующем разделе данной

главы. В III – контрольной группе (n=15) использовали шов Альберта-Шмидена (ДАШ), который ввиду простоты освоения и быстроты наложения получил наибольшее распространение среди большого разнообразия методик наложения многорядных анастомозов, формируемых по принципам инверсии, послойной адаптации, инвагинации или эвагинации.

Животные были на голодной выдержке в течение 12 часов перед операцией. Анестезия достигалась внутривенным введением 2% раствора ксилазина гидрохлорида (Ксила, производитель - Interchemie, Нидерланды) в дозировке 0,10мл/кг + 5% р-р кетамина в дозировке 6-10мг/кг массы тела.

В послеоперационном периоде проводилось ежедневное клиническое наблюдение за состоянием животного и мониторинг лапаротомной раны, какого-либо лечения животным не проводилось. Все животные с первого дня вели активный образ жизни, питались самостоятельно, оправлялись уже на следующий день после операции и были выведены из эксперимента в намеченные сроки через 1, 3, 5, 8, 14 и 30 суток после операции. Кожные швы у животных, выведенных через 14 и 30 суток, снимались на 8-е сутки.

2.1.1 Методики формирования анастомозов с применением прецизионной техники

Техническими особенностями формирования предложенных способов прецизионных швов желудочно-кишечного тракта является следующее:

Оперативное вмешательство производится при 4-х кратном увеличении с помощью лобного нейрохирургического осветителя с использованием микрохирургического инструментария и атравматических игл с синтетическими нитями из полимеров полигликолевой кислоты и полипропилена.

При первом разработанном способе (Патент Украины №32940) формируется однорядный непрерывный анастомоз нитью викрил диаметром 0,070-0,099 мм

(условный номер – 6/0). При создании анастомоза первым витком сшиваются подслизистые слои с обеих сторон, следующим витком – мышечно-подслизистые, затем вновь лишь подслизистые и т.д. циркулярно. При этом слизистая и серозные оболочки не прошиваются и в шов не захватываются (Рисунок 2.1).

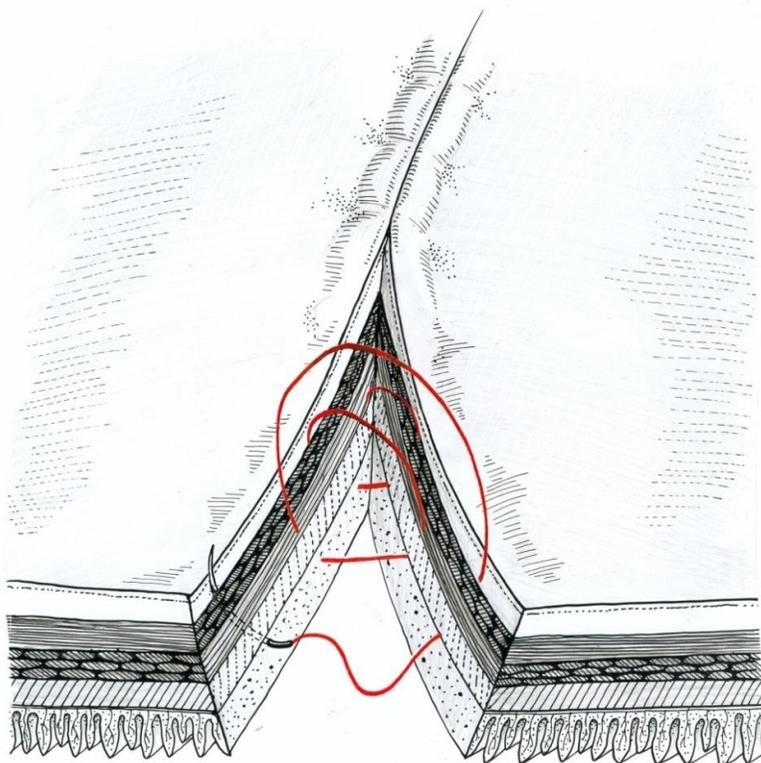


Рисунок 2.1 - Методика формирования прецизионного непрерывного однорядного шва анастомоза.

Таким образом, производится точное сопоставление слоев сшиваемых отделов желудочно-кишечного тракта и сохраняется адекватное кровоснабжение зоны анастомоза.

Второй предложенный способ формирования анастомозов заключается в следующем: формируется однорядный узловый анастомоз нитью викрил диаметром 0,070-0,099 мм (условный номер – 6/0). При создании анастомоза первым швом сшивались подслизистые слои с обеих сторон, следующим – мышечно-подслизистые, затем вновь лишь подслизистые и т.д. циркулярно

(Патент Украины №119073). При этом слизистая и серозные оболочки не прошивались и в шов не захватывались (Рисунок 2.2).

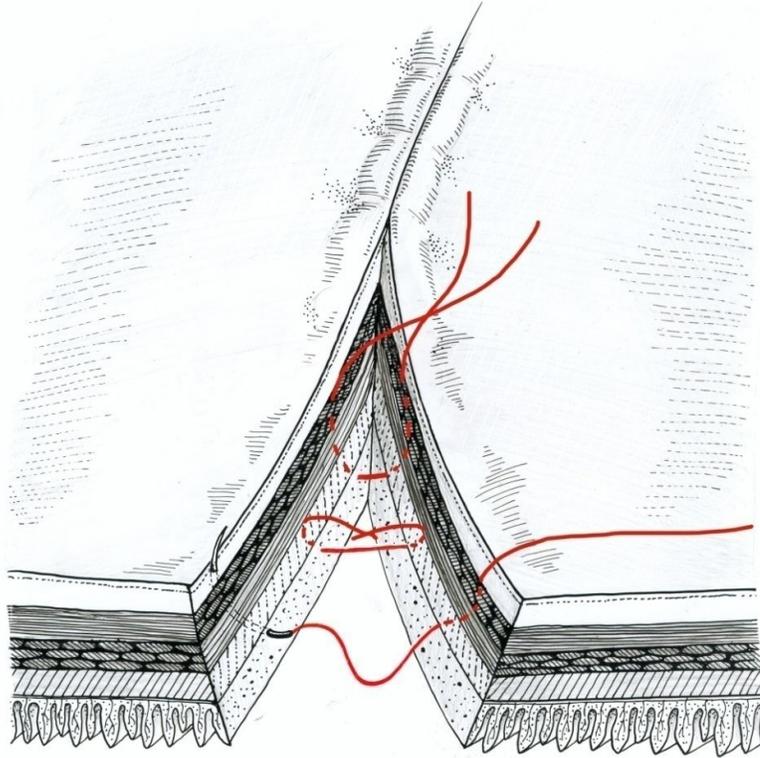


Рисунок 2.2 - Методика формирования прецизионного однорядного узлового шва анастомоза.

Таким образом, так же, как и в первом способе производится точное сопоставление слоев сшиваемых отделов желудочно-кишечного тракта, и сохраняется адекватное кровоснабжение зоны анастомоза.

2.1.2 Методика определения степени стенозирования анастомозов

Методика расчета заключалась в следующем (Патент Украины №118595): после иссечения сегмента кишечника с анастомозом, отступя от последнего по 5 см

в обе стороны, содержимое вымывалось; сегмент кишечника рассекали по боковой стенке и измеряли длину окружности кишечника в зоне анастомоза, а также отступя 2 см в обе стороны. Исходя из известных длин окружностей, рассчитывали условный диаметр кишечника на этих уровнях:

$$d=l/\pi, \text{ где } d\text{- диаметр; } l\text{ - длина окружности.}$$

Полученный таким образом интегральный показатель, с нашей точки зрения, более точно характеризует площадь сечения кишки, в отличие от методик, в которых диаметры кишки измеряются безотносительно к проекции [175], при том, что зона анастомоза, равно как и остальной кишечник вряд ли могут рассматриваться как идеальные окружности, и потому замеры диаметров, выполненные с разных сторон одного и того же уровня могут значительно различаться, а включение подобных измерений в исследование может способствовать снижению достоверности последнего.

Расчет проводили по формуле 2.1:

$$\text{Степень стенозирования} = 100 \left(1 - \frac{2A}{B+C} \right) \% \quad (2.1)$$

где - А – диаметр кишечника в зоне анастомоза;

В и С – диаметры кишечника на 2 см перед и за анастомозом.

2.1.3 Методика определения механической прочности анастомозов

Механическую прочность анастомозов, как косвенный критерий качества наложенных швов анастомоза, изучали на 1, 3, 5, 14 и 30 сутки при помощи пневмопрессии.

Для измерения давления разрыва один конец сегмента кишечника закрывали, другой соединяли с воздушной «грушей», препарат погружали в воду и заполняли воздухом до регистрации отхождения пузырьков воздуха либо разрыва зоны

анастомоза. В этот момент регистрировали показания манометра, которые и отражали давление разрыва (в мм.рт.ст.).

2.1.4 Методика оценки эластичности анастомозов

С целью всестороннего изучения прочности анастомоза нами исследована эластичность зоны анастомоза посредством расчета коэффициента относительной остаточной деформации сегмента кишечника после приложения к нему растягивающей нагрузки. Метод заключался в следующем (Патент Украины №119074): сразу после выведения животного из эксперимента выделяли два сегмента кишки: один – несущий анастомоз, второй – интактный, отстоящий дистальной зоны анастомоза на 10 см. Оба сегмента рассекали по боковой стенке (что позволяло включить в исследование брыжеечный край и теоретически наиболее проблемную зону – противобрыжеечный край) и изготавливали поперечные срезы шириной 10 и длиной 15 мм.

Один конец кишечной полоски фиксировался неподвижно, второй к браншам динамометра, растягивающего испытуемый образец с равномерно нарастающей нагрузкой в течение 30 минут до напряжения в тканях 100 гр (1 Н). Такая скорость нарастания напряжения была значительно меньше теоретического значения предельной скорости деформации растяжения (равной единице, деленной на удвоенное максимальное время релаксации), что позволяло предупредить превышение "критического значения скорости деформации растяжения", приводящее к неограниченному росту продольной вязкости. Ограничение величины напряжения тканей в 100 гр (1 Н) установлено опытным путем на интактном образце и соответствовало нагрузке, после снятия которой длина кишечной полоски полностью восстанавливалась за 10 минут.

Относительная остаточная деформация вычисляется по формуле 2.2:

$$\varepsilon'_{\text{ост}} = \frac{h_0 - h_{\text{ост}}}{h_0 - h_s} \quad (2.2)$$

где - h_0 – начальная высота образца;

$h_{\text{ост}}$ – высота образца через 5 минут после удаления его из зажима;

h_s – высота растянутого образца.

Для того, чтобы получить представление о том, насколько эластичность зоны анастомоза отличается от таковой интактного кишечника нами предложен коэффициент относительной остаточной деформации, представляющий собой отношение относительной остаточной деформации интактного образца к относительной остаточной деформации участка кишечника с анастомозом такого же размера.

Коэффициент относительной остаточной деформации ($K\varepsilon'$) рассчитывали по формуле 2.3:

$$K\varepsilon' = \frac{\varepsilon'_{\text{остИ}}}{\varepsilon'_{\text{остА}}} \quad (2.3)$$

где - $\varepsilon'_{\text{остИ}}$ – относительная остаточная деформация интактного образца;

$\varepsilon'_{\text{остА}}$ – относительная остаточная деформация кишечной полоски, несущей анастомоз.

Физиологический смысл этого критерия заключается в следующем: чем ближе значение коэффициента $K\varepsilon'$ к единице, тем меньше эластичность зоны анастомоза отличается от эластичности интактной кишечной стенки (либо выраженный в процентах дает возможность сравнить эластичность анастомоза с эластичностью интактной кишки, принятой за 100%).

С целью недопущения ошибок сравнения, связанных с нетождественностью условий проведения эксперимента (таких как температура, влажность, время, прошедшее после забора образцов, пр.), потенциально способных влиять на результаты измерения, исследование эластичности зоны анастомоза и интактного образца кишечника проводили параллельно в условиях непрерывного орошения

физиологическим раствором с целью предупреждения высыхания образцов и потери их эластических свойств.

2.1.5 Материалы и методы морфологических и гистологических исследований

Патогистологическому исследованию подвергались участки кишечника с анастомозами, сформированными при помощи прецизионных швов и шва Альберта-Шмидена. Для этого, в сроки 1, 3, 5, 7, 14 и 30 суток после операции острым скальпелем вырезали участок зоны анастомоза 1x1 см, фиксировали его в 10% растворе нейтрального формалина с последующей заливкой в парафин. Срезы парафиновых блоков толщиной 5 микрон фиксировали на предметных стеклах, окрашивали препараты гематоксилином и эозином, а также по Маллори. Выполняли световую микроскопию. Стадию раневого заживления зоны анастомозирования определяли согласно шкале от 1 до 5: 1 стадия – фибринозно-гнойный экссудат; 2 стадия – грануляционная ткань менее 25 %; 3 стадия – грануляционная ткань 25-75%; 4 стадия – грануляционная ткань более 75% либо клетки кишечного эпителия из интактных кишечных желез и коротких ворсин менее 25%; 5 стадия – клетки кишечного эпителия из интактных кишечных желез и коротких ворсин более 25% (Патент Украины на полезную модель №147010).

2.2 Клинико-статистическая характеристика основных групп исследуемых пациентов

Клинический материал включал анализ результатов внедрения разработанных способов формирования межкишечных и билиодигестивных

анастомозов при хирургическом лечении 196 больных с абдоминальной патологией в стационарных условиях онкоабдоминального отделения ГБУЗ РК «Крымский республиканский онкологический клинический диспансер имени В. М. Ефетова» за период 2009-2011 гг.

Данная часть исследования выполнена с соблюдением основных положений Хельсинской декларации Всемирной ассоциации об этических принципах проведения медицинских исследований с участием человека (1960-2000 гг.) и последующих ее пересмотров (Сеул, 2008 г.), соответствующих положений ВОЗ, Международного кодекса медицинской этики (1983 г.). Этим предусматривалось соблюдение концепции информированного согласия, с соблюдением правил безопасности пациентов, сохранением прав и морально-этических норм. Комиссией по биоэтике ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» нарушений морально-этических норм при выполнении исследования не выявлено (протокол №9 от 25.10.2022 г.).

В соответствии с дизайном работы на основании простой рандомизации в зависимости от способа формирования анастомоза были сформированы и структурированы, репрезентативные по гендерно-возрастным и нозологическим характеристикам две группы пациентов. В группе сравнения (97 пациентов) больным формировали традиционные двухрядные анастомозы. Их характеристика. В основной группе (99 пациентов) применялись предлагаемые методы формирования анастомозов, в том числе с использованием прецизионных методик. Для этого все больные основной группы были разделены на три подгруппы. У больных первой подгруппы (33 пациента) формировались прецизионные однорядные непрерывные анастомозы (Патент Украины №32940). У больных второй подгруппы (33 пациента) формировались прецизионные однорядные узловые анастомозы (Патенты Украины №119073). Хирургическое вмешательство выполняли при четырехкратном увеличении с помощью налобного нейрохирургического осветителя. При этом использовали микрохирургический инструментарий и атравматичные иглы с синтетическими нитями (Викрил и

Пролен размером 4-0). Техника формирования самих прецизионных анастомозов была описана в разделе 2.1.1.

У больных третьей подгруппы (33 пациента) формировались однорядные узловые анастомозы, без использования микрохирургической техники (Патенты Украины №88732, №94752).

Способ формирования однорядного анастомоза на желудочно-кишечном тракте (ОЖКА) заключается в следующем. При формировании анастомоза типа "бок в бок" две петли кишки располагают рядом. У противобрыжеечных краев электрокоагулятором разрезают серозно-мышечную оболочку без вскрытия просветов кишки. Накладывают шов на приводящую и отводящую петли кишки в одном из углов анастомоза и завязывают узел. После этого формируют заднюю губу соустья, формируя однорядные узловые серозно-мышечные швы узелками внутрь, причем расстояние между отдельными швами составляет 6-7 мм, а глубина захвата краев ткани – не более 3,5-4 мм. Завязывания узлов проводят с силой до соприкосновения краев анастомозируемых участков. После формирования задней губы соустья вскрывают просвет приводящей и отводящей петель кишки. Продолжают формирование анастомоза с прошивкой передней губы, формируя однорядные узловые серозно-мышечные швы узелками наружу, при этом дистанция между отдельными швами и глубина захвата краев такая же, как и на задней губе (Рисунок 2.3). В случаях диастаза слизистой оболочки по линии анастомоза при формировании однорядного шва торцевой край слизистой сводится несколькими узловыми швами, так чтобы линия анастомоза была прикрыта слизистой. После формирования всего анастомоза последний шов накладывается "за" или вплотную к первому и завязывается второй узел, расположенный снаружи.

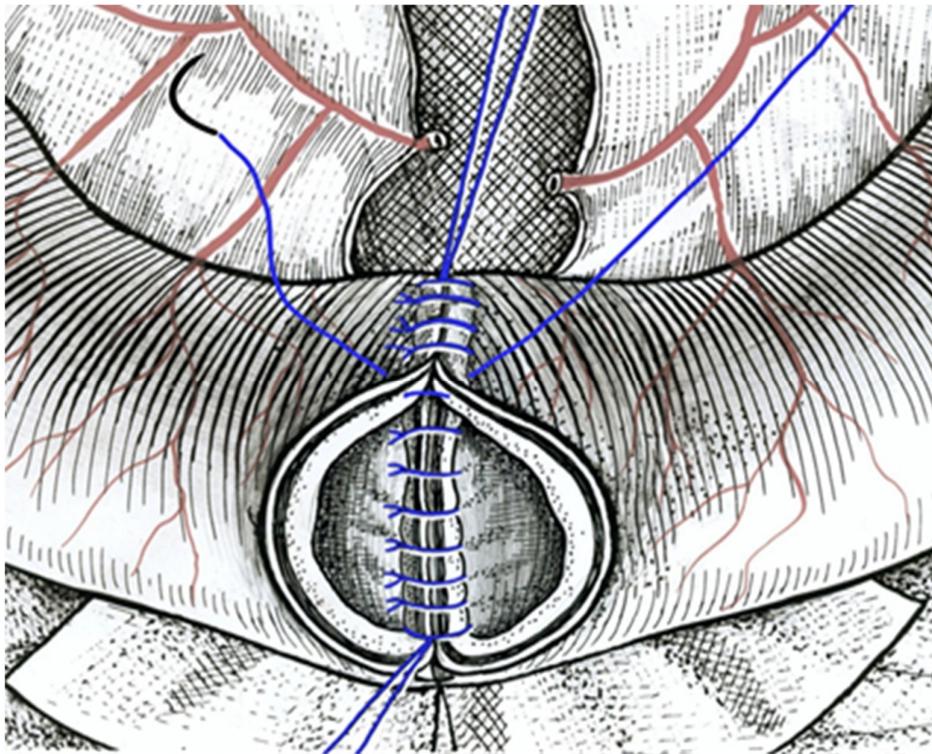


Рисунок 2.3 – Методика формирования однорядного авторского анастомоза.

Способ формирования однорядного билиодигестивного анастомоза (ОБА) заключается в следующем. После мобилизации двенадцатиперстной кишки по Кохеру раскрывают холедох продольным разрезом по краю двенадцатиперстной кишки. По методике Юраша-Виноградова дуоденотомию производят поперёк, по Финстереру – продольно, по Флеркену – продольно и перпендикулярно разрезу на общем желчном протоке. Длина разреза двенадцатиперстной кишки должна быть меньше длины разреза холедоха. Анастомоз длиной 15-20 мм накладывают атрауматической иглой. Заднюю губу анастомоза формируют однорядными узловыми серозно-мышечными швами узелками внутрь, причем расстояние между отдельными швами составляет 5-6 мм, а глубина захвата краев ткани не более 3,5 мм. Затягивание узлов производят с усилием до аппроксимации губ соустья. После ушивания задней губы соустья продолжается формирование анастомоза с прошивкой передней губы, формируя однорядные узловые серозно-мышечные швы узелками наружу, при этом дистанция между отдельными швами и глубина захвата краев такая же, как и на задней губе. В случаях диастаза слизистой

оболочки по линии анастомоза при формировании однорядного шва торцевой край слизистой сводится несколькими узловыми швами, так чтобы линия анастомоза была прикрыта слизистой. Формирование холецисто-еюноанастомоза производится аналогично.

Возраст больных основной группы составлял от 27 до 83 лет (в среднем $64,04 \pm 1,04$ лет). Женщин было 42, мужчин 57 (Таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Распределение больных основной группы по полу и возрасту

№ п/п	Возрастные группы	Женщины		Мужчины		Всего	
		n	%	n	%	n	%
1.	25-45 года	2	2,02%	5	5,05%	7	7,07%
2.	46-60 лет	12	12,12%	15	15,15%	27	27,27%
3.	61-75 лет	24	24,24%	34	34,34%	58	58,59%
4.	76-90 лет	4	4,04%	3	3,03%	7	7,07%
Всего		42	42,42%	57	57,58%	99	100%

В группе сравнения возраст больных составлял от 32 до 84 лет (в среднем $62,59 \pm 1,07$ лет). Женщин было 51, мужчин 46 (Таблица 2.2).

При анализе гендерной структуры пациентов в исследуемых группах существенных различий не установлено. Таким образом, по демографическим и гендерным показателям группы больных были репрезентативными.

Таблица 2.2 – Распределение больных группы сравнения по полу и возрасту

№ п/п	Возрастные группы	Женщины		Мужчины		Всего	
		n	%	n	%	n	%
1.	25-45 года	2	2,06%	3	3,09%	5	5,16%
2.	46-60 лет	14	14,43%	18	18,56%	32	32,99%
3.	61-75 лет	31	31,96%	22	22,68%	53	54,56%
4.	76-90 лет	4	4,12%	3	3,09%	7	7,22%
Всего		51	52,58%	46	47,42%	97	100%

Нозологическая структура хирургической патологии у больных обеих групп представлена в таблице 2.3. В обеих группах преобладали больные со злокачественными новообразованиями.

Таблица 2.3 – Нозологическая структура хирургической патологии у больных обеих групп (абс., %)

Основное заболевание	Клинические группы	
	Основная	Сравнения
Рак головки поджелудочной железы	18 (18,18%)	16 (16,49%)
Рак Фатерова сосочка	0	1 (1,03%)
Хронический папиллит	0	1 (1,03%)
Хронический панкреатит	0	2 (2,06%)
Рак желчного пузыря	1 (1,01%)	0
Холедохолитиаз	0	1 (1,03%)
ЗНО желудка	21 (21,21%)	17 (17,53%)
Доброкачественное новообразование желудка	0	1 (1,03%)
Доброкачественное новообразование восходящей ободочной кишки	0	2 (2,06%)
Язва нисходящей ободочной кишки	0	1 (1,03%)
Язва желудка	1 (1,01%)	3 (3,09%)
Язва луковицы двенадцатиперстной кишки	1 (1,01%)	1 (1,03%)
Инфаркт тонкой кишки	1 (1,01%)	0
Рак слепой кишки	6 (6,06%)	2 (2,06%)
Рак восходящей ободочной кишки	4 (4,04%)	2 (2,06%)
Рак печеночного отдела ободочной кишки	2 (2,02%)	4 (4,12%)
Рак поперечноободочной кишки	5 (5,05%)	8 (8,25%)
Рак селезеночного отдела ободочной кишки	4 (4,04%)	8 (8,25%)
Рак нисходящей ободочной кишки	8 (8,08%)	0
Рак сигмовидной кишки	23 (23,23%)	17 (17,53%)

Продолжение Таблицы 2.3

Рак ректосигмоидного отдела толстой кишки	0	1 (1,03%)
Рак прямой кишки	1 (1,01%)	4 (4,12%)
Мегаколон	1 (1,01%)	1 (1,03%)
Долихосигма	1 (1,01%)	0
Дивертикулёз толстой кишки	1 (1,01%)	0
Рак яичников	0	1 (1,03%)
Воспалительный инфильтрат	0	2 (2,06%)
Эхинококкоз	0	1 (1,03%)
Всего:	99 (100%)	97 (100%)

Таким образом, по нозологической структуре хирургической патологии группы исследуемых больных были репрезентативными.

Сопутствующие хронические заболевания у пациентов обеих групп были в стадии компенсации и не представляли собой противопоказаний к операции. Все диагностированные коморбидные состояния на момент госпитализации и проводимого лечения значимо не проявлялись и не повлияли на результаты настоящей работы. Распределение пациентов, включенных в исследование, по сопутствующей патологии представлено в таблице 2.4.

Наибольшее количество больных с сопутствующей патологией составили пациенты с сердечно-сосудистыми заболеваниями, что коррелирует с превалированием пациентов пожилого и преклонного возраста в возрастной структуре как основной группы, так и группы сравнения. Среди всех сердечно-сосудистых заболеваний преобладала ишемическая болезнь сердца. Количество пациентов с данной сопутствующей патологией в основной группе составило 64 (64,65%) и в группе сравнения - 69 (71,13%).

Таблица 2.4 – Сопутствующие заболевания у больных основной группы и группы сравнения (абс., %)

Сопутствующие заболевания	Клинические группы	
	Основная	Сравнения
Ишемическая болезнь сердца	64 (64,65%)	69 (71,13%)
Стенокардия	6 (6,06%)	10 (10,31%)
Кардиомиопатия	4 (4,04%)	8 (8,25%)
Кардиосклероз	63 (63,64%)	66 (68,04%)
Атеросклероз аорты	10 (10,10%)	11 (11,34%)
Аритмия	18 (18,18%)	19 (19,59%)
Артериальная гипертензия	47 (47,47%)	51 (52,58%)
Сердечная недостаточность	62 (62,63%)	66 (68,04%)
Сахарный диабет	7 (7,07%)	7 (7,22%)
Церебральный атеросклероз	47 (47,47%)	41 (42,27%)
Дисциркуляторная энцефалопатия	35 (35,35%)	33 (34,02%)
Язвенная болезнь желудка, ДПК, гастрит, дуоденит	20 (20,20%)	27 (27,84%)
Хронический панкреатит	1 (1,01%)	4 (4,12%)
Патология щитовидной железы	2 (2,02%)	2 (2,06%)
Желчекаменная болезнь	7 (7,07%)	10 (10,31%)
Мочекаменная болезнь	10 (10,10%)	9 (9,28%)
Пиелонефрит	4 (4,04%)	2 (2,06%)
Бронхиальная астма	0	2 (2,06%)
Хроническое обструктивное заболевание легких	4 (4,04%)	9 (9,28%)
Пневмония	0	1 (1,03%)
Легочная недостаточность	3 (3,03%)	7 (7,22%)
Хронический вирусный гепатит	0	1 (1,03%)
Варикозная болезнь нижних конечностей	5 (5,05%)	9 (9,28%)
Ревматизм	0	1 (1,03%)
Облитерирующий атеросклероз	0	1 (1,03%)

Продолжение Таблицы 2.4

Деформирующий артроз	1 (1,01%)	0
Всего:	99 (100%)	97 (100%)

Таким образом, по нозологической структуре сопутствующей патологии группы исследуемых больных были репрезентативными.

Таблица 2.5 – Распределение больных обеих клинических групп по анестезиологическому риску ASA

Группа риска	Основная группа		Группа сравнения	
	n	%	n	%
I	12	12,12%	8	8,25%
II	84	84,85%	85	87,63%
III	3	3,03%	4	4,12%
Всего	99	100%	97	100%

Анестезиологический риск перед операцией по шкале Американской анестезиологической ассоциации (American Society of Anesthesiologists ASA) у больных обеих клинических групп представлен в таблице 2.5.

Самую многочисленную когорту больных в обеих клинических группах составили пациенты с анестезиологическим риском II, - в основной группе таких пациентов было 84 (84,85%) и в группе сравнения – 85 (87,63%).

Таким образом, по анестезиологическому риску ASA группы исследуемых больных были репрезентативными.

Характеристика оперативных вмешательств у больных обеих клинических групп представлена в разделе 4.

Клиническое и инструментальное обследование, операционное и периоперационное обеспечение, комбинированное лечение основного заболевания

осуществляли без различий: по одинаковым общепринятым показаниям у больных обеих клинических групп.

На всех больных заполнялись карты. Оценку общего состояния проводили на основании субъективных и объективных данных. Использовались общеклинические исследования крови и мочи, рентгенологические методы, эзофагогастродуоденоскопию, ультразвуковую диагностику. На основании этих данных оценивалась функция анастомозов, нарушения, связанные с органическими изменениями соустьей (несостоятельность швов или анастомозов, рубцовые деформации и сужения, анастомозит, лигатурные свищи и язвы линии анастомоза).

Критериями сравнения были: время формирования кишечного шва, продолжительность послеоперационного периода до восстановления функции опорожнения кишечника от каловых масс, признаки несостоятельности межкишечного анастомоза II-III степени и летальность у больных с несостоятельностью.

2.3 Методы статистических исследований

Формирование базы данных и статистические расчеты осуществлялись с использованием пакета прикладных программ «Microsoft Excel» и «Statistica» (версия 10 для «Windows», StatSoft.Inc., США).

Использовали метод вариационного анализа с определением средней арифметической (M), средней ошибки среднего арифметического ($\pm m$), среднее квадратичное отклонение (σ) как меры дисперсии выборок.

Из параметрических методов статистического анализа при нормально распределенных признаках для определения достоверности различий использовался t-критерий Стьюдента. Если величина t-критерия составляла 2,0 и больше, то разница показателей не случайна, зависит от определенной причины, а вероятность ошибки выявить несуществующее отличие не превышает 5% ($p < 0,05$).

С целью выявления корреляционных связей использовали вычисление коэффициента корреляции Пирсона.

Из непараметрических методов статистического анализа для определения достоверности различий использовался U-критерий Манна-Уитни и выявление корреляционных связей Спирмэна.

Результаты считали достоверными при $p < 0,05$ с надежностью 95%, при $p < 0,01$ – с надежностью 99%, при $p < 0,001$ – с максимальной надежностью 99,9%.

Вычисления и построение диаграмм производили на CPU IntelCore i5-3470 3.2GHz. Работу выполняли в текстовом редакторе «Microsoft Word».

ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Морфологические и гистологические особенности репаративных процессов в зоне анастомозов

При макроскопической оценке анастомозов выявлено, что зона анастомозов, сформированных прецизионными швами, у всех животных была свободна от сращений. Зона анастомозов представляла собой тонкую едва различимую циркулярную полосу менее 1 мм толщиной, с умеренной гиперемией на протяжении первых 3-х суток.

На 5-е сутки зону анастомоза можно было определить по оставленным маркерным лигатурам и пальпаторно – зона анастомоза определялась в виде участка тонкой циркулярной инфильтрации слоев стенки кишки. Со стороны слизистого слоя раневой валик был не толще 1 мм и равномерный на протяжении всей зоны анастомоза. Участков некроза слизистой в зоне анастомоза макроскопически не определялось.

Начиная с 7-х суток зону прецизионных анастомозов можно было определить лишь по оставленным маркерным лигатурам.

При макроскопической оценке 2-х рядного шва Альберта-Шмидена во всей серии зона соустья была вовлечена в выраженный спаечный процесс с наложениями фибрина, а в двух случаях – в инфильтрат, в одном случае являлась стенкой абсцесса (Рисунок 3.1). Со стороны слизистого слоя валик анастомоза вдавался в просвет на 3-4 мм, с участками изъязвления и некротизации между лигатурами. Даже на 7-е сутки определялись признаки острого воспаления.



Рисунок 3.1 – ДАШ, осложненный несостоятельностью и формированием абсцесса. 14-е сутки после операции.

При оценке микроскопической картины анастомозов, сформированных прецизионной техникой у животных первых двух групп в течение первых 3-х суток в мышечном и подслизистом слоях определяются отек, слабая инфильтрация нейтрофилами и лимфоцитами (Рисунок 3.2, Рисунок 3.3).

На серозе определяется тонкая фибринозная пленка. Прокольные каналы окружены бесструктурными эозинофильными массами с лейкоцитами. Отмечается расстройство кровообращения, отек, больше выраженный в подслизистом и мышечном слоях. Описанные изменения менее выражены в первой группе животных.

При окраске по Маллори во всех группах прослеживается преобладание процесса лизиса коллагеновых волокон в местах прохождения лигатурных каналов, однако данный процесс в меньшей степени выражен у животных первой группы.

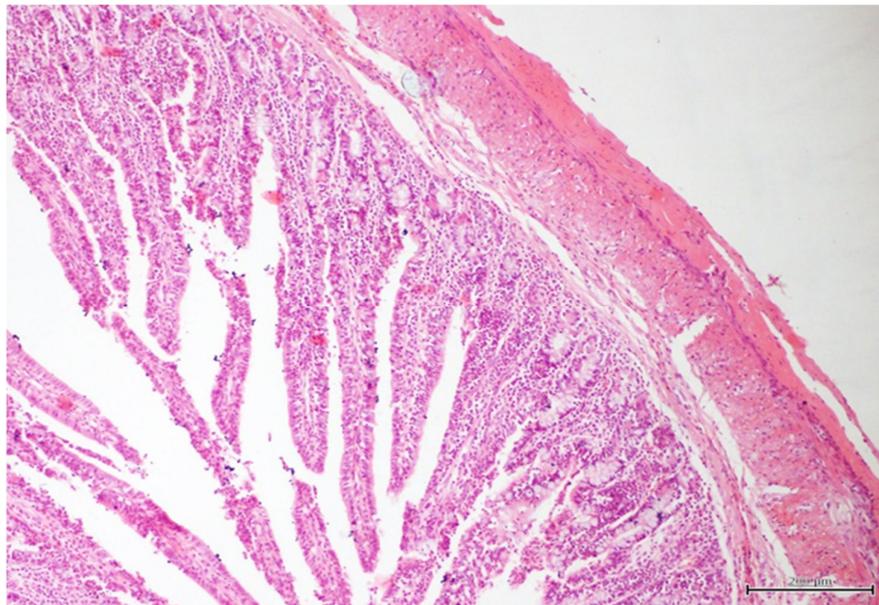


Рисунок 3.2 – ПОН 3 сутки после операции. Слабо выраженный отек мышечного и подслизистого слоев проксимального отдела кишки, тонкая фибринозная пленка на серозной поверхности. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 40, Ок. 10.

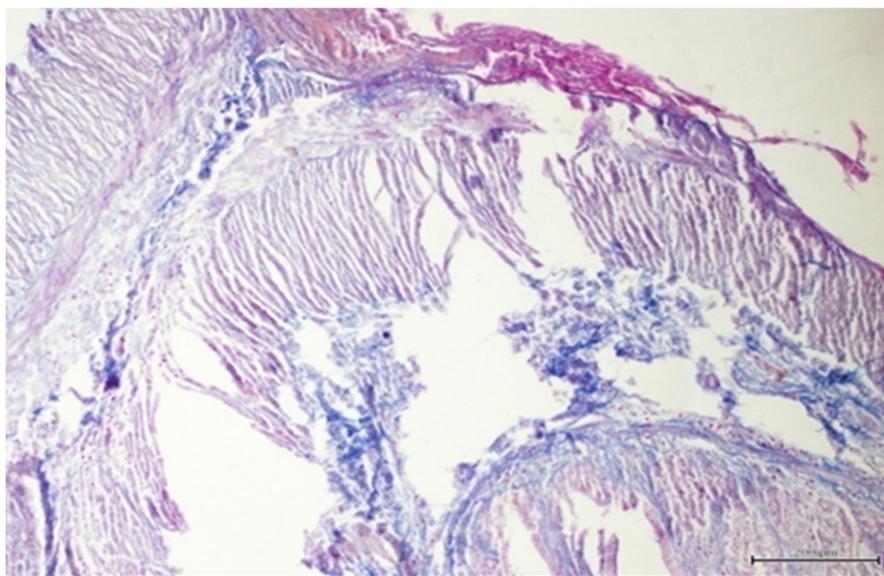


Рисунок 3.3 – ПОН 3 сутки после операции. На фоне отека подслизистой и мышечной оболочек определяются участки дезорганизации соединительной ткани в виде фрагментации коллагеновых волокон. Окраска по Маллори. Об. 40, Ок. 10.

Вокруг прокольных каналов определяется дезорганизация соединительной ткани: фрагментация коллагеновых волокон, на отдельных срезах на их месте определяются бесструктурные базофильные массы. Раневая щель узкая, подслизистые слои точно сопоставлены. При изучении срезов прецизионных анастомозов в различные серийные сроки формирования карманов и щелей не отмечено.

Выявленные гистологические изменения соответствовали второй стадии раневого заживления зоны анастомозирования и составили в среднем $2,00 \pm 0,00$ баллов (Таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Стадии раневого заживления зоны анастомозирования в различные сроки эксперимента

Вид шва/группа животных	Сроки исследования (сутки)				
	3 сутки	5 сутки	7 сутки	14 сутки	30 сутки
	Количественная оценка стадий раневого заживления (баллы)				
ПОН/І	$2,00 \pm 0,00$	$2,00 \pm 0,00$	$3,00 \pm 0,00$	$3,00 \pm 0,00$	$5,00 \pm 0,00$
ПОУ/ІІ	$2,00 \pm 0,00$	$2,00 \pm 0,00$	$3,00 \pm 0,00$	$3,00 \pm 0,00$	$4,67 \pm 0,33$
ДАШ/ІІІ	$1,33 \pm 0,33$	$1,67 \pm 0,33$	$1,67 \pm 0,33$	$2,33 \pm 0,33$	$4,0 \pm 0,00$

В месте наложения двухрядного шва Альберта-Шмидена гистологически определялась слабая лимфо-гранулоцитарная инфильтрация, выраженное расстройство кровообращения, кровоизлияния в подслизистом слое и мышечной оболочке, обширные очаги некроз. На серозе – толстая фибринозная пленка (Рисунок 3.4). При окраске по Маллори вокруг шовного материала определяется фрагментация и разрушение коллагеновых волокон. Такие изменения соответствовали первой стадии раневого заживления зоны анастомозирования и составили в среднем $1,33 \pm 0,33$ баллов (Таблица 3.1).

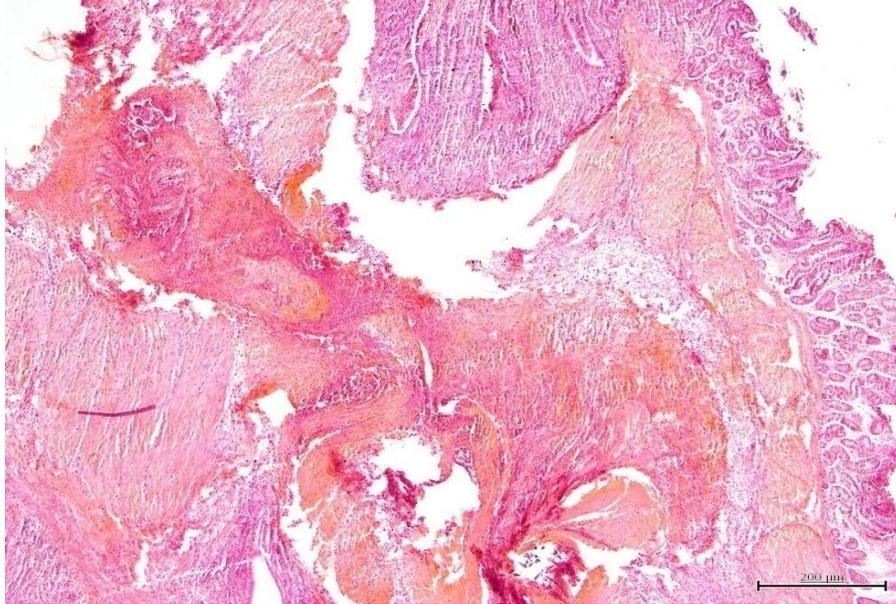


Рисунок 3.4 – ДАШ 3 сутки после операции. На фоне лимфо-гранулоцитарной инфильтрации в подслизистом и мышечном слоях обнаруживаются участки выраженного расстройства кровообращения, кровоизлияния, обширные очаги некроза. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 40, Ок. 10.

К пятым суткам сохраняется умеренная инфильтрация лимфоцитами и гранулоцитами стенки кишки в области наложения прецизионных анастомозов, умеренно выраженный межмышечный отек, полнокровие сосудов. Отмечается формирование нежной грануляционной ткани. При окраске по Маллори определяется сеть переплетающихся коллагеновых волокон и капилляров (Рисунок 3.5).

В первой группе спаечная зона насыщена кровеносными сосудами капиллярного типа, окруженными нежной сетью коллагеновых волокон и клетками воспалительного ряда (формирование грануляционной ткани).

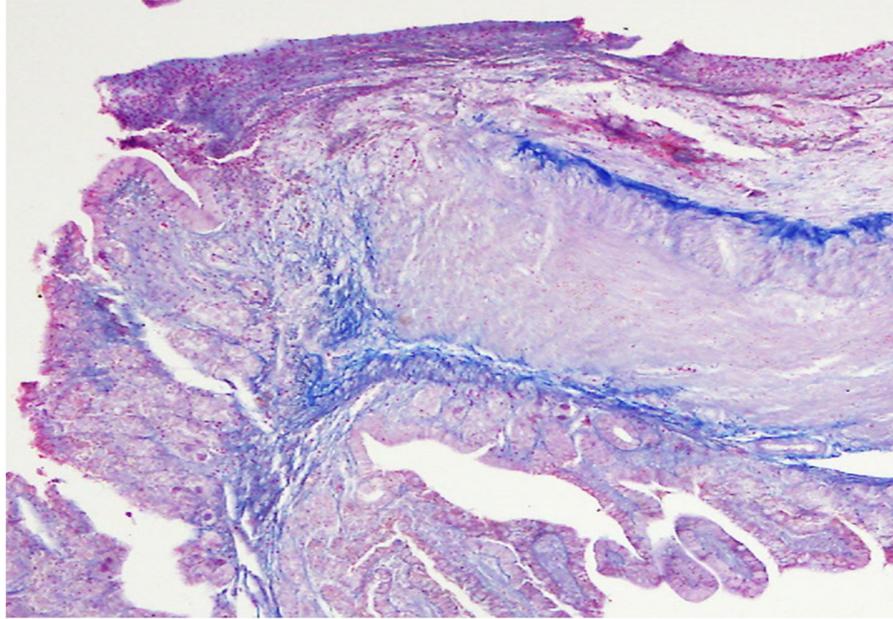


Рисунок 3.5 – ПОН 5 сутки после операции. Визуализируется сеть коллагеновых волокон и капилляров. Окраска по Маллори. Об. 10, Ок. 10.

В отличие от этого, во второй группе продолжается преобладание процесса деструкции коллагена (Рисунок 3.6).

Патогистологическая картина в целом демонстрирует вторую стадию заживления анастомоза, что количественно составило в среднем $2,00 \pm 0,00$ баллов, как в первой, так и второй группах (Таблица 3.1).

В зоне ДАШ отмечается резко выраженный отек в краях наложения анастомоза, инфильтрация лейкоцитами. Вокруг шовного материала – некротический детрит, обширные пустые пространства. На серозе – толстые пленки фибрина с лейкоцитами (Рисунок 3.7).

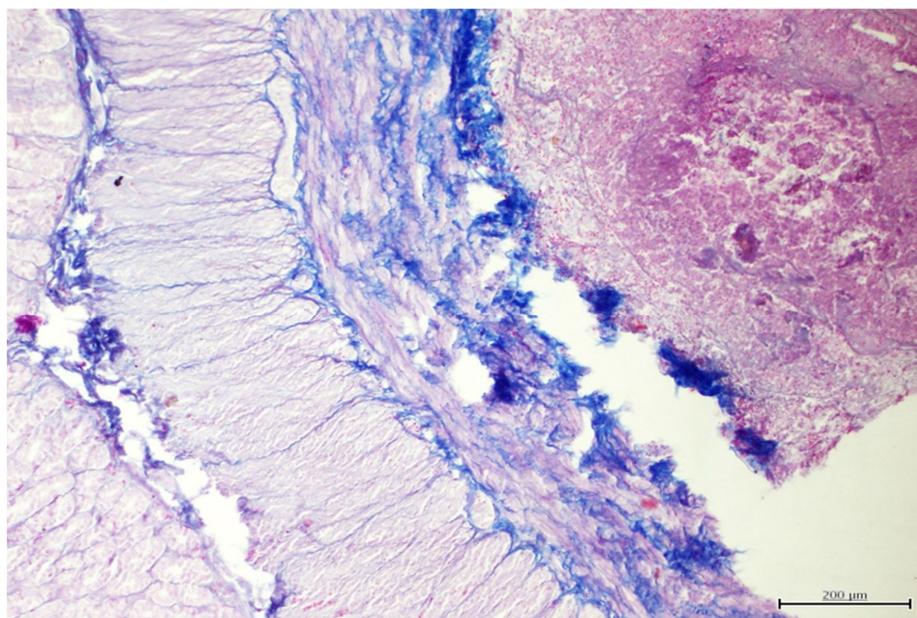


Рисунок 3.6 – ПОУ 5 сутки после операции. Сеть переплетающихся коллагеновых волокон в подслизистой и мышечной оболочках. Базофильные массы в серозной оболочке. Окраска по Маллори. Об. 40, Ок. 10.

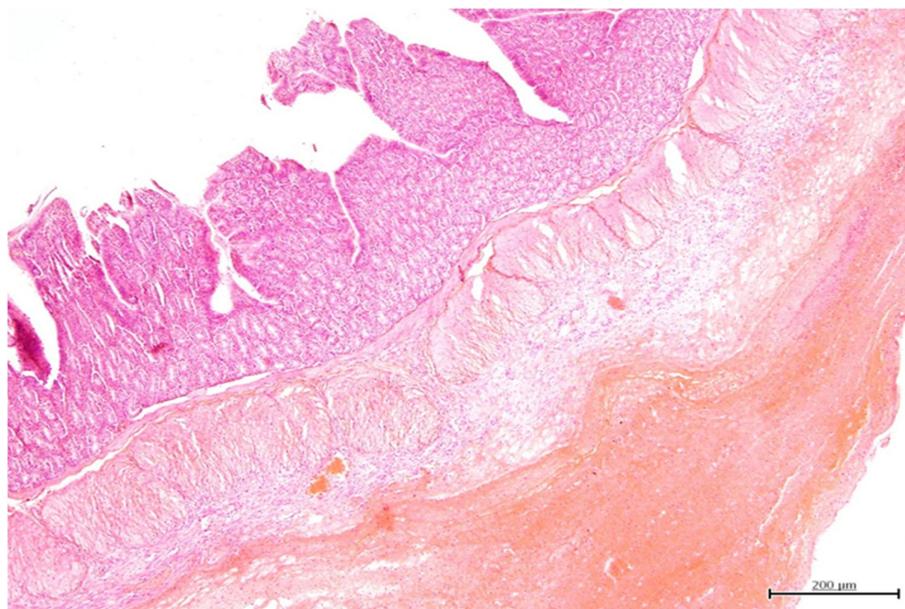


Рисунок 3.7 – ДАШ 5 сутки после операции. Резко выраженный отек стенки кишки, полнокровные сосуды. На серозной оболочке толстая пленка фибрина. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 40, Ок. 10.

При окраске по Маллори в некротическом детрите вокруг шовного материала определяются разволокненные пучки коллагеновых волокон (Рисунок 3.8), что так же, как и в двух основных группах соответствовало второй стадии заживления.

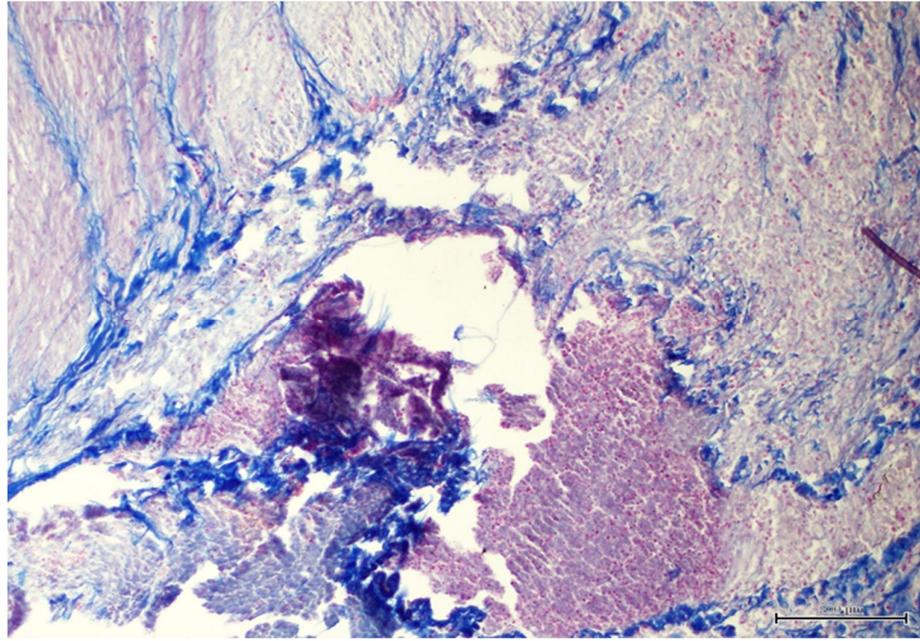


Рисунок 3.8 – ДАШ 5 сутки после операции. Разволокненные волокна вокруг шовного материала с участком гнойно-некротического детрита. Окраска по Маллори. Об. 40, Ок. 10.

Однако средняя количественная оценка стадийности у этой группы животных была ниже, и составила $1,67 \pm 0,33$ баллов (Таблица 3.1).

К седьмым суткам в прецизионных анастомозах у животных первых двух групп продолжается формирование грануляционной ткани. В то же время в первой группе в зоне анастомоза нарастает объем грануляционной ткани (Рисунок 3.9).

Во второй группе стенка зоны анастомоза резко утолщена за счет отека и формирования грануляций с беспорядочно чередующимися толстыми коллагеновыми пучками.

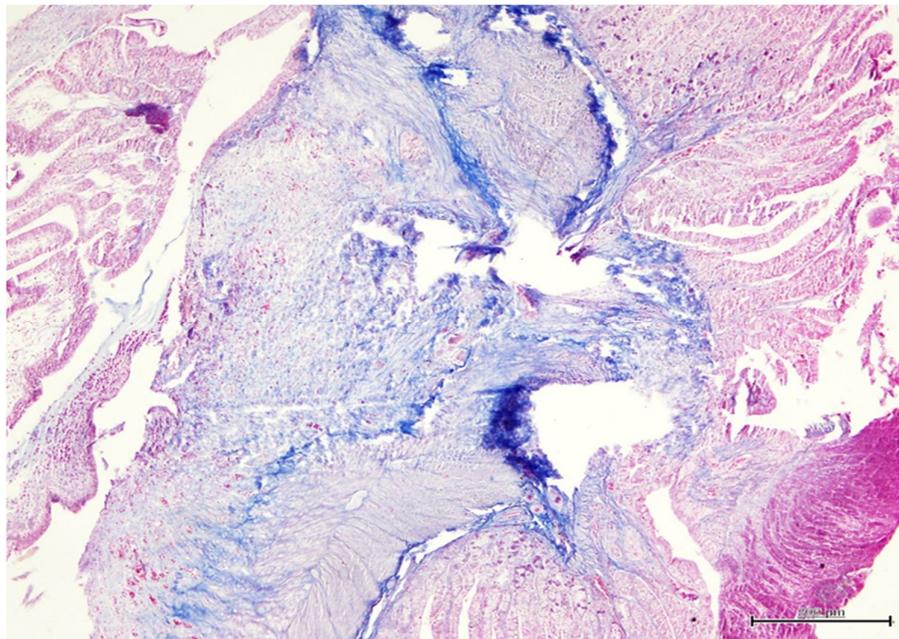


Рисунок 3.9 – ПОН 7 сутки после операции. Вокруг шовного материала определяется грануляционная ткань с сетью коллагеновых волокон. Окраска по Маллори. Об. 40, Ок. 10.

Определяется грануляционная ткань с грубой сетью коллагеновых волокон различной толщины.

При окраске по Маллори вокруг шовного материала определяется грануляционная ткань с хорошо прослеживающейся сетью коллагеновых волокон, что соответствует третьей стадии раневого заживления (Рисунок 3.10). Количественные значения оценки стадийности у животных этих двух групп составили в среднем $3,00 \pm 0,00$ баллов (Таблица 3.1).

У животных третьей группы при применении шва Альберта-Шмидена сохраняется выраженный отек в стенке кишки, её утолщение. В мышечной пластинке вокруг шовного материала – некроз, выраженный отек, беспорядочные пучки коллагеновых волокон. При окраске по Маллори вокруг шовного материала в некротическом детрите определяется частично разрушенная грубая сеть коллагеновых волокон (Рисунок 3.11).

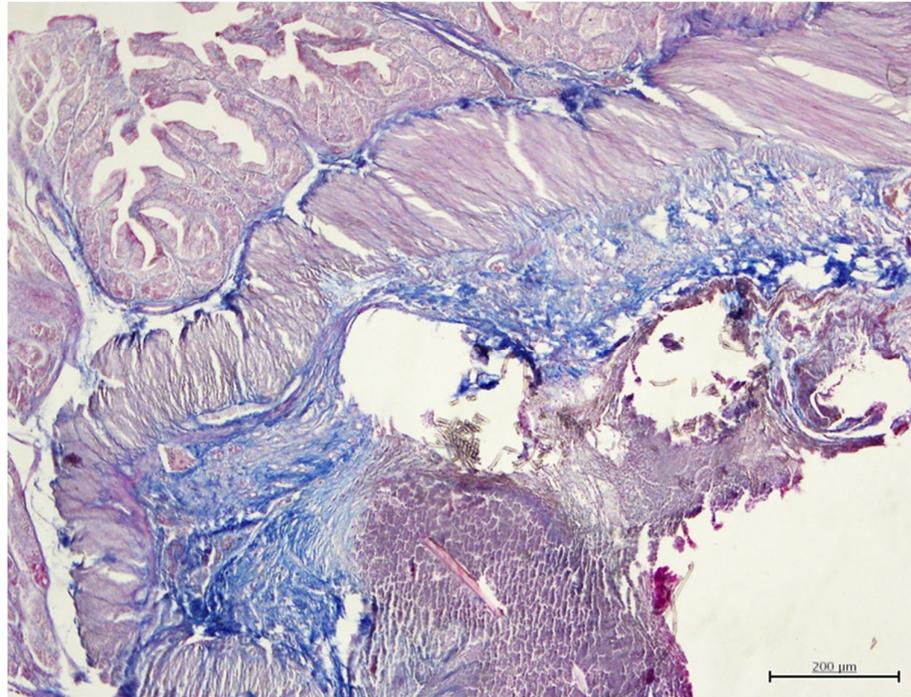


Рисунок 3.10 – ПОУ 7 сутки после операции. Определяется грануляционная ткань с грубой сетью коллагеновых волокон различной толщины. Окраска по Маллори.

Об. 40, Ок. 10.

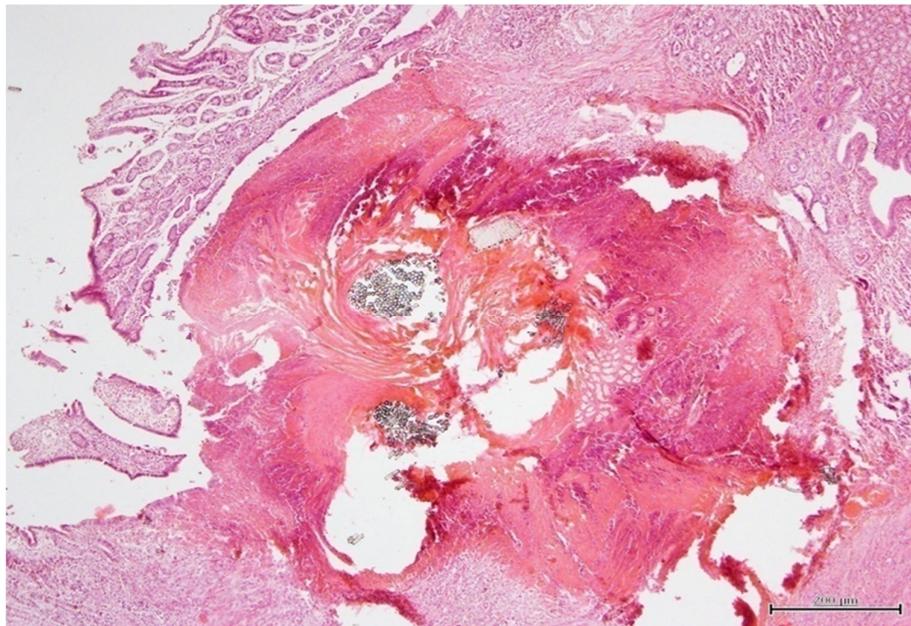


Рисунок 3.11 – ДАШ 7 сутки после операции. Стенка кишки в зоне анастомоза резко утолщена. В мышечной пластинке вокруг шовного материала – некроз, выраженный отек, беспорядочные пучки коллагеновых волокон. Окраска гематоксилином и эозином.

Об. 10, Ок. 10.

На расстоянии от лигатурных каналов – грануляционная ткань, что соответствует второй стадии раневого заживления. Средняя количественная оценка стадийности у этой группы животных составили в среднем $1,67 \pm 0,33$ баллов (Таблица 3.1).

Через 14 суток в мышечной пластинке стенки кишки прецизионных анастомозов у животных первых двух групп определяются единичные эозинофильные волокна шовного материала с перифокальной лимфо-лейкоцитарной и гистиоцитарной инфильтрацией. На остальном протяжении – гранулематозная воспалительная реакция с наличием фибробластов и волокон коллагена в периферических отделах гранулем. При этом в первой группе наблюдается созревание грануляционной ткани, формируется грубоволокнистая соединительная ткань, снижается количество сосудов. Воспалительная реакция носит перифокальный характер, формируются гранулемы рассасывания инородных тел (Рисунок 3.12).

Во второй группе рубцовая ткань построена из коллагеновых волокон различной толщины. Стенка кишки в зоне анастомоза неравномерно утолщена. При окраске по Маллори определяется фиброзная ткань с грубоволокнистой сетью коллагеновых волокон, небольшим количеством сосудов (Рисунок 3.13).

Выявленные особенности соответствуют третьей стадии раневого заживления. Средняя количественная оценка стадийности у этих групп животных составили в среднем $3,00 \pm 0,00$ баллов (см. Таблицу 3.1).

У животных третьей группы при применении шва Альберта-Шмидена в эти же сроки выявлен отек в мышечном и серозном слоях. Шовный материал с перифокальной лимфо-гистиоцитарной инфильтрацией и небольшим количеством эозинофилов. При окраске по Маллори вокруг нитей шовного материала неравномерная сеть из пучков коллагеновых волокон различной толщины, что соответствует третьей стадии раневого заживления (Рисунок 3.14).

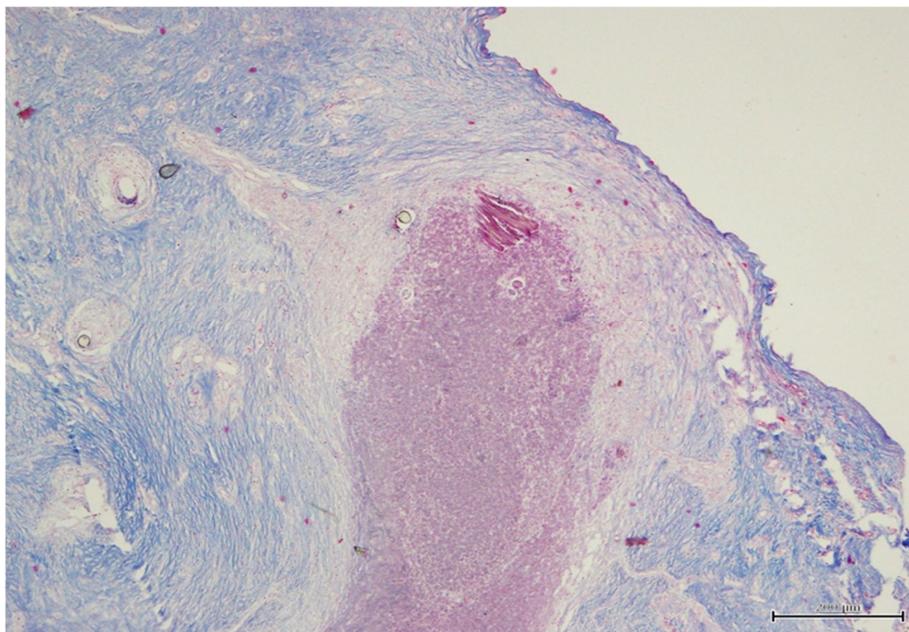


Рисунок 3.12 – ПОН 14 сутки после операции. Участки перифокальной лимфо-лейкоцитарной и гистиоцитарной инфильтрации и гранулематозная воспалительная реакция вокруг шовного материала. Окраска по Маллори. Об. 40, Ок. 10.

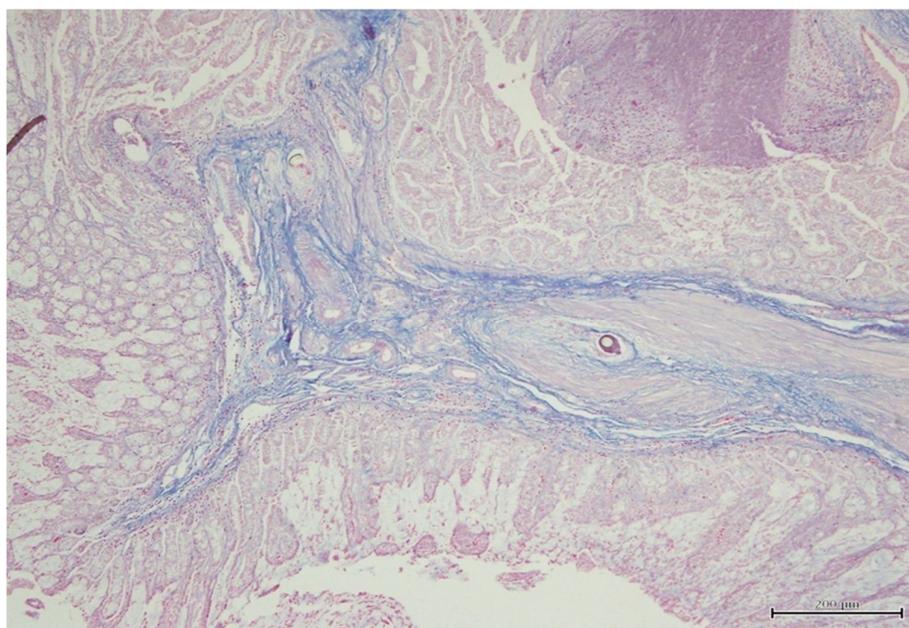


Рисунок 3.13 – ПОУ 14 сутки после операции. Гранулематозная воспалительная реакция с наличием фибробластов и волокон коллагена в периферических отделах гранулем. Окраска по Маллори. Об. 40, Ок. 10.

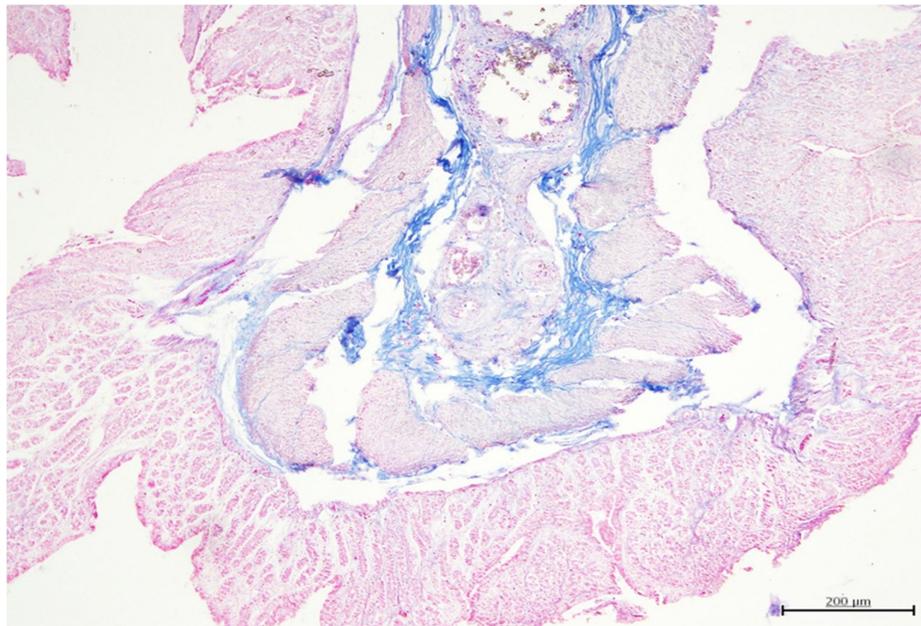


Рисунок 3.14 – ДАШ 14 сутки после операции. Вокруг шовного материала неравномерная сеть из пучков коллагеновых волокон различной толщины.

Окраска по Маллори. Об. 40, Ок. 10.

Однако, средняя количественная оценка стадийности у этой группы животных была ниже чем у первых двух групп, и составила $2,33 \pm 0,33$ балла (см. Таблицу 3.1).

На 30-е сутки послеоперационного периода в мышечном слое зоны прецизионных анастомозов выявляется зрелая грубоволокнистая рубцовая ткань. На серозе – массы фибрина с признаками организации. Зона анастомозов эпителизирована, в собственной пластинке слизистой умеренное количество эозинофилов (Рисунок 3.15, 3.16). При этом в зонах анастомозов, где, определяется сформированная грубоволокнистая рубцовая ткань, у животных разных групп выявлены определенные особенности. Так, во второй группе последняя деформирует стенку кишки, а у животных первой группы стенка не деформирована (Рисунок 3.17).

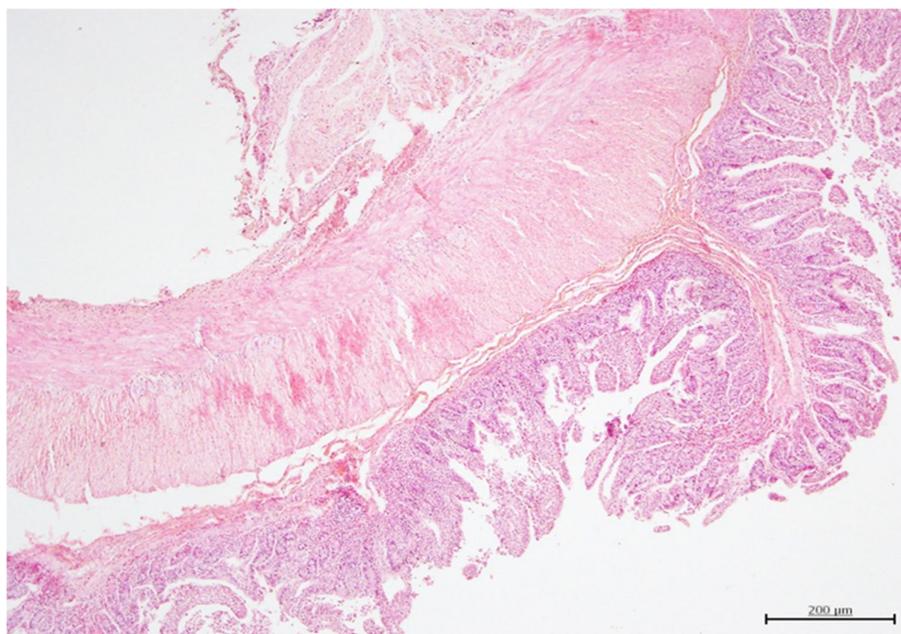


Рисунок 3.15 – ПОН 30 сутки после операции. В мышечном слое – зрелая грубоволокнистая рубцовая ткань, на серозной оболочке – массы фибрина с признаками организации. Место наложения анастомоза эпителизировано. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 10, Ок. 10.

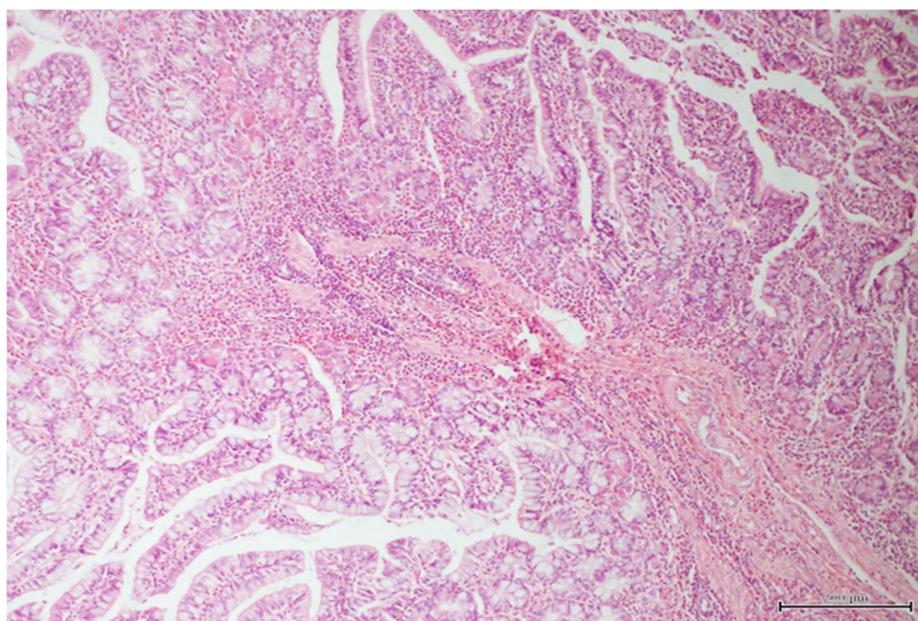


Рисунок 3.16 – ПОН 30 сутки после операции. В собственной пластинке слизистой умеренное количество эозинофилов, большое количество бокаловидных клеток в железах слизистой оболочки. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 40, Ок. 10.

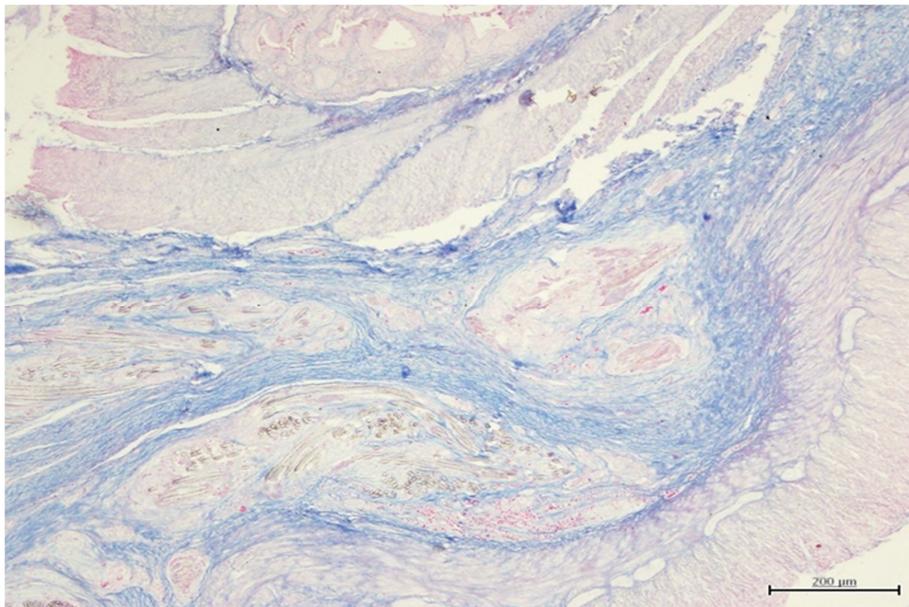


Рисунок 3.17 – ПОУ 30 сутки после операции. Грубая соединительная ткань с толстыми переплетающимися пучками коллагеновых волокон. Рубцовая ткань деформирует стенку кишки. Окраска по Маллори. Об. 40, Ок. 10

При этом в зоне одnorядных анастомозов у животных обеих групп коллагеновые пучки более упорядочены, по сравнению с третьей группой. При окраске по Маллори определяется сеть переплетающихся коллагеновых волокон. Рубцовая ткань не деформирует стенку кишки. Такие изменения соответствовали пятой стадии раневого заживления. В отличие от предыдущих сроков эксперимента на 30 сутки уже имелись отличия при количественной оценке стадийности. Если в первой группе она составила в среднем $5,00 \pm 0,00$ баллов, то второй группе этот показатель был незначительно меньше - $4,67 \pm 0,33$ баллов (см. Таблицу 3.1).

В двухрядном шве в эти же сроки в мышечной пластинке кишки шовный материал визуализируется с перифокальной фибропластической реакцией, умеренно выраженным отеком, лимфоцитарной инфильтрацией. В месте рассасывания волокон шовного материала – формирование кистозных полостей. Зона анастомоза эпителизирована, собственная пластинка слизистой заметно истончена. Рубцовая ткань деформирует стенку кишки, а коллагеновые пучки

имеют более выраженную беспорядочность их расположения, по сравнению с первыми двумя группами (Рисунок 3.18).

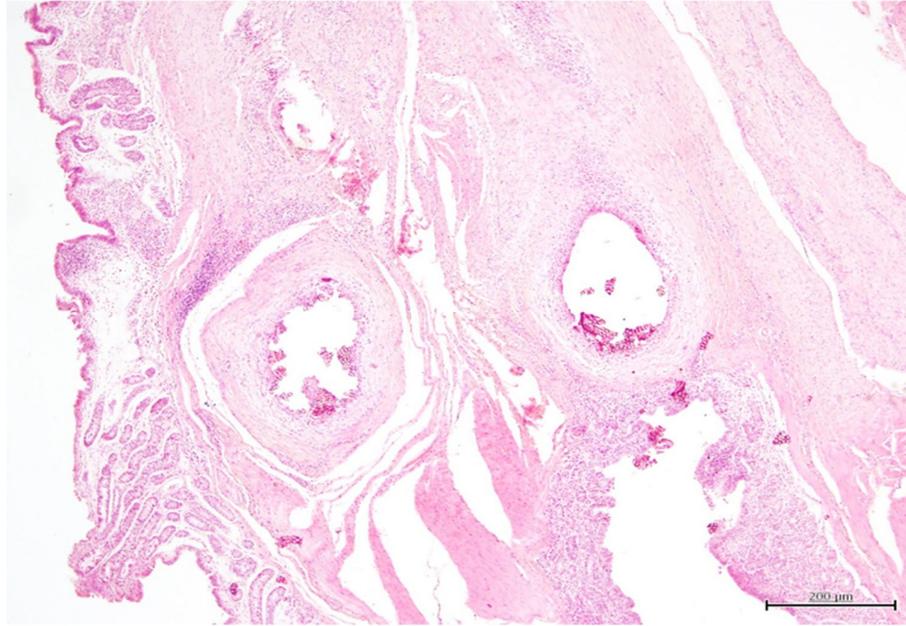


Рисунок 3.18 – ДАШ 30 сутки после операции. В мышечной пластинке – шовный материал с перифокальной фибропластической реакцией, умеренно выраженным отеком, лимфоцитарной инфильтрацией. Место наложения шва эпителизировано, собственная пластинка слизистой заметно истончена. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 10, Ок. 10.

При окраске по Маллори вокруг шовного материала определяется равномерная сеть из коллагеновых волокон, что соответствует четвертой стадии раневого заживления. Однако средняя количественная оценка стадийности у этой группы животных была ниже, чем у первых двух групп, и составила $4,00 \pm 0,00$ баллов (см. Таблицу 3.1).

При изучении срезов прецизионных анастомозов в различные серийные сроки формирования карманов и щелей не отмечено.

Поскольку распределение полученных данных стадии заживления не соответствуют закону нормального распределения, а значения признака выражены

в баллах, при статистическом анализе использовался непараметрический метод - U-критерий Манна-Уитни (Таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Зависимость заживления кишечных швов от вида анастомоза

	variable	Стадия заживления
Mann-Whitney U Test By variable Прецизионность Marked test are significant at $p < 0,05000$	Rank Sum П	781,5000
	Rank Sum Н	253,5000
	U	133,5000
	Z	2,191023
	p-value	0,028451
	Z adjusted	2,311741
	p-value	0,020793
	Valid N П	30
	Valid N Н	15
	2*1 sided exact p	0,026396

Исходя из полученного значения U, различия между уровнями признака стадии заживления прецизионных швов и шва Альберта-Шмидена статистически значимы ($p < 0,05$). Достоверной разницы между заживлением двух видов прецизионного шва не выявлено.

Таким образом, полученные экспериментальные результаты доказывают, что применение микрохирургической техники является предпочтительным методом формирования анастомозов.

3.2. Результаты определения степени стенозирования анастомозов

Степень стенозирования анастомозов, сформированных прецизионными швами и способом Альберта-Шмидена, в разные сроки после операции представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Степень стенозирования анастомозов, сформированных прецизионным швом и способом Альберта-Шмидена в разные сроки после операции ($M \pm m$)

	Вид шва	ПОН	ПОУ	ДАШ	
	N	15	15	15	N
Сроки исследования (сутки) и степень стенозирования (%)	1 сутки	13,7±0,77	19,9±0,51	51,5±1,67	9
		16,8±1,43			
	3 сутки	20,3±1,5	34,6±2,22	66,9±1,31	9
		27,4±3,41			
	5 сутки	16,2±0,93	24,3±2,61	54,49±4,96	9
		20,3±2,19			
	14 сутки	12,3±0,51	17,4±0,95	39,4±6,88	9
		14,9±1,23			
	30 сутки	9,8±0,61	13,1±0,95	40,8±1,64	9
		11,5±0,90			

В группе прецизионных анастомозов в первые сутки послеоперационного периода степень стенозирования составила $16,8 \pm 1,43\%$ (для непрерывного шва – $13,7 \pm 0,77\%$ и $19,9 \pm 0,51\%$ – для узлового шва).

К третьим суткам данный показатель возрастает до максимального значения для группы $27,4 \pm 3,41\%$ ($20,3 \pm 1,5\%$ и $34,6 \pm 2,22\%$, соответственно), постепенно снижаясь к пятым суткам до $20,3 \pm 2,19\%$ ($16,2 \pm 0,93\%$ и $24,3 \pm 2,61\%$, соответственно), сохраняя тенденцию к снижению, и на 14-е сутки послеоперационного периода составляя $14,9 \pm 1,23\%$ ($12,3 \pm 0,51\%$ и $17,4 \pm 0,95\%$), а на 30-е сутки – $11,5 \pm 0,90\%$ ($9,8 \pm 0,61\%$ и $13,1 \pm 0,95\%$, соответственно).

В группе же двухрядного шва Альберта-Шмидена показатель степени стенозирования анастомоза в первые сутки составил $51,5 \pm 1,67\%$, возрастая к третьим суткам до максимальных $66,9 \pm 1,31\%$, несколько снижаясь к пятым суткам

до $54,49 \pm 4,96\%$, проявляя также, как и в первой группе тенденцию к снижению к 14-м суткам до $39,4 \pm 6,88\%$, сохраняя такие значения и на 30-е сутки ($40,8 \pm 1,64\%$).

Выявление корреляционных связей (Рисунок 3.19) показало, что между показателем степени стенозирования и видом шва существует положительная линейная связь сильной степени (коэффициент корреляции $r=0,84$).

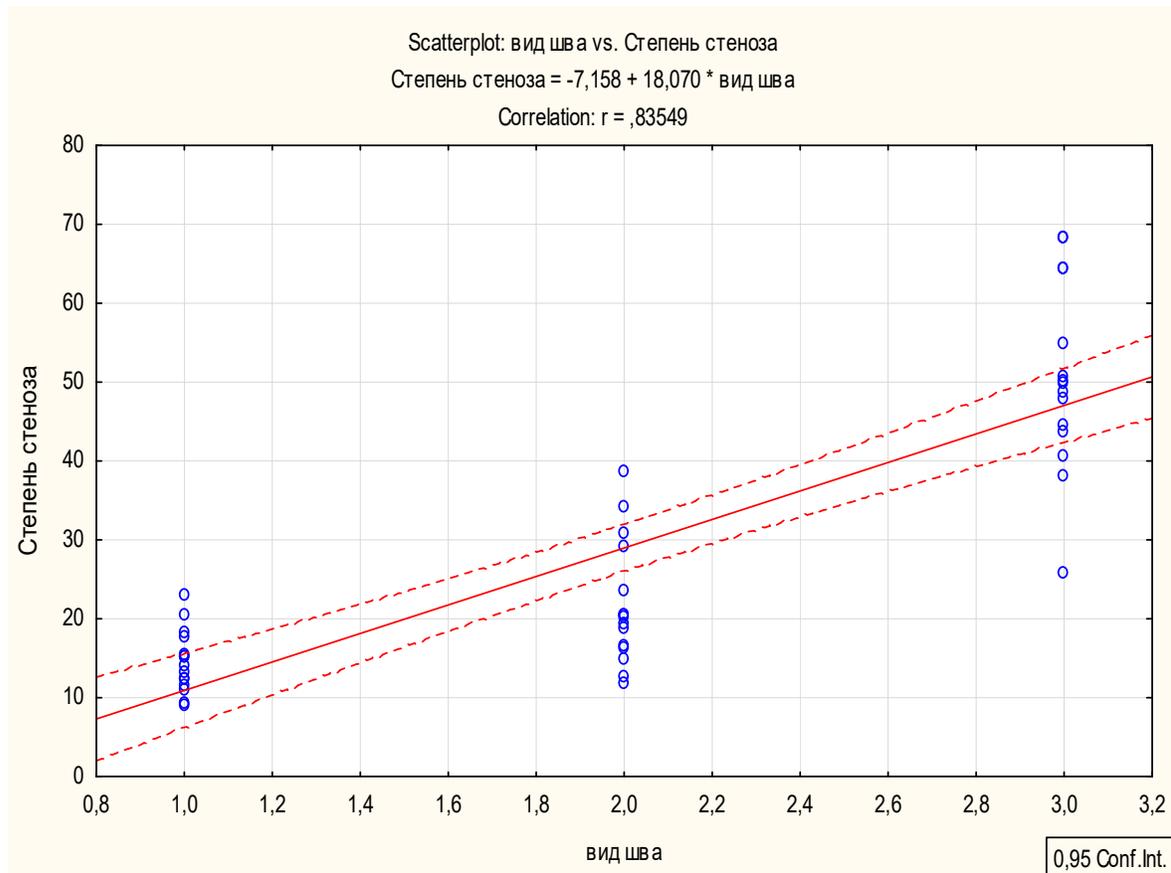


Рисунок 3.19 – Корреляционная зависимость между видом шва (по оси абсцисс) и степенью стенозирования (по оси ординат).

Выявление корреляционных связей Спирмэна показало, что между показателем степени стенозирования и видом шва существует положительная линейная связь сильной степени (коэффициент корреляции $r=0,84$), кроме того, между показателем степени стенозирования и прецизионностью шва имеется достоверная сильная взаимная связь (коэффициент корреляции $r=0,80$) при $p < 0.05$ (Таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Корреляционная матрица для показателей степени стенозирования анастомоза, вида шва, срока послеоперационного периода и прецизионностью шва

Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (Стеноз) MD pairwise deleted Marked correlations are significant at $p < ,05000$			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
Степень стеноза & Вид шва	45	0,838259	10,08091	0,000000
Степень стеноза & Сутки	45	-0,346038	-2,41854	0,019890
Степень стеноза & Прециз	45	0,798549	8,69943	0,000000

Примечание. Достоверные значения коэффициента отмечены красным цветом.

Категоризованные графики Бокса – Вискера показывают, что независимо от срока послеоперационного периода проявляется общая закономерность: максимальные значения степени стенозирования характерны для двухрядных анастомозов, сформированных ДАШ, а наименьшие - для ПОУ (Рисунок 3.20).

Таким образом, анализ степени стенозирования анастомозов на разных сроках послеоперационного периода свидетельствует о приоритетности прецизионных швов на всех сроках послеоперационного периода.

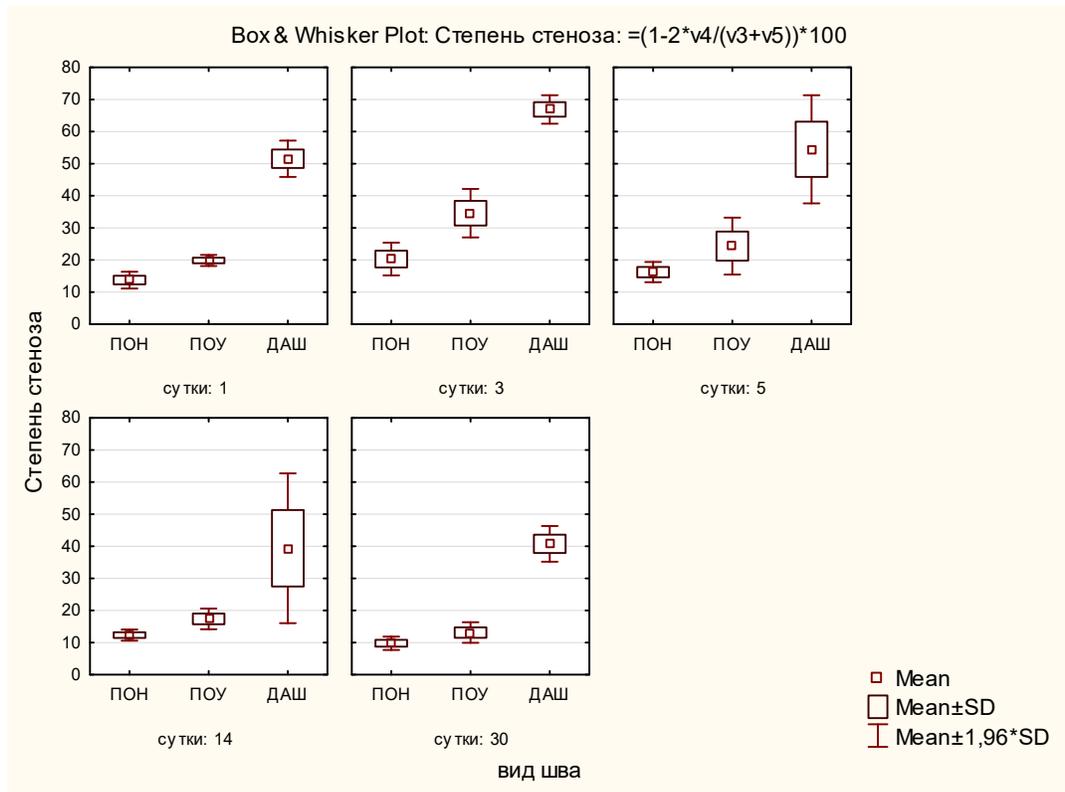


Рисунок 3.20 – Значения степени стенозирования при различных видах шва.

3.3 Результаты определения механической прочности анастомозов

Анализ данных механической прочности анастомозов выявил, что во всех опытах прочность анастомозов значительно превышала нормальное физиологическое давление в просвете желудочно-кишечного тракта (20-30 мм.рт.ст.) независимо от методики кишечного шва. В первые сутки после операции механическая прочность анастомозов, сформированных прецизионными швами составляет $132,7 \pm 3,5$, тогда как для контрольной группы этот показатель составляет $153,7 \pm 12,2$ мм.рт.ст.; к третьим суткам прочность прогрессивно снижается в обеих группах до $111,2 \pm 1,7$ и $98,3 \pm 6,0$ мм.рт.ст., соответственно. Таким образом, падение прочности для первой группы составило 16,2%, в то время как в контрольной группе – 36%. К пятым суткам послеоперационного периода

отмечен рост показателя давления разрыва в обеих группах до $120,7 \pm 2,4$ мм.рт.ст – в первой, и $114,3 \pm 7,0$ мм.рт.ст. – во второй группах; достигая ко второй неделе послеоперационного периода $198,8 \pm 3,8$ мм.рт.ст. и $172,0 \pm 8,5$ мм.рт.ст., соответственно, оставаясь в дальнейшем практически неизменным (Таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Механическая прочность анастомозов, сформированных прецизионными швами и способом Альберта-Шмидена в разные сроки после операции ($M \pm m$)

	Вид шва	ПОН	ПОУ	ДАШ	
	N	15	15	15	N
Сроки исследования (сутки) и величина давления (мм.рт.ст.)	1 сутки	131,0 \pm 5,9	134,3 \pm 4,98	153,7 \pm 12,2	9
		132,7 \pm 3,5			
	3 сутки	111,0 \pm 1,5	111,3 \pm 3,5	98,3 \pm 6,0	9
		111,2 \pm 1,7			
	5 сутки	122,7 \pm 3,7	118,7 \pm 3,2	114,3 \pm 7,0	9
		120,7 \pm 2,4			
	14 сутки	205,3 \pm 4,9	192,3 \pm 2,7	172,0 \pm 8,5	9
		198,8 \pm 3,8			
	30 сутки	214,3 \pm 3,5	200,7 \pm 2,3	176,0 \pm 11,2	9
		207,5 \pm 3,6			

Примечание. Прочность на разрыв измерялась в мм.рт.ст.

При том, что вычисление коэффициента корреляции Пирсона обнаружило сильную степень линейной связи между показателем давления разрыва и сроком (суткам) послеоперационного периода ($r = 0,79$), линейной связи между показателем давления разрыва и видом шва не выявлено. Однако, вариабельность показателя давления разрыва при формировании анастомозов ДАШ на всех сроках их заживления была значительно выше таковых при ПОН и ПОУ (по критерию Стьюдента различия достоверны, $p < 0,05$), что согласно критерию Фишера

указывает на достоверную зависимость этого показателя от выбора кишечного шва и, вероятно, может свидетельствовать о больших различиях в течении физико-биологических процессов, происходящих в зоне двухрядных анастомозов, в сравнении с однорядными (Таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Показатели вариабельности давления разрыва анастомозов, сформированных прецизионным швом и способом Альберта-Шмидена в разные сроки после операции

	Вид шва	ПОН	ПОУ	ДАШ
Сроки исследования (сутки) и показатели вариабельности	1 сутки	103,00	74,33	449,33
		74,27		
	3 сутки	7,00	37,33	108,33
		17,77		
	5 сутки	41,33	30,33	146,33
		33,47		
	14 сутки	72,33	22,33	219,00
		88,57		
	30 сутки	36,33	16,33	373,00
		77,10		

3.4 Результаты оценки эластичности анастомозов

Коэффициент относительной остаточной деформации ($K\epsilon'$) в группе прецизионных анастомозов в 1-е сутки послеоперационного периода составил 41% эластичности интактного кишечника, к третьим суткам несколько возрастая до 50%, сохраняя данные значения и на 5-е сутки после операции (Таблица 3.7).

К 14-м суткам отмечен рост этого показателя до 69%, который несколько снижается до 57% к 30-м суткам послеоперационного периода. В то же время в группе двухрядного шва Альберта-Шмидена в первые сутки после оперативного вмешательства значение $K\varepsilon'$ составило 28% эластичности интактного кишечника. На 3-и сутки отмечено снижение показателя эластичности образца до 21% с некоторым ростом к 5-м суткам до 26% и сохранение значения этого показателя на уровне 22% в 14-е и 30-е сутки послеоперационного периода (Таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Коэффициент относительной остаточной деформации зоны анастомозов, сформированных прецизионным швом и способом Альберта-Шмидена в разные сроки после операции ($M \pm m$)

	Вид шва	ПОН	ПОУ	ДАШ	
	N	15	15	15	N
Сроки исследования (сутки) и $K\varepsilon'$	1 сутки	0,47±0,01	0,35±0,05	0,28±0,04	9
		0,41±0,04			
	3 сутки	0,54±0,06	0,46±0,03	0,21±0,02	9
		0,5±0,03			
	5 сутки	0,58±0,05	0,42±0,02	0,26±0,04	9
		0,5±0,04			
	14 сутки	0,65±0,1	0,73±0,01	0,22±0,03	9
		0,69±0,05			
	30 сутки	0,68±0,04	0,46±0,05	0,22±0,07	9
		0,57±0,06			

Анализ средних $K\varepsilon'$ в исследуемых группах показывает преимущество прецизионных анастомозов в сравнении со швом Альберта-Шмидена в первые сутки в 13%, которое к 14-м суткам постепенно увеличивается до 47%, несколько снижаясь до 35% к 30-м суткам.

Для выбора методов последующего анализа $K\varepsilon'$ проверен на нормальность распределения. Из рисунка гистограммы (Рисунок 3.21) следует, что распределение значений $K\varepsilon'$ близко к нормальному, и согласно вычислению критерия Смирнова-Колмогорова, уровень значимости $p > 0,05$, что также свидетельствует о нормальности распределения данного критерия, в связи с чем в дальнейшем анализе использовались параметрические методы статистического анализа.

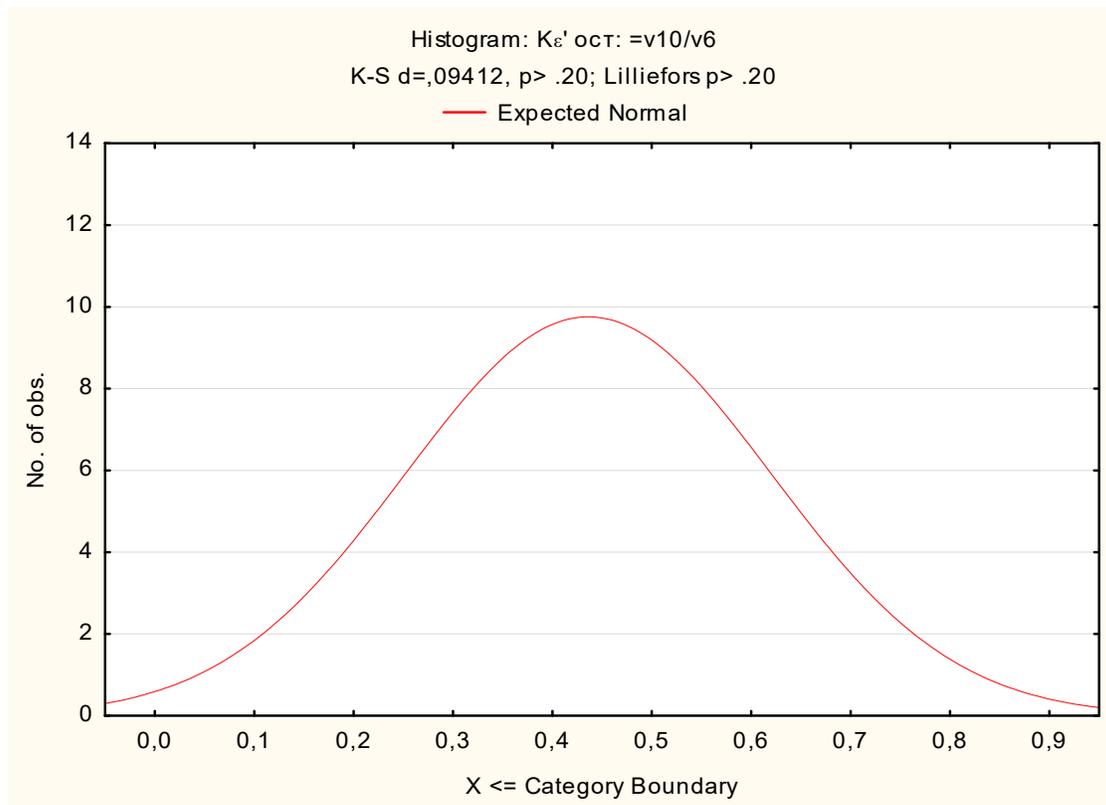


Рисунок 3.21 – Распределение коэффициента относительной остаточной деформации ($K\varepsilon'$).

Для определения достоверности различий показателя $K\varepsilon'$ в зависимости от вида анастомоза применен t-критерий Стьюдента. Из таблицы 3.8 видно, что величина p гораздо меньше 0,001, что указывает на высший уровень значимости, различия в показателях достоверны.

Значение t-критерия Стьюдента ($t=7,73$) больше критического значения (составляющего 2,018 для данного числа степеней свободы (43) при $p=0,05$), что также свидетельствует о статистической значимости различий между сравниваемыми величинами.

Таблица 3.8 – Зависимость показателя коэффициента относительной остаточной деформации ($K\varepsilon'$) в зависимости от вида анастомоза

T-tests; Grouping: $K\varepsilon'$

Group 1: П: Прецизионный шов

Group 2: Н: Не прецизионный шов (Альберта-Шмидена)

	$K\varepsilon'$
Mean - П	0,534334
Mean - Н	0,239993
t-value	7,727973
df	43
p	0,000000
Valid N - П	30
Valid N - Н	15
Std.Dev. - П	0,138746
Std.Dev. - Н	0,068414
F-ratio - Variances	4,112894
p - Variances	0,007422

Коэффициенты корреляции корреляционной матрицы Пирсона свидетельствуют о сильной степени линейной связи между показателем коэффициента относительной остаточной деформации ($K\varepsilon'$) и видом сформированного анастомоза (коэффициент корреляции $r=-0,77$) при $p<0,05$ (Таблица 3.9). Отсюда следует, что именно способ формирования анастомоза достоверно определял его эластичность и прочность.

Метод расчета $K\varepsilon'$ показал себя как надежный и достоверный критерий сравнения различных техник анастомозирования и, в настоящем исследовании, продемонстрировал бесспорное достоверное преимущество прочностных характеристик прецизионных техник в сравнении с традиционным двухрядным способом формирования кишечных анастомозов.

Таблица 3.9 – Корреляция между показателем коэффициента относительной остаточной деформации и видом сформированного анастомоза

	Вид шва	Сутки	$K\varepsilon'$	Прецизионный шов
Means	2,00000	10,60000	0,43622	1,33333
Std.Dev.	0,82572	10,79015	0,18403	0,47673
Вид шва	1,000000	-0,000000	-0,773907	0,866025
Сутки	-0,000000	1,000000	0,180909	0,000000
$K\varepsilon'$	-0,773907	0,180909	1,000000	-0,762491
Прецизионный шов	0,866025	0,000000	-0,762491	1,000000

Примечание: выделенные корреляции достоверны при $p < 0,05$ $N=45$

ГЛАВА 4 РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

При внедрении предлагаемых технологий анастомозирования в клиническую практику мы исходили, прежде всего, из данных экспериментальных исследований, представленных в предыдущей главе.

Характер оперативных пособий, выполненных у больных обеих клинических групп, представлен в таблице 4.1.

У подавляющего большинства больных были сформированы толсто-толстокишечные анастомозы (у 39 (39,39%) больных I группы и 39 (40,21%) больных II группы). Тонко-тонкокишечные соустья сформированы у 6 (6,06%) больных I группы и 6 (6,19%) больных II группы, тонко-толстокишечные анастомозы - у 12 (12,12%) больных I группы и 12 (12,37%) больных II группы. Желудочно-кишечный же шов использован у 24 (24,24%) больных I группы и 24 (24,74%) больных II группы. Билюо-дигестивные анастомозы сформированы у 18 (18,18%) больных I группы и 16 (16,49%) больных II группы.

С целью иллюстрации целесообразности и эффективности применения предлагаемых технологий анастомозирования приводим следующие клинические примеры.

Клинический пример 1. Больная Л., 49 лет (медицинская карта стационарного больного №1589-11/1822), госпитализирована в проктологическое отделение Крымского республиканского клинического онкологического диспансера в плановом порядке 09.03.11 г. Диагноз: Мегаколон. Больной 10.03.11 проведено оперативное вмешательство.

Таблица 4.1 – Общая характеристика оперативных вмешательств у больных обеих клинических групп

Вид оперативного вмешательства	Основная группа больных (n=99)		Группа сравнения (n=97)		Вид кишечного шва
Резекция петли тонкой кишки	6	6	6	6	Тонко-тонкокишечный
Правосторонняя гемиколэктомия	12	12	10	12	Тонко-толстокишечный
Колэктомия субтотальная			1		
Илеотрансверзостомия			1		
Резекция поперечно-ободочной кишки	3	39	7	39	Толсто-толстокишечный
Резекция сигмовидной кишки	16		10		
Левосторонняя гемиколэктомия	14		9		
Восстановление непрерывности толстого кишечника	6		12		
Резекция стенки восходящей кишки			1		
Резекция желудка	23	24	22	24	Желудочно-кишечный
Формирование обходного гастро-энтеро анастомоза	1		2		
Формирование холецисто-еюно анастомоза	17	18	13	16	Билио-дигестивный
Формирование холедоходуодено анастомоза	1		3		

При ревизии брюшной полости опухолевой патологии не обнаружено. Правый фланг толстой кишки значительно расширен, стенка истончена, не перистальтирует. Учитывая клинику вторичной дисфункции толстой кишки, решено произвести правостороннюю гемиколэктомию. Сформирован илеотрансверзоанастомоз конец в конец по предложенному способу с использованием ОЖКА. Продолжительность операции – 1 час 50 минут. Послеоперационный период протекал гладко, без осложнений. Кожные швы удалены на 8 сутки - рана заживает первичным натяжением, и 23.03.11 г. больная в удовлетворительном состоянии выписана на амбулаторное лечение. Осмотрена через 1 год после операции, жалоб не высказывает, диспепсических явлений нет.

Клинический пример 2. Больной К., 61 год (медицинская карта стационарного больного №3050-10/3368), госпитализирован в проктологическое отделение Крымского республиканского клинического онкологического диспансера 05.05.2018 г. в плановом порядке с диагнозом: рак головки поджелудочной железы T2N0M0, механическая желтуха. После обследования и проведения предоперационной подготовки 12.05 2010 г. больному проведено оперативное вмешательство - лапаротомию, при которой интраоперационно обнаружено: в головке поджелудочной железы плотная опухоль 3,0x3,0 см., подвижная, лимфоузлы не увеличены, отдаленных метастазов нет. Жёлчный пузырь увеличен, напряжён. Холедох расширен. Наложён впередиободочный холецистоеюноанастомоз по предложенному способу (ОБА). В качестве шовного материала использован атравматичный шовный материал "Викрил-4/0". Операция завершена дренированием брюшной полости. Продолжительность операции – 1 часа 30 минут. Послеоперационный период протекал гладко. Дренаж удален на 4 сутки, а кожные швы удалены на 7-8 сутки – рана заживает первичным натяжением. Выписан на амбулаторное лечение 21.05.06. в удовлетворительном состоянии. Через 6 недель проведено радикальное хирургическое вмешательство.

Клинический пример 3. Больной А., 75 лет (медицинская карта №2515-11/3051) госпитализирован в проктологическое отделение Крымского республиканского клинического онкологического диспансера 12.04.2011 г. в

плановом порядке с диагнозом: рак нисходящей ободочной кишки T2 N0 M0, I ст. После дообследования и проведения предоперационной подготовки 19.04.2011 г. больному проведено оперативное вмешательство – левосторонняя гемиколэктомия со спленэктомией. При ревизии обнаружена опухоль в средней трети нисходящей кишки, мягкоэластичной консистенции, серозу не прорастает 4x5 см. От селезёночного угла до средней трети сигмовидной кишки определяются множественные мешотчатые дивертикулы до 1 см. в диаметре. Левая толстокишечная артерия и сигмовидные артерии пересечены у основания и перевязаны. Произведена мобилизация левого фланга толстого кишечника. Поскольку нижний полюс селезенки интимно связан с опухолевым инфильтратом, произведена спленэктомия. Препарат удалён. Наложен трансверзосигмо анастомоз бок-в-бок по предложенному способу, используя однорядный узловой прецизионный шов. Продолжительность операции – 2 часа. Послеоперационный период протекал гладко, без осложнений. Кожные швы удалены на 8-9 сутки – рана заживает первичным натяжением, и 04.05.2011 г. больной в удовлетворительном состоянии выписан на амбулаторное лечение. Осмотрен через 1 год после операции, жалоб не высказывает, диспепсических явлений нет, пролонгации заболевания не диагностировано.

Клинический пример 4. Больная А., 59 лет (медицинская карта №3515-10/3859) госпитализирована в проктологическое отделение Крымского республиканского клинического онкологического диспансера 25.05.2010 г. в плановом порядке с диагнозом: рак сигмовидной кишки T2 N0 M0, I ст., осложнённый воспалительным параопухолевым инфильтратом. После дообследования и проведения предоперационной подготовки 03.06.2010 г. больной проведено оперативное вмешательство – левосторонняя гемиколэктомия. При ревизии обнаружена опухоль нижней трети нисходящей кишки 8x10 см, прорастает серозу и врастает в брюшную стенку, паранефральную клетчатку. Левый фланг мобилизован с участком брюшной стенки и паранефральной клетчаткой. Перевязана у основания a. colica sin. Препарат удалён. Наложен трансверзосигмо анастомоз бок-в-бок по предложенному способу, используя однорядный

непрерывный прецизионный шов. Продолжительность операции – 1 час 40 минут. Послеоперационный период протекал гладко, без осложнений. Кожные швы удалены на 7-8 сутки – рана заживает первичным натяжением, и 16.06.2010 г. больная в удовлетворительном состоянии выписана на амбулаторное лечение. Осмотрена через 1 год после операции, жалоб не высказывает, диспепсических явлений нет, данных за рецидив, продолжение заболевания не выявлено.

Анализ эффективности применения предлагаемых технологий анастомозирования базировался на сравнительной оценке количества гнойно-воспалительных осложнений (перитонит, абсцесс, инфильтрат) в основной группе и в группе сравнения. Для этого учитывали течение послеоперационного периода, данные УЗИ брюшной полости, лапароскопического обследования. Кроме того, представляло определенный интерес количественное изучение фактически затраченного на формирование изучаемых анастомозов времени.

Результаты оценки необходимого времени для формирования изучаемых анастомозов представлены в таблице 4.2.

При исследовании нормальности распределения признака времени формирования различных типов анастомозов (Рисунок 4.1), выявлено, что распределение значений признака близко к нормальному, а критерий Смирнова-Колмогорова $p > 0,2$, в связи с чем для дальнейшего анализа использовались параметрические методы.

Для определения достоверности различий показателя времени формирования анастомозов в основной и контрольной группах использовался t-критерий Стьюдента.

В группе тонко-тонкокишечных анастомозов среднее время формирования анастомоза в основной группе составило $10,2 \pm 0,5$ мин., - на 35,03% меньше, чем в группе сравнения ($15,7 \pm 0,8$ мин.). Различия показателей достоверны, критерий Стьюдента (t) составил 5,8 при $p < 0,05$.

Таблица 4.2 – Время формирования различных типов анастомозов (мин)
($M \pm m$)

Гр. сравнения	Основная группа	тонко-тонко		тонко-толсто		толсто-толсто		гастро-энтеро		билио-дигест	
		N	t	N	t	N	t	N	t	N	t
IV	2-х ряд	6		4		18		24		16	
			15,7±0,8		18,5±1,0		21,3±0,6		22,4±0,4		14,9±0,7
V	Инваг	-		8		21		-		-	
			15,7±0,8		21,9±0,9		23,6±0,5		22,4±0,4		14,9±0,7
	I ПОН	2	8,8±0,3	4	9,9±0,4	13	14,2±0,8	8	15,1±0,7	6	7,3±0,2
	II ПОУ	2	11,6±0,4	4	13,5±0,3	13	17,8±0,4	8	20,9±0,9	6	9,5±0,3
	III ОЖКА/ ОБА	2	10,1±0,3	4	12,8±0,4	13	17,0±0,4	8	18,6±0,6	6	9,1±0,8
			10,2±0,5		12,1±0,5		16,3±0,4		18,2±0,6		8,6±0,4

В группе тонко-толстокишечных анастомозов среднее время формирования анастомоза в основной группе составило 12,1±0,5 мин., - на 44,75% меньше, чем в группе сравнения (21,9±0,9 мин.). Различия показателей достоверны, критерий Стьюдента (t) составил 9,5 при $p < 0,05$.

В группе толсто-толстокишечных анастомозов среднее время формирования анастомоза в основной группе составило 16,3±0,4 мин., - на 30,93% меньше, чем в группе сравнения (23,6±0,5 мин.). Различия показателей достоверны, критерий Стьюдента (t) составил 11,3 при $p < 0,05$.

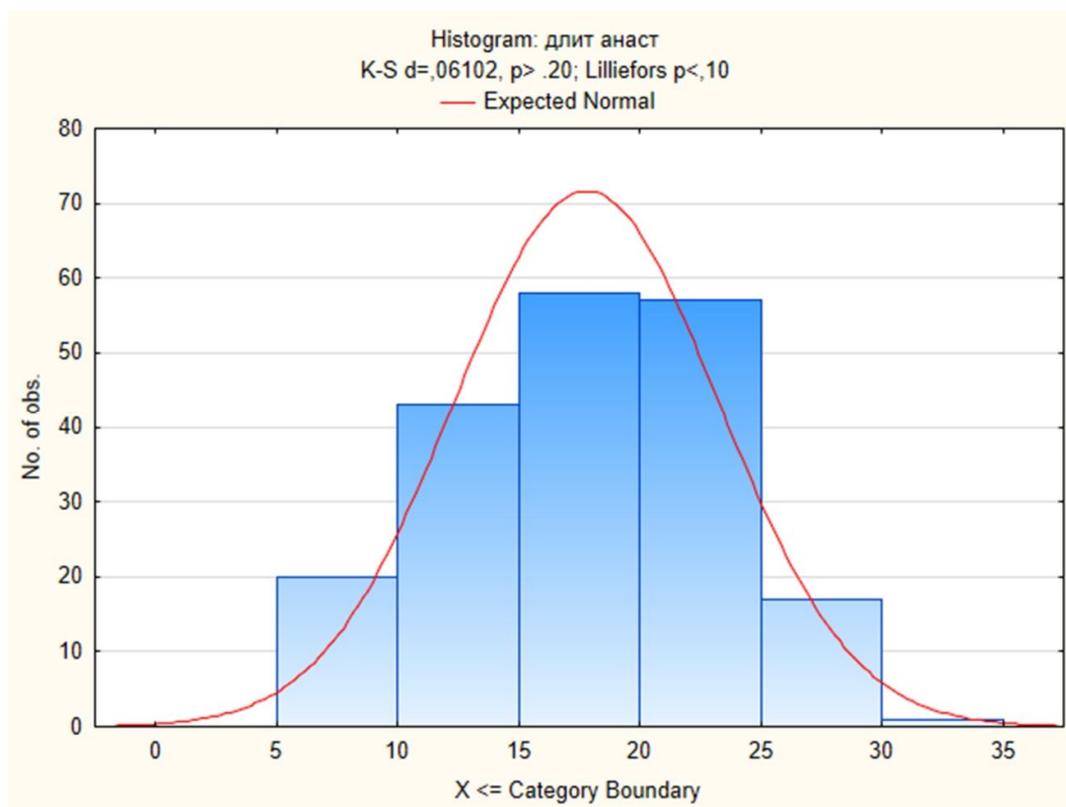


Рисунок 4.1 – Распределение времени формирования различных видов соустьей.

В группе желудочно-кишечных анастомозов среднее время формирования анастомоза в основной группе составило $18,2 \pm 0,6$ мин., - на 18,75% меньше, чем в группе сравнения ($22,4 \pm 0,4$ мин.). Различия показателей достоверны, критерий Стьюдента (t) составил 5,4 при $p < 0,05$.

В группе билиодигестивных анастомозов среднее время формирования анастомоза в основной группе составило $8,6 \pm 0,4$ мин., - на 42,28% меньше, чем в группе сравнения ($14,9 \pm 0,7$ мин.). Различия показателей достоверны, критерий Стьюдента (t) составил 7,9 при $p < 0,05$.

Таким образом, предложенные методы анастомозирования требуют достоверно меньшее время для формирования соустьей в сравнении с контрольными группами.

Анализ эффективности применения предлагаемых технологий анастомозирования базировался на сравнительной оценке количества гнойно-воспалительных осложнений (перитонит, абсцесс, инфильтрат) в основной группе и в группе сравнения. Для этого учитывали течение послеоперационного периода, данные УЗИ брюшной полости, лапароскопического обследования.

Для клинической оценки состояния кишечных анастомозов мы использовали классификацию В.С. Савельева (2006), в которой различают две формы клинического течения несостоятельности анастомозов - острая (явная) и подострая (стертая) [102].

Острая форма несостоятельности анастомозов возникает в тех случаях, когда содержимое полого органа свободно изливается в брюшную полость. Это проявляется внезапным возникновением боли или его резким усилением. Болевые ощущения очень сильные, анальгетики приносят лишь временное облегчение, но полностью никогда не обезболивают их. Вместе с болью у пациентов возникают тревога, беспокойство, страх смерти, тошнота, рвота. Объективно: бледность кожных покровов, холодный пот, одышка, тахикардия, иногда развивается коллапс. При пальпации брюшная стенка напряжена, симптомы Щеткина-Блюмберга, Раздольского положительные. Через 2 – 4 часа повышается температура тела, достигая 38-39°C, в периферической крови диагностируют нарастающий лейкоцитоз, сдвиг формулы влево и токсическую зернистость нейтрофилов. Таким образом, острая форма несостоятельности анастомозов клинически проявляется симптомами перфорации полого органа.

Подострая (стертая) форма несостоятельности анастомозов встречается чаще и возникает вследствие небольшого дефекта анастомоза в пределах 1 - 2 швов, когда содержание полого органа медленно (небольшими порциями) выливается в брюшную полость, или в тех случаях, когда произошло воспалительное отграничение свободной брюшной полости и содержимое полого органа выливается в определенную зону.

Стертая форма, в связи с особенностями клинического течения, диагностируется позже, на 6 - 8-й день после операции. Чрезвычайные трудности в

распознавании данного осложнения возникают в раннем послеоперационном периоде, когда у больных еще сохраняется болевой синдром после оперативного вмешательства. Ранними признаками несостоятельности анастомозов при стертой форме являются высокая температура, лихорадка, лейкоцитоз, явления нарастающего эндотоксикоза.

Клинически несостоятельность межкишечных анастомозов в большинстве случаев протекает в виде подострой формы: вечернее повышение температуры, иногда лихорадка, слабость, плохое самочувствие, задержка стула и газов, нарастающий метеоризм, явление пареза кишечника. Очень редко у больных развивается картина острого перфоративного перитонита.

На наш взгляд, для ранней диагностики стертой клинической симптоматики послеоперационного перитонита, возникновения внутрибрюшного абсцесса и инфильтрата, как проявлений несостоятельности кишечных анастомозов, могут быть использованы информативные инструментальные диагностические методы, в частности, ультразвуковой и лапароскопический. Учитывая вышеизложенное, диагностику гнойно-воспалительных осложнений, которые были связаны с несостоятельностью кишечных анастомозов, основывали в основном на ультразвуковом методе, в ряде случаев при затруднённой ультразвуковой визуализации использовали компьютерную томографию, а в отдельных спорных случаях – на лапароскопии. Ультразвуковой мониторинг за состоянием кишечных анастомозов в плане их несостоятельности осуществлялся у больных обеих групп по прямым и косвенным признакам [84].

В частности, прямые признаки были следующие: наличие газа вне просвета кишки; наличие жидкостных образований в зоне анастомоза (5 мм и более); наличие свободной, или отграниченной жидкости в брюшной полости (малый таз, боковые каналы, поддиафрагмальные пространства); увеличение диаметра кишки в зоне анастомоза.

Косвенными признаками несостоятельности кишечных анастомозов считают повышение эхогенности тканей у анастомоза; повышение эхогенности структур в проекции анастомоза (петли, прилегающие к анастомозу, окружающие ткани);

отсутствие возвратно-поступающего пассажа химуса; утолщение стенок приводящей и отводящей петель кишки больше чем на 3 мм со снижением эхогенности.

Структура гнойно-воспалительных осложнений несостоятельности кишечных анастомозов у больных обеих клинических групп представлена в таблице 4.3.

На основе вышеуказанных методов исследования нами в основной группе было зарегистрировано только 4 случая воспалительного инфильтрата (4,04%), которые располагались возле места формирования анастомозов.

В то же время, в группе сравнения отмечено значительное увеличение количества гнойно-воспалительных осложнений. Так, в четырех случаях (4,12%) наступила острая форма несостоятельности анастомоза, которая проявлялась клиникой перитонита, один из этих случаев (1,03%) закончился смертью больного. В 2 случаях (2,06%) отмечена подострая форма несостоятельности анастомоза, в 1 случае (1,03%) отмечено формирование абсцесса в зоне анастомоза и в 3 случаях (3,09%) сформировался перианастомотический воспалительный инфильтрат. По нашему мнению, расположение воспалительного инфильтрата и абсцесса в проекции сформированных кишечных анастомозов является прямым признаком дефекта анастомоза.

Таблица 4.3 – Структура гнойно-воспалительных осложнений несостоятельности кишечных анастомозов у больных обеих клинических групп

Осложнение несостоятельности кишечных анастомозов	Основная группа больных (n=99)		Группа сравнения (n=97)	
	Количество осложнений	%	Количество осложнений	%
Острая форма несостоятельности (перитонит)	-	-	4	4,12%

Продолжение таблицы 4.3

Подострая форма несостоятельности (перитонит)	-	-	2	2,06%
Абсцесс в зоне анастомоза	-	-	1	1,03%
Воспалительный инфильтрат	4	4,04%	3	3,09%
Всего	4	4,04%	10	10,31%

Таким образом, общее количество гнойно-воспалительных осложнений в основной группе больных составило 4,04%, а в группе сравнения – 10,31%, что больше в 2,55 раза. Для определения достоверности различий в частоте развития осложнений в основной и контрольной группах использовался непараметрический критерий Манна-Уитни. U-тест Манна-Уитни не показал, что различия в этом показателе достоверны ($p > 0,05$).

Одним из возможных путей снижения количества количество гнойно-воспалительных осложнений при формировании межкишечных анастомозов является использование антибактериальных нитей. Эффективность такого подхода с использованием авторской методики (Патент №132397) профилактики несостоятельности толсто-толстокишечного анастомоза демонстрирует следующий клинический пример.

Клинический пример 5. Больной У., 70 лет, (медицинская карта №3534-10/3948) госпитализирован в проктологическое отделение Крымского республиканского клинического онкологического диспансера 26.05.2010 г. в плановом порядке с диагнозом: Рак слепой кишки T3N0M0, II. Частичная кишечная непроходимость. ИБС: Постинфарктный кардиосклероз (ИМ 1996г.). Диффузный кардиосклероз. Гипертоническая болезнь, III ст, II ст. СН-I. ДЭ-I ст. Церебральный атеросклероз. Язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки. Вторичная анемия,

связанная с основным заболеванием. После обследования и проведения предоперационной подготовки 01.06.2010 г. в плановом порядке выполнено оперативное вмешательство. После лапаротомии диагностирован рак слепой кишки (T3N0M0). В связи, с чем больному проведено правостороннюю гемиколэктомия. Илеотрансверзоанастомоз сформирован по типу «бок в бок» по предложенному способу (ОЖКА) с использованием антибактериальной нити «Викрил плюс». Продолжительность операции – 2 часа. В послеоперационном периоде получал обезболивающую, профилактическую антибактериальную, кардиометаболическую и симптоматическую терапию. Патогистологическое заключение: аденокарцинома G3, инфильтрация всех слоев стенки, в лимфоузлах – реактивные изменения. Послеоперационный период протекал гладко, без осложнений. Кожные швы сняты на 7-8 сутки – рана заживает первичным натяжением, и 11.06.2010 г. больной в удовлетворительном состоянии выписан на амбулаторное лечение. Осмотрен через 1 год после операции, жалоб не высказывает, признаков рецидива заболевания нет.

Таким образом, применение антибактериальных нитей наряду с однорядной техникой формирования анастомоза позволяет даже у лиц с повышенным риском инфекционных осложнений сократить послеоперационные гнойно-воспалительные осложнения, улучшить исходы и функциональные результаты выполненных операций. В отдаленном послеоперационном периоде частоту осложнений, связанных с применением той или иной техники анастомозирования оценивали по функции анастомозов, наличию деформации, рубцовых сужений и стенозов соустьев, с нарушением или без нарушения проходимости кишечной трубки, наличию лигатур, эрозий и язв в области анастомозов.

Отдаленные результаты прослежены у 51 больных основной группы, и у 49 больных группы сравнения. Осложнения позднего послеоперационного периода представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Осложнения позднего послеоперационного периода

Осложнения позднего послеоперационного периода	Основная группа больных (n=51)		Группа сравнения (n=49)	
	Количество осложнений	%	Количество осложнений	%
Деформация зоны анастомоза	-	-	3	6,12%
Стеноз анастомоза	-	-	3	6,12%
Эрозии зоны анастомоза	-	-	2	4,08%
Всего	0	0	8	16,33%

У больных основной группы рентгенологически функция анастомозов не была нарушена ни в одном случае. При проведении контрольных эндоскопий (в сроки от 3 месяцев до 1 года) воспалительная реакция в области соустьев практически отсутствовала, рубцовых деформаций и стенозов анастомозов с нарушением и без нарушения эвакуации не выявлено. Не отмечено также лигатур, эрозий и язв в области анастомозов.

В группе сравнения у 6 больных в сроки от 6 месяцев до 1,5 лет выявлены различной степени сужения гастро-энтеро анастомозов, которые в двух случаях проявлялись нарушениями эвакуации содержимого из желудка, а в оставшихся 4-х случаях деформация гастро-энтероанастомозов не сопровождалась клиническими и рентгенологическими признаками нарушения пассажа. Также у 1 пациента со сформированным двухрядным инвагинационным сигмо-сигмоанастомозом развился выраженный его стеноз с клиникой частичной кишечной непроходимости, потребовавшей резекции этого соустья через 14 месяцев после его наложения. Лигатуры гастро-гастро анастомозов выявлены у двух больных контрольной группы в сроки от 9 месяцев до 1,5 лет после операции. Последние поддерживали хроническое воспаление в области анастомоза и сопровождалось

эрозиями слизистой оболочки. При контрольной эндоскопии через две недели после удаления лигатур признаки хронического воспаления не отмечены. Эрозии зоны анастомоза также выявлены у 3 больных контрольной группы после формирования двухрядного инвагинационного толсто-толстокишечного анастомоза.

Таким образом, однорядная техника формирования анастомоза позволяет даже у лиц с повышенным риском инфекционных осложнений сократить послеоперационные гнойно-воспалительные осложнения, улучшить исходы и функциональные результаты выполненных операций.

ГЛАВА 5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема кишечного шва остается актуальной на протяжении многих десятилетий. Именно этот этап оперативного вмешательства зачастую определяет непосредственные и отдаленные результаты хирургического лечения [2, 59, 208].

До сегодняшнего дня несостоятельность кишечного шва остается в ряду самых опасных осложнений в хирургии желудочно-кишечного тракта. Термин несостоятельность анастомоза предполагает наличие сообщения между внутри- и внекишечным пространством в результате нарушения целостности кишечной стенки на уровне анастомоза [255]. Это осложнение является самым частым показанием к релапаротомии [174, 215]. Оно значительно увеличивает послеоперационную летальность, ухудшает результаты лечения и обуславливает выраженное увеличение затрат на реабилитацию [84, 280].

Очевидно, что определяющими в будущей состоятельности сформированного анастомоза являются его прочность, герметичность и степень нарушения микроциркуляции наложенными швами [50, 174, 215, 278]. То есть именно те условия, которые во многом зависят от техники анастомозирования. Поэтому интерес к проблеме кишечного шва, повышению его качества и надежности не ослабевает. С момента разработки первых методов анастомозирования сегментов желудочно-кишечного тракта неудовлетворенность исследователей результатами хирургических вмешательств способствует активному поиску наилучшей методики формирования кишечного соединения.

Среди всех видов кишечного шва до сегодняшнего дня основным методом формирования кишечного шва остается ручной шов. Усовершенствование техники его формирования и шовного материала демонстрирует снижение частоты несостоятельности, а также преимущество ручного шва перед аппаратным швом [235].

В настоящее время в клинической практике используются однорядная и двухрядная техники формирования ручного кишечного шва. Долгое время считалось, что двухрядным анастомозам свойственно надежное заживление; однако, последующие патоморфологические исследования этих анастомозов обнаружили микроскопические зоны некрозов и струпирования тканей внутреннего ряда анастомоза вследствие странгуляции [126]. Показано, что для двурядного шва характерно более значимая деформация анастомоза, а также более глубокое угнетение тканевого кровоснабжения, с результирующим снижением оксигенации зоны кишечного шва, что приводит к выраженным нарушениям микроциркуляции и транскапиллярного обмена веществ. Что приводит к выраженной инфильтрации зоны анастомоза и его отеку, ещё более угнетая тканевое кровоснабжение [64, 118]. В результате угнетаются репаративные процессы, которые при формировании двухрядного анастомоза сопровождаются гнойным воспалением [21, 118, 126]. Заживление протекает по типу вторичного натяжения [8, 156]. В то же время, в однорядном анастомозе заживление сопровождается формированием молодой грануляционной ткани, геморрагии в зоне кишечного шва мелкоочаговы. Продуктивное воспаление протекает с диффузным формированием мелкоочаговых нейтрофильных конгломератов в краях резекции, нарастающие навстречу друг другу, с выраженным неоангиогенезом, что укладывается в картину заживления по типу первичного натяжения [12, 96, 130].

Ряд клинических наблюдений также подтверждает приоритет однорядного кишечного шва: несостоятельность анастомоза при двухрядном шве составляет от 4,3 до 22,7% [114], тогда как при однорядном - от 0 до 9,5% [47, 74, 114].

В настоящее время ключевая роль в совершенствовании кишечного шва отводится его прецизионности [45], а принимая во внимание негативное воздействие некроза слизистой на процессы заживления в зоне соустья, развитие современных техник наложения кишечного соустья предусматривает отказ от вовлечения слизистой оболочки в шов [96, 105, 117, 140].

Экспериментальными исследованиями показано, что для успешного заживления межкишечного анастомоза необходимо плотное послойное соединение сегментов кишки, отсутствие технических дефектов и минимальная травматизация при формировании соустья, сохранении оптимальной микроциркуляции и трофики тканей на достаточной площади анастомозируемых поверхностей, время при удовлетворительном течении регенераторных процессов в тканях, а также отсутствии интерпозиции слизистого слоя [98, 110, 111, 141, 174]. Большинству известных видов кишечных швов свойственны лишь некоторые из этих качеств [26, 38, 91, 136].

В связи с этим и была проведена экспериментальная оценка разработанных нами новых патогенетически обоснованных методик формирования межкишечных соустьев, учитывающие особенности биомеханики кишечного шва, а именно: ПОН (Патент Украины №32940) и ПОУ (Патент Украины №119073).

Задача повышения надежности кишечного шва в этих методах решается следующим образом:

- наложение прецизионного шва с использованием атравматичных шовных материалов, что позволяет достичь минимального развития воспалительной реакции в зоне соустья за счет точного сопоставления слоев и наименьшей травматизации тканей. Кроме того, в предложенных методиках анастомозирования травмирование мышечного слоя минимально, поскольку он захватывается лишь в половине швов, способствуя прецизионной аппроксимации слоев стенки кишки и сохранению адекватного кровоснабжения зоны анастомоза, что создает условия для ранней и полноценной репарации;

- прочность соустья обеспечивается вовлечением подслизистого слоя в каждый шов;

- отсутствие прокольных каналов в слизистой и серозной оболочках благоприятствует сохранению биологической герметичности анастомоза.

После иссечения сегмента кишки с анастомозом исследовали: степень стенозирования анастомозов, механическую прочность соустьев (посредством

изучения давления их разрыва и эластичности анастомозов), а также проводили морфологическое и гистологическое исследование образцов.

В группе прецизионных анастомозов в первые сутки послеоперационного периода степень стенозирования составила $16,8 \pm 1,43\%$ (для непрерывного шва – $13,7 \pm 0,77\%$ и $19,9 \pm 0,51\%$ – для узлового шва).

К третьим суткам данный показатель возрастает до максимального значения для группы $27,4 \pm 3,41\%$ ($20,3 \pm 1,5\%$ и $34,6 \pm 2,22\%$, соответственно), постепенно снижаясь к пятым суткам до $20,3 \pm 2,19\%$ ($16,2 \pm 0,93\%$ и $24,3 \pm 2,61\%$, соответственно), сохраняя тенденцию к снижению, и на 14-е сутки послеоперационного периода составляя $14,9 \pm 1,23\%$ ($12,3 \pm 0,51\%$ и $17,4 \pm 0,95\%$), а на 30-е сутки – $11,5 \pm 0,90\%$ ($9,8 \pm 0,61\%$ и $13,1 \pm 0,95\%$, соответственно).

В группе же двухрядного шва Альберта-Шмидена показатель степени стенозирования анастомоза в первые сутки составил $51,5 \pm 1,67\%$, возрастая к третьим суткам до максимальных $66,9 \pm 1,31\%$, несколько снижаясь к пятым суткам до $54,49 \pm 4,96\%$, проявляя также, как и в первой группе тенденцию к снижению к 14-м суткам до $39,4 \pm 6,88\%$, сохраняя такие значения и на 30-е сутки ($40,8 \pm 1,64\%$).

Анализ степени стенозирования анастомозов на разных сроках послеоперационного периода свидетельствует о приоритетности прецизионных швов на всех сроках послеоперационного периода.

Анализ данных давления разрыва анастомозов выявил, что во всех опытах прочность анастомозов значительно превышала нормальное физиологическое давление в просвете желудочно-кишечного тракта (20-30 мм.рт.ст.) независимо от методики кишечного шва. В первые сутки после операции механическая прочность анастомозов, сформированных прецизионными швами составляет $132,7 \pm 3,5$, тогда как для контрольной группы этот показатель составляет $153,7 \pm 12,2$ мм.рт.ст.; к третьим суткам прочность прогрессивно снижается в обеих группах до $111,2 \pm 1,7$ и $98,3 \pm 6,0$ мм.рт.ст., соответственно. Таким образом, падение прочности для первой группы составило $16,2\%$, в то время как в контрольной группе – 36% . К пятым суткам послеоперационного периода отмечен рост показателя давления разрыва в обеих группах до $120,7 \pm 2,4$ мм.рт.ст – в первой, и $114,3 \pm 7,0$ мм.рт.ст. – во второй

группах; достигая ко второй неделе послеоперационного периода $198,8 \pm 3,8$ мм.рт.ст. и $172,0 \pm 8,5$ мм.рт.ст., соответственно, оставаясь в дальнейшем практически неизменным. Разница между основной и контрольной группами по этому показателю была недостоверной.

Метод пневмопрессии, равно как и метод гидропрессии, и методы изучения силы разрыва анастомоза, а также исследование на тензиометрических установках [141], основаны на принципе пропорциональной зависимости напряжения и деформации, характерной для "неживых" материалов. Однако, для "живых" систем, коими являются ткани животных и растений, характерна нелинейность статистической кривой "напряжение - деформация" в виде эффекта "ужесточения" ткани с повышением уровня деформации и зависимость времени релаксации напряжения, а именно, его увеличение с ростом деформации. Эти особенности биологической ткани являются фундаментальными в способности противодействовать предельным нагрузкам [83].

В связи с тем, что биологические ткани относятся к конденсированным средам и с позиций материаловедения их можно отнести к композитным материалам, содержащим в качестве компонентов твердые вещества и жидкости [141]. Фундаментальными механическими свойствами таких тканей являются упругость и вязкость, определяющие их эластичность и функциональность [141]. В этой связи, с целью всестороннего изучения прочности анастомоза нами исследована эластичность зоны анастомоза (Патент Украины №119074) посредством расчета коэффициента относительной остаточной деформации сегмента кишечника после приложения к нему растягивающей нагрузки (Рисунок 5.1).

Коэффициент $K_{\epsilon'}$ в группе прецизионных анастомозов в 1-е сутки послеоперационного периода составил 41% эластичности интактного кишечника, к третьим суткам несколько возрастая до 50%, сохраняя данные значения и на 5-е сутки после операции. К 14-м суткам отмечен рост этого показателя до 69%, который несколько снижается до 57% к 30-м суткам послеоперационного периода. В то же время в группе двухрядного шва Альберта-Шмидена в первые сутки после оперативного вмешательства значение $K_{\epsilon'}$ составило 28% эластичности интактного

кишечника. На 3-и сутки отмечено снижение показателя эластичности образца до 21% с некоторым ростом к 5-м суткам до 26% и сохранение значения этого показателя на уровне 22% в 14-е и 30-е сутки послеоперационного периода.

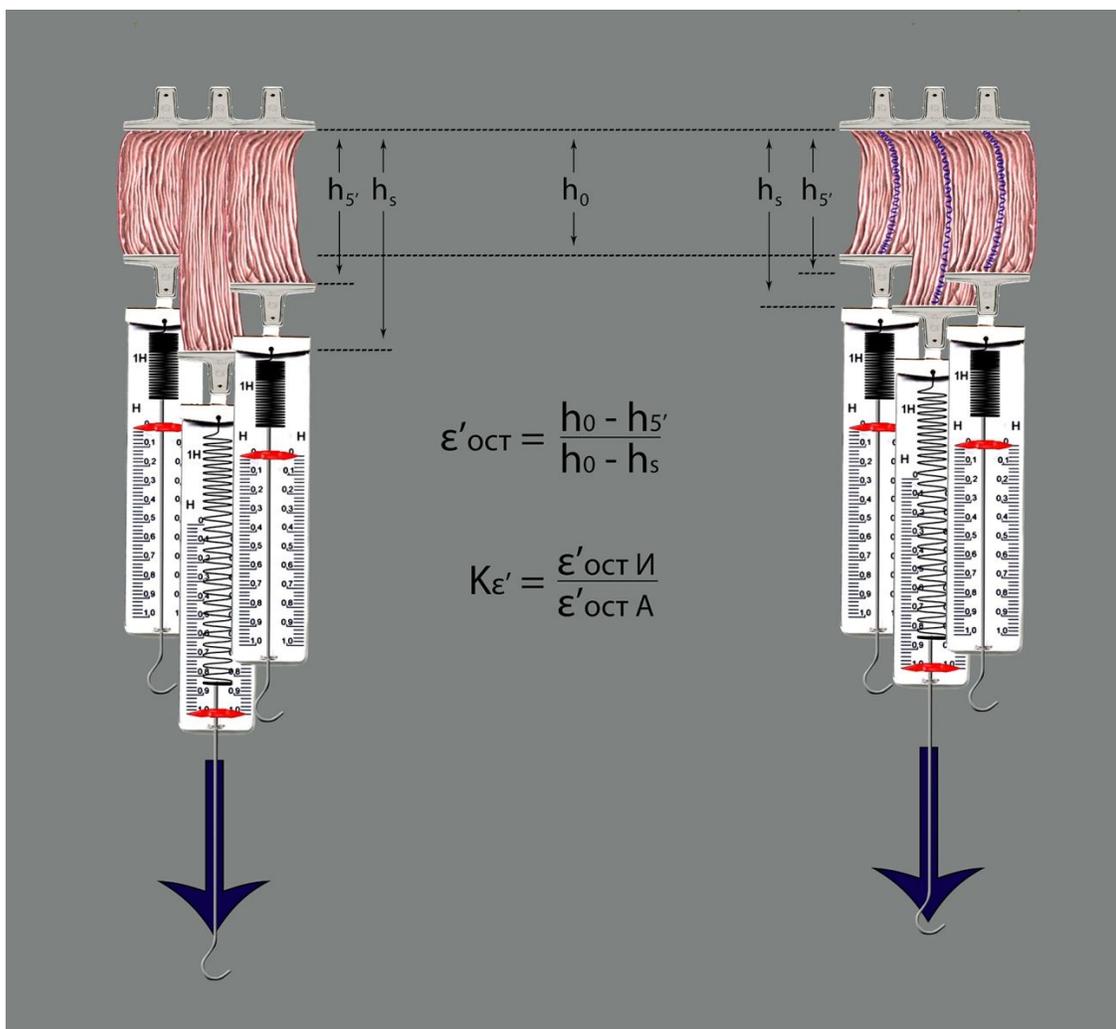


Рисунок 5.1 – Определение коэффициента относительной остаточной деформации ($K_{\varepsilon'}$).

Анализ средних $K_{\varepsilon'}$ в исследуемых группах показывает преимущество прецизионных анастомозов в сравнении со швом Альберта-Шмидена в первые сутки в 13%, которое к 14-м суткам постепенно увеличивается до 47%, несколько снижаясь до 35% к 30-м суткам.

Разница в показателях K_{ϵ}' в основной группе и группе сравнения была достоверной, именно способ формирования анастомоза определял его эластичность и прочность. Метод расчета K_{ϵ}' показал себя как надежный и достоверный критерий сравнения различных техник анастомозирования и, в настоящем исследовании, продемонстрировал бесспорное достоверное преимущество прочностных характеристик прецизионных техник в сравнении с традиционным двухрядным способом формирования кишечных анастомозов.

Предложенные в исследовании авторские методики оценки степени стенозирования и эластичности межкишечных анастомозов позволили получить качественно новые критерии для сравнения различных техник кишечного шва.

При макроскопической оценке анастомозов выявлено, что зона анастомозов, сформированных прецизионными швами, у всех животных была свободна от сращений. Зона анастомозов представляла собой тонкую едва различимую циркулярную полоску менее 1 мм толщиной, с умеренной гиперемией на протяжении первых 3-х суток.

На 5-е сутки зону анастомоза можно было определить по оставленным маркерным лигатурам и пальпаторно – зона анастомоза определялась в виде участка тонкой циркулярной инфильтрации слоев стенки кишки. Со стороны слизистого слоя раневой валик был не толще 1 мм и равномерный на протяжении всей зоны анастомоза. Участков некроза слизистой в зоне анастомоза макроскопически не определялось.

Начиная с 7-х суток, зону прецизионных анастомозов можно было определить лишь по оставленным маркерным лигатурам. При макроскопической оценке 2-х рядного шва Альберта-Шмидена во всей серии зона соустья была вовлечена в выраженный спаечный процесс с наложениями фибрина, а в двух случаях – в инфильтрат, в одном случае являлась стенкой абсцесса. Со стороны слизистого слоя валик анастомоза вдавался в просвет на 3-4 мм, с участками изъязвления и некротизации между лигатурами. Даже на 7-е сутки определялись признаки острого воспаления.

При оценке микроскопической картины анастомозов, сформированных прецизионной техникой у животных первых двух групп в течение первых 3-х суток в мышечном и подслизистом слоях определяются отек, слабая инфильтрация нейтрофилами и лимфоцитами. На серозе определяется тонкая фибринозная пленка. Прокольные каналы окружены бесструктурными эозинофильными массами с лейкоцитами. Выявляются расстройство микроциркуляции, отек, больше выраженный в подслизистом и мышечном слоях. В первой группе животных описанные изменения выражены меньше. При окраске по Маллори во всех группах животных отмечается преобладание процессов лизиса коллагеновых волокон в местах прохождения лигатурных каналов, однако данный процесс в меньшей степени выражен у животных первой группы. Вокруг прокольных каналов определяется дезорганизация соединительной ткани: фрагментация коллагеновых волокон, на отдельных срезах на их месте определяются бесструктурные базофильные массы. Раневая щель узкая, подслизистые слои точно сопоставлены. При изучении срезов прецизионных анастомозов в различные серийные сроки формирования карманов и щелей не отмечено. Выявленные гистологические изменения соответствовали второй стадии раневого заживления зоны анастомозирования и составили в среднем $2,00 \pm 0,00$ баллов.

В месте наложения двухрядного шва Альберта-Шмидена гистологически определялась слабая лимфо-гранулоцитарная инфильтрация, выраженное расстройство кровообращения, кровоизлияния в подслизистом слое и мышечной оболочке, обширные очаги некроз. На серозе – толстая фибринозная пленка. При окраске по Маллори вокруг шовного материала определяется фрагментация и разрушение коллагеновых волокон. Такие изменения соответствовали первой стадии раневого заживления зоны анастомозирования и составили в среднем $1,33 \pm 0,33$ баллов.

К пятым суткам сохраняется умеренная инфильтрация лимфоцитами и гранулоцитами стенки кишки в области наложения прецизионных анастомозов, умеренно выраженный межмышечный отек, полнокровие сосудов. Отмечается

формирование нежной грануляционной ткани. При окраске по Маллори определяется сеть переплетающихся коллагеновых волокон и капилляров.

В первой группе спаечная зона насыщена кровеносными сосудами капиллярного типа, окруженными нежной сетью коллагеновых волокон и клетками воспалительного ряда (формирование грануляционной ткани). В отличие от этого, во второй группе продолжается преобладание процесса деструкции коллагена. Патогистологическая картина в целом демонстрирует вторую стадию заживления анастомоза, что количественно составило в среднем $2,00 \pm 0,00$ баллов, как в первой, так и второй группах.

В зоне ДАШ отмечается резко выраженный отек в краях наложения анастомоза, инфильтрация лейкоцитами. Вокруг шовного материала – некротический детрит, обширные пустые пространства. На серозе – толстые пленки фибрина с лейкоцитами. При окраске по Маллори в некротическом детрите вокруг шовного материала определяются разволокненные пучки коллагеновых волокон, что так же, как и в двух основных группах соответствовало второй стадии заживления. Однако средняя количественная оценка стадийности у этой группы животных была ниже, и составила $1,67 \pm 0,33$ баллов.

К седьмым суткам в прецизионных анастомозах у животных первых двух групп продолжается формирование грануляционной ткани. В то же время в первой группе в зоне анастомоза нарастает объем грануляционной ткани. Во второй группе стенка зоны анастомоза резко утолщена за счет отека и формирования грануляций с беспорядочно чередующимися толстыми коллагеновыми пучками. Определяется грануляционная ткань с грубой сетью коллагеновых волокон различной толщины. При окраске по Маллори вокруг шовного материала определяется грануляционная ткань с хорошо прослеживающейся сетью коллагеновых волокон, что соответствует третьей стадии раневого заживления. Количественные значения оценки стадийности у животных этих двух групп составили в среднем $3,00 \pm 0,00$ баллов.

У животных третьей группы при применении шва Альберта-Шмидена сохраняется выраженный отек в стенке кишки, её утолщение. В мышечной

пластинке вокруг шовного материала – некроз, выраженный отек, беспорядочные пучки коллагеновых волокон. При окраске по Маллори вокруг шовного материала в некротическом детрите определяется частично разрушенная грубая сеть коллагеновых волокон. На расстоянии от лигатурных каналов – грануляционная ткань, что соответствует второй стадии раневого заживления. Средняя количественная оценка стадийности у этой группы животных составили в среднем $1,67 \pm 0,33$ баллов.

Через 14 суток в мышечной пластинке стенки кишки прецизионных анастомозов у животных первых двух групп определяются единичные эозинофильные волокна шовного материала с перифокальной лимфолейкоцитарной и гистиоцитарной инфильтрацией. На остальном протяжении – гранулематозная воспалительная реакция с наличием фибробластов и волокон коллагена в периферических отделах гранулем. При этом в первой группе наблюдается созревание грануляционной ткани, формируется грубоволокнистая соединительная ткань, снижается количество сосудов. Воспалительная реакция носит перифокальный характер, формируются гранулемы рассасывания инородных тел.

Во второй группе рубцовая ткань построена из коллагеновых волокон различной толщины. Стенка кишки в зоне анастомоза неравномерно утолщена. При окраске по Маллори определяется фиброзная ткань с грубоволокнистой сетью коллагеновых волокон, небольшим количеством сосудов. Выявленные особенности соответствуют третьей стадии раневого заживления. Средняя количественная оценка стадийности у этих групп животных составили в среднем $3,00 \pm 0,00$ баллов.

У животных третьей группы при применении шва Альберта-Шмидена в эти же сроки выявлен отек в мышечном и серозном слоях. Шовный материал с перифокальной лимфо-гистиоцитарной инфильтрацией и небольшим количеством эозинофилов. При окраске по Маллори вокруг нитей шовного материала неравномерная сеть из пучков коллагеновых волокон различной толщины, что соответствует третьей стадии раневого заживления. Однако, средняя

количественная оценка стадийности у этой группы животных была ниже чем у первых двух групп, и составила $2,33 \pm 0,33$ баллов.

На 30-е сутки послеоперационного периода в мышечном слое зоны прецизионных анастомозов выявляется зрелая грубоволокнистая рубцовая ткань. На серозе – массы фибрина с признаками организации. Зона анастомозов эпителизирована, в собственной пластинке слизистой умеренное количество эозинофилов. При этом в зонах анастомозов, где, определяется сформированная грубоволокнистая рубцовая ткань, у животных разных групп выявлены определенные особенности. Так, во второй группе последняя деформирует стенку кишки, а у животных первой группы стенка не деформирована. При этом в зоне однорядных анастомозов у животных обеих групп коллагеновые пучки более упорядочены, по сравнению с третьей группой. При окраске по Маллори определяется сеть переплетающихся коллагеновых волокон. Рубцовая ткань не деформирует стенку кишки. Такие изменения соответствовали пятой стадии раневого заживления. В отличие от предыдущих сроков эксперимента на 30 сутки уже имелись отличия при количественной оценке стадийности. Если в первой группе она составила в среднем $5,00 \pm 0,00$ баллов, то второй группе этот показатель был незначительно меньше - $4,67 \pm 0,33$ баллов.

В двухрядном шве в эти же сроки в мышечной пластинке кишки шовный материал визуализируется с перифокальной фибропластической реакцией, умеренно выраженным отеком, лимфоцитарной инфильтрацией. В месте рассасывания волокон шовного материала – формирование кистозных полостей. Зона анастомоза эпителизирована, собственная пластинка слизистой заметно истончена. Рубцовая ткань деформирует стенку кишки, а коллагеновые пучки имеют более выраженную беспорядочность их расположения, по сравнению с первыми двумя группами. При окраске по Маллори вокруг шовного материала определяется равномерная сеть из коллагеновых волокон, что соответствует четвертой стадии раневого заживления. Однако средняя количественная оценка стадийности у этой группы животных была ниже, чем у первых двух групп, и

составила $4,00 \pm 0,00$ баллов. При изучении срезов прецизионных анастомозов в различные серийные сроки формирования карманов и щелей не отмечено.

Выявленные морфологические особенности процессов репарации позволили нам предложить способ морфологической оценки заживления межкишечных анастомозов (Патент Украины на полезную модель №147010). Так при макроскопической оценке в ранние сроки (на 3 сутки) заживления кишечного анастомоза установлено, что патогистологическая картина обусловлена преобладанием процессов лизиса коллагеновых волокон. В тоже время формирование грануляционной ткани и образование коллагена в группах прецизионных кишечных анастомозов начинается раньше (на 5-7 сутки), чем в группе ДАШ (на 7-14 сутки) и достигает 5 стадии заживления, в то время как двухрядные кишечные анастомозы только 4 стадии заживления. Кроме того, в группе прецизионного шва, в отличие от группы ДАШ, не отмечается деформации шовной полосы по окружности анастомоза.

Сравнительная оценка различных видов межкишечных анастомозов показала, что авторские методики формирования однорядных межкишечных анастомозов с применением прецизионных технологий имеют ряд преимуществ как в плане технической, так и функциональной оценки. Полученные экспериментальные результаты доказывают, что применение микрохирургической техники является предпочтительным методом формирования анастомозов.

Клинический материал включал анализ результатов внедрения разработанных способов формирования межкишечных и билиодигестивных анастомозов при хирургическом лечении 196 больных с абдоминальной патологией.

В соответствии с дизайном клинического исследования на основании простой рандомизации в зависимости от способа формирования анастомоза были сформированы и структурированы, репрезентативные по гендерно-возрастным и нозологическим характеристикам две группы пациентов. В группе сравнения (97 пациентов) больным формировали традиционные двухрядные анастомозы. В основной группе (99 пациентов) применялись предлагаемые методы формирования анастомозов, в том числе с использованием прецизионных методик.

Для этого все больные основной группы были разделены на три подгруппы. У больных первой подгруппы (33 пациента) формировались прецизионные однорядные непрерывные анастомозы (Патент Украины №32940). У больных второй подгруппы (33 пациента) формировались прецизионные однорядные узловые анастомозы (Патенты Украины №119073). У больных третьей подгруппы (33 пациента) формировались однорядные узловые анастомозы, без использования микрохирургической техники (Патенты Украины №88732, №94752).

В нозологической структуре хирургической патологии у больных обеих групп преобладали больные со злокачественными новообразованиями.

В обеих группах вычисляли анестезиологический риск перед операцией по шкале Американской анестезиологической ассоциации (American Society of Anesthesiologists ASA). Самую многочисленную когорту больных в обеих клинических группах составили пациенты с анестезиологическим риском II, - в основной группе таких пациентов было 84 (84,85%) и в группе сравнения – 85 (87,63%).

Клиническое и инструментальное обследование, операционное и периоперационное обеспечение, комбинированное лечение основного заболевания осуществляли без различий: по одинаковым общепринятым показаниям у больных обеих клинических групп.

Критериями сравнения были: время формирования кишечного шва, продолжительность послеоперационного периода до восстановления функции опорожнения кишечника от каловых масс, признаки несостоятельности межкишечного анастомоза II-III степени и летальность у больных с несостоятельностью.

У подавляющего большинства больных были сформированы толсто-толстокишечные анастомозы (у 39 (39,39%) больных основной группы и 39 (40,21%) больных группы сравнения). Тонко-тонкокишечные соустья сформированы у 6 (6,06%) больных основной группы и 6 (6,19%) больных группы сравнения, тонко-толстокишечные анастомозы - у 12 (12,12%) больных основной группы и 12 (12,37%) больных группы сравнения. Желудочно-кишечный же шов

использован у 24 (24,24%) больных основной группы и 24 (24,74%) больных группы сравнения. Билио-дигестивные анастомозы сформированы у 18 (18,18%) больных основной группы и 16 (16,49%) больных группы сравнения.

В группе тонко-тонкокишечных анастомозов среднее время формирования анастомоза в основной группе составило $10,2 \pm 0,5$ мин., в контрольной - $15,7 \pm 0,8$ мин. В группе тонко-толстокишечных анастомозов среднее время формирования анастомоза в основной группе составило $12,1 \pm 0,5$ мин., в контрольной - $21,9 \pm 0,9$ мин. В группе толсто-толстокишечных анастомозов среднее время формирования анастомоза в основной группе составило $16,3 \pm 0,4$ мин., в контрольной - $23,6 \pm 0,5$ мин. В группе желудочно-кишечных анастомозов среднее время формирования анастомоза в основной группе составило $18,2 \pm 0,6$ мин., в контрольной - $22,4 \pm 0,4$ мин. В группе билиодигестивных анастомозов среднее время формирования анастомоза в основной группе составило $8,6 \pm 0,4$ мин., в контрольной - $14,9 \pm 0,7$ мин. Различия показателей достоверны, $p < 0,05$.

Таким образом, предложенные методы анастомозирования требуют достоверно меньшее время для формирования соустьев в сравнении с контрольными группами.

Анализ эффективности применения предлагаемых технологий анастомозирования базировался на сравнительной оценке количества гнойно-воспалительных осложнений (перитонит, абсцесс, инфильтрат) в основной группе и в группе сравнения. Для этого учитывали течение послеоперационного периода, данные УЗИ брюшной полости, лапароскопического обследования.

На основе вышеуказанных методов исследования нами в основной группе было зарегистрировано только 4 случая воспалительного инфильтрата (4,04%), которые располагались возле места формирования анастомозов. В то же время, в группе сравнения отмечено значительное увеличение количества гнойно-воспалительных осложнений. Так, в четырех случаях (4,12%) наступила острая форма несостоятельности анастомоза, которая проявлялась клиникой перитонита, в 2 случаях (2,06%) подострая, в 1 случае (1,03%) отмечено формирование абсцесса

в зоне анастомоза и в 3 случаях (3,09%) сформировался перианастомотический воспалительный инфильтрат. По нашему мнению, расположение воспалительного инфильтрата и абсцесса в проекции сформированных кишечных анастомозов является прямым признаком дефекта анастомоза. Общее количество гнойно-воспалительных осложнений в основной группе больных составило 4,04%, а в группе сравнения – 10,31%, что больше в 2,55 раза.

Таким образом, однорядная техника формирования анастомоза, вероятно, позволяет даже у лиц с повышенным риском инфекционных осложнений сократить послеоперационные гнойно-воспалительные осложнения, улучшить исходы и функциональные результаты выполненных вмешательств.

В отдаленном послеоперационном периоде частоту осложнений, связанных с применением той или иной техники анастомозирования оценивали по функции анастомозов, выраженности деформации, рубцовых сужений и стенозов анастомозов, с нарушением или без нарушения проходимости кишечных сегментов, наличию лигатур, эрозий и язв в области анастомозов.

Отдаленные результаты прослежены у 51 больных основной группы, и у 49 больных группы сравнения.

У больных основной группы рентгенологически функция анастомозов не была нарушена ни в одном случае. При проведении контрольных эндоскопий (в сроки от 3 месяцев до 1 года) воспалительная реакция в области соустьев практически отсутствовала, рубцовых деформаций и стенозов анастомозов с нарушением и без нарушения эвакуации не выявлено. Не отмечено также лигатур, эрозий и язв в области анастомозов.

В группе сравнения у 6 больных в сроки от 6 месяцев до 1,5 лет выявлены различной степени сужения гастро-энтеро анастомозов, которые в двух случаях проявлялись нарушениями эвакуации содержимого из желудка, а в оставшихся 4-х случаях деформация гастро-энтероанастомозов не сопровождалась клиническими и рентгенологическими признаками нарушения пассажа. Также у 1 пациента с двухрядным инвагинационным сигмо-сигмоанастомозом развился выраженный его стеноз с клиникой частичной кишечной непроходимости, потребовавшей

резекции этого соустья через 14 месяцев после его наложения. Лигатуры гастрогастроанастомозов выявлены у двух больных контрольной группы в сроки от 9 месяцев до 1,5 лет после операции. Последние поддерживали хроническое воспаление в области анастомоза и сопровождалось эрозиями слизистой оболочки. При контрольной эндоскопии через две недели после удаления лигатур признаки хронического воспаления не отмечены. Эрозии зоны анастомоза также выявлены у 3 больных контрольной группы после формирования двухрядного инвагинационного толсто-толстокишечного анастомоза.

Таким образом, однорядная техника формирования соустьев в нашем наблюдении сопровождалась меньшей частотой отдаленных осложнений и функциональных нарушений.

Все вышеизложенное позволяет нам рекомендовать к более широкому применению прецизионную технику формирования межкишечных анастомозов с использованием усовершенствованных нами технических приемов операций в широкую клиническую хирургическую практику, а также предложить алгоритм принятия решения о выборе способа формирования кишечного анастомоза (Рисунок 5.2.).

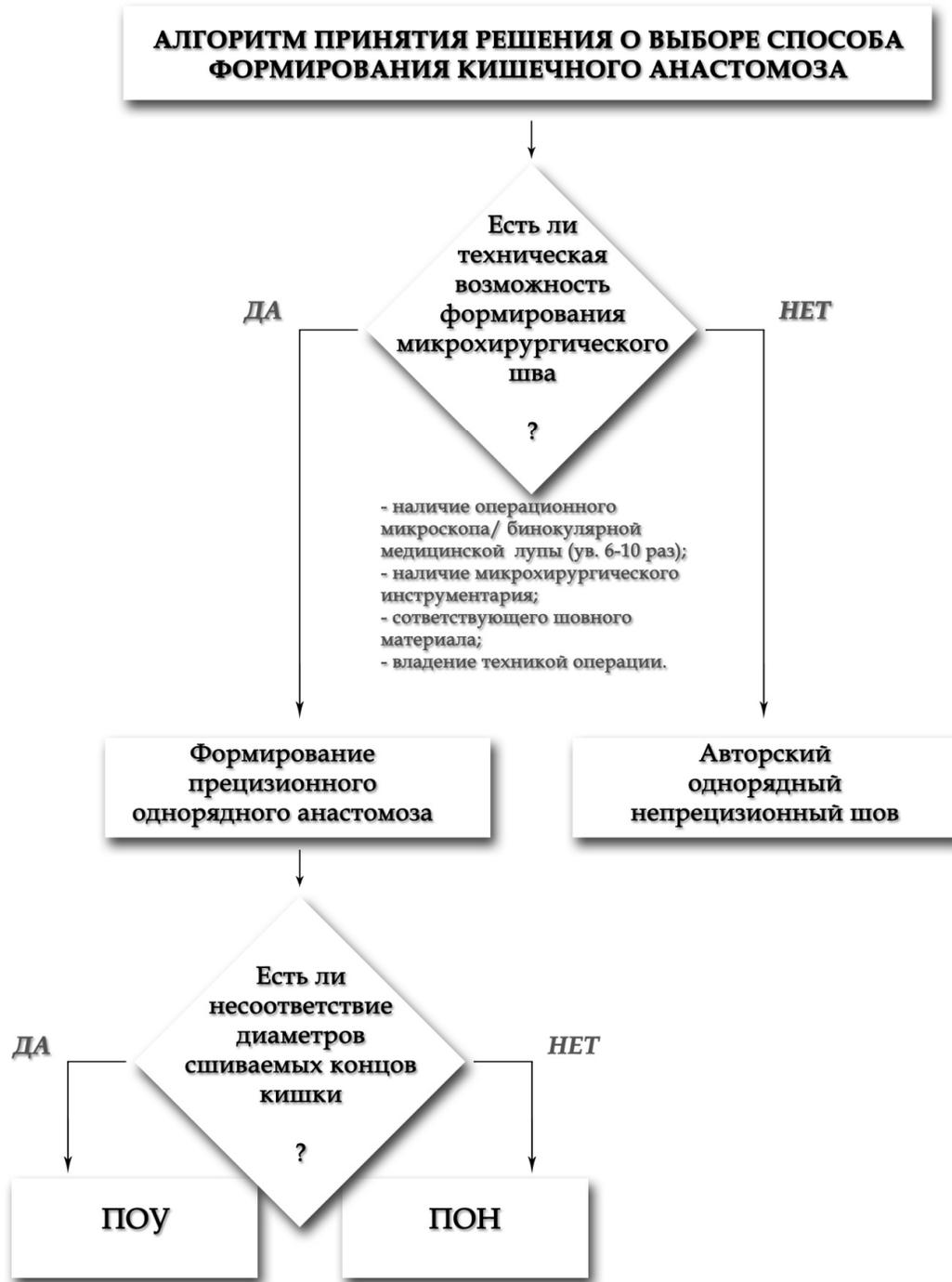


Рисунок 5.2 - Алгоритм принятия решения о выборе способа формирования кишечного анастомоза.

ВЫВОДЫ

1. Основными факторами, определяющими в раннем послеоперационном периоде состоятельность сформированного анастомоза, являются его прочность, герметичность и степень нарушения микроциркуляции наложенными швами.
2. Применение однорядной прецизионной техники является предпочтительным методом формирования анастомозов. Вариабельность показателя давления разрыва при формировании анастомозов со швом Альберта-Шмидена на всех сроках их заживления была значительно выше таковых при использовании микрохирургической техники ($p < 0,05$), что указывает на достоверную зависимость этого показателя от выбора кишечного шва и может свидетельствовать о больших различиях в течении физико-биологических процессов, происходящих в зоне двухрядных анастомозов, в сравнении с однорядными.
3. Использование микрохирургической техники статистически достоверно ($p < 0,05$) уменьшает степень стенозирования анастомозов по сравнению с традиционными методиками на всех сроках эксперимента. На 3 сутки эксперимента в 2,44 раза ($27,4 \pm 3,41\%$ против $66,9 \pm 1,31\%$), а на 30 сутки в 3,55 раза ($11,5 \pm 0,90\%$ против $40,8 \pm 1,64\%$).
4. Анализ средних коэффициентов относительной остаточной деформации ($K\varepsilon'$) в исследуемых группах достоверно ($p < 0,001$) показывает преимущество прецизионных анастомозов в сравнении со швом Альберта-Шмидена на всех сроках эксперимента. В первые сутки в 13% ($0,41 \pm 0,04$ против $0,28 \pm 0,04$), которые к 14-м суткам постепенно увеличивается до 47% ($0,69 \pm 0,05$ против $0,22 \pm 0,03$), несколько снижаясь до 35% к 30-м суткам ($0,57 \pm 0,06$ против $0,22 \pm 0,07$).
5. Морфологические и гистологические различия между уровнями признака стадии заживления прецизионных швов и шва Альберта-Шмидена статистически значимы ($p < 0,05$). Достоверной разницы между заживлением двух видов прецизионного шва не выявлено.

6. Разработанные и имплементированные в клиническую практику запатентованные способы формирования анастомозов статистически достоверно ($p < 0,05$) требуют меньшего времени для их выполнения по сравнению с традиционной двухрядной техникой анастомозирования: на 35,03% для тонко-тонкокишечных анастомозов ($10,2 \pm 0,5$ против $15,7 \pm 0,8$ мин); на 44,75% для тонко-толстокишечных анастомозов ($12,1 \pm 0,5$ против $21,9 \pm 0,9$ мин); на 30,93% для толсто-толстокишечных анастомозов ($16,3 \pm 0,4$ против $23,6 \pm 0,5$ мин); на 18,75% для желудочно-кишечных анастомозов ($18,2 \pm 0,6$ против $22,4 \pm 0,4$ мин) и на 42,28% для билиодигестивных анастомозов ($8,6 \pm 0,4$ против $14,9 \pm 0,7$ мин).

7. Клиническое течение раннего послеоперационного периода у больных основной группы, у которых применялись новые прецизионные методики формирования межкишечных анастомозов, и усовершенствованные способы формирования однорядных межкишечных и билиодигестивных анастомозов протекало более благоприятно. Сроки нормализации клинических показателей были в 1,5-2 раза короче, а эндоскопическая картина соответствовала более гладкому течению раневого процесса.

8. Общее количество гнойно-воспалительных осложнений у больных, с применением предлагаемых технологий формирования межкишечных и билиодигестивных соустьев было минимальным и составило 4,04%, что в 2,55 раза ниже, чем в группе сравнения – 10,31%.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При проведении оперативных вмешательств, предполагающих формирование межкишечных и билиодигестивных соустьей, целесообразно применение предлагаемых однорядных технологий анастомозирования.
2. При наличии технических возможностей (наличие операционного микроскопа или бинокулярной лупы, наличие микрохирургического инструментария и соответствующего шовного материала, а также владение техникой операции) целесообразно применение предлагаемых прецизионного непрерывного однорядного шва анастомоза и прецизионного однорядного узлового шва анастомоза.
3. При несоответствии диаметров сшиваемых концов кишки показано применение предлагаемого прецизионного однорядного узлового шва анастомоза, а при соответствии диаметров сшиваемых концов кишки применение предлагаемого прецизионного непрерывного однорядного шва анастомоза.
4. При определении способа анастомозирования необходимо учитывать предлагаемый алгоритм принятия решения о выборе способа формирования кишечного анастомоза. Дифференцированный подход предлагаемого алгоритма позволяет свести к минимуму опасность развития послеоперационных осложнений, а также уменьшить послеоперационную летальность.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АКА – аппараты компрессионных анастомозов;
ВОЗ – всемирная организация здравоохранения;
ДАШ – двухрядный шов Альберта-Шмидена;
ЖКТ – желудочно-кишечный тракт;
КТ – компьютерная томография;
К ϵ' – коэффициент относительной остаточной деформации;
МРТ – магнитно-резонансная томография;
ОБА – однорядный билиодигестивный анастомоз;
ОЖКА – однорядный желудочно-кишечный анастомоз;
ПОН – прецизионный однорядный непрерывный шов;
ПОУ – прецизионный однорядный узловый шов;
УЗИ – ультразвуковое исследование;
УО, УДО – ушиватель органов;
ASA – американская анестезиологическая ассоциация;
IL – интерлейкин;
pH – водородный показатель;
Red-Ox – окислительно-восстановительный потенциал;
TNF – фактор некроза опухоли;
 $\epsilon'_{\text{ост}}$ – относительная остаточная деформация.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаев, Э. К. Интубационная декомпрессия, санация и гастроэнтеросорбция в профилактике ранних послеоперационных осложнений у больных с неотложной резекцией кишечника / Э. К. Агаев // Современные проблемы сердечно-сосудистой, легочной и абдоминальной хирургии: Сборник тезисов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – СПб., 2010. – С. 9–10.
2. Агаев, Э. К. Несостоятельность швов кишечных анастомозов у больных после экстренной и неотложной резекции кишки / Э. К. Агаев // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2012. – № 1. – С. 34–37.
3. Агаев, Э. К. Профилактика несостоятельности швов кишечных анастомозов методом перманентной внутрибрыжеечной блокады и лимфотропной терапии / Э. К. Агаев // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2013. – Т. 172, № 1. – С. 81–84.
4. Агаев, Э. К. Способ профилактики несостоятельности швов тонкокишечных анастомозов / Э. К. Агаев // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2013. – № 4. – С. 65–67.
5. Анастомоз «бок в конец» при низких передних резекциях прямой кишки / Ю. А. Шельгин, А. С. Будтуев, Д. Ю. Пикунов [и др.] // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2015. – Т. 174, № 2. – С. 42–46.
6. Анатомио-экспериментальное обоснование и клиническое применение новых микрохирургических антирефлюксных анастомозов в реконструктивной хирургии внепеченочных желчных путей / И. И. Каган, А. А. Третьяков, Д. Ю. Коновалов [и др.] // Креативная хирургия и онкология. – 2014. – № 3. – С. 13–17.
7. Антипов, Н. В. Современное представление о возможности применения ручного метода кишечного шва в хирургии / Н. В. Антипов, А. Ю. Шкиренко, В. А. Конопляно // Університетська клініка. – 2011. – №1(7). – С. 68–72.
8. Антипов, Н. В. Структурные изменения в зоне гастродуоденального анастомоза с применением нового метода адаптирующего шва / Н. В. Антипов, А. Ю. Шкиренко, И. А. Колесникова // Український морфологічний альманах. – 2011. – Т.

9, № 3. – С. 19–21.

9. Аппаратная методика формирования отсроченного межкишечного компрессионного анастомоза / В. Л. Мартынов, А. Г. Семенов, Н. Ю. Орлинская [и др.] // Медицина и образование в Сибири. – 2014. – № 4. – С. 32.

10. Арсютов, В. П. Биологическая герметичность пищеводно-кишечных соустьев / В. П. Арсютов, О. В. Арсютов // Вестник Чувашского университета. – 2012. – № 3. – С. 293–295.

11. Атаманов, К. В. Способ хирургической профилактики несостоятельности тонкокишечных швов и его сравнительная оценка / К. В. Атаманов, В. В. Атаманов // Медицина и образование в Сибири. – 2014. – № 4. – С. 43.

12. Ахмеджанова, Г. А. Сравнительное изучение процессов заживления однорядного и традиционного двухрядного толстокишечного анастомоза в эксперименте / Г. А. Ахмеджанова // Вестник хирургии Казахстана. – 2011. – № 3. – С. 27–28.

13. Балин, Н. И. Новый способ формирования колоректального анастомоза при резекции прямой кишки в эксперименте и клинике / Н. И. Балин, В. Л. Коробка // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2013. – Т. 6, № 1. – С. 63–69.

14. Бальная оценка угрозы несостоятельности тонкокишечных швов и эффективный способ её профилактики / К. В. Атаманов, В. В. Атаманов, С. А. Щербаков, А. В. Исаков // Медицина и образование в Сибири. – 2013. – № 4. – С. 47

15. Билиодигестивные анастомозы: новый взгляд на старую проблему / Е. А. Авдошина, И. Р. Весир, И. М. Моминов, Э. М. Тилашов // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2020. – Т. 23, № 1(72). – С. 58–63.

16. Бойко, В. В. Одно- и двухмоментное оперативное лечение осложненного местно-распространенного рака прямой кишки: факторы риска развития несостоятельности анастомозов / В. В. Бойко, И. В. Криворотько // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2010. – №14. – С. 73–77.

17. Вайнер, Ю. С. Анатомическое обоснование модификации способа

формирования тонкокишечного анастомоза в условиях распространенного перитонита / Ю. С. Вайнер, К. В. Атаманов, Я. А. Верятин // *Journal of Siberian Medical Sciences*. – 2018. – № 1. – С. 21–31.

18. Вайнер, Ю. С. Профилактика несостоятельности тонкокишечного анастомоза в условиях перитонита (экспериментальное исследование) / Ю. С. Вайнер, К. В. Атаманов, Е. В. Шидловская // *Acta Biomedica Scientifica*. – 2017. – Т. 2, № 6(118). – С. 198–203.

19. Вайнер, Ю. С. Профилактика несостоятельности тонко-толстокишечных анастомозов при острой кишечной непроходимости в эксперименте / Ю. С. Вайнер, К. В. Атаманов // *Экспериментальная хирургия*. – 2020. – №2 (73). – С. 41–48.

20. Василенко, Л. И. К вопросу основных причин анастомозита в раннем послеоперационном периоде / Л. И. Василенко, Ю. А. Шкиренко, Ю. В. Колесников // *Вісник Вінницького національного медичного університету*. – 2010. – № 14(1). – С. 155–156.

21. Взгляд на механическую прочность анастомоза / Ф. Ш. Алиев, С. Б. Азизов, П. И. Лейманченко, А. Г. Крутских // *Тюменский медицинский журнал*. – 2014. – Т. 16, № 4. – С. 52–55.

22. Власов, А. А. Применение аппарата компрессионных толстокишечных анастомозов в хирургии рака прямой кишки / А. А. Власов, А. В. Важенин, А. В. Плотников // *Сибирский онкологический журнал*. – 2010. – № 3. – С. 39–43.

23. Власов, А. П. Заживление тканей эвертированного анастомоза / А. П. Власов, П. А. Власов, П. П. Зайцев // *Хирургическая практика*. – 2017. – № 4. – С. 16–19.

24. Возможности повышения надежности гастродуоденального анастомоза / А. П. Власов, В. В. Сараев, О. Ю. Рубцов [и др.] // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. – 2013. – Т. 172, № 6. – С. 29–33.

25. Врожденная кишечная непроходимость: выбор хирургической тактики и техники кишечного шва / В. А. Саввина, А. Р. Варфоломеев, М. Е. Охлопков, В. Н. Николаев // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. – 2012. – Т. 2, № 2. – С. 69–73.

26. Гайворонский, И. В. Особенности изменений в интрамуральном нервном

аппарате тонкой кишки при разных видах энтеро-энтероанастомозов / И. В. Гайворонский, В. Е. Милуков, П. С. Пащенко // Человек и его здоровье. – 2016. – № 3. – С. 56–62.

27. Гамидов, А. Н. Несостоятельность толстокишечных анастомозов: оценка превентивной декомпрессии / А. Н. Гамидов, Ю. Л. Шальков // Харківська хірургічна школа. – 2006. – № 1(20). – С. 18–21.

28. Гибадулин, Н. В. Реконструкция пищеводно-кишечных и желудочно-кишечных анастомозов по Ру как метод хирургической коррекции постгастрорезекционных и постгастрэктомических синдромов / Н. В. Гибадулин, И. О. Гибадулина // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2011. – № 11. – С. 32–36.

29. Годелевський, А. І. Вимірювання компресії всередині вузлового шва / А. І. Годелевський, Т. В. Форманчук, В. В. Будяк // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2010. – № 14(1). – С. 186–189.

30. Гончаров, А. А. Применение сшивающих аппаратов при правосторонней гемиколэктомии / А. А. Гончаров, Н. В. Мальгина, Д. В. Разбирин // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2013. – № 12. – С. 48–51.

31. Горский, В. А. Использование клеевой субстанции при операциях на толстой кишке / В. А. Горский, М. А. Агапов, В. В. Сологубов // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2012. – Т. 171, № 5. – С. 78–81.

32. Гриценко, С. І. Фактори ризику неспроможності колоректальних анастомозів при обтураційній непрохідності (огляд літератури) / С. І. Гриценко // Шпитальна Хірургія. Журнал Імені Л. Я. Ковальчука. – 2019. – № 3. – С. 97–105.

33. Динамика репаративных процессов в области межкишечного анастомоза, сформированного с помощью различных видов кишечного шва в эксперименте / А. А. Семенюта, О. А. Гольдберг, В. А. Новожилов [и др.] // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2011. – Т. 4, № 1. – С. 130–134.

34. Егиев, В. Н. Однорядный непрерывный шов анастомозов в абдоминальной хирургии / В. Н. Егиев. – М.: Медпрактика, 2002. – 100 с.

35. Ермаков, Д. Ф. Факторы риска несостоятельности аппаратного анастомоза

после передней резекции прямой кишки: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.17 / Ермаков Дмитрий Федорович. – Москва, 2012. – 24 с.

36. Есин, В. И. Результаты применения различных способов формирования анастомозов при низкой резекции прямой кишки по поводу рака / В. И. Есин, Д. Г. Мустафин // Астраханский медицинский журнал. – 2011. – №4. – С. 121–125.

37. Есипов, В. К. Экспериментально-морфологическое обоснование применения микрохирургического кишечного шва в условиях острой толстокишечной непроходимости / В. К. Есипов, И. И. Каган, А. Р. Курмашев // Медицинский вестник Башкортостана. – 2016. – Т. 11, № 3 (63). – С. 40–44.

38. Загиров, У. З. Клиническое обоснование нового способа формирования конце-концевого межкишечного анастомоза / У. З. Загиров, Г. М. Далгатова, Р. З. Абдулаев // Вестник новых медицинских технологий. – 2011. – Т. 18, № 1. – С. 149–150.

39. Зигта, Д. В. Прогнозирование несостоятельности колоректального анастомоза / Д. В. Зигта, Н. А. Терехина, В. М. Субботин // Пермский медицинский журнал. – 2017. – Т. 34, № 2. – С. 31–36.

40. Ивлев, В. В. Современные шовные материалы и их применение в абдоминальной хирургии (обзор литературы) / В. В. Ивлев // Оренбургский медицинский вестник. – 2014. – Т. 2, № 3(7). – С. 62–67.

41. Имплантаты с памятью формы для формирования анастомозов в хирургии желудочно-кишечного тракта / П. И. Лейманченко, В. Ф. Алиев, С. Б. Азизов [и др.] // Университетская медицина Урала. – 2016. – № 3. – С. 28–31.

42. Инновационные технологии оптимизации репарации тонкокишечного анастомоза при непроходимости и перитоните / М. К. Абдулжалилов, Р. Т. Меджидов, М. Р. Абдуллаев [и др.]. – Махачкала: АЛЕФ, 2019. – 321 с.

43. К вопросу о применении биополимеров для профилактики несостоятельности кишечных анастомозов / Ю. С. Винник, Н. М. Маркелова, М. Н. Кузнецов, А. С. Соляников // Хирургическая практика. – 2013. – № 1. – С. 30–35.

44. Каган, И. И. Опыт экспериментальной разработки и клинического использования микрохирургических билиодигестивных анастомозов / И. И. Каган,

- А. А. Третьяков // Оренбургский медицинский вестник. – 2013. – Т. 1, № 4. – С. 49–52.
45. Каган, И. И. Принципы и экспериментально-морфологическое обоснование микрохирургического кишечного шва / И. И. Каган, А. А. Третьяков, В. К. Есипов // Оренбургский медицинский вестник. – 2015. – Т. 3, № 3(11). – С. 29–34.
46. Каминский, И. В. Клинико-экспериментальное обоснование применения прецизионного кишечного шва у больных с высокой степенью вероятности возникновения послеоперационных осложнений / И. В. Каминский, Е. Б. Чемоданов // Український журнал хірургії. – 2014. – №1(24). – С. 86–93.
47. Капустин, Б. Б. Усовершенствованный однорядный шов в хирургии тонкой и толстой кишки / Б. Б. Капустин, С. В. Сысоев // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2010. – Т. 169, № 6. – С. 61–63.
48. Кацупеев, В. Б. Однорядный шов в абдоминальных анастомозах у детей старше месячного возраста / В. Б. Кацупеев // Детская хирургия. – 2012. – № 5. – С. 22–25.
49. Кит, О. И. Пути улучшения результатов применения аппаратного анастомоза в хирургии рака прямой кишки / О. И. Кит, Ю. А. Геворкян, Н. В. Солдаткина // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2013. – №12. – С. 37–42.
50. Кишечный анастомоз (обзор литературы) / И. Р. Фахрадиев, Ы. А. Алмабаев, Л. Т. Ералиева [и др.] // Вестник Казахского национального медицинского университета. – 2018. – № 2. – С. 20–22.
51. Клиническое применение микрохирургических пищеводно-желудочных анастомозов при резекции пищевода и кардии желудка / П. В. Самойлов, А. А. Третьяков, И. И. Каган, А. Е. Рыков // Поволжский онкологический вестник. – 2016. – № 26(4). – С. 18–24.
52. Клініко-морфологічні особливості багатоточкового та лінійного товстокишкового електрозварного анастомозу / С. С. Подпряттов, С. Є. Подпряттов, С. Г. Гичка [и др.] // Шпитальна Хірургія. Журнал Імені Л. Я. Ковальчука. – 2018. – № 3. – С. 50–56.
53. Компрессионный способ анастомозирования толстой кишки имплантатами с

памятью формы – альтернатива традиционным швам / Ф. Ш. Алиев, О. А. Молокова, В. Э. Гюнтер [и др.] // Онкологическая колопроктология. – 2015. – Т. 5, № 2. – С. 14–26.

54. Компрессионный сшиватель кишечника: разработка и первый клинический опыт применения в онкохирургии / А. А. Власов, А. В. Важенин, А. В. Плотников [и др.] // Пермский медицинский журнал. – 2015. – Т. 32, № 2. – С. 30–36.

55. Кондратюк, А. И. Дифференцированная тактика лечения рака ободочной кишки, осложненного перфорацией, с учетом риска несостоятельности межкишечных анастомозов / А. И. Кондратюк, А. И. Коврыга // Наука и здравоохранение. – 2018. – Т. 20, № 3. – С. 45–59.

56. Косован, В. М. Вибір варіанту формування товстокишкового анастомозу при проведенні реконструктивно-відновних операцій з парастомального доступу при ліквідації двостовбурових колостом / В. М. Косован // Хірургія України. – 2012. – № 3(43). – С. 65–69.

57. Косован, В. М. Прогнозування факторів ризику виникнення неспроможності швів та вибір методу формування анастомозу під час реконструктивно-відновних операцій на товстій кишці / В. М. Косован // Клінічна хірургія. – 2012. – № 12. – С. 9–12.

58. Косован, В. М. Хірургічна реабілітація хворих з тимчасовими одно стовбуровими колостомами після обструктивних резекцій лівої половини товстої кишки / В. М. Косован // Український журнал малоінвазивної та ендоскопічної хірургії. – 2011. – № 4. – С. 46–49.

59. Красильников, Д. М. Профилактика несостоятельности швов энтероэнтероанастомоза / Д. М. Красильников, Я. Ю. Николаев, М. М. Миннуллин // Креативная хирургия и онкология. – 2012. – № 1. – С. 38–39.

60. Критерии выбора способа создания анастомоза у новорожденных с тонкокишечной непроходимостью / В. Г. Баиров, С. А. Амидхонова, Н. А. Щеголева [и др.] // Детская хирургия. – 2015. – Т. 19, № 1. – С. 15–20.

61. Кукеев, И. А. Экспериментальное использование устройства для межкишечных анастомозов / И. А. Кукеев, Д. Б. Шерковцов // Смоленский

медицинский альманах. – 2017. – № 1. – С. 242-244.

62. Левкин, О. Ю. Клеевая профилактика несостоятельности кишечного шва, изолированного методом экстраперитонизации от свободной брюшной полости, при распространенном гнойном перитоните в условиях экспериментальной модели / О. Ю. Левкин, К. В. Атаманов, В. В. Атаманов // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2010. – Т. 30, № 6. – С. 71–74.

63. Лубянский, В. Г. Коррекция синдрома энтеральной недостаточности у больных с послеоперационным распространенным перитонитом / В. Г. Лубянский, А. Н. Жариков // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2010. – Т. 5, № 3. – С. 106–110.

64. Маркосян, С. А. Экспериментальная оценка изменений в тканях двухрядного тонкокишечного анастомоза в различном возрасте / С. А. Маркосян, А. П. Власов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2018. – № 1(45). – С. 18–26.

65. Махаду, А. Р. Результаты применения аппаратных анастомозов в детской хирургии / А. Р. Махаду, И. В. Поддубный // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2017. – Т. 12, № 2. – С. 135–137.

66. Медведева, Л. В. Исследование прочностных характеристик швов желудка и тонкокишечного анастомоза у кошек / Л. В. Медведева, Н. Б. Алексенко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 124(2). – С. 73–77.

67. Медведева, Л. В. К вопросу выбора шовного материала при операциях на полых органах желудочно-кишечного тракта у животных / Л. В. Медведева, А. В. Усикова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 123(1). – С. 107–113.

68. Медведева, Л. В. Сравнительная оценка механической прочности однорядных и двухрядных швов внутренних полых органов в эксперименте / Л. В. Медведева, Н. Б. Алексенко, П. Б. Макарова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 127(5). – С. 118–122.

69. Механические и ручные анастомозы в колоректальной хирургии (обзор

литературы) / М. В. Тимербулатов, Ш. В. Тимербулатов, Р. А. Смыр [и др.] // Колопроктология. – 2016. – № 4(58). – С. 80–86.

70. Механические кишечные анастомозы с использованием степлеров у детей раннего возраста / Ю. А. Козлов, К. А. Ковальков, Д. М. Чубко [и др.] // Детская хирургия. – 2016. – Т. 20, № 6. – С. 298–302.

71. Механический шов в сочетании с физическими методами гемостаза в хирургии желудка / Е. И. Брехов, И. В. Аксенов, А. М. Мкртумян, И. Г. Репин // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2011. – № 2. – С. 23–25.

72. Микрохирургические межорганые анастомозы в абдоминальной хирургии / А. А. Третьяков, И. И. Каган, А. Ф. Щетинин [и др.] // Оренбургский медицинский вестник. – 2013. – Т. 1, № 3. – С. 25–29.

73. Михайличенко, В. Ю. Клинико-морфологические параллели состояния тонкокишечных анастомозов при различном течении / В. Ю. Михайличенко, Я. Я. Маслов // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. – 2017. – Т. 7, № 1. – С. 21–26.

74. Моргоев, А. Э. Прецизионные хирургические технологии формирования толстокишечного анастомоза при лечении больных колоректальным раком / А. Э. Моргоев, С. Г. Павленко, Г. Б. Каиров // Кубанский научный медицинский вестник. – 2010. – № 7(121). – С. 114–117.

75. Морфологические особенности формирования кишечного анастомоза с помощью различных видов кишечного шва в эксперименте / А. А. Семенюта, О. А. Гольдберг, С. А. Лепехова [и др.] // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2017. – Т. 7, № 3. – С. 47–54.

76. Морфофункциональная характеристика компрессионного анастомоза в эксперименте / Б. Р. Башкуев, В. П. Саганов, Г. Ц. Дамбаев, В. Е. Хитрихеев // Вестник бурятского государственного университета. – 2017. – № 4. – С. 15–20.

77. Морфофункциональные изменения кишечных анастомозов / И. Р. Фахрадиев, Ы. А. Алмабаев, Л. Т. Ералиева [и др.] // Вестник КазНМУ. – 2018. – № 2. – С. 23–26.

78. Мохов, Е. М. О разработке новых биологически активных шовных

материалов и их применении в абдоминальной хирургии / Е. М. Мохов, А. Н. Сергеев, Е. В. Серов // Новости хирургии. – 2013. – Т. 21, № 3. – С. 23–32.

79. Мугатасимов, И. Г. Результаты применения однорядного шва кишечных анастомозов в неотложной хирургии / И. Г. Мугатасимов // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2012. – № 4-1(86). – С. 56–59.

80. Мусаев, А. И. Способ профилактики несостоятельности кишечных анастомозов / А. И. Мусаев, М. К. Жаманкулова, Б. О. Сайфулаев // Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева. – 2019. – № 4. – С. 20.

81. Назарчук, С. А. Попередження неспроможності анастомозів в абдомінальній хірургії (експериментально-клінічне дослідження): дис. ... канд. мед. наук : 14.01.03 / Назарчук Сергей Адамович. – Винница, 2016. – 161 с.

82. Назарчук, С. А. Попередження неспроможності кишкових анастомозів в онкохірургії / С. А. Назарчук, В. Б. Гоцинський, Л. М. Бриндіков // Новоутворення. – 2012. – № 1-2(9-10). – С. 103–107.

83. Нелинейные вязкоупругие свойства биологических тканей / А. В. Кобелев, Л. Т. Смолюк, Р. М. Кобелева, Ю. Л. Проценко. – Екатеринбург: УрО РАН, 2012. – 243 с.

84. Несостоятельность колоректального анастомоза: роль и возможности лучевой диагностики (обзор литературы) / Т. П. Березовская, С. А. Мялина, Я. А. Дайнеко [и др.] // Колопроктология. – 2021. – Т. 20, № 2 (76). – С. 74–84.

85. Нестеров, М. И. Клинико-экспериментальное обоснование нового способа формирования межкишечного анастомоза / М. И. Нестеров, М. Р. Рамазанов, А. М. Магомедов // Казанский медицинский журнал. – 2014. – Т. 95, № 3. – С. 383–385.

86. Нестеров, М. И. Способ усиления гемодинамики в шовной полосе межкишечного анастомоза / М. И. Нестеров, А. М. Магомедов, М. Р. Рамазанов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №2. – С. 1–6.

87. Никитенков, А. Г. Анатомо-экспериментальное обоснование инвагинационных тонко-толстокишечных антирефлюксных анастомозов при

правосторонней гемиколэктомии и клинический опыт / А. Г. Никитенков // Оренбургский медицинский вестник. – 2016. – Т. 4, № 4(16). – С. 36–39.

88. Новая методика формирования отсроченного межкишечного компрессионного анастомоза / В. Л. Мартынов, А. Г. Семенов, М. Г. Рябков, А. С. Авдеев // Журнал МедиАль. – 2014. – № 4(14). – С. 21–25.

89. Новые технологии создания межкишечных компрессионных анастомозов в условиях кишечной непроходимости и интраабдоминальной инфекции / В. Л. Мартынов, А. Г. Семёнов, В. Н. Рулёв [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2012. – № 1. – С. 1–5.

90. Новый способ формирования компрессионного тонкокишечного анастомоза при острой мезентериальной ишемии / О. Н. Боцула, Г. Ц. Дамбаев, М. М. Соловьёв [и др.] // Бюллетень сибирской медицины. – 2012. – № 4. – С. 99–107.

91. Новый способ формирования межкишечного анастомоза / В. В. Плечев, В. М. Тимербулатов, И. С. Шилов [и др.] // Креативная хирургия и онкология. – 2011. – № 1. – С. 69–74.

92. Новый способ формирования отсроченных межкишечных компрессионных анастомозов / В. Л. Мартынов, А. Г. Семёнов, М. Г. Рябков [и др.] // Медицина и образование в Сибири. – 2014. – № 4. – С. 53.

93. Обоснование микрохирургической технологии операций при онкологической патологии ободочной кишки и илеоцекальной области / Д. Ю. Коновалов, И. И. Каган, В. К. Есипов, А. Г. Шехтман // Медицинский Альманах. – 2011. – № 5(18). – С. 89–93.

94. Обоснование применения нового межкишечного компрессионного анастомоза / В. Л. Мартынов, А. Г. Семёнов, В. Н. Рулёв [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2012. – № 1. – С. 60–63.

95. Обоснование применения нового шовного материала в экспериментальной хирургии / Ю. С. Винник, Н. М. Маркелова, Е. С. Василеня [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2013. – № 4(139). – С. 31–34.

96. Однорядный непрерывный шов при реконструктивно-восстановительных операциях на толстой кишке / С. С. Маскин, В. В. Хомочкин, А. М. Карсанов, С. А.

Старовидченко. – К.: Имидж Украины, 2011. – 307 с.

97. Осложнения после хирургических вмешательств на толстой кишке: характер, частота и их зависимость от методики кишечного шва / А. В. Воленко, Ю. В. Андреев, Э. П. Рудин, С. В. Куприков // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2011. – № 80(4). – С. 25–28.

98. Османов, А. О. Критическая зона шовной полосы межкишечных анастомозов / А. О. Османов, М. И. Нестеров, М. Р. Рамазанов // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. – 2013. – № 3(24). – С. 64–69.

99. Особенности лабораторного мониторинга для ранней диагностики несостоятельности толстокишечного анастомоза / В. В. Шпак, А. А. Поздняков, Д. В. Черданцев [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 3. – С. 47.

100. Особенности формирования энтеро-энтероанастомоза в условиях перитонита / В. Ф. Зубрицкий, И. С. Осипов, Е. В. Шадривова [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2009. – № 12. – С. 25–28.

101. Оценка функционального состояния желудочно-кишечных анастомозов после повторной и реконструктивной резекции желудка / А. М. Мехманов, А. М. Хаджибаев, З. К. Гафуров [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2010. – № 5. – С. 33–36.

102. Перитонит: Практическое руководство / Под ред. В. С. Савельева, Б. Р. Гельфанда, М. И. Филимонова – М.: Литтерра, 2006. – 208 с.

103. Перспективы использования компрессионных межкишечных анастомозов в условиях городской клинической больницы скорой медицинской помощи им. В. В. Ангапова / Б. Р. Башкуев, С. Б. Бутуханов, К. В. Николаева [и др.] // Вестник бурятского государственного университета. – 2015. – № 12. – С. 170–173.

104. Писаревский, Г. Н. Методы ушивания культи двенадцатиперстной кишки / Г. Н. Писаревский // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2011. – № 3. – С. 67–72.

105. Подходы к формированию толстокишечных анастомозов в целях

профилактики несостоятельности их швов / Н. Н. Милица, Н. Д. Постоленко, К.Н. Милица [и др.] // Клінічна хірургія. – 2014. – № 11. – С. 25–28.

106. Практические результаты применения аппарата для исследования насыщения кислородом гемоглобина артериальной крови и интрамурального давления при формировании межкишечных анастомозов / М. И. Нестеров, М. Р. Рамазанов, Р. М. Газиев [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 542.

107. Преимущества нового аппаратного линейного отсроченного межкишечного компрессионного анастомоза перед лигатурным / В. Л. Мартынов, А. Г. Семенов, Н. Ю. Орлинская [и др.] // Медицинский Альманах. – 2016. – № 1(41). – С. 74–78.

108. Применение микрохирургических технологий в хирургии тонкой и ободочной кишки в условиях экспериментальной кишечной непроходимости и разлитого перитонита / В. К. Есипов, И. И. Каган, А. В. Донсков [и др.] // Креативная хирургия и онкология. – 2014. – № 3. – С. 30–35.

109. Применение сшивающих аппаратов в хирургии рака толстой кишки / Г. М. Манихас, М. Д. Ханевич, М. Х. Фридман, А. Е. Миллер // Колопроктология. – 2010. – № 4. – С. 13–16.

110. Причины несостоятельности кишечного анастомоза при перитоните в эксперименте / К. Д. Морозов, О. Л. Морозова, Л. О. Севергина [и др.] // Новости хирургии. – 2021. – Т. 29, № 2. – С. 137–145.

111. Проблема состоятельности кишечного шва / В. А. Горский, М. А. Агапов, А. Е. Климов, С. С. Андреев // Практическая медицина. – 2014. – № 5(81). – С. 33–37.

112. Проблемные вопросы неотложной хирургии правой половины толстой кишки / Ф. Ш. Алиев, С. Б. Азизов, В. Ф. Алиев [и др.] // Медицинская наука и образование Урала. – 2017. – Т. 18, № 1(89). – С. 141–147.

113. Прогностическая модель несостоятельности швов колоректального анастомоза / Ф. Ш. Ахметзянов, В. И. Егоров, А. И. Фомин, А. В. Кокшин // Новости хирургии. – 2018. – Т. 26, № 6. – С. 707–714.

114. Профилактика гастростаза после панкреатодуоденальной резекции: новый способ формирования гастроэнтероанастомоза / О. Г. Скипенко, А. А. Беджанян, Г.

- А. Шатверян [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2015. – № 4. – С. 17–24.
115. Профилактика несостоятельности швов толстокишечных анастомозов / К. М. Курбонов, У. И. Холматов, Х. Ю. Шарипов [и др.] // Клінічна хірургія. – 2010. – № 9. – С. 10–14.
116. Прохоров, Г. П. Прецизионный шов в лечении кишечных свищей / Г. П. Прохоров, Н. Ф. Фёдоров // Вестник Чувашского университета. – 2011. – № 3. – С. 388–391.
117. Прохоров, Г. П. Прецизионный шов в условиях перитонита / Г. П. Прохоров, Н. Ф. Фёдоров // Казанский медицинский журнал. – 2010. – Т. 91, № 2. – С. 210–212.
118. Репаративная регенерация тканей толстокишечного анастомоза при острой кишечной непроходимости / А. П. Власов, Б. В. Аброськин, В. А. Шибитов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №1. – С. 145.
119. Салфетка «Оксицеланим» как средство профилактики несостоятельности толстокишечного анастомоза в сравнительном аспекте с латексным тканевым клеем / Р. М. Салмин, И. Г. Жук, М. В. Горещкая [и др.] // Проблемы здоровья и экологии. – 2012. – № 3(33). – С. 107–112.
120. Самарцев, В. А. Дифференцированное применение однорядного шва в абдоминальной хирургии для профилактики хирургической инфекции / В. А. Самарцев, В. А. Гаврилов, А. Г. Кучумов // Новости хирургии. – 2013. – Т. 21, № 6. – С. 38–46.
121. Самойлов, П. В. Клиническое применение микрохирургических технологий при формировании пищеводно-желудочных анастомозов / П. В. Самойлов, А. А. Третьяков, И. И. Каган // Оренбургский медицинский вестник. – 2019. – Т. 7, № 2(26). – С. 5–10.
122. Самойлов, П. В. Обоснование микрохирургических пищеводно-желудочных анастомозов при резекции пищевода и кардии желудка (клинико-анатомическое и экспериментальное исследование) / П. В. Самойлов // Оренбургский медицинский вестник. – 2015. – Т. 3, № 4(12). – С. 45–49.

123. Современные возможности улучшения результатов хирургического лечения заболеваний толстой кишки / Б. К. Шуркалин, А. В. Воленко, Б. Е. Титков [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2011. – Т. 6, № 3. – С. 41–42.
124. Создание межкишечных анастомозов с помощью постоянных магнитов в комплексе хирургического лечения детей с кишечной стомой / Е. Я. Гаткин, А. Ю. Разумовский, А. А. Корсунский [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2015. – № 5. – С. 45–50.
125. Соломко, А. В. Пути повышения надежности кишечных анастомозов / А. В. Соломко, Н. И. Знаевский // Экстренная медицина. – 2017. – Т. 6, № 4. – С. 464–470.
126. Сопряженность репаративного процесса и трофики тканей регенерирующих структур / А. П. Власов, П. П. Зайцев, П. А. Власов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6. – С. 275.
127. Способ профилактики несостоятельности анастомоза после передних резекций прямой кишки и реконструктивно-восстановительных операций / З. В. Тотиков, В. З. Тотиков, А. К. Качмазов, В. В. Медоев // Кубанский научный медицинский вестник. – 2013. – № 4(139). – С. 109–111.
128. Способ хирургической профилактики несостоятельности кишечного шва / А. Г. Семёнов, В. Л. Мартынов, М. Г. Рябков [и др.] // Медицинский Альманах. – 2013. – № 5(29). – С. 138–144.
129. Способы профилактики несостоятельности межкишечных анастомозов (обзор) / И. Г. Жук, Р. М. Салмин, А. В. Гайдук [и др.] // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2010. – № 1(29). – С. 3–6.
130. Сравнение вариантов непрерывного однорядного шва толстой кишки в эксперименте / Д. А. Морозов, М. И. Айрапетян, А. Л. Файзуллин, А. В. Малащенко // Вопросы практической педиатрии. – 2019. – Т. 14, № 1. – С. 18–25.
131. Сравнительная оценка эффективности методов формирования толстокишечных анастомозов / А. А. Власов, А. В. Власов, В. В. Плотников, А. В. Важенин // Креативная хирургия и онкология. – 2014. – № 4. – С. 19–25.

132. Сравнительная характеристика анастомозов при атрезиях тонкой и толстой кишки у новорожденных / В. Г. Баиров, С. А. Караваева, С. А. Амидхонова [и др.] // Детская хирургия. – 2013. – № 5. – С. 20–23.
133. Сравнительная характеристика ручного лигатурного и компрессионных никелидтитановых пищеводно-кишечных анастомозов при гастрэктомии / В. И. Ручкин, А. Н. Робак, С. В. Мысливцев [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2012. – № 7. – С. 64–69.
134. Становление кишечного шва в формировании кишечного анастомоза и адекватность выбора вида кишечного шва / Б. Ж. Салимгиреева, Ы. А. Алмабаев, Ж. М. Ерментаева [и др.] // Проблемы науки. – 2018. – № 10(34). – С. 57–62.
135. Тарасенко, С. В. Хирургическая тактика при юктапапиллярных язвах двенадцатиперстной кишки / С. В. Тарасенко, О. В. Зайцев, А. А. Натальский // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2011. – № 1. – С. 30–35.
136. Тарасенко, С. В. Экспериментальное обоснование погружного межкишечного инвагинационного анастомоза на толстой кишке / С. В. Тарасенко, С. Ю. Прус, А. А. Натальский // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2012. – Т. 7, № 1. – С. 85–88.
137. Тарасов, М. А. Факторы риска развития несостоятельности аппаратных колоректальных анастомозов при низких передних резекциях прямой кишки / М. А. Тарасов, Е. Г. Рыбаков, Д. Ю. Пикунов // Лечение и профилактика. – 2014. – № 11(3). – С. 66–73.
138. Типы шовных полос и несостоятельность швов межкишечных анастомозов / М. И. Нестеров, М. Р. Рамазанов, М. О. Омаров, М. М. Рамазанов // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Сер.: Естественные и точные науки. – 2012. – № 4. – С. 79–84.
139. Третьяков, А. А. Микрохирургические межорганные анастомозы в абдоминальной хирургии / А. А. Третьяков, И. И. Каган. – Оренбург: ОГАУ, 2012. – 252 с.
140. Третьяков, А. А. Теоретические и практические аспекты микрохирургических антирефлюксных желудочно-кишечных анастомозов при

резекции желудка / А. А. Третьяков, И. И. Каган, А. Ф. Щетинин // Оренбургский медицинский вестник. – 2016. – Т. 4, № 4(16). – С. 17–23.

141. Турусов, Р. А. Биологические и механические вопросы надежности и безопасности кишечного анастомоза человека / Р. А. Турусов // Ученые записки Российского государственного социального университета. – 2009. – № 5. – С. 60–74.

142. Укрепление тонкокишечного шва с помощью бактериальной наноцеллюлозы: экспериментально-морфологическое исследование / А. Н. Жариков, В. Г. Лубянский, Е. К. Гладышева [и др.] // Бюллетень медицинской науки. – 2018. – № 4(12). – С. 48–53.

143. Федорин, П. И. Кишечный шов / П. И. Федорин, А. В. Мордовский, В. Ю. Королев // Смоленский медицинский альманах. – 2015. – № 1. – С. 116–117.

144. Фурманов, Ю. А. Изучение метода электросварки органов и тканей на моделях клинических операций в эксперименте / Ю. А. Фурманов, И. М. Савицкая, О. А. Гейленко // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2012. – Т. 171, № 1. – С. 75–79.

145. Хаджибаев, А. М. Экспериментальное обоснование применения каркасного кольца при межкишечных анастомозах / А. М. Хаджибаев, Н. А. Ходжимухамедова, Ф. А. Хаджибаев // Вестник экстренной медицины. – 2010. – № 1. – С. 20–23.

146. Хамед, А. А. И. А. Морфологічні аспекти та профілактика неспроможності швів кишкового анастомозу при моделюванні гострих порушень брижового кровобігу / А. А. И. А. Хамед, С. М. Жданов // Вестник проблем биологии и медицины. – 2014. – Т. 2, № 4(114). – С. 209–213.

147. Хирургическая тактика у больных при высоком риске возникновения несостоятельности швов кишечных анастомозов / В. В. Бойко, Ю. В. Иванова, И. А. Криворучко [и др.] // Клінічна хірургія. – 2010. – № 10. – С. 5–11.

148. Ходжиматов, Г. М. Результаты формирования толстокишечного анастомоза после резекции сигмовидной кишки (экспериментальное исследование) / Г. М. Ходжиматов, Д. О. Тен // Вятский медицинский вестник. – 2013. – № 3. – С. 17–20.

149. Ходжимухамедова, Н. А. Морфологические аспекты несостоятельности межкишечных анастомозов у больных с ургентной патологией / Н. А. Ходжимухамедова, Т. А. Вerveкина // Вестник экстренной медицины. – 2014. – № 1. – С. 18–24.
150. Ходжимухамедова, Н. А. Морфологические предпосылки к развитию недостаточности межкишечных анастомозов / Н. А. Ходжимухамедова, В. У. Убайдуллаева // Вестник экстренной медицины. – 2013. – № 3. – С. 173–174.
151. Шадривова, Е. В. Особенности формирования энтеро-энтероанастомоза в условиях перитонита: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.17 / Шадривова Евгения Владимировна. – Москва, 2010. – 24 с.
152. Шаматкова, С. В. Микрохирургический способ однорядного непрерывного Z-образного кишечного шва / С. В. Шаматкова // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2014. – Т. 7, № 1. – С. 70–73.
153. Шаматкова, С. В. Профилактика послеоперационных осложнений при операции на кишечнике / С. В. Шаматкова, А. В. Мордовский, П. А. Никифорович // Оренбургский медицинский вестник. – 2016. – Т. 4, № 3-1(15). – С. 71–73.
154. Шаматкова, С. В. Способ однорядного непрерывного серозно-мышечно-подслизистого Z-образного кишечного шва / С. В. Шаматкова, Л. В. Тихонова // Оренбургский медицинский вестник. – 2013. – Т. 1, № 4. – С. 53–55.
155. Шашкин, Д. В. Способы формирования межкишечных анастомозов в колоректальной хирургии (обзор) / Д. В. Шашкин, И. И. Каган, В. К. Есипов // Оренбургский медицинский вестник. – 2013. – Т. 1, № 4. – С. 70–75.
156. Шотт, В. А. Влияние дренирования на качество кишечного шва / В. А. Шотт // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2011. – № 12. – С. 59–63.
157. Шотт, В. А. Технические приемы формирования желудочно-тощекишечного соустья при резекции желудка по Бильрот-II / В. А. Шотт // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2012. – № 1. – С. 25–28.
158. Шотт, В. А. Экспериментальная оценка швов желудочно-тощекишечного соустья / В. А. Шотт // Новости хирургии. – 2011. – Т. 19, № 6. – С. 24–28.
159. Эволюция разработок устройств из никелида титана для формирования

компрессионных межкишечных анастомозов / П. И. Лейманченко, В. Ф. Алиев, С. Б. Азизов, А. Г. Крутских // Тюменский медицинский журнал. – 2016. – Т. 18, № 1. – С. 42–47.

160. Экспериментальная оценка анастомозов толстой кишки, выполненных различными способами у животных / Д. В. Назарова, А. С. Безбородов, А. А. Власов, В. В. Плотников // Вестник Курганского государственного университета. Серия: Физиология, психология и медицина. – 2012. – № 23. – С. 123–125.

161. Экспериментальная технология герметизации тонкокишечного анастомоза при послеоперационном перитоните препаратами крови, образующими фибрин / В. Г. Лубянский, А. Н. Жариков, А. П. Момот, Г. А. Арутюнян // Медицина и образование в Сибири. – 2013. – № 1. – С. 11.

162. Экспериментальное обоснование и клиническое применение новых микрохирургических способов тонко-толстокишечных анастомозов со сфинктерными свойствами / А. А. Третьяков, И. И. Каган, А. Г. Никитенков [и др.] // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2016. – №4 (128). – С. 47–50.

163. Экспериментальное обоснование использования имплантатов с памятью формы при формировании толстокишечных анастомозов у собак / Б. Р. Башкуев, В. П. Саганов, Г. Ц. Дамбаев [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 4. – С. 46.

164. Экспериментальное обоснование применения нового компрессионного толстокишечного анастомоза / Р. М. Салмин, И. Г. Жук, М. В. Горецкая [и др.] // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2012. – № 3(39). – С. 21–24.

165. Янушкевич, С. В. Протекция анастомозов в хирургии рака прямой кишки / С. В. Янушкевич, В. Ю. Янушкевич // Новости хирургии. – 2017. – Т. 25, № 4. – С. 412–420.

166. A «high tie» confers an increased risk of anastomotic leakage for lower rectal cancer surgery in patients treated with preoperative radiotherapy / N. Beppu, N. Matsubara, M. Noda [et al.] // Surg Today. – 2015. – Vol. 45, № 5. – P. 600–605.

167. A comparison of hand-sewn versus stapled ileal pouch anal anastomosis (IPAA) following proctocolectomy: A meta-analysis of 4183 patients / R. E. Lovegrove, V. A. Constantinides, A. G. Heriot [et al.] // *Ann. Surg.* – 2006. – Vol. 244, № 1. – P. 18–26.
168. A prospective comparative study of intestinal anastomosis, single layer extramucosal versus double layer / P. Dandi, A. Aaudichya, I. Juneja [et al.] // *Int. J. Res. Med. Sci.* – 2015. – Vol. 3, № 8. – P. 2099–2104.
169. A simple web-based risk calculator (www.anastomoticleak.com) is superior to the surgeon's estimate of anastomotic leak after colon cancer resection / T. Sammour, M. Lewis, M. L. Thomas [et al.] // *Tech. Coloproctol.* – 2017. – Vol. 21, № 1. – P. 35–41.
170. Achieving low anastomotic leak rates utilizing clinical perfusion assessment / J. Kream, A. L. Kirk, T. J. Ridolfi, C. Y. Peterson // *Surgery.* – 2016. – Vol. 160, № 4. – P. 960–967.
171. ACS surgery: principles and practice / W. W. Souba, P. F. Mitchell, G. J. Jurkovich [et al.]. – 6th ed. – B. C. Decker Intellectual Properties Inc., 2007. – 1952 p.
172. ACS surgery: principles and practice / S.W. Ashley, W.G. Cance, H. Chen [et al.]. – 7th ed. – B. C. Decker Intellectual Properties Inc., 2014. – 3139 p.
173. Adipose-derived mesenchymal stromal cells improve the healing of colonic anastomoses following high dose of irradiation through anti-inflammatory and angiogenic processes / D. Van de Putte, C. Demarquay, E. Van Daele [et al.] // *Cell Transplant.* – 2017. – Vol. 26, № 12. – P. 1919–1930.
174. Agrawal, A. To analyze variables considered as potential risk factors for gastro intestinal anastomotic leaks / A. Agrawal, A. K. Jain // *Int. J. Contempor. Med. Surg. Radiol.* – 2018. – Vol. 3, № 4. – P. D87–D89.
175. Al-Timmemi, H. A. A comparison of two anastomotic techniques in the jejunum of the goat / H. A. Al-Timmemi, K. Al-Jashamy, M. S. Dauod // *Vet. Med. Int.* – 2010. – Vol. 2010. – P.139610.
176. An effective new intestinal anastomosis method / L. Yao, C. Li, X. Zhu [et al.] // *Med. Sci. Monitor.* – 2016. – Vol. 22. – P. 4570–4576.
177. Anastomotic leak after colorectal resection: A population-based study of risk factors and hospital variation / V. C. Nikolian, N. S. Kamdar, S. E. Regenbogen [et al.] //

Surgery. – 2017. – Vol. 161, № 6. – P. 1619–1627.

178. Application of spontaneously closing cannula ileostomy in laparoscopic anterior resection of rectal cancer / D. Chen, H. Zhao, Q. Huang [et al.] // *Oncol. Lett.* – 2017. – Vol. 14, № 5. – P. 5299–5306.

179. Application of the cuff rectum drainage tube in total mesorectal excision for low rectal cancer / W. Ye, Z. Zhu, G. Liu [et al.] // *Medicine.* – 2019. – Vol. 98, № 23. – P. e15939.

180. Belalla, D. Risk of acute anastomotic leakage after preoperative radiotherapy in rectal cancer / D. Belalla, N. Kaçani, A. Gjata // *J. Acute Dis.* – 2016. – Vol. 5, № 6. – P. 462–465.

181. Bhargava, G. Single or double layer intestinal anastomosis? / G. Bhargava, H. Singh, J. Singh // *Int. Surg. J.* – 2016. – Vol. 3, № 4. – P. 2173–2176.

182. Biomarkers and anastomotic leakage in colorectal surgery: C-reactive protein trajectory is the gold standard / S. R. Smith, P. Pockney, R. Holmes [et al.] // *ANZ J. Surg.* – 2018. – Vol. 88, № 5. – P. 440–444.

183. Can transanal tube placement after anterior resection for rectal carcinoma reduce anastomotic leakage rate? A single-institution prospective randomized study / L. Xiao, W. B. Zhang, P. C. Jiang [et al.] // *World J. Surg.* – 2011. – Vol. 35, № 6. – P. 1367–77.

184. Caulfield, H. Anastomotic leak after low anterior resection: a spectrum of clinical entities / H. Caulfield, N. H. Hyman // *JAMA Surg.* – 2013. – Vol. 148, № 2. – P. 177–182.

185. Clinical features and risk factors of surgical complications after intersphincteric resection for low rectal cancer following neoadjuvant chemoradiotherapy / Q. Y. Qin, T. H. Ma, J. Cai [et al.] // *Chinese J. Surg.* – 2018. – Vol. 56, № 12. – P. 892–899.

186. Clinical manifestations and risk factors of anastomotic leakage after low anterior resection for rectal cancer / J. A. Yun, Y. B. Cho, Y. A. Park [et al.] // *ANZ J. Surg.* – 2017. – Vol. 87, № 11. – P. 908–914.

187. Collagen degradation and MMP9 activation by *Enterococcus faecalis* contribute to intestinal anastomotic leak / B. Shogan, N. Belogortseva, P. Luong [et al.] // *Sci. Transl. Med.* – 2015. – Vol. 286, № 7. – P. 286ra68.

188. Colorectal anastomotic healing: Why the biological processes that lead to anastomotic leakage should be revealed prior to conducting intervention studies / J. W. A. M. Bosmans, A. C. H. M. Jongen, N. D. Bouvy, J. P. M. Derikx // *BMC Gastroenterol.* – 2015. – Vol. 15. – P. 180.
189. Colorectal anastomotic leakage can be predicted by abdominal aortic calcification on preoperative CT scans: A pilot study / C. Eveno, V. Latrassé, E. Gayat [et al.] // *J. Visc. Surg.* – 2016. – Vol. 4, № 153. – P. 253–257.
190. Combined preoperative mechanical bowel preparation with oral antibiotics significantly reduces surgical site infection, anastomotic leak, and ileus after colorectal surgery / R. P. Kiran, A. C. Murray, C. Chiuzan [et al.] // *Ann. Surg.* – 2015. – Vol. 3, № 262. – P. 416–425.
191. Comparison of symptomatic anastomotic leakage following laparoscopic and open low anterior resection for rectal cancer: a propensity score matching analysis of 1014 consecutive patients / H. Katsuno, A. Shiomi, M. Ito [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2016. – Vol. 7, № 30. – P. 2848–2856.
192. Compression anastomosis clips versus a hand-sewn technique for intestinal anastomosis in pig / K. Kusnierz, M. Kajor, D. Zaworonkow [et al.] // *Adv. Clin. Exp. Med.* – 2015. – Vol. 6, № 24. – P. 1019–1029.
193. Development of a risk score to predict anastomotic leak after left-sided colectomy: which patients warrant diversion? / N. McKenna, K. Bews, R. Cima [et al.] // *J. Gastrointest. Surg.* – 2020. – Vol. 1, № 24. – P. 132–143.
194. Diagnostic accuracy of procalcitonin for the early diagnosis of anastomotic leakage after colorectal surgery: a meta-analysis / B. Su'a, S. Tutone, W. MacFater [et al.] // *ANZ J. Surg.* – 2020. – Vol. 90, № 5. – P. 675–680.
195. Differences between polydioxanone and poliglactin in intestinal anastomoses - A comparative study of intestinal anastomoses / C. H. M. dos Santos, K. G. dos Santos Filho, P. C. Cassino [et al.] // *J. Coloproctol.* – 2017. – Vol. 37, № 4. – P. 263–267.
196. Diverting ileostomy in laparoscopic rectal cancer surgery: high price of protection / P. Ihnát, P. Guňková, M. Peteja [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2016. – Vol. 11, № 30. – P. 4809–4816.

197. Diverting ileostomy versus no diversion after low anterior resection for rectal cancer: A prospective, randomized, multicenter trial / K. Mrak, S. Uranitsch, F. Pedross [et al.] // *Surgery*. – 2016. – Vol. 4, № 159. – P. 1129–1139.
198. Does neoadjuvant therapy increase the incidence of anastomotic leakage after anterior resection for mid and low rectal cancer? A systematic review and meta-analysis / M. H. Hu, R. K. Huang, R. S. Zhao [et al.] // *Colorect. Dis.* – 2017. – Vol. 1, № 19. – P. 16–26.
199. Double indocyanine green technique of robotic right colectomy: Introduction of a new technique / J. Kobiela, E. Bertani, W. Petz [et al.] // *J. Minim. Access Surg.* – 2019. – Vol. 4, № 15. – P. 357–359.
200. Early detection of anastomotic leakage after elective low anterior resection / E. Fouda, A. El Nakeeb, A. Magdy [et al.] // *J. Gastrointest. Surg.* – 2011. – Vol. 1, № 15. – P. 137–144.
201. Effect of diclofenac on cyclooxygenase-2 levels and early breaking strength of experimental colonic anastomoses and skin incisions / M. Klein, P. M. Krarup, J. Burcharth [et al.] // *Eur. Surg. Res.* – 2011. – Vol. 1, № 46. – P. 26–31.
202. Effect of ozone therapy (ot) on healing of colonic anastomosis in a rat model of peritonitis / B. Erginel, T. Erginel, B. Aksoy, A.I. Dokucu // *Balkan Med. J.* – 2014. – Vol. 3, № 31. – P. 249–253.
203. Effect of pentoxifulline and vinpocetine on the healing of ischemic colon anastomosis: an experimental study / A. Sumer, E. Altinli, S. Senger [et al.] // *Turk. J. Traum. Emerg.* – 2011. – Vol. 17, № 6. – P. 482–487.
204. Effect of postoperative diclofenac on anastomotic healing, skin wounds and subcutaneous collagen accumulation: a randomized, blinded, placebo-controlled, experimental study / M. Klein, P. M. Krarup, M. B. Kongsbakk [et al.] // *Eur. Surg. Res.* – 2012. – Vol. 2, № 48. – P. 73–78.
205. Effect of vitamin K1 supplementation on left colon healing in rats with extrahepatic biliary obstruction / M. E. B. Amaral, H. M. Alecrim, S. A. C. Duarte [et al.] // *Acta Cir. Bras.* – 2014. – Vol. 8, № 29. – P. 522–527.
206. Effects of albumin/glutaraldehyde glue on healing of colonic anastomosis in rats /

- K. Despoudi, I. Mantzoros, O. Ioannidis [et al.] // *World J. Gastroenterol.* – 2017. – Vol. 31, № 23. – P. 5680–5691.
207. Effects of chitosan on healing and strength of colonic anastomosis in rats / B. Citgez, A. N. Cengiz, I. Akgun [et al.] // *Acta Cir. Bras.* – 2012. – Vol. 10, № 27. – P. 707–712.
208. Efficacy of single-layer continuous suture of the posterior wall in anastomosis involving a difficult location of the digestive tract / G. C. Li, Y. Xu, Y. C. Zhang [et al.] // *Oncol. Lett.* – 2014. – Vol. 4, № 8. – P. 1567–1574.
209. Efficacy of transanal tube placement after anterior resection for rectal cancer: A systematic review and meta-analysis / S. Wang, Z. Zhang, M. Liu [et al.] // *World J. Surg. Oncol.* – 2016. – Vol. 14, № 1. – P. 1–6.
210. External validation of anastomotic leakage risk analysis system in patients who underwent colorectal resection / S. Er, S. Özden, F. Koca [et al.] // *Turk. J. Med. Sci.* – 2019. – Vol. 1, № 9. – P. 279–282.
211. Fecal volume after laparoscopic low anterior resection predicts anastomotic leakage / E. Hidaka, C. Maeda, K. Nakahara [et al.] // *Dig. Surg.* – 2017. – Vol. 5, № 34. – P. 394–399.
212. Fibrin glue does not improve healing of gastrointestinal anastomoses: a systematic review / T. Nordentoft, H. C. Pommegaard, J. Rosenberg, M. P. Achiam // *Eur. Surg. Res.* – 2015. – Vol. 54, № 1–2. – P. 1–13.
213. Gershuni, V. The microbiome-host interaction as a potential driver of anastomotic leak / V. Gershuni, E. Friedman // *Curr. Gastroenterol. Rep.* – 2019. – Vol. 1, № 21. – P. 4.
214. Gessler, B. Diagnosis, treatment, and consequences of anastomotic leakage in colorectal surgery / B. Gessler, O. Eriksson, E. Angenete // *Int. J. Colorect. Dis.* – 2017. – Vol. 4, № 32. – P. 549–556.
215. Goulder, F. Bowel anastomoses: the theory, the practice and the evidence base / F. Goulder // *World J. Gastrointest. Surg.* – 2012. – Vol. 4, № 9. – P. 208–213.
216. Guyton, K. L. Prevention of perioperative anastomotic healing complications: anastomotic stricture and anastomotic leak / K. L. Guyton, N. H. Hyman, J. C. Alverdy //

Adv. Surg. – 2016. – Vol. 1, № 50. – P. 129–141.

217. High risk of permanent stoma after anastomotic leakage in anterior resection for rectal cancer / H. Jutesten, J. Draus, J. Frey [et al.] // *Colorect. Dis.* – 2019. – Vol. 2, № 21. – P. 174–182.

218. Ho, Y. H. Techniques for colorectal anastomosis / Y. H. Ho, M. A. T. Ashour // *World J. Gastroenterol.* – 2010. – Vol. 13, № 16. – P. 1610–1621.

219. Hybrid fluorescent magnetic gastrojejunostomy: an experimental feasibility study in the porcine model and human cadaver / R. Watanabe, M. Barberio, S. Kanaji [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2020. – Vol. 3, № 34. – P. 1393–1400.

220. Impact of anal decompression on anastomotic leakage after low anterior resection for rectal cancer: a propensity score matching analysis / S. Y. Lee, C. H. Kim, Y. J. Kim, H. R. Kim // *Langenbecks Arch. Surg.* – 2015. – Vol. 7, № 400. – P. 791–796.

221. Impact of preoperative radiotherapy on anastomotic leakage and stenosis after rectal cancer resection: post hoc analysis of a randomized controlled trial / Q. Qin, T. Ma, Y. Deng [et al.] // *Dis. Colon Rectum.* – 2016. – Vol. 10, № 59. – P. 934–942.

222. Individual surgeon is an independent risk factor for leak after double-stapled colorectal anastomosis: An institutional analysis of 800 patients / E. García-Granero, F. Navarro, C. C. Santacruz [et al.] // *Surgery.* – 2017. – Vol. 5, № 162. – P. 1006–1016.

223. Influence of preoperative supplementation of omega-3 fatty acid in the healing of colonic anastomoses in malnourished rats receiving paclitaxel / A. O. Vizzotto, A. C. L. Campos, E. V. Souza [et al.] // *Rev. Col. Bras. Cir.* – 2015. – Vol. 2, № 42. – P. 116–123.

224. Intraoperative colonoscopy: is it a better way of detecting leakage after circular stapler anastomosis? / P. Sutharat, N. Sithijirakorn, S. Sanmee [et al.] // *J. Med. Assoc. Thai.* – 2018. – Vol. 101, № 4. – P. 489–494.

225. Intraoperative intraperitoneal chemotherapy increases the incidence of anastomotic leakage after anterior resection of rectal tumors / Z. Wang, J. Tao, J. Chen [et al.] // *World J. Gastrointest. Oncol.* – 2019. – Vol. 7, № 11. – P. 538–550.

226. Intraoperative modifiable risk factors of colorectal anastomotic leakage: Why surgeons and anesthesiologists should act together / S. J. van Rooijen, D. Huisman, M. Stuijvenberg [et al.] // *Int. J. Surg.* – 2016. – Vol. 36. – P. 183–200.

227. Is single-layer better than double-layer interrupted intestinal anastomosis? A comparative study in pediatric patients / M. Abdella, M. Fathy, A. El-Sayed [et al.] // *Egypt. J. Surg.* – 2018. – Vol. 1, № 37. – P. 9–15.
228. Käser, S. A. Distant metastasis in colorectal cancer is a risk factor for anastomotic leakage / S. A. Käser, D. Mattiello, C. A. Maurer // *Ann. Surg. Oncol.* – 2016. – Vol. 23, № 3. – P. 888–893.
229. Kawada, K. Preoperative, intraoperative and postoperative risk factors for anastomotic leakage after laparoscopic low anterior resection with double stapling technique anastomosis / K. Kawada, Y. Sakai // *World J. Gastroenterol.* – 2016. – Vol. 25, № 22. – P. 5718–5727.
230. Klein, M. Postoperative non-steroidal anti-inflammatory drugs and colorectal anastomotic leakage. NSAIDs and anastomotic leakage / M. Klein // *Dan. Med. J.* – 2012. – Vol. 59, № 3. – P. B4420.
231. Late leakage after anterior resection: a defunctioning stoma alters the clinical course of anastomotic leakage / H. Jutesten, J. Draus, J. Frey [et al.] // *Colorect. Dis.* – 2018. – Vol. 2, № 20. – P. 150–159.
232. Lee, J. A. The triune of intestinal microbiome, genetics and inflammatory status and its impact on the healing of lower gastrointestinal anastomoses / J. A. Lee, T. J. A. Chico, S. A. Renshaw // *FEBS J.* – 2018. – Vol. 7, № 285. – P. 1212–1225.
233. Male sex and history of ischemic heart disease are major risk factors for anastomotic leakage after laparoscopic anterior resection in patients with rectal cancer / S. Shinji, Y. Ueda, T. Yamada [et al.] // *BMC Gastroenterol.* – 2018. – Vol. 1, № 18. – P. 1–11.
234. Management of low colorectal anastomotic leakage in the laparoscopic era: more than a decade of experience / S. A. Boyce, C. Harris, A. Stevenson [et al.] // *Dis. Colon Rectum.* – 2017. – Vol. 8, № 60. – P. 807–814.
235. Mid-term absorbable monofilament is safe and effective for gastrointestinal anastomosis – PROMEGAT - A single-arm prospective observational study / P. Baumann, J. Kim, S. H. Ahn [et al.] // *Ann. Med. Surg.* – 2018. – Vol. 30. – P. 1–6.
236. Minimally invasive approaches to the management of anastomotic leakage

- following restorative rectal cancer resection / B. Creavin, É. J. Ryan, M. E. Kelly [et al.] // *Colorect. Dis.* – 2019. – Vol. 21, № 12. – P. 1364–1371.
237. Morales-Maza, J. Anastomosis intestinales / J. Morales-Maza, U. Clemente-Gutiérrez, O. Santes // *Rev. Mex. Cirug. Aparat. Digest.* – 2017. – Vol. 4, № 6. – P. 162–168.
238. Morbidity, mortality, cost, and survival estimates of gastrointestinal anastomotic leaks / F. E. Turrentine, C. E. Denlinger, V. B. Simpson [et al.] // *J. Am. Coll. Surg.* – 2015. – Vol. 2, № 220. – P. 195–206.
239. Morgan, B. R. The science of anastomotic healing / B. R. Morgan, D. B. Shogan // *Semin. Colon Rectal Surg.* – 2022. – Vol. 2, № 33. – P. 100879
240. Morks, A. N. Can intraluminal devices prevent or reduce colorectal anastomotic leakage: A review / A. N. Morks, K. Havenga, R. J. Ploeg // *World J. Gastroenterol.* – 2011. – Vol. 40, № 17. – P. 4461–4469.
241. Mucus microbiome of anastomotic tissue during surgery has predictive value for colorectal anastomotic leakage / J. B. van Praagh, M. C. de Goffau, I. S. Bakker [et al.] // *Ann. Surg.* – 2019. – Vol. 5, № 269. – P. 911–916.
242. Omentoplasty in the prevention of anastomotic leakage after colonic or rectal resection: a prospective randomized study in 712 patients. French Associations for Surgical Research / F. Merad, Jm. Hay, A. Fingerhut [et al.] // *Ann. Surg.* – 2012. – Vol. 2, № 227. – P. 179–186.
243. Patient factors may predict anastomotic complications after rectal cancer surgery. Anastomotic complications in rectal cancer / D. M. Hayden, M. C. Mora Pinzon, A. B. Francescatti [et al.] // *Ann. Med. Surg.* – 2015. – Vol. 1, № 4. – P. 11–16.
244. Phillips, B. R. Reducing gastrointestinal anastomotic leak rates: Review of challenges and solutions / B. R. Phillips // *Open Acc. Surg.* – 2016. – Vol. 1, № 9. – P. 5–14.
245. Post-operative peritonitis due to anastomotic dehiscence after colonic resection. Multicentric experience, retrospective analysis of risk factors and review of the literature / R. Ruggiero, L. Sparavigna, G. Docimo [et al.] // *Ann. Ital. Chir.* – 2011. – Vol. 5, № 82. – P. 369–375.

246. Predicting the risk of anastomotic leakage in left-sided colorectal surgery using a colon leakage score / J. W. Dekker, G. J. Liefers, J. C. de Mol van Otterloo [et al.] // *J. Surg. Res.* – 2011. – Vol. 1, № 166. – P. e27–e34.
247. Prediction of anastomotic leak in colorectal cancer surgery based on a new prognostic index PROCOLE (prognostic colorectal leakage) developed from the meta-analysis of observational studies of risk factors / S. Rojas-Machado, M. Romero-Simó, A. Arroyo [et al.] // *Int. J. Colorect. Dis.* – 2016. – Vol. 2, № 31. – P. 197–210.
248. Prediction of anastomotic leakage after laparoscopic low anterior resection in male rectal cancer by pelvic measurement in magnetic resonance imaging / A. Tsuruta, J. Tashiro, T. Ishii [et al.] // *Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech.* – 2017. – Vol. 1, № 27. – P. 54–59.
249. Predictive factors for anastomotic leakage after laparoscopic colorectal surgery / A. Sciuto, G. Merola, G. D. De Palma [et al.] // *World J. Gastroenterol.* – 2018. – Vol. 21, № 24. – P. 2247–2260.
250. Predictors of anastomotic leak in elderly patients after colectomy: nomogram-based assessment from the american college of surgeons national surgical quality program procedure-targeted cohort / A. Rencuzogullari, C. Benlice, M. Valente [et al.] // *Dis. Colon Rectum.* – 2017. – Vol. 5, № 60. – P. 527–536.
251. Preoperative chemoradiotherapy effects on anastomotic leakage after rectal cancer resection: a propensity score matching analysis / J. S. Chang, K. C. Keum, N. K. Kim [et al.] // *Ann. Surg.* – 2014. – Vol. 3, № 259. – P. 516–521.
252. Prevention of leakage by sealing colon anastomosis: experimental study in a mouse model / J. C. Sliker, K. A. Vakalopoulos, N. A. Komen [et al.] // *J. Surg. Res.* – 2013. – Vol. 2, № 184. – P. 819–824.
253. Prystowsky, J. B. Are young surgeons competent to perform alimentary tract surgery? / J. B. Prystowsky // *Arch. Surg.* – 2005. – Vol. 5, № 140. – P. 495–502.
254. Qu, H. Clinical risk factors for anastomotic leakage after laparoscopic anterior resection for rectal cancer: a systematic review and meta-analysis / H. Qu, Y. Liu, D. Bi // *Surg. Endosc.* – 2015. – Vol. 12, № 29. – P. 3608–3617.
255. Rahbari, N. N. Definition and grading of anastomotic leakage following anterior

- resection of the rectum: a proposal by the international study group of rectal cancer / N. N. Rahbari, J. Weitz, W. Hohenberger // *Surgery*. – 2010. – Vol. 3, № 147. – P. 339–351.
256. Randomized clinical trial of biodegradable intraluminal sheath to prevent anastomotic leak after stapled colorectal anastomosis / I. S. Bakker, A. N. Morks, H. O. Ten Cate Hoedemaker [et al.] // *Br. J. Surg.* – 2017. – Vol. 8, № 104. – P. 1010–1019.
257. Rectal tube drainage reduces major anastomotic leakage after minimally invasive rectal cancer surgery / C. S. Yang, G. S. Choi, J. S. Park [et al.] // *Colorect. Dis.* – 2016. – Vol. 12, № 18. – P. O445–O452.
258. Reflection on the present study of anastomotic leakage after colorectal surgery / Z. Wu, J. Shi, Z. Li [et al.] // *Chin. J. Surg.* – 2018. – Vol. 4, № 21. – P. 372–377.
259. Relation between postoperative ileus and anastomotic leakage after colorectal resection: a post hoc analysis of a prospective randomized controlled trial / E. G. Peters, M. Dekkers, F. W. van Leeuwen-Hilbers [et al.] // *Colorectal Dis.* – 2017. – Vol. 7, № 19. – P. 667–674.
260. Relationship between method of anastomosis and anastomotic failure after right hemicolectomy and ileo-caecal resection: an international snapshot audit / N. Battersby, A. Bhangu, S. Chaudhri [et al.] // *Colorectal Dis.* – 2017. – Vol. 7, № 19. – P. O296–O311.
261. Renewed assessment of the stapled anastomosis with the increasing role of laparoscopic colectomy for colon cancer / R. Amri, L. G. Bordeianou, P. Sylla, D. L. Berger // *Surg. Endosc.* – 2015. – Vol. 9, № 29. – P. 2675–2682.
262. Risk factors and consequences of anastomotic leak after colectomy: a national analysis / E. F. Midura, D. Hanseman, B. R. Davis [et al.] // *Dis. Colon Rectum.* – 2015. – Vol. 3, № 58. – P. 333–338.
263. Risk factors for anastomotic leak and postoperative morbidity and mortality after elective right colectomy for cancer: results from a prospective, multicentric study of 1102 patients / M. Frasson, P. Granero-Castro, J. L. R. Rodríguez [et al.] // *Int. J. Colorect. Dis.* – 2016. – Vol. 1, № 31. – P. 105–114.
264. Risk factors for anastomotic leakage and leak-related mortality after colonic cancer surgery in a nationwide audit / I. S. Bakker, I. Grossmann, D. Henneman [et al.] // *Brit.*

J. Surg. – 2014. – Vol. 4, № 101. – P. 424–432.

265. Risk factors for morbidity and mortality after single-layer continuous suture for ileocolonic anastomosis / A. Volk, S. Kersting, H. C. Held [et al.] // *Int. J. Colorect. Dis.* – 2011. – Vol. 3, № 26. – P. 321–327.

266. Role of abdominal imaging in the diagnosis of ibd strictures, fistulas, and postoperative complications / P. Deepak, P. S. Sheedy, L. A. Lightner, H. D. Bruining // *Interventional inflammatory bowel disease: endoscopic management and treatment of complications.* – Mayo Clinic College of Medicine, Rochester, MN, United States, 2018. – P. 79-95.

267. Routine preoperative mechanical bowel preparation with additive oral antibiotics is associated with a reduced risk of anastomotic leakage in patients undergoing elective oncologic resection for colorectal cancer / P. C. Ambe, K. Zarras, M. Stodolski [et al.] // *World J. Surg. Oncol.* – 2019. – Vol. 1, №17. – P. 1–6.

268. Sajid, M. Single layer versus double layer suture anastomosis of the gastrointestinal tract / M. Sajid, M. Siddiqui, M. Baig // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2012. – Vol. 1. – P. CD005477.

269. Shariq, O. The search for an ideal method of colorectal anastomosis: A meta-analysis / O. Shariq, D. Cocker, A. Slessor // *Int. J. Surg.* – 2014. – Vol. 12. – P. S27.

270. Short-term complications of wide-lumen stapled anastomosis after ileocolic resection for Crohn's disease: who is at risk? / S. Riss, C. Bittermann, S. Zandl [et al.] // *Colorect. Dis.* – 2010. – Vol. 10, № 12. – P. e298–e303.

271. Sieda, M. B. Comparative study of single-layer anastomosis in high-risk colonic anastomosis versus single layer reinforced using fibrin glue / M. B. Sieda, O. Gharib // *Egypt. J. Surg.* – 2015. – Vol. 4, № 34. – P. 215–221.

272. Single Layered Intestinal Anastomosis: A Safe and Economic Technique / K. Garude, C. Tandel, S. Rao, N. J. Shah // *Indian J. Surg.* – 2013. – Vol. 4, № 75. – P. 290–293.

273. Single layered versus double layered intestinal anastomosis: a randomized controlled trial / S. Kar, V. Mohapatra, S. Singh [et al.] // *J. Clin. Diagn. Res.* – 2017. – Vol. 6, № 11. – P. PC01–PC04.

274. Single- versus two- layer intestinal anastomosis: a meta-analysis of randomized controlled trials / S. Shikata, H. Yamagishi, Y. Taji [et al.] // *BMC Surg.* – 2006. – Vol. 6, № 2. – Doi: 10.1186/1471-2482-6-2.
275. Single-layer continuous versus single-layer interrupted extra mucosal techniques in small intestine anastomosis / S. Hussain, V. Aslam, S. Rahman, S. M. Khan // *Pakistan J. Med. Health Sci.* – 2015. – Vol. 4, № 9. – P. 1312–1315.
276. Single-layer continuous versus two-layer interrupted intestinal anastomosis: a prospective randomized trial / J. M. Burch, J. R. Franciose, E. E. Moore [et al.] // *Ann. Surg.* – 2000. – Vol. 6, № 231. – P. 832–837.
277. Single-layer versus double-layer intestinal anastomosis: a comparative study / T. Shah, R. K. Agarwal, R. Gupta [et al.] // *Health Renaissance.* – 2015. – Vol. 2, № 13. – P. 134–143.
278. Small intestine anastomosis by full thickness, single layer and interrupted suture technique: results of a comparative study / S. K. Nemma, S. Singh, A. S. Rana [et al.] // *Int. Surg. J.* – 2019. – Vol. 3, № 6. – P. 675.
279. Smoking is a major risk factor for anastomotic leak in patients undergoing low anterior resection / C. H. Richards, V. Campbell, C. Ho [et al.] // *Colorect. Dis.* – 2012. – Vol. 5, № 14. – P. 628–633.
280. Stapled versus handsewn methods for colorectal anastomosis surgery / C. B. Neutzling, S. A. S. Lustosa, I. M. Proenca [et al.] // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2012. – Vol. 2. – P. CD003144.
281. Stapled versus handsewn methods for ileocolic anastomoses / P. Y. Choy, I. P. Bisset, J. G. Docherty [et al.] // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2011. – Vol. 9. – P. CD004320.
282. Successful management of a positive air leak test during laparoscopic colorectal surgery / K. Sasaki, S. Ishihara, H. Nozawa [et al.] // *Digestive Surg.* – 2018. – Vol. 3, № 35. – P. 266–270.
283. Suwanthanma, W. Anastomosis leakage in colorectal cancer surgery: A personal series and lesson to learn for early diagnosis using the leakage score / W. Suwanthanma, C. Euanorasetr // *Ann. Oncol.* – 2010. – Vol. 21. – P. vi34.

284. Systematic review of the technique of colorectal anastomosis / J. Slieker, F. Daams, I. Mulder [et al.] // *JAMA Surg.* – 2013. – Vol. 2, №148. – P. 190–201.
285. The burden of gastrointestinal anastomotic leaks: an evaluation of clinical and economic outcomes / J. Hammond, S. Lim, Y. Wan [et al.] // *J. Gastrointest. Surg.* – 2014. – Vol. 6, № 18. – P. 1176–1185.
286. The colorectal surgeon's personality may influence the rectal anastomotic decision / S. J. Moug, N. Henderson, J. Tiernan [et al.] // *Colorect. Dis.* – 2018. – Vol. 11, № 20. – P. 970–980.
287. The effect of age on anastomotic leakage in colorectal cancer surgery: a population-based study / I. Zaimi, C. L. Sparreboom, H. F. Lingsma [et al.] // *J. Surg. Oncol.* – 2018. – Vol. 1, № 118. – P. 113–120.
288. The effects of intraoperative ICG fluorescence angiography in laparoscopic low anterior resection: a propensity score-matched study / T. Wada, K. Kawada, N. Hoshino [et al.] // *Int. J. Clin. Oncol.* – 2019. – Vol. 4, № 24. – P. 394–402.
289. The effects of ventilation with high density oxygen on the strength of gastrointestinal anastomosis / T. Eker, V. Genc, Y. Sevim [et al.] // *Ann. Surg. Treat. Res.* – 2015. – Vol. 1, № 89. – P. 17–22.
290. The impact of body weight on stapled anastomosis in pediatric patients / H. Amano, Y. Tanaka, T. Tainaka [et al.] // *J. Pediatr. Surg.* – 2018. – Vol. 10, № 53. – P. 2036–2040.
291. Therapeutic improvement of colonic anastomotic healing under complicated conditions: a systematic review / M. Nerstrøm, P. M. Krarup, L. N. Jorgensen, M. S. Ågren // *World J. Gastrointest. Surg.* – 2016. – Vol. 8, № 5. – P. 389–401.
292. Urinary volatile organic compound markers and colorectal anastomotic leakage / V. D. Plat, B. T. Bootsma, M. Neal [et al.] // *Colorect. Dis.* – 2019. – Vol. 11, № 21. – P. 1249–1258.
293. Use of cannula ileostomy to protect a low colorectal anastomosis in patients having preoperative neoadjuvant chemoradiotherapy / H. Hanju, X. Jiahe, L. Caizhao [et al.] // *Colorect. Dis.* – 2014. – Vol. 3, № 16. – P. O117– O122.
294. Use of magnets in gastrointestinal surgery / R. Diaz, G. Davalos, L. K. Welsh [et

al.] // Surg. Endosc. – 2019. – Vol. 6, № 33. – P. 1721–1730.

295. Usefulness of transanal tube placement for prevention of anastomotic leakage following laparoscopic low anterior resection / T. Ito, K. Obama, T. Sato [et al.] // Asian J. Endosc. Surg. – 2017. – Vol. 1, № 10. – P. 17–22.

296. Value of Pelvic Index for prediction of anastomotic leakage after laparoscopic low anterior resection in male rectal cancer / A. Tsuruta, S. Yamaguchi, J. Tashiro [et al.] // Ann. Oncol. – 2015. – Vol. 26, № S.4. – P. iv98–iv99.

297. Walker, P. A. Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts anastomotic dehiscence / P. A. Walker, B. Kunjuraman, D. C. C. Bartolo // ANZ J. Surg. – 2018. – Vol. 88, № 7–8. – P. E573–E577.