

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

УДК 616.35-089-035-039.78

ШАХРАЙ
Сергей Владимирович

**МАЛОИНВАЗИВНЫЕ И СТАЦИОНАРОЗАМЕЩАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ В АНОРЕКТАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ**
(экспериментально-клиническое исследование)

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук
по специальности 14.01.17 – хирургия

Минск 2015

Научная работа выполнена в государственном учреждении образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Научный консультант: **Гаин Юрий Михайлович**, доктор медицинских наук, профессор, проректор по научной работе государственного учреждения образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Официальные оппоненты: **Бордаков Виктор Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор, ведущий хирург ГУ «432-й ордена Красной Звезды Главный военный клинический медицинский центр ВС РБ»

Лызиков Анатолий Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, ректор УО «Гомельский государственный медицинский университет»

Корик Владимир Евгеньевич, доктор медицинских наук, профессор, начальник кафедры военно-полевой хирургии военно-медицинского факультета в УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Оппонирующая организация: учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет»

Защита состоится «17» декабря 2015 г. в 15.00 часов на заседании совета по защите диссертаций Д 03.15.03 при государственном учреждении образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования» по адресу: 220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, корп. 3, тел. (8-017) 287-00-68, e-mail: rimwlad@gmail.com.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке государственного учреждения образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования».

Автореферат разослан « » ноября 2015 г.

Ученый секретарь
совета по защите диссертаций



В.В. Римашевский

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами (проектами), темами

Диссертационная работа выполнена в соответствии с научными планами ГУО «БелМАПО» в рамках заданий Государственной программы научных исследований «Фундаментальная и прикладная медицина и фармация»: «Разработать стационаророберегающие технологии лечения хирургической инфекции» (№ госрегистрации 20111246, срок выполнения 2011-2013 гг.), «Разработать и внедрить в практическое здравоохранение стационарозамещающие методики лечения пациентов с проктологической патологией» (№ госрегистрации 20131150, срок выполнения 2013-2015 гг.), «Разработка технологии клеточной трансплантации для восстановления функциональной и анатомической целостности структур пищеварительного тракта и мягких тканей» (№ госрегистрации 20142194, срок выполнения 2013-2015 гг.).

Тема диссертационной работы соответствует п.п. 4.2 и 6.6 «Перечня приоритетных направлений научных исследований Республики Беларусь на 2011-2015 гг.» (согласно постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 19.04.2010 г. № 585).

Цель и задачи исследования

Цель исследования: разработка, экспериментальное обоснование и клиническое внедрение новой концепции малоинвазивного лечения пациентов с аноректальной патологией, основанной на комплексном использовании высокоинтенсивного лазерного излучения, клеточных технологий и организационно-методических принципов стационарозамещающей хирургии.

Задачи исследования

1. В экспериментальных условиях обосновать целесообразность применения высокоинтенсивного лазерного излучения определённых параметров при операциях на прямой кишке и околопрямокишечных тканях.
2. В экспериментальных условиях оценить возможность и обосновать целесообразность использования клеточных трансплантационных технологий в лечении доброкачественной аноректальной патологии.
3. Разработать и внедрить в практику здравоохранения новые эффективные методы малоинвазивного хирургического лечения острого и хронического геморроя.
4. Разработать и обосновать целесообразность практического использования нового метода малоинвазивного лечения хронической анальной трещины.
5. Разработать и внедрить в практику здравоохранения новый метод малоинвазивного хирургического лечения свищей прямой кишки, основанный на

комплексном использовании высокоинтенсивного лазерного излучения и клеточной трансплантации.

6. Разработать новые инструменты и средства доставки лазерного излучения, повышающие эффективность его целевого воздействия на ткани при малоинвазивных хирургических вмешательствах на аноректальной зоне.

7. Обосновать оптимальную структурно-организационную модель оказания хирургической стационарозамещающей помощи пациентам с доброкачественной аноректальной патологией.

Научная новизна

Впервые созданы новые экспериментальные модели аноректальной патологии, максимально приближенные к клиническим условиям, позволяющие разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы хирургического лечения.

Впервые обоснована целесообразность использования клеточных трансплантационных технологий и направлений регенеративной медицины в комплексном лечении доброкачественных заболеваний прямой кишки.

Впервые создана и экспериментально обоснована новая технология лечения анальной инконтиненции с использованием метода клеточной трансплантации.

Впервые в экспериментальных условиях обоснована целесообразность использования высокоинтенсивного лазерного излучения длиной волны 1560 нм для выполнения хирургических вмешательств при доброкачественной патологии прямой кишки.

Впервые в Республике Беларусь разработана и внедрена в систему здравоохранения рациональная модель городского центра амбулаторной и малоинвазивной хирургии, работающего по принципу «хирургия одного дня» и в условиях амбулаторного приёма, позволившая повысить медицинскую, социальную и экономическую эффективность оказания медицинской помощи пациентам с доброкачественной аноректальной патологией.

Впервые разработаны и внедрены в лечебную деятельность учреждений здравоохранения Республики Беларусь и стран СНГ новые малоинвазивные методы лечения острого и хронического геморроя, хронической анальной трещины, свищей прямой кишки, основанные на комплексном использовании лазерных технологий и клеточной трансплантации.

Впервые разработана и внедрена в учреждения здравоохранения Республики Беларусь и стран СНГ линейка новых импортозамещающих инструментов и средств доставки лазерного излучения, повышающих эффективность оперативных вмешательств на аноректальной области.

Положения, выносимые на защиту

1. Применение высокоинтенсивного лазерного излучения с длиной волны 1560 нм для деструкции тканей прямой кишки и параректальной клетчатки способствует более раннему заживлению ран по сравнению с лазерным излучением длиной волны 970 нм и электрокоагуляционным воздействием, при этом репаративные процессы в тканях протекают с менее выраженным воспалительным компонентом. Водопоглощающее лазерное излучение 1560 нм обладает достаточной антимикробной активностью в отношении бактерий, формирующих микробиоценоз анальной области, способствует при его использовании снижению риска развития инфекционных осложнений в условиях аноректальной хирургии.

2. Инъекционная трансплантация культуры аутологичных мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани в стенку прямой кишки и параректальную клетчатку у лабораторных животных способствует развитию в них разнонаправленных морфологических изменений: в подслизистом слое прямой кишки формируются «островки» миоцитов, наблюдается индуцированная гиперплазия мышечного слоя и фибропластическая реакция, что может стать основой для создания клеточных технологий лечения нарушения функции замыкательного аппарата прямой кишки, восстановления целостности прямой кишки и параректальных тканей при дефектах травматического и воспалительного характера. Инъекционная трансплантация клеточной культуры гладкомышечных клеток улучшает функцию анального удержания у лабораторных животных с органической и функциональной моделью анальной инконтиненции.

3. Разработанные методы лечения острого и хронического геморроя с использованием высокоинтенсивного лазерного излучения длиной волны 1560 нм являются новыми малоинвазивными хирургическими вмешательствами при хроническом геморрое II-III стадии и остром геморроидальном тромбозе, они характеризуются благоприятным течением послеоперационного периода, небольшим количеством осложнений и коротким реабилитационным периодом.

4. Разработанные методы лечения хронической анальной трещины являются высокоэффективными, патогенетически обоснованными, малоинвазивными лечебными методами, которые позволяют прервать течение патологического процесса, сократить сроки лечения и продолжительность временной нетрудоспособности. Методики адаптированы к условиям стационара с краткосрочным пребыванием пациентов, они не теряют своей эффективности при использовании в режиме амбулаторного лечения.

5. Результаты применения разработанного метода лечения свищей прямой кишки с комплексным использованием высокоинтенсивного лазерного излучения и технологии клеточной ауто трансплантации в условиях центра малоинвазивной и амбулаторной хирургии позволяют говорить о формировании но-

вого, высокоэффективного (с лечебной и социальной точки зрения) стационарозамещающего направления оказания помощи пациентам со свищевой формой хронического парапроктита.

6. Использование разработанных импортозамещающих инструментов и средств доставки лазерного излучения в условиях хирургического лечения аноректальной патологии позволяет существенно улучшить качество выполнения операций, гарантированно обеспечить высокий уровень и целевые параметры высокоэнергетического воздействия.

7. Разработанная и внедренная в систему отечественного здравоохранения структурно-организационная модель городского центра амбулаторной и малоинвазивной хирургии позволяет качественно улучшить уровень оказания стационарозамещающей помощи пациентам проктологического профиля, достигнуть высоких показателей социальной, медицинской и экономической эффективности.

Личный вклад соискателя

Проведен анализ отечественной и зарубежной литературы с оценкой актуальности выбранной темы диссертационного исследования, проблемных вопросов и путей их решения [1, 2, 3, 9, 10].

Автором самостоятельно выполнен патентно-информационный поиск, составлены исследовательские протоколы, сформирована компьютерная база данных, проведена статистическая обработка результатов, написаны все разделы диссертации и автореферата. Постановка целей и задач исследования, анализ результатов, подготовка печатных работ к публикации проведена с участием научного консультанта диссертации. Личный вклад автора заключался в проведении специальных методов проктологического обследования, участии в лечении, курации пациентов с хроническим и острым геморроем, хронической анальной трещиной, свищам прямой кишки с оценкой результатов лечения во всех клинических группах (вклад 90%).

Все мероприятия экспериментальных исследований по моделированию аноректальной патологии на лабораторных животных выполнены лично автором (вклад – 100%).

Культивирование, микроскопия, цитофлуориметрия клеточных культур, иммуноцитохимическое, молекулярно-генетическое исследование, иммуноферментный анализ проведены совместно с сотрудниками иммунологической группы НИЛ ГУО «БелМАПО» кандидатом медицинских наук, доцентом М.М. Зафранской и С.С. Багаткой. Обсуждение полученных данных проведено совместно с научным консультантом. Морфологические и иммуногистохимические исследования препаратов прямой кишки лабораторных животных выполнены при консультативной помощи сотрудников морфологической группы

НИЛ ГУО «БелМАПО» доктора медицинских наук, профессора И.А. Шведа, кандидата биологических наук Т.Э. Владимирской, кандидата медицинских наук С.Н. Рябцевой. Личное участие соискателя в написании работ по данному разделу исследований – 80% [7, 13, 15, 18, 23, 27].

Автор принимал непосредственное участие в оперативном лечении 809 пациентов, включенных в клиническое исследование (97,1%), в 798 случаях в качестве оператора и в 11 – в качестве ассистента. Результаты клинических исследований разработанных методов лечения аноректальной патологии изложены в монографии, статьях и материалах конференций (вклад 80%) [1, 5, 6, 8, 11, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 26].

Соискатель принимал участие в оформлении заявок на изобретения, актов внедрения, рационализаторских предложений (вклад от 50 до 90%), подготовке для утверждения в МЗ РБ «Клинического протокола диагностики и лечения пациентов с доброкачественными заболеваниями прямой кишки, параректальной и копчиковой области в амбулаторных условиях и в хирургических (проктологических) отделениях с краткосрочным пребыванием», инструкции по применению «Метод лечения геморроя с использованием медицинского диодно-волоконного лазерного аппарата» (вклад 80%), инструкции по применению «Метод комбинированного хирургического лечения экстра- и трансфинктерных свищей прямой кишки с использованием трансплантации аутологичных мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани» (вклад 90%) и инструкции по применению «Метод лечения хронической анальной трещины» (вклад 90%).

Автором лично составлена компьютерная база данных по всем разделам диссертационной работы. Статистическая обработка результатов исследований, анализ полученных экспериментальных и клинических результатов, интерпретация полученных данных с формулированием выводов, основных научных результатов и практических рекомендаций проведены автором лично.

Соискатель участвовал в разработке инструментов и средств доставки лазерного воздействия для лечения патологии прямой кишки совместно с коллективом авторов конструкторской группы отечественной фирмы-производителя лазерного оборудования ЗАО «Фотэк» (РБ) – вклад от 30 до 80%.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Результаты исследования доложены и обсуждены на съездах, конгрессах и конференциях: III съезде амбулаторных хирургов Российской Федерации (г. Санкт-Петербург, 26-27 ноября 2009 г.); Республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы специализированной медицинской помощи. Новое в медицине» (г. Минск, УЗ «4-я клиническая больница», 30 сентября 2010 г.); XIV съезде хирургов Республики Беларусь и республиканской научно-

практической конференции «Актуальные вопросы хирургии» (г. Витебск, 11-12 ноября 2010 г.); Брестском областном обучающем семинаре «Развитие стационарозамещающих технологий в хирургии» (г. Жабинка, 13 июня 2011 г.); Гомельском областном обучающем семинаре «Современные технологии лечения болезней органов брюшной полости и забрюшинного пространства» (г. Мозырь, 1 сентября 2011 г.); Международной научно-практической конференции «Лазерная и фотодинамическая терапия в медицине» (г. Гродно, 7 октября 2011 г.); III Всероссийском съезде колопроктологов (г. Белгород, 12-14 октября 2011 г.); Международном конгрессе «Новые подходы в системе последипломного обучения и подготовки специалистов» (г. Минск, 9-10 ноября 2011 г.); IV съезде амбулаторных хирургов Российской Федерации (г. Москва, 24-25 ноября 2011 г.); Республиканской научно-практической конференции «Лазерные технологии в медицине» (г. Минск, 26 апреля 2012 г.); XXVI пленуме хирургов Республики Беларусь и республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы гнойно-септической хирургии» (27-28 сентября 2012 г.); Международной интернет-конференции «Инновации в медицине и фармации» (г. Минск, 23 октября 2012 г.); Витебском областном обучающем семинаре «Лазерные технологии в хирургии и колопроктологии» (г. Витебск, 2 ноября 2012 г.); III Балто-Белорусской научно-практической конференции с международным участием «Новые технологии в колоректальной хирургии» (г. Минск, 11 декабря 2012 г.); Международной научно-практической конференции «Малоинвазивные лазерные хирургические технологии» (г. Казань, 14 июня 2013 г.); IV Baltic and Belorussia colorectal surgeon meeting «Tips and tricks in colorectal surgery» (г. Резекне, Latvia, 10 May of 2013); Гомельском областном обучающем семинаре «Избранные вопросы амбулаторной хирургии и гинекологии» (г. Гомель, 27 июня 2013 г.); Международной конференции «Hiper and complicated colorectal surgery international scientific / Practical conference / Live surgery session» (г. Вильнюс, Литва, 16-17 мая 2014 г.); XV съезде хирургов РБ и научно-практической конференции «Актуальные вопросы хирургии на современном этапе» (г. Брест, 16-17 октября 2014 г.); научно-практической конференции «Малоинвазивные лазерные технологии в хирургии» (г. Ижевск, ГУЗ «9-я городская клиническая больница», 2 декабря 2014 г.); VI Балто-Белорусской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы колоректальной хирургии» (г. Витебск, 15 мая 2015 г.); Витебской областной научно-практической конференции «Современные технологии в неотложной и плановой хирургии, анестезиологии-реанимации» (г. Браслав, 11-12 июня 2015 г.).

Результаты работы внедрены в 6 УЗ РБ (10 актов внедрения и 12 актов об использовании рационализаторских предложений), 5 учреждениях здравоохранения Российской Федерации, Республики Казахстана, Украины (5 актов

внедрения и 9 актов об использовании рационализаторских предложений), 1 медицинском учреждении ФРГ – «Klinikum Bogenhausen» (Klinik Minimal-Invasive Chirurgie, Munchen) (1 акт внедрения).

Опубликованность результатов диссертации

По теме диссертации опубликованы 64 научные работы. Из них: 1 монография (объём 11,8 авторских листа, тираж 500 экземпляров), 26 статей в рецензируемых изданиях, соответствующих п. 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, общим объёмом 9 авторских листа (23 статьи – в журналах Республики Беларусь, 3 статьи – в зарубежных журналах); 37 работ в материалах съездов, конгрессов, конференций. Разработаны 3 учебно-методических пособия. Получено 13 патентов РБ: на изобретение № 16223 от 27.05.2010 г. «Способ профилактики гнойного послеоперационного раневого осложнения при выполнении проктологической операции», № 16128 от 23.07.2010 г. «Способ лечения хронической анальной трещины», № 17379 от 30.11.2010 г. «Способ лечения хронической анальной трещины», № 17224 от 30.11.2010 г. «Способ лечения хронического геморроя», № 18513 от 05.05.2011 г. «Способ лечения тромбоза геморроидального узла», № 19149 от 17.02.2012 г. «Способ лечения хронической анальной трещины», № 19203 от 17.02.2012 г. «Способ лечения параректального свища», № 19440 от 10.05.12. г. «Способ моделирования экстрасфинктерного свища прямой кишки у мелкого лабораторного животного»; полезные модели – № 8755 от 30.03.2012 г. «Устройство для лазерной деструкции геморроидального узла», № 9986 от 08.02.2013 г. «Инструмент для внутрисосудистого и внутриволокнистого лазерного воздействия», № 10221 от 24.12.2013 г. «Инструмент для лазерной деструкции биологической ткани», № 10364 от 02.04.2014 г. «Волоконно-оптический инструмент со сменными насадками»; промышленные образцы – № 3313 от 09.07.2014 г. «Волоконно-оптический инструмент с насадкой». Получено 11 удостоверений на рационализаторские предложения. МЗ РБ утверждены «Клинический протокол диагностики и лечения пациентов с доброкачественными заболеваниями прямой кишки, параректальной и копчиковой области в амбулаторных условиях и в хирургических (проктологических) отделениях с краткосрочным пребыванием» и 3 инструкции по применению: «Метод лечения геморроя с использованием медицинского диодно-волоконного лазерного аппарата», «Метод лечения хронической анальной трещины», «Метод комбинированного хирургического лечения экстра- и трансфинктерных свищей прямой кишки с использованием трансплантации аутологичных мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани».

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 303 страницах, содержит 42 таблицы (19 страниц), 67 рисунков (27 страниц), 3 формулы, и состоит из введения, общей характеристики работы, 4 глав собственных исследований, заключения, библиографического списка, включающего 540 литературных источников (146 – на русском языке, 310 – на иностранных языках, 84 – собственные публикации соискателя), 61 приложения.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Материал и методы исследования

Выполнены экспериментальные исследования по изучению воздействия лазерного излучения 970 и 1560 нм на ткани прямой кишки и параректальной области в сравнении с действием электрокоагуляции. Моделирование этапов деструкции осуществляли на 54 белых рандомбредных крысах. Животные разделены на три группы. У первой группы (n=18) производили электрокоагуляцию тканей электрохирургическим аппаратом «Valleylab Forse FXTM» (Valleylab, США). Второй группе животных (n=18) воздействие выполняли лазерным излучением с длиной волны 970 нм, а в третьей группе (n=18) с длиной волны 1560 нм аппаратом «Медиола-компакт» (ЗАО «ФОТЭК», Республика Беларусь). Проводили этапную морфологическую оценку регенеративных и дегенеративных тканевых изменений.

С целью изучения антимикробной активности лазерного излучения с длиной волны 1560 нм определено его влияние на жизнедеятельность тест-культур микроорганизмов (*Escherichia coli* ATCC 11229, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923). Зону инфицирования обрабатывали лазерным пучком до нагрева поверхности в диапазоне температур от 41 до 91°C. На каждый температурный режим лазерной обработки зоны инфицирования проведено 20 опытов. После воздействия в отмеченных зонах пластин основной и контрольной групп проводили количественную оценку числа живых микроорганизмов (КОЕ/мл) и рассчитывали фактор редукции (RF) [Филонов В.П. и др., 2003; Коломиец Н.Д. и др., 2010]. Для подтверждения антимикробной эффективности воздействия лазерного излучения проведено микробиологическое исследование интрафистулярного скарификата из ректального свища до обработки лазерным лучом и после.

В экспериментальных условиях произведено моделирование прямокишечного свища. Исследования проведено на 22 крысах обоего пола массой 215,7±17,7 г. В параректальные ткани инъекционно вводилась микробно-каловая суспензия. К 7-м суткам отмечалось формирование в этой зоне абсцесса. Через просвет прямой кишки выше сфинктера проводили иглу с хирургической нитью через гнойник и выводили на кожу, лигатуру завязывали на про-

межности. Через 14 суток после манипуляции формировался экстрасфинктерный свищ.

Культуру мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани (МСК ЖТ) получали из жировой клетчатки путем ферментативного расщепления коллагеназой I типа, мезенхимальные стволовые клетки костного мозга (МСК КМ) получали из костного мозга бедренной кости путем наслоения на градиент плотности и центрифугирования. Последующие этапы инкубирования и селекции выполнялись с контролем морфологической гомогенности культур, оценки фенотипа клеток, их жизнеспособности, производился микробиологический контроль стерильности. Для трансплантации использовали материал второго пассажа. Концентрацию клеток в суспензии для трансплантации доводили до 500 тыс./мл. Гладкомышечные клетки (ГМК) выделяли путём ферментативного расщепления тканей артериального сосуда раствором коллагеназы I типа и проназы с последующей гомогенизацией и селекцией. Для трансплантации использовали культуру 2-го пассажа с количеством ГМК $2,5 \times 10^5$ в 100 мкл.

Для изучения тканевой реакции на инъекционную трансплантацию в стенку прямой кишки и параректальную клетчатку МСК ЖТ проведены экспериментальные исследования на 32 белых рандомбредных крысах мужского пола массой $223,4 \pm 19,1$ г (основная группа). Выполняли инфильтрацию тканей культурой МСК ЖТ объемом 0,1 мл. В контрольную группу включены 10 животных, которым вводили 0,9%-й раствор хлорида натрия. Морфологические исследования тканей выполняли на 23-е сутки после операции.

В экспериментальных условия разработан метод лечения свищей прямой кишки с использованием лазерного излучения и имплантации МСК ЖТ. С этой целью лабораторным животным производили однократную санацию свища лазерным излучением длиной волны 1560 нм при помощи гибкого стекловолоконного световода мощностью 1 Вт в постоянном режиме эмиссии при извлечении световода со скоростью 0,3 мм/сек, внутреннее отверстие свища герметизировали П-образным швом. В просвет свища и парафистулярно инъекционно вводили подготовленную суспензию аутологичных МСК ЖТ. На одни сутки накладывали провизорный шов на кожу, герметизирующий ход свища. В контрольную группу включено 10 животных с аналогичными исходными параметрами, которым интрафистулярную санацию осуществляли 0,05%-ым раствором хлоргексидина биглюконата. Морфологические исследования проводили на 23-е сутки после начала лечения.

Для оценки возможности применения клеточных трансплантационных технологий в лечении анальной инконтиненции произведены экспериментальные исследования по созданию модели калового недержания. В эксперименте использовали 3 группы животных. В первой группе (А, n=32) создавали модель органической формы анального недержания, для чего производили механиче-

ский разрыв сфинктера прямой кишки. Во второй группе (В, n=32) животным формировали модель функциональной инконтиненции инъекционным введением в сфинктер препарата «Диспорт» (ботулинический токсин типа А – гемагглютинин комплекс в дозе 10 Ед на одно животное). Третья группа (С, n=8) была контрольной (животным манипуляций не проводили). Контроль континентного статуса осуществляли путем измерения удерживающего объема прямой кишки гелем высокой вязкости («Медиагель», вязкость 23,0-31,0 Па×с). На 7-е сутки после моделирования животные были разделены на 8 групп (А₁, А₂, А₃, А₄, В₁, В₂, В₃, В₄) по 8 особей. Клеточную суспензию вводили инъекционно в область анального сфинктера в количестве $2,5 \times 10^5$ клеток на одну крысу. Группам А₁ и В₁ вводили МСК ЖТ, группам А₂ и В₂ – МСК КМ, группам А₃ и В₃ – ГМК. Контрольным группам А₄ и В₄ проводили инъекцию физиологического раствора натрия хлорида. На 21-е сутки после трансплантации исследовали удерживающий объем прямой кишки и выводили животных из эксперимента.

Морфологическую оценку полученного в эксперименте материала проводили на светооптическом уровне с использованием микроскопов «Leica DMLS» (Leica Microsystems GmbH Wetzlar, ФРГ) и «Zeiss» (Zeiss AG, ФРГ). Морфометрическое измерение зон выполнено с помощью цветных видеокамер «DMLS» и «Canon Power Shot G3», программного обеспечения «Qwin Leica» (приложение «Вектор») и «Bioscan» (приложение «Line measurements»).

С целью дифференциальной диагностики миоцитов и миофибробластов в зоне инъекционной трансплантации МСК ЖТ проведено иммуногистохимическое исследование с двумя антителами: кальпонином (клон CALP, № MA1-91138, ThermoScientific, USA) и кальдесмоном (клон E89, № AB32330, Abcam, UK).

Клинические исследования выполнены на базе Минского городского центра амбулаторной и малоинвазивной хирургии (МГЦАМХ) УЗ «11 ГКБ». Организация центра включала два временных периода. В первый период с 2006 по 2008 год проводили разработку и обоснование концепции создания центра. Вторым организационным периодом включал в себя реализацию выдвинутой концепции в структурно-функциональную модель центра. В 2008 году впервые в Республике Беларусь на базе хирургического отделения УЗ «11 ГКБ» создан «Городской центр амбулаторной и малоинвазивной хирургии». Основным принципом работы центра является использование малоинвазивных высокоэффективных хирургических методов лечения, основанных на преимуществах современных технологий. Для научной оценки эффективности работы МГЦАМХ проанализированы результаты лечения 1 780 пациентов с аноректальной патологией (острый и хронический геморрой, хроническая анальная трещина, хро-

нический парапроктит). Путём простой рандомизации все пациенты разделены на группы исследования.

Проведен анализ результатов лечения пациентов с хроническим геморроем, которым выполнено разработанное малоинвазивное вмешательство – лазерная коагуляция геморроидальных узлов без или в сочетании с мукопексией и лифтингом слизистой (в сравнении с результатами закрытой геморроидэктомии). В исследование включены 729 пациентов с хроническим геморроем II-III стадии по классификации J.C. Goligher (1975), проходивших лечение в УЗ «11 ГКБ», УЗ «3 ГКБ», УЗ «МОКБ», УЗ «2 ВОКБ» и ООО «Медандровит», а также поликлиниках г. Минска за период с января 2010 по январь 2014 года. Основную группу исследования (группа А) составили 75 пациентов, которым выполнена лазерная коагуляция геморроидальных узлов по разработанной технологии. При этом большинству из них (58 пациентов или 77,3%) процедура была выполнена под местной анестезией, 17 пациентам (22,7%) операция проведена под спинномозговой анестезией с местной защитой зоны сфинктеров прямой кишки путём локального инфильтрационного введения физиологического раствора. Для проведения местной анестезии использовали разработанную лекарственную комбинацию следующего состава: 100 мл готового раствора включает 5 мл 0,5%-го раствора бупивакаина, 2 мл 4%-го раствора натрия бикарбоната, 93 мл 0,25%-го раствора лидокаина, к данной лекарственной комбинации добавляется 0,1%-й раствор адреналина в отношении 1 : 200000. У 54 пациентов с III стадией заболевания (72%) лазерная методика дополнена геморроидомукопексией и лифтингом слизистой. Разработанный метод субдермально-субмукозной коагуляции включал выполнение нескольких этапов. Вначале излучением 970 нм и мощностью 12 Вт выполняли трансдермальный прокол кожи световодом, далее световод проводили под контролем пилотного лазерного излучения в подслизистом слое внутрь геморроидального узла и излучением 1560 нм в импульсном режиме 0,5/0,5 секунд выполняли его деструкцию при извлечении приспособления. Расчётная объёмная плотность поглощённой энергии составляла 80-90 Дж/см³. Контрольные группы В, С, D и E составили соответственно 76, 78, 71 и 73 пациента, страдающих хроническим геморроем II-III стадии, которым была выполнена закрытая геморроидэктомия в других профильных учреждениях.

Произведен анализ лечения пациентов с острым геморроем в УЗ «3 ГКБ», в 6 поликлиниках г. Минска, ООО «Медандровит», а также пациентов МГЦАМХ, за период с января 2008 по январь 2014 года. За период с 2008 по 2014 год пролечено 439 пациентов с острым геморроем. Показанием для выбора активной хирургической тактики стала нодулярная форма острого наружного геморроидального тромбоза 1-2 степени тяжести. Основную группу (А) составили 42 пациента, кратковременно госпитализированного в МГЦАМХ на

срок 1 койко-день. Во вторую основную группу (В) вошли 43 пациента, проходивших амбулаторное лечение. Пациентам двух основных групп было произведено малоинвазивное хирургическое вмешательство с использованием разработанной новой технологии – пункционной вакуумной тромбэкстракции в сочетании с лазерной деструкцией кавернозной капсулы геморроидального узла. Метод использовали в срок до 5-7 дней от начала заболевания. Производили пункцию тромбированного узла одноразовой пункционной иглой диаметром 2 мм под местной анестезией. Через иглу выполняли вакуумную экстракцию тромба, в просвет иглы вводили световод лазерного аппарата и выполняли деструкцию тканей геморроидального узла. Для лазерной деструкции использовали длину волны лазерного излучения от 940 нм до 1600 нм и мощность 8-10 Вт в импульсном режиме 0,5/0,5 секунд. Контрольную группу С составили 39 пациентов, которым выполнена инцизионная тромбэкстракция. В контрольную группу D вошло 40 пациентов, которым произведена эксцизионная тромбэкстракция с электрокоагуляцией ложа удалённого геморроидального узла. Контрольную группу сравнения Е составили 40 пациентов, которым проводили консервативное лечение в амбулаторных условиях.

Проведен анализ результатов лечения 287 пациентов с хронической анальной трещиной, проходивших лечение в различных лечебно-профилактических учреждениях республики: МГЦАМХ, УЗ «3 ГКБ», УЗ «МОКБ», УЗ «2 ВОКБ», ООО «Медандровит», а также в учреждениях амбулаторно-поликлинического звена г. Минска за период с января 2005 по январь 2013 года. Первую (контрольную) группу (А) составили 32 пациента, которым назначена консервативная терапия в виде ректального введения мазей и свечей. Во вторую группу (В) вошли 29 пациентов, которым проведено лечение по следующей схеме – инъекционное однократное введение в область внутреннего анального сфинктера ботулотоксина в форме препарата «Диспорт» (IPSEN Pharma, Франция) по 80 Ед в каждую полуокружность с параллельным местным использованием свечей с метилурацилом или облепиховым маслом в течение трёх недель. Третью группу (С) составили 30 пациентов, которым выполнены однократное инъекционное введение в область внутреннего анального сфинктера ботулотоксина в виде препарата «Диспорт» по 30 Ед в каждую полуокружность, аэрозольное введение в анальный канал препарата «Изокет» 3 раза в день и ретроанальные блокады препаратом «Эрбисол» (НПЦ ООО «Эрбис», Украина). Группу D составили 30 пациентов, которым произведено иссечение анальной трещины со сфинктеротомией. В группу Е вошли 29 пациентов, которым применён разработанный метод лечения – лазерная вапоризация парафиссуральных тканей в зоне анального канала с фармакологической сфинктерорелаксацией препаратом ботулотоксина в форме препарата «Диспорт» дозой 60 Ед в зоне эксцизии трещины. После операции проводили ретроректальные блокады лекарственным

средством «Эрбисол» по 2,0 мл трехкратно 1 раз в 10 дней. Группу F составили 28 пациентов, которым применяли следующий метод лечения: лазерную вапоризацию парафиссуральных тканей в зоне анального канала сочетали с фармакологической сфинктерорелаксацией препаратом «Диспорт» 60 Ед субфиссурально. С целью ускорения тканевой репарации в края раневого дефекта интрадермально, субдермально и субмукозно инъекционно вводили суспензию аутологичных МСК ЖТ в концентрации 500000 клеток в 1 мл суспензии. Подобная комбинированная методика применена впервые в проктологической практике.

Проведен анализ непосредственных и отдалённых результатов лечения свищей прямой кишки с использованием лазерной интрафистулярной коагуляции изолированно и в сочетании с ушиванием внутреннего отверстия свища, а также с интра- и парафистулярной аутотрансплантацией мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани у пациентов страдающих хроническим парапроктитом с трансфистулярным и экстрасфинктерным ходом свища по классификации А. Parks (1976) с 1-ой и 2-ой степенью сложности (согласно классификации экспертной комиссии Ассоциации колопроктологов России). В исследование включены 325 пациентов, обратившихся за помощью в различные организации здравоохранения республики: МГЦАМХ, УЗ «3 ГКБ», УЗ «МОКБ», УЗ «2 ВОКБ» за период с января 2010 по январь 2014 года. Первую группу (А) составили 27 пациентов, которым применена методика лазерной коагуляции свища: трансфистулярно проводили световод лазерного аппарата до внутреннего отверстия свища, далее в реверсном режиме извлечения производили лазерную коагуляцию излучением 1560 нм мощностью 12 Вт в постоянном режиме эмиссии со скоростью экстракции 1 мм/сек. Вторую группу (В) составили 30 пациентов, которым применена методика интрафистулярной лазерной коагуляции аналогично группе А, дополненная ушиванием внутреннего отверстия свища. Третью группу (С) составили 29 пациентов, которым выполнена интрафистулярная лазерная деконтаминация и трансплантация аутологичных МСК ЖТ (метод применён впервые в мировой проктологической практике). МСК ЖТ выделяли из фрагмента параумбиликальной жировой клетчатки. Производили однократную деконтаминацию свищевого хода лазерным излучением длиной волны 1560 нм мощности 8 Вт в постоянном режиме эмиссии при извлечении световода со скоростью 2 мм/сек. В просвет свища и парафистулярную клетчатку инъекционно вводили суспензию аутологичных МСК ЖТ объёмом до 3 мл. На одни сутки накладывали провизорный шов на кожу, герметизирующий ход свища. Контрольную группу (группу D) составили 31 пациент с ректальными свищами, которым было выполнено иссечение свищевого хода на всем протяжении с ушиванием раневого дефекта.

Для качественного улучшения работы с лазерным аппаратом впервые разработана линейка хирургических инструментов, которые не имеют зарубеж-

ных аналогов. Для пункционной деструкции тканей разработан оптический инструмент для одноразового и многоразового использования, состоящий из жёсткого кварцевого световода диаметром 1,5 мм и длиной 100 мм с конусо-видной заточкой рабочей части от оси световода на $45^{\circ} \pm 2^{\circ}$. Световод помещён в трубку наконечника из нержавеющей медицинской стали. Специальная форма заточки и шлифовка торца обеспечивает широкий пучок выхода излучения, оптимальный для проведения процедуры объёмной деструкции ткани геморроидального узла. Подача излучения на устройство осуществляется посредством магистрального многоразового гибкого световода, имеющего быстросъёмный совместимый с SMA-905 оптический разъём. Для внутривисцеральной интрафи-стулярной деструкции и деконтаминации разработан одноразовый гибкий оптический волоконный инструмент, который состоит из кварцевого световода с торцом, подверженным радиальной шлифовке, что обеспечило широкий объёмный пучок выхода излучения, оптимальный для проведения процедуры внутривисцеральной или внутрисосудистой деструкции. Для выполнения лазерной вапоризации тканей дистанционно, контактно, а также пункционно, в том числе при внутритканевой проводке инструмента под контролем эхолокации, разработан одноразовый оптический инструмент, технической особенностью которого является высокая механическая прочность кварцевого световода. Этот эффект достигнут за счет помещения световода в металлополимерную прозрачную оболочку, позволяющего повысить механическую прочность инструмента. Инструмент фиксируется при манипуляциях в разработанной универсальной многоразовой «ручке-держателе» – «Медиола-калибри».

Степень интенсивности болевых ощущений и локального дискомфорта оценивали по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) в покое и при дефекации. Учету подвергали кратность и качественный состав проводимой анальгезии. Определение нарушений континентного статуса и качества жизни проводили перед операцией, а также в срок 12 месяцев после операции при помощи стандартизированных опросников: «Revised Faecal Incontinence Scale» (RFIS); «Colorectal Anal Distress Scale» (CRADS); Visual Analogue Scales Fecal incontinence «VASFI»; Visual Analogue Scales Quality of Life (VASQL); EQ-5D-3L-VAS. Анализировали сроки нетрудоспособности и степень ограничения трудоспособности.

Статистический анализ полученных данных выполнен на персональном компьютере с использованием пакета лицензионных программ Statistica (версия 6-Index, StatSoft Inc., США, лицензионный номер AXXR012E829129FA, серийный номер NXM12EU007224005571601) и Microsoft Excel 2010 (версия 14.0.6129.5000, серийный номер 02278-001-0000106-38272) для Windows XP.

Медицинскую, социальную и экономическую эффективность применения разработанных технологий рассчитывали в соответствии с инструкциями Ми-

нистерства здравоохранения Республики Беларусь. Расчёт экономической эффективности методик произведен на основе анализа ряда интегрированных показателей с определением удельной экономии затрат от предотвращенных потерь на стационарное лечение, экономией, связанной с уменьшением выплат пособий по временной нетрудоспособности, а также объёма предотвращённых потерь валового внутреннего продукта (ВВП) вследствие сокращения средней длительности лечения пациентов в условиях стационара. Экономическая эффективность также оценена с учётом рассчитанного коэффициента полезности затрат.

Экспериментальное обоснование использования лазерного излучения для лечения доброкачественной аноректальной патологии

При сравнительной оценке гистологических изменений в зоне воздействия электрокоагуляции и лазерного излучения на 7-е, 14-е и 20-е сутки от момента повреждения отмечено, что более раннее заживление ран с формированием грануляционно-фиброзной ткани наблюдается при лазерном, нежели при электрокоагуляционном воздействии. Регенеративные процессы в «лазерной» группе характеризовались более слабой воспалительной инфильтрацией тканей (в частности, гнойной), более ранней пролиферацией фибробластов с формированием грануляционной и фиброзной ткани. При статистической обработке полученных данных выявлены значимые различия по глубине поражения и наличию некроза в исследованных группах. Во второй группе (лазер 970 нм) отмечалось снижение глубины некроза к 14-м суткам по сравнению с 7-ми ($U=0,0$; $p<0,001$; $r_s = -0,87$, $p<0,01$) при статистически незначимом изменении общей глубины поражения ($U=48,5$; $p=0,43$; $r_s = -0,17$; $p=0,44$). В отличие от третьей группы исследования (лазер 1560 нм), где к 14-м суткам (по сравнению с 7-ми) отмечается снижение как зоны некротических изменений ($U=0,0$; $p<0,001$; $r_s = -0,93$; $p<0,001$), так и общей зоны поражения ($U=0,0$, $p<0,001$; $r_s = -0,87$; $p<0,001$). К 14-м суткам в третьей группе отсутствовали некротические изменения ($U=0,0$; $p<0,001$), а зона общего поражения была представлена грануляционно-фиброзной тканью ($U=0,00$; $p<0,001$) по сравнению со второй группой, где сохранялись выраженные некротические и воспалительные изменения.

В результате исследования установлена достаточная антимикробная санирующая активность расфокусированного лазерного луча 1560 нм. До лазерного воздействия инфицирование исследуемого субстрата составило $4,2 \times 10^3$ [$1,2 \times 10^3 \div 1,0 \times 10^4$] КОЕ/мл. После обработки этот показатель составил $8,0 \times 10^1$ [$0,5 \times 10^1 \div 1,0 \times 10^1$] с достоверным снижением показателя микробной контаминации тканей \log КОЕ/мл с $3,176091$ [$3,079181 \div 4,0$] до $1,0$ [$0,69897 \div 1,0$]. При этом рассчитанный фактор редукции RF составил $2,340621 \log$ [$2,146128 \log \div 2,920819 \log$].

Морфологические изменения в тканях прямой кишки и параректальной области при инфльтрационной трансплантации мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани

Определено два основных типа морфологических изменений слоёв прямой кишки и параректальных тканей в ответ на инъекционную трансплантацию МСК ЖТ на 23 сутки от начала эксперимента. Первый тип изменений отмечен у доминирующего числа лабораторных животных (81,3%). В местах введения МСК ЖТ, наряду с воспалительной инфльтрацией, отмечен выраженный фиброз, в котором соотношение фибробластоподобных клеток и зрелых фиброцитов было приблизительно равным. При этом в мышечном слое кишки отмечена гиперплазия гладкомышечных клеток. По сравнению с контралатеральной стороной и контрольной группой гиперплазия гладкомышечных клеток достигала 25% их объёма. Второй тип изменений отмечен у 18,7% лабораторных животных. Он характеризовался разрастанием в области анального сфинктера фиброзной ткани с умеренно выраженной воспалительной инфльтрацией, представленной лимфоцитами, макрофагами и единичными сегментоядерными нейтрофилами. При иммуногистохимическом исследовании выявлена экспрессия кальдесмона в гладкомышечных клетках собственной пластинки слизистой и мышечной оболочках стенки кишки, во всех миоцитах отмечалась отрицательная экспрессия кальпонина. Веретенovidные или овальной формы клетки, экспрессирующие кальпонин, выявлены также в зоне формирования фиброзной ткани после введения МСК ЖТ. При этом веретенovidные клетки с положительной экспрессией к кальпонину располагались среди фибробластов, а овальные кальпонин-позитивные клетки встречались периваскулярно в зоне фиброза, что свидетельствует о их миофибробластической дифференцировке.

Морфологическая оценка эффективности экспериментальной модели экстрасфинктерного свища прямой кишки

При морфологическом исследовании тканей в зоне свищевого хода у всех крыс выделены следующие зоны: центральная (собственно зона свища), представлена зоной некроза с перифокальной гнойной инфльтрацией, затем имеется зона грануляционной ткани с полиморфноядерно-клеточной инфльтрацией, представленной лимфоцитами, макрофагами и фибробластами с примесью сегментоядерных нейтрофилов, за грануляционной тканью выделена зона фиброобразования. Техническим результатом проведенных исследований является создание приближенной к клиническим условиям модели экстрасфинктерного гнойного свища прямой кишки с высоким уровнем его воспроизводимости.

Оценка результатов экспериментальных исследований по разработке нового метода лечения свищей прямой кишки с использованием лазерного излучения и трансплантации МСК ЖТ

После выполнения лазерной деконтаминации свища, пара- и интрафистулярной трансплантации МСК ЖТ у животных отмечена достаточно быстрая инволюция местных воспалительных изменений в параректальной области. У всех животных к 5-м суткам послеоперационного периода в области наружного свища определялся ограниченный струп, после отторжения которого на 6-7-е сутки чётко визуализировалось закрытие свищевого хода. Морфологически в области кожи и подкожно-жировой клетчатки у всех животных отмечено полное закрытие просвета свищевого хода с очаговым фиброзом и скудной кругло-клеточной инфильтрацией тканей. При этом в большинстве наблюдений отмечена инволюция воспалительной инфильтрации. Только в 2 наблюдениях (9,6%) определялась диффузная и очаговая парафистулярная гнойная инфильтрация без абсцедирования. Во всех случаях отмечена организация свищевого хода с формированием на его месте фиброзной или зрелой грануляционной ткани.

Оценка эффективности лечения анальной инконтиненции с использованием технологий клеточной трансплантации в эксперименте

При оценке удерживающего объёма прямой кишки через 3 недели после лечения достоверное улучшение континентного статуса отмечено в группах после применения клеточной трансплантации ($p < 0,005$, Манн-Уитни U-тест) по сравнению с контрольными группами, где лечение методом клеточной ауто-трансплантации не выполнялось. При этом межгрупповых достоверных различий по объёму удержания геля в прямой кишке среди основных групп независимо от вида клеточного материала не наблюдалось ($p > 0,005$, Манн-Уитни U-тест). Во всех основных группах исследования отмечалась гиперплазия гладкомышечных клеток мышечного слоя стенки прямой кишки на фоне введения клеточной суспензии стволовых и гладкомышечных клеток по сравнению с контрольными группами, что отражалось в увеличении толщины слоя от 25% до 180%. Достоверно более выраженная пролиферация и гиперплазия гладкомышечных клеток отмечена в группе А₁ и группе В₁ ($p < 0,001$, Манн-Уитни U-тест), где произведена трансплантация МСК ЖТ, по сравнению с остальными (МСК КМ, ГМК).

Результаты лечения острого геморроидального тромбоза при использовании высокоинтенсивного лазерного излучения

В группах сравнения с использованием активной хирургической тактики (группы А-Д) уже в первые сутки после экстракции тромботических масс отмечен быстрый регресс местного воспалительного процесса со значительным уменьшением болей и отёка мягких тканей перианальной области. Изучение индуцированного дефекацией анального болевого синдрома показало достоверное уменьшение при оценке по ВАШ данного показателя уже после первой дефекации в группах с применением разработанной методики вакуумной тромбэкстракции и лазерной деструкции геморроидальной ткани (А и В) в сравнении с группой контроля (Е) ($p=2,8 \cdot 10^{-11}$, $z = -6,328$ (при сравнительном анализе переменных в группах А и Е), $p=1,6 \cdot 10^{-11}$, $z = -6,267$ (в группах В и Е) с помощью Mann-Whitney U Test). Оценка уровня анального дискомфорта после дефекации и динамики его регресса в послеоперационном периоде показала, что уже ко 2-м суткам от начала лечения данный показатель субъективной оценки своего состояния пациентами имел достоверно более низкие значения в основных группах исследования (А и В) по отношению к группе Е ($p=3,71 \cdot 10^{-11}$, $z = -5,457$ при сравнительном анализе данных с помощью Mann-Whitney U Test групп А и Е; $p=3,52 \cdot 10^{-11}$, $z = -5,521$ – групп В и Е, соответственно). При этом характер регресса индуцированного дефекацией дискомфорта достоверно отличался на 2-е сутки и у групп С и Д по сравнению с группой Е ($p=2,68 \cdot 10^{-5}$, $z = -4,743$ при сравнительном анализе данных с помощью Mann-Whitney U Test групп С и Е; $p=2,47 \cdot 10^{-3}$, $z=-3,567$ – групп Д и Е, соответственно). При контрольном наблюдении в течение 12 месяцев за пациентами основных групп А и В ни в одном случае не было зафиксировано рецидива заболевания. У 15 пациентов (37,5%), которые проходили курс только консервативного лечения (группа Е), на протяжении года после купирования острых явлений отмечен рецидив заболевания, причём во всех случаях в том же самом анатомическом секторе анального канала. Общие сроки лечения в основных группах (А, В) были на 77% меньше, чем в контрольной (группа Е), пациентам которой проводили только консервативную терапию ($p=3 \cdot 10^{-9}$, Mann-Whitney U Test).

Лазерная коагуляция геморроидальных узлов в комплексном хирургическом лечении геморроя

Характер локальных изменений в зоне оперативного вмешательства у всех пациентов основной группы А в первые часы характеризовался наличием светлых очагов денатурации подкожно-подслизистой геморроидальной ткани и отёка у 36 пациентов (48%). В группе В у 54% пациентов, которым выполнена геморроидэктомия, после вмешательства также отмечено наличие перифокального отёка. При сравнительном анализе в группах А и В с помощью Chi-square

(χ^2) $p=0,1357$ установлено отсутствие достоверных различий по частоте возникновения локального отёка тканей после закрытой геморроидэктомии и разработанной методики лазерной деструкции. Достоверно этот показатель не отличался и в других группах сравнения ($p > 0,05$). Это свидетельствует о реактивном характере местных изменений тканей анального канала в ответ на хирургическую инвазию, а не о специфическом последствии именно лазерного излучения. Отсутствие кожно-слизистых ран в области анального канала в совокупности с пролонгированным эффектом местной анестезии обеспечивало адекватный послеоперационный комфорт пациентам основной группы. У пациентов после геморроидэктомии (группы В, С, D и E) полное купирование болевого синдрома в 90,2% наблюдалось только после введения наркотического анальгетика. Через 2-3-е суток после вмешательства у абсолютного большинства пациентов группы, где применён разработанный метод лазерной деструкции геморроидальной ткани, боли в покое отсутствовали, что привело к сокращению периода стационарного лечения. На 3-й неделе наблюдения все пациенты после лазерной коагуляции геморроидальных узлов не предъявляли жалоб на болевую реакцию и дискомфорт во время и после опорожнения прямой кишки. В контрольных группах (В, С, D, E) динамика уменьшения индуцированных дефекацией болей была не столь значительной с полным исчезновением болевого синдрома у всех пациентов только к 7-й неделе наблюдения (рисунок 1.). Сравнительный анализ групп выявил статистически значимое уменьшение

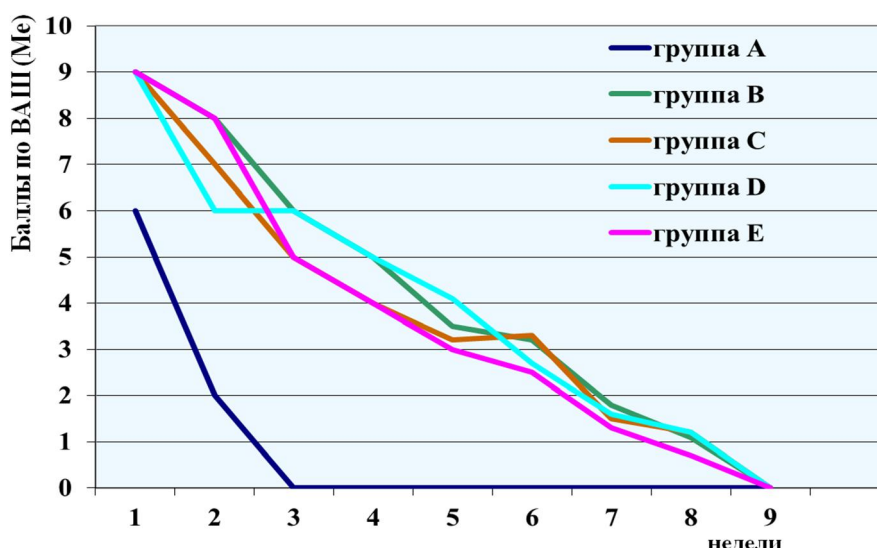


Рисунок 1. – Динамика уменьшения боли и анального дискомфорта в исследуемых группах ($p < 0,0000001$ при сравнительном анализе переменных в группах А с группами В, С, D, E с помощью Mann-Whitney U Test

на 37% послеоперационных осложнений при использовании лазерной коагуляции геморроидальных узлов (основная группа А) по сравнению с контрольными

ми группами пациентов, которым была выполнена геморроидэктомия (Chi-square, χ^2 , $p < 0,05$). Специфических осложнений отдалённого периода и нежелательных последствий лазерной коагуляции геморроидальных узлов не зарегистрировано. Малоинвазивный характер вмешательства при хроническом геморрое с использованием разработанного метода лазерной деструкции оказал влияние на конечные результаты с позитивным изменением ряда показателей, таких как длительность операции, продолжительность стационарного и амбулаторного лечения, общий период временной нетрудоспособности. Сравнивая попарно данные группы А с другими группами, выявлены достоверные различия в плане уменьшения этих показателей в сравнении с группами контроля ($p < 0,05$, Манн-Уитни U-теста).

Результаты применения малоинвазивных стационаросберегающих методов лечения хронической анальной трещины

Анализ применения различных способов лечения хронической анальной трещины в исследуемых группах позволил произвести сравнение методов консервативного (группы А, В, С) и малоинвазивного хирургического лечения (группы D, E), применение которых возможно в амбулаторных условиях и в режиме краткосрочного пребывания пациентов в стационаре. Медианно-квартильное распределение уровня индуцированного дефекацией болевого синдрома по ВАШ перед началом лечения во всех группах, позволяет говорить об однородности распределения основного клинического проявления заболевания среди всех пациентов, причём уровень анализируемого показателя пациентами всех групп оценен как «сильная боль». Анализ результатов исследования показал, что у всех пациентов группы А, где использованы только местные фармакологические средства для стимуляции эпителизации тканей в зоне хронической анальной трещины, в течение восьминедельного наблюдения не отмечено улучшения. Степень выраженности болевого синдрома у 14 пациентов (43,8%) уменьшилась с интенсивной до умеренной, у 18 человек (56,2%) она не опустилась ниже 8 баллов по визуальной аналоговой шкале, что свидетельствовало о неудовлетворительном результате лечения. В группе В, где помимо использования ректальных свечей пациентам проводилась процедура фармакологической дозированной сфинктерорелаксации с помощью препарата «Диспорт», заживление хронической анальной трещины в течение восьми недель наблюдения отмечено у 21 человека (77,7%). У 6 (20,7%) пациентов эпителизация трещины не наступила в течение 12 недель наблюдения. В группе С, где в качестве лечебных мероприятий использовали комплексную сфинктерорелаксацию путём инъекции препарата «Диспорт» и локального введения препарата «Изокет», дополненную применением суппозиторий и ретроанальных блокад с препаратом «Эрбисол», исчезновение клинических признаков хронической

анальной трещины и её эпителизация отмечены у 27 пациентов (90%). Неудовлетворительные результаты лечения имели место в 10% случаев. В течение года не было выявлено рецидива заболевания у пациентов группы С. В группе В через три месяца у 3-х человек (10,3%) появились клинические признаки рецидива, которые подтверждены при аноскопии. Нарушения функции анального сфинктера у всех пациентов второй и третьей группы в течение года наблюдения выявлено не было. Через три года у 58% пациентов группы В и у 45% пациентов группы С отмечен рецидив заболевания. Таким образом, трехлетняя эффективность лечения хронической анальной трещины не хирургическими методами в группах сравнения В и С составила 11% и 45%, соответственно.

Оценка уровня интенсивности болевого синдрома у пациентов после оперативного лечения (группы D, E, F) в раннем послеоперационном периоде и в динамике в течение 3-х месяцев после оперативного вмешательства показала, что средне-медианные значения уровня интенсивности болей после первой дефекации достоверно выше были в группе контроля (D), где применялась операция по иссечению фиссуры в пределах здоровой ткани со сфинктеротомией, по сравнению с использованием лазерной вапоризации тканей и фармакологической сфинктерорелаксации препаратом «Диспорт» ($p < 0,0001$ при сравнительном анализе переменных в группах E, F с группой D с помощью Mann-Whitney U Test) (рисунок 2.).

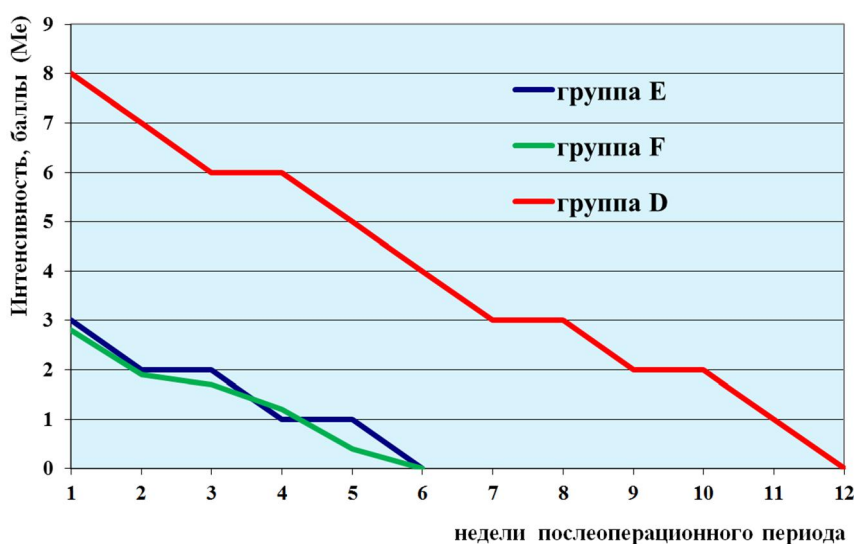


Рисунок 2. – Динамика интенсивности болей после дефекации

Межгрупповых отличий по уровню болей после первой дефекации при сравнительном анализе в группах E и F выявлено не было ($p = 0,5904$, Mann-Whitney U Test). Сравнение динамики болевого синдрома в течение 6 недель после операции показала, что достоверно выше среднемедианные значения

уровня болей были в группе D в сравнении с группами E и F ($p < 0,05$, Mann-Whitney U Test). При оценке сроков эпителизации раневого дефекта в группах D, E, F установлено, что самый длительный период заживления был в группе D, где применяли иссечение тканей анального канала в зоне фиссуры с дозированной сфинктеротомией ($p < 0,001$ при парном сравнительном анализе переменных в группах E, F с группой D с помощью Mann-Whitney U Test).

Сравнивая сроки эпителизации раны у пациентов после лазерной вапоризации тканей анального канала с фармакологической сфинктерорелаксацией (группа E) и в группе F, где выполнено аналогичное вмешательство, но дополненное инъекционной трансплантацией аутологичных МСК ЖТ, выявлены достоверные различия показателей ($p < 0,05$, Mann-Whitney U Test), свидетельствующие о более ранних сроках заживления раневого процесса у пациентов группы F. Исследование функции замыкательного аппарата прямой кишки после вмешательства проводили с учётом субъективной её оценки. Через год после операции наблюдались значимые различия в сторону ухудшения показателей континентного статуса в группе, где использовалась операция по иссечению тканей со сфинктеротомией ($p < 0,05$, Mann-Whitney U Test). На момент проведения исследования медианные сроки отдалённого наблюдения за группами E и F составили 1 год и 8 месяцев. В течение этого периода только у одного пациента группы E наблюдался рецидив анальной трещины (3,4%), в группе F повторных случаев заболевания в указанные сроки не отмечено. В группе D за 2 года наблюдения выявлено 4 случая рецидивирования хронической анальной трещины (13,3%).

Оценка эффективности применения нового стационарозамещающего метода лечения хронического парапроктита (свища прямой кишки)

Проведен анализ результатов хирургического лечения пациентов с трансфинктерными и экстрасфинктерными свищами прямой кишки, где использовали сфинктеросохраняющие методики малоинвазивного лечения (группы А, В, С) и широкий оперативный доступ с нарушением целостности замыкательного аппарата прямой кишки (контрольная группа D, в которой этапы операции включали иссечение свищевого хода с рассечением сфинктера и последующим восстановлением анатомической целостности тканей путём ушивания). Уменьшение интенсивности болевых ощущений у пациентов в группе D происходило медленно с полным исчезновением в большинстве наблюдений только после 7 суток, что явилось основным фактором, который снижал уровень послеоперационного комфорта и способствовал более поздней выписке пациентов из стационара. В группах А, В, С отмечены более низкие значения базисных показателей интенсивности болевого синдрома в покое. У всех без исключения паци-

ентов трех групп, где использованы малоинвазивные методы лечения уровень болевого синдрома в первые сутки находился в категории «слабые боли», что не требовало применения инъекционных анальгетиков. Значимых осложнений в послеоперационном периоде у пациентов групп А, В и С не наблюдали. У пациентов в группе D после вмешательства в 4 случаях (12,9%) имели место инфекционные осложнения раневого процесса, в 2-х наблюдения (6,5%) – отмечено кровотечение, потребовавшее применения дополнительных мер гемостаза. В отдалённые сроки наблюдения в послеоперационном периоде с медианой на момент проведения анализа 24 месяца в группе А, где использовали метод интрафистулярной лазерной деструкции, у 22 пациентов (81,5%) возник рецидив свища. Повторное формирование ректального свища в группе В, где выполнялось аналогичное вмешательство, но с ушиванием внутреннего отверстия свища, отмечено в те же сроки наблюдения у 12 пациентов (40%). В группе С, где использовали разработанную методику лечения свищей прямой кишки с применением лазерной интрафистулярной деконтаминации и трансплантации МСК ЖТ, через 2 года наблюдений рецидив заболевания отмечен у 7 пациентов (22,6%). В группе пациентов D подобных случаев отмечено 8 (25,8%). Достоверные различия выявлены при оценке континентного анального статуса у пациентов через год после операции. В группе D пациенты отметили значительное ухудшения функции удержания содержимого прямой кишки анальным сфинктером, что негативно отразилось на их оценке выполненного оперативного вмешательства. Отличный и хороший результат лечения в срок 12 месяцев после операции по индивидуальной оценке эффективности лечения в группе с применением разработанной методики клеточной аутооттрансплантации отметили 62,1% пациентов, что достоверно лучше, чем в других группах сравнения (χ^2). Комплексная оценка степени удовлетворённости результатами лечения по субъективным критериям выявляет корреляцию этих данных с количеством рецидивов заболевания и частотой нарушения функции анального сфинктера – число рецидивов заболевания и частота развития инконтиненции обратно пропорциональны числу пациентов, полностью удовлетворённых результатами оперативного вмешательства. Анализ результатов анкетирования пациентов показал, что при предоставлении им права выбора между малоинвазивной операцией (с потенциальным 70%-м успехом в плане развития рецидива без риска инконтиненции) и с иссечением свища (с 90% результатом отсутствия повторного развития заболевания, но с вероятностью формирования в 20% случаев инконтиненции), 96% опрошенных выбирали малоинвазивную лечебную технологию.

Оценка качества жизни у пациентов с применением разработанных малоинвазивных стационарозамещающих методов лечения

При сравнении качества жизни пациентов после применения разработанного метода лечения хронического геморроя с использованием лазерных технологий (группа А) и после закрытой геморроидэктомии (группа В) через 7 суток после вмешательства достоверных различий показателей «передвижение в пространстве» и «самообслуживание» между группами установлено не было. Различия наблюдались при сравнении таких показателей как «повседневная активность» и «боль и дискомфорт». По результатам исследования установлено, что показатели качества жизни в соответствии со шкалой состояния здоровья EQ-5D-3L-VAS достоверно были выше в группе, где использован разработанный метод лечения хронического геморроя ($p < 0,05$, Chi-square, χ^2).

Сравнительная оценка показателей качества жизни у пациентов после применения разработанных малоинвазивных методов лечения хронической анальной трещины с использованием лазерных технологий (группы Е, F) и после иссечения свища со сфинктеротомией (В) через 7 суток от начала операции не выявила достоверных различий показателей «передвижение в пространстве», «самообслуживание», «тревога и депрессия» между группами. Различия наблюдались при сравнении, таких показателей как «повседневная активность» и «боль и дискомфорт». По результатам исследования установлено, что уровень качества жизни по визуальной аналоговой шкале состояния здоровья EQ-5D-3L-VAS был достоверно выше в группах, где использовали разработанные методы лечения хронической анальной трещины ($p < 0,05$, Chi-square, χ^2).

Сравнивая показатели качества жизни пациентов группы С после применения разработанного малоинвазивного метода лечения высоких ректальных свищей с использованием лазерных технологий и клеточной аутотрансплантации с группой D, где выполнена операция по иссечению свища в просвет кишки, можно отметить достоверные различия таких показателей как «повседневная активность», «боль и дискомфорт», «тревога и депрессия». В группе, где использовали разработанный метод лечения, на 7-е сутки после операции в 93,1% наблюдений пациенты отмечали отсутствие влияния операции на свою повседневную активность и в 79,7% случаев не испытывали болезненных или дискомфортных ощущений в зоне вмешательства. Напротив, у 70,9% наблюдаемых в группе D имели место ограничения в повседневной активности. При этом все пациенты жаловались на наличие дискомфорта и болей в зоне операции, что сказалось на их психоэмоциональном статусе (у 35,5% пациентов отмечены тревога и депрессия). Результаты исследования показали, что качество жизни по визуальной аналоговой шкале состояния здоровья EQ-5D-3L-VAS было достоверно лучше в группе, где применяли разработанный метод лечения ректальных свищей ($p < 0,05$, Chi-square, χ^2).

Оценка медицинской и социальной эффективности стационарозамещающих методов лечения аноректальной патологии

Коэффициент медицинской эффективности использования разработанной лазерной технологии при лечении хронического геморроя составил 0,93 (высокий уровень медицинской эффективности). Субъективная оценка пациентами результатов оперативного вмешательства через 12 месяцев после выполнения показала, что в обеих группах показатель социальной эффективности лечения был высоким и не имел достоверных межгрупповых различий (0,95 – 0,82; $p > 0,05$).

Использование разработанной лазерной технологии лечения острого геморроидального тромбоза привело к высокому уровню медицинской эффективности (1,00) и высокому уровню субъективной оценки результатов лечения (1,00). Консервативное лечение острого геморроя характеризовалось медицинской и социальной эффективностью по «среднему уровню» (коэффициент медицинской эффективности 0,50; коэффициент социальной эффективности 0,53).

Коэффициент медицинской эффективности разработанной технологии лечения хронической анальной трещины составил 0,92 (высокий уровень медицинской эффективности).

Применение разработанной технологии лечения хронического парапроктита привело к достижению высокого уровня медицинской и социальной эффективности (0,86 и 0,92, соответственно).

Оценка экономической эффективности стационарозамещающих методов лечения аноректальной патологии

Сравнительная оценка усреднённого показателя длительности пребывания пациентов при стационарном лечении в профильных учреждениях здравоохранения Республики Беларусь по разделу плановой проктологической помощи за период 2009-2014 год показала, что этот показатель был в МГЦАМХ меньше на 78%. Полученный результат уменьшения средней продолжительности пребывания пациентов в стационаре привёл к получению экономического эффекта, который складывался из предотвращённых потерь, связанных со временной нетрудоспособностью и затратами на лечение. В объёме выполненных малоинвазивных операций экономический эффект составил 193 809,1 долларов США. Объём предотвращённых потерь ВВП за счёт сокращения средней продолжительности лечения при анализе работы МГЦАМХ составил 56 772,3 долларов США. Общий экономический эффект в условиях МГЦАМХ в итоге складывается из трёх показателей – экономического эффекта от предотвращённых потерь затрат на стационарное лечение, экономического эффекта от предотвращённых потерь на выплаты пособий по временной нетрудоспособности и экономического эффекта от предотвращённых потерь ВВП. Итоговый показа-

тель экономии за анализируемый период в разрезе рассматриваемой проктологической патологии составил 250 581,4 долларов США.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. При сравнительной морфологической оценке раневого процесса в тканях прямой кишки и параректальной клетчатке после воздействия лазерного излучения выявляется более ранняя регенерация тканей по сравнению с ранами, нанесёнными электрохирургическим инструментом. Для «лазерной» группы характерны низкая степень воспаления (лейкоцитарной инфильтрации); ранняя пролиферация фибробластов с формированием грануляционной и фиброзной ткани; уменьшение степени некротических и дистрофических изменений, начиная с 7-х суток наблюдения, чего не наблюдается при использовании электрокоагуляции. При оценке морфологических изменений в зоне воздействия лазерного излучения различной длины волны выявляются менее выраженные деструктивные изменения и более раннее заживление ран с замещением повреждённых структур полноценной грануляционно-фиброзной тканью при использовании лазерного излучения длиной волны 1560 нм по сравнению с длиной волны 970 нм. При воздействии лазерным излучением 1560 нм отмечаются значительное уменьшение некротических и дистрофических изменений в тканях прямой кишки с 7-х по 14-е сутки наблюдения и более благоприятный вариант фиброзной трансформации зоны повреждения. При выборе волнового спектра лазерного излучения и режимов воздействия на ткани прямой кишки и параректальной области во время лечения отдельных видов доброкачественной проктологической патологии приоритет следует отдавать водопоглощаемой длине волны 1560 нм в инфракрасном диапазоне с импульсным режимом генерации энергии.

Впервые установлено, что лазерное излучение с длиной волны 1560 нм обладает достаточной антимикробной активностью в отношении изученных тест-культур, как в экспериментах *in vitro* (RF от 0,55 log до 2,15 log), так и опытах *in vivo* (RF 2,340621 log [2,146128 log ÷ 2,920819 log]). Данное свойство лазерного излучения этой длины волны при выполнении малоинвазивных манипуляций в аноректальной области позволяет снизить риск развития инфекционных осложнений [18, 24].

2. Инъекционная трансплантация аутологичных мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани в стенку прямой кишки и параректальную клетчатку в экспериментальных условиях приводит к формированию тканеспецифичных морфологических изменений. В кишечной стенке и параректальной клетчатке развиваются индуцированная фибропластическая реакция с возникновением в подслизистом слое прямой кишки «островков» миоцитов и клеток

мышечного типа, а также гиперплазия мышечной пластины подслизистого слоя и всего мышечного слоя кишки. Подобный тип тканевой реакции отмечается при пара- и интрафистулярной трансплантации мезенхимальных стволовых клеток. Морфологическое исследование параректальных тканей после клеточной трансплантации выявляет во всех случаях полное закрытие просвета свищевого хода с очаговым парафистулярным фиброзом и его организацией, в 71,8% наблюдений – с быстрой инволюцией воспалительно-инфильтративных изменений клетчатки. При инъекционной трансплантации мезенхимальных стволовых клеток в кишечной стенке развивается клеточно-индуцированная миоидная гиперплазия, приводящая к увеличению толщины подслизистого слоя прямой кишки в основной группе до 127,0 (123,0÷131,0) мкм (в сравнении с контрольной группой – 109,0 (106,0÷113,0) мкм, Mann-Whitney U Test, $p < 0,001$), а толщины собственной мышечной пластинки стенки кишки в основной группе до 123,0 (119,0÷127,0) мкм (в контрольной группе – 109,0 (104,0÷111,0) мкм, Mann-Whitney U Test, $p < 0,001$). Подобный результат отмечается при инъекционной трансплантации в кишечную стенку и параректальную клетчатку культуры гладко-мышечных клеток – толщина собственной мышечной пластинки стенки кишки в основной группе при этом увеличивается до 456,3 (421,2÷502,3) пкс по сравнению с контролем, где этот показатель составляет 97,4 (84,3÷127,2) пкс (Mann-Whitney U Test, $p < 0,001$). Миофибробластическая дифференцировка рассеянных клеток подслизистого слоя кишечной стенки при инъекционной аутооттрансплантации мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани подтверждается иммуногистохимически – экспрессия кальдесмона выявляется в гладкомышечных клетках собственной пластинки слизистой и мышечной оболочках кишечной стенки, а также в миоцитах сосудов всех её слоёв (при этом во всех миоцитах отмечается отрицательная экспрессия кальпонина). Морфологически подтверждённая гладкомышечная гиперплазия (как результат инфильтрационной клеточной трансплантации) способствует достоверному улучшению функции анального удержания через 3 недели после клеточной аутооттрансплантации ($p < 0,005$, Манн-Уитни U-тест). Результаты экспериментальных и клинических исследований позволили впервые в проктологической практике разработать и обосновать новую технологию хирургического лечения экстра- и трансфинктерных свищей прямой кишки с использованием лазерного излучения длиной волны 1560 нм и клеточной аутооттрансплантации мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани, а также сформировать новую концепцию лечения каловой инконтиненции с использованием клеточных трансплантационных технологий [7, 13, 20, 23, 27].

3. Принципиально важным компонентом оказания медицинской помощи пациентам с острым наружным геморроидальным тромбозом является удаление кровяного сгустка из геморроидального узла. Создан и впервые внедрён в кли-

ническую практику новый малотравматичный метод лечения геморроидального тромбоза, включающий пункционно-аспирационную тромбэкстракцию с последующей коагуляцией кавернозной капсулы геморроидального узла лазерным излучением длиной волны 1560 нм. Разработанный метод лечения является радикальным и патогенетически обоснованным, он обеспечивает быструю ликвидацию болевого и воспалительного синдромов с ускоренной инволюцией всех клинических проявлений заболевания. Использование его позволяет к 3-м суткам после операции добиться ликвидации болей в покое, на 85,3% уменьшить их интенсивность при первой дефекации ($p=2,68 \cdot 10^{-5}$, $z = -4,743$, Mann-Whitney U Test), обеспечить отсутствие ранних и поздних осложнений, рецидива заболевания, на 77% сократить продолжительность временной нетрудоспособности по сравнению с группой пациентов, которой проводится консервативная терапия ($p=3 \cdot 10^{-9}$, Mann-Whitney U Test, Mann-Whitney U Test).

Разработанный метод лазерной субдермально-субмукозной коагуляции геморроидальных узлов с использованием лазерного излучения длиной волны 1056 нм (в сочетании или без проксимальной дезартеризации и мукопексии) является менее инвазивным хирургическим вмешательством в сравнении с закрытой геморроидэктомией при лечении пациентов со II и III стадией хронического геморроя. Сравнительный анализ показывает, что результаты применения новой технологии существенно превосходят таковые в группе геморроидэктомии по показателям интенсивности болевого синдрома – отмечаются более быстрая инволюцией боли в покое и при дефекации, отказ от наркотических и снижение в 3 раза кратности назначения ненаркотических анальгетиков ($p < 0,001$, Mann-Whitney U Test). Качественная и количественная оценка результатов лечения констатирует при использовании нового метода снижение на 42% ($p < 0,05$, χ^2) ранних и на 10% ($p < 0,05$, χ^2) поздних послеоперационных осложнений. Применение метода в условиях краткосрочного пребывания в стационаре позволяет на 48% сократить продолжительность временной нетрудоспособности по сравнению с закрытой геморроидэктomией ($p < 0,001$, Mann-Whitney U). Отсутствие выраженной болевой реакции в покое и при дефекации после разработанного вмешательства при хроническом геморрое, короткий реабилитационный период, снижение частоты послеоперационных осложнений и рецидивов свидетельствуют об эффективности предложенной лазерной методики лечения хронического геморроя в условиях стационара краткосрочного пребывания [4, 5, 8, 16, 22, 26].

4. Оптимальным решением вопроса лечения хронической анальной трещины является хирургическое вмешательство, направленное на удаление патологически изменённых тканей в зоне фиссуры и проведение комплекса мероприятий, приводящих к длительному устранению патологического спазма внутреннего сфинктера. Использование при оперативном вмешательстве по по-

воду хронической анальной трещины лазерного излучения (прецизионной лазерной вапоризации патологических тканей в зоне трещины) с последующей фармакологической локальной сфинктерорелаксацией (путём интрасфинктерного введения ботулотоксина) позволяет повысить качество жизни пациента, минимизировать болевую реакцию в послеоперационном периоде, проводить лечение в амбулаторных условиях или в режиме стационара краткосрочного пребывания. Так, средне-медианные значения уровня индуцированных дефекацией болей в группах пациентов, где использовали новые разработанные методы лечения хронической анальной трещины с применением лазерной вапоризации и фармакологической сфинктерорелаксации, были достоверно ниже в сравнении с группой, где применяли традиционное иссечение тканей анального канала и инцизионную сфинктеротомию ($p < 0,05$, Mann-Whitney U Test). Достоверно уменьшить (на 48%, $z = -6,480741$, $p = 0,0000001$, Mann-Whitney U Test) сроки эпителизации раневого дефекта после лазерной вапоризации тканей анального канала позволяет использование разработанной методики инъекционной аутоотрансплантации мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани, которая впервые в проктологической практике использована для лечения хронической анальной трещины [6, 19].

5. Высокой медицинской и социальной эффективностью обладает разработанный метод комплексного хирургического лечения экстра- и трансфинктерных свищей прямой кишки с помощью высокоинтенсивного лазерного излучения длиной волны 1056 нм и клеточной аутоотрансплантации мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани, позволивший оптимизировать комплекс лечебных мероприятий и достигнуть хороших показателей лечения свищей прямой кишки в условиях центра амбулаторной и малоинвазивной хирургии. При использовании разработанного метода в послеоперационном периоде у пациентов отмечаются более низкие показатели интенсивности болевого синдрома в покое (в 3 раза меньше при субъективной оценке по визуальной аналоговой шкале, $p < 0,05$, Mann-Whitney U Test) в сравнении с традиционным хирургическим лечением. Через год после операции в группе с использованием разработанной технологии пациенты не отмечали нарушения функции анального удержания, при этом в группе после иссечения фистулы у 74% пациентов отмечены заметные нарушения континентного статуса. Малоинвазивный характер нового метода позволяет достоверно ускорить трудовую реабилитацию пациентов – втрое сократить сроки временной нетрудоспособности ($p < 0,00001$, Mann-Whitney U Test) [15].

6. Успешному клиническому результату применения новых методов лечения отдельных видов доброкачественной аноректальной патологии способствует использование разработанных инновационных, импортозамещающих инструментов и средств доставки лазерного излучения. Применение metallo-

полимерных материалов при их производстве на 70% увеличивает механическую прочность инструментов, обеспечивает возможность совершенной технологической обработки с достижением хорошего эффекта тканевой пенетрации и получением дистанционного объёмного излучения энергии в зоне воздействия. Использование многоразовых секторальных коннекторов в комбинации с одноразовыми сменными наконечниками позволяет снизить стоимость инструментов в 2,5 раза по сравнению с импортными аналогами [15, 16].

7. В сравнении с традиционно широко используемыми в медицинской практике методами лечения доброкачественной аноректальной патологии разработанные малоинвазивные хирургические технологии отличаются высоким уровнем медицинской и социальной эффективности: при лечении хронического геморроя отмечается увеличение коэффициента медицинской эффективности на 18%, социальной эффективности – на 13%; при лечении хронической анальной трещины наблюдается рост коэффициента медицинской эффективности на 18%, коэффициента социальной эффективности – на 18%; при использовании малоинвазивных методик лечения ректальных свищей отмечено повышение коэффициента медицинской эффективности на 32%, социальной эффективности – на 35%; при лечении острого геморроя достигнуто двукратное повышение как медицинской, так и социальной эффективности ($p < 0,05$, Mann-Whitney U Test). Оценка ближайших и отдалённых результатов внедрения новых методов лечения аноректальной патологии позволяет говорить о создании новой для Республики Беларусь, прогрессивной формы организации хирургической помощи населению, реализованной на практике в виде Минского городского центра амбулаторной и малоинвазивной хирургии. Созданная структурно-организационная модель хирургического отделения краткосрочного пребывания при использовании в комплексном лечении разработанных малоинвазивных методов и импортозамещающего лазерного хирургического оборудования позволяет быстро окупать расходы на приобретение лазерного аппарата и инструментария за счёт экономии материальных ресурсов и рационального использования средств, выделенных из государственного бюджета (коэффициент полезности затрат на приобретенное оборудование и научно-методическое сопровождение исследований составляет 3,2) [11, 12, 17, 21, 25].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Деструкцию геморроидального узла при пункционно-аспирационной методике тромбэкстракции следует выполнять лазерным излучением с длиной волны от 940 нм до 1600 нм, мощностью 8-10 Вт в импульсном режиме эмиссии (0,5/0,5 сек.) [73, 78, 79, 86].

2. Для деструкции внутренних геморроидальных узлов при геморрое I-III стадии следует использовать лазерное излучение с длиной волны в диапа-

зоне 1320-1600 нм. При трансмукозной деструкции мощность излучения должна соответствовать 60-70 дж на см², при субдермально-субмукозной – доза поглощённой энергии на один узел должна составлять 80-90 дж на см³ ткани. При II-III стадиях хронического геморроя имеется целесообразность сочетать лазерные методики лечения с мукопексией и муколифтингом, иссечением избытка перианальной дермы над зоной деструкции и шовным лигированием геморроидальных артерий [71, 78, 79, 85, 91].

3. Лечение хронической анальной трещины целесообразно начинать с малоинвазивной хирургической манипуляции, включающей лазерную вапоризацию парафиссуральных тканей (лазерным излучением 970-1560 нм мощностью 12 Вт в импульсном режиме 0,5/0,5 сек.) и фармакологическую сфинктерорелаксацию (интрасфинктерное введение в зоне трещины препарата «Диспорт» в количестве 60 ед.). Процедуру следует дополнять ретроректальной блокадой (один раз в 10 дней, трёхкратно) препаратом «Эрбисол» (2 мл препарата в 5 мл 0,5%-го раствора лидокаина) [68, 78, 80].

4. Для лечения транс- и экстрасфинктерных свищей прямой кишки целесообразно применять малоинвазивные сфинктеросохраняющие методы лечения: интрафистулярную лазерную деструкцию (излучением 1560 нм мощности 8 Вт в постоянном режиме эмиссии со скоростью 2 мм/сек.) с ушиванием внутреннего отверстия; а также методику интра- и парафистулярной аутооттрансплантации мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани, дополненную интрафистулярной лазерной деконтаминацией [70, 81, 88].

5. Большинство разработанных лазерных вмешательств целесообразно выполнять под местной инфильтрационной анестезией комбинированным раствором, который готовится *ex tempore* непосредственно перед применением. При этом 100 мл анестетика содержит 5 мл 0,5%-го раствора бупивакаина, 2 мл 4%-го раствора натрия бикарбоната, 93 мл 0,25%-го раствора лидокаина, к данной комбинации добавляется 0,1%-й раствор адреналина в отношении 1:200000 [92].

6. При создании организационно-функциональной структуры центра амбулаторной и малоинвазивной хирургии для эффективной его работы должны соблюдаться следующие базовые принципы: интегрированный тип коечного фонда (функционирование на базе стационара); территориальная и транспортная доступность населения; многопрофильность оказания хирургической помощи. Эффективная рабочая нагрузка на 1 штатную единицу врача хирурга в центре должна составлять 360-380 операций в год.

Список публикаций соискателя

Монография

1. Шахрай, С. В. Малоинвазивные и стационарозамещающие технологии в аноректальной хирургии / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин. – Минск : ДокторДизайн, 2015. – 240 с., табл., ил.

Статьи в журналах

2. Шахрай, С. В. Лечение анальной трещины в амбулаторных условиях – современное состояние проблемы / С. В. Шахрай // Военная медицина. – 2010. – № 2. – С. 62–65.

3. Шахрай, С. В. Стационарзамещающая хирургия – современное состояние и перспективы развития / С. В. Шахрай // Медицинский журнал. – 2010. – № 2. – С. 102–107.

4. Шахрай, С. В. Оценка показателей качества жизни у пациентов с анальным зудом / С. В. Шахрай // Новости хирургии. – 2010. – № 3. – С. 66–74.

5. Шахрай, С. В. Сравнительная оценка результатов лечения острого геморроидального тромбоза в амбулаторной практике / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Военная медицина. – 2011. – № 1. – С. 84–88.

6. Шахрай, С. В. Оценка эффективности амбулаторного лечения хронической анальной трещины / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Медицинский журнал. – 2011. – № 1. – С. 110–113.

7. Клеточные технологии восстановления целостности кожного покрова при его обширных дефектах / Ю. М. Гаин, Е. П. Киселева, В. Г. Богдан, С. В. Шахрай // Медицинский журнал. – 2011. – №2. – С. 134–138.

8. Шахрай, С. В. Клиническая оценка использования лазерного излучения 1,56 мкм в лечении хронического геморроя / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Военная медицина. – 2011. – № 3. – С. 98–101.

9. Гаин, М. Ю. Малоинвазивные технологии в комплексном лечении геморроя / М. Ю. Гаин, С. В. Шахрай // Новости хирургии. – 2011. – Т. 19, № 4. – С. 113–122.

10. Шахрай, С. В. Тактика лечения хронического геморроя – эволюция хирургических методик, перспективы развития / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Военная медицина. – 2011. – № 3. – С. 140–145.

11. Шахрай, С. В. Оценка экономической эффективности работы Минского городского центра амбулаторной и малоинвазивной хирургии / С. В. Шахрай, А. Ю. Соколов, М. Ю. Гаин // Новости хирургии. – 2011. – № 6. – С. 76–81.

12. Шахрай, С. В. Экономическая эффективность малоинвазивных лазерных методик лечения аноректальной патологии в условиях центра амбулаторной хирургии / С. В. Шахрай // Военная медицина. – 2012. – № 1. – С. 124–128.
13. Киселева, Е. П. Комплексный трансплантат на основе мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани и гидрогеля для восстановления целостности кожных покровов / Е. П. Киселева, Ю. М. Гаин, С. В. Шахрай // Военная медицина. – 2012. – № 3. – С. 106–111.
14. Шахрай, С. В. Моделирование экстрасфинктерного свища прямой кишки в эксперименте / С. В. Шахрай // Медицинский журнал. – 2012. – № 3. – С. 131–135.
15. Шахрай, С. В. Экспериментальное обоснование и первый клинический опыт трансплантации культуры аутологичных мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани в комплексном хирургическом лечении экстра- и трансфинктерных свищей прямой кишки / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин // Новости хирургии. – 2012. – № 6. – С. 60–69.
16. Шахрай, С. В. Методика комбинированного хирургического лечения хронического геморроя / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин // Новости хирургии. – 2013. – № 1. – С. 52–57.
17. Экономическая эффективность использования полупроводникового лазера в аноректальной хирургии / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин, А. Ю. Соколов // Казан. мед. журн. – 2013. – Т. 94, № 2. – С. 265–270.
18. Экспериментальное обоснование выбора длины волны высокоинтенсивного лазерного излучения для малоинвазивного хирургического лечения хронического геморроя / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин, С. Н. Рябцева // Казан. мед. журн. – 2013. – Т. 94, № 2. – С. 271–277.
19. Рычагов Г.П. Сравнительная оценка оперативного и консервативного (с применением ботулотоксина) лечения хронической анальной трещины в раннем и отдаленном периоде / Г. П. Рычагов, А. В. Грицкевич, С. В. Шахрай // Хирургия. Восточная Европа. – 2013. – № 1. – С. 37–46.
20. Шахрай, С. В. Морфологические изменения стенки прямой кишки и параректальных тканей после инъекционного введения культуры аутологичных мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани. / С. В. Шахрай // Медицинский журнал. – 2013. – № 2. – С. 62–65.
21. Экономическая эффективность использования лазерных хирургических технологий в лечении доброкачественной аноректальной патологии / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, Ю. Е. Демидчик, А. Ю. Соколов, М. Ю. Гаин // Инновацион. технологии в медицине. – 2014. – № 1. – С. 36–44.
22. Гаин, М. Ю. Пункционная вакуумная тромбэкстракция с лазерной коагуляцией геморроидального узла – новый малоинвазивный метод лечения

острого наружного геморроидального тромбоза / М. Ю. Гаин, С. В. Шахрай // Медицина. - 2014. - № 3. - С.45-49.

23. Морфофенотипическая характеристика миогенных клеток-предшественников поперечнополосатой мышечной ткани / Ю. М. Гаин, С. С. Кулинич, М. М. Зафранская, С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Военная медицина. – 2014. – № 4. – С. 80–84.

24. Шахрай, С. В. Использование лазерных технологий в комплексном лечении инфицированных трофических язв варикозной этиологии / С. В. Шахрай, П. Ю. Гаврин // Медицинский журнал. - 2014. - № 1. - С. 128-132.

25. Экономическая эффективность применения лазерных технологий в условиях хирургического стационара с краткосрочным пребыванием пациентов / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин, Ю. Ю. Полумисков, В. В. Груша // Вестник современной клинической медицины. – 2015. – № 1. – С. 86–93.

26. Гаин, М. Ю. Лазерная коагуляция геморроидальных узлов с геморроидомукопексией в хирургическом лечении хронического геморроя II-III стадии: рандомизированное исследование / М. Ю. Гаин, С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин // Новости хирургии. – 2015. – № 4. – С. 429–435.

27. Сравнительная морфо-фенотипическая характеристика клеток-предшественников поперечнополосатой мышечной ткани, гладкомышечных клеток и мезенхимальных стволовых клеток человека / Ю. М. Гаин, С. С. Кулинич, С. В. Шахрай, М. М. Зафранская, М. Ю. Гаин // Инновацион. технологии в медицине. – 2015. – № 2. – С. 49–58.

Материалы съездов, конгрессов, конференций

28. Шахрай, С. В. Организационные аспекты работы городского центра амбулаторной хирургии / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Материалы 3-го съезда амбулаторных хирургов Российской Федерации, С.-Петербург, 26-27 ноября 2009 г., г. С.-Петербург. – [Опубл. в журн.] : Амбулаторная хирургия и стационарзамещающие технологии. – 2009. – № 2. – С. 203–45.

29. Шахрай, С.В. Анальный зуд в амбулаторной практике / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Актуальные вопросы экстренной хирургии : сб. науч. тр. Реп. науч.-практ. конф., Минск, 11 дек. 2009 г. / ред. : С. И. Третьяк, Н. В Завада. – Минск, 2009. – С.118.

30. Шахрай, С. В. Организационные аспекты работы центра амбулаторной и малоинвазивной хирургии / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин // Актуальные вопросы экстренной хирургии: сб. науч. тр. Реп. науч.-практ. конф., Минск, 11 дек. 2009 г. / ред. : С. И. Третьяк, Н. В Завада. – Минск, 2009. – С.121.

31. Структурный анализ работы городского центра амбулаторной и малоинвазивной хирургии / С. В. Шахрай, В. М. Кравченко, Ю. М. Гаин, А. Ч. Шулейко // Актуальные вопросы специализированной медицинской помощи, но-

вые направления в медицине: материалы Респ. научн.-практ. конф., посв. 50-летию УЗ «4-я гор. клин. б-ца им Н. Е. Савченко», Минск, 30 сент. 2010 г. / ред. : А.А. Троянов [и др.]. – Минск, 2010. – С. 121-125.

32. Особенности диагностики аноректальной патологии в амбулаторных условиях / С. В. Шахрай, В. М. Кравченко, Ю. М. Гаин, А. Ч. Шулейко // Актуальные вопросы специализированной медицинской помощи, новые направления в медицине: материалы Респ. научн.-практ. конф., посв. 50-летию УЗ «4-я гор. клин. б-ца им Н. Е. Савченко», Минск, 30 сент. 2010 г. / ред. : А.А. Троянов [и др.]. – Минск, 2010. – С. 126-129.

33. Шахрай, С.В. Структурный анализ потребности населения города в общехирургических стационарных койках краткосрочного пребывания / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, Ю. Е. Демидчик // Актуальные вопросы хирургии: материалы XIV съезда хирургов Республики Беларусь, Витебск, 11-12 нояб. 2010 г. / ред. : А. Н. Косинец. – Витебск, 2010. – С.419-420.

34. Организационно-методические принципы работы центра амбулаторной и малоинвазивной хирургии / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, Ю. Е. Демидчик, В. М. Кравченко // Актуальные вопросы хирургии: материалы XIV съезда хирургов Республики Беларусь, Витебск, 11-12 нояб. 2010 г. / ред. : А. Н. Косинец. – Витебск, 2010. – С.420-421.

35. Шахрай, С. В. Оценка эффективности методов консервативного лечения хронической анальной трещины в амбулаторной практике / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, Ю. Е. Демидчик // Актуальные вопросы хирургии: материалы XIV съезда хирургов Республики Беларусь, Витебск, 11-12 нояб. 2010 г. / ред. : А. Н. Косинец. – Витебск, 2010. – С.421-422.

36. Шахрай, С. В. Оценка эффективности лечения хронической анальной трещины в амбулаторных условиях / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин // Материалы II съезда колопроктологов стран СНГ, III съезда колопроктологов Украины с участием стран Центральной и Восточной Европы, г. Одесса, 18–20 мая 2011 г. / сост. : А. И. Пойда [и др.].–Киев, 2011. – С. 553–554.

37. Шахрай, С. В. Использование лазерных технологий в лечении острого геморроя / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Лазерная и фотодинамическая терапия в медицине : сб. тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 50-летию каф. хирург. болезней № 2 с курсом урологии Гродн. гос мед. ун-та, 7 окт. 2011 г. – Гродно, 2011. – С. 107–108.

38. Шахрай, С. В. Применение диодно-волоконного лазерного медицинского аппарата в лечении хронического геморроя / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Лазерная и фотодинамическая терапия в медицине : сб. тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 50-летию каф. хирург. болезней № 2 с курсом урологии Гродн. гос. мед. ун-та, 7 окт. 2011 г. – Гродно, 2011. – С. 109–111.

39. Шахрай, С. В. Сравнительна оценка эффективности комплексного применения лазерного излучения 1,56 мкм в лечении хронической анальной трещины / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Лазерная и фотодинамическая терапия в медицине : сб. тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 50-летию каф. хирург. болезней № 2 с курсом урологии Гродн. гос. мед. ун-та, 7 окт. 2011 г. – Гродно, 2011. – С. 112–114.

40. Шахрай, С. В. Оценка результатов консервативного лечения хронической анальной трещины / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Материалы III Всероссийского съезда колопроктологов, 12–14 окт. 2011 г., г. Белгород. – [Опубл. в журн.]: Колопроктология. – 2011. – № 3. – С. 58.

41. Шахрай, С. В. Применение лазерного медицинского аппарата «Медиола Компакт» в лечении тромбоза геморроидальных узлов / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Материалы III Всероссийского съезда колопроктологов, 12–14 окт. 2011 г., г. Белгород. – [Опубл. в журн.]: Колопроктология. – 2011. – № 3. – С. 58–59.

42. Шахрай, С. В. Лечение острого тромбоза геморроидальных узлов в амбулаторной практике / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Актуальные вопросы медицинской науки и практики : к 80-летию Белорусской медицинской академии последипломного образования: материалы Междунар. конгр. «Новые подходы в системе последипломного обучения и подготовки специалистов», г. Минск, 9–10 нояб. 2011 г. – [Опубл. в журн.]: Ars medica. – 2011. – № 14. – С. 421–422.

43. Шахрай, С. В. Лечение хронической анальной трещины в амбулаторных условиях / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Актуальные вопросы медицинской науки и практики: к 80-летию Белорусской медицинской академии последипломного образования : материалы Междунар. конгр. «Новые подходы в системе последипломного обучения и подготовки специалистов», г. Минск, 9–10 нояб. 2011 г. – [Опубл. в журн.]: Arsmédica. – 2011. – № 14. – С. 422–423.

44. Шахрай, С. В. Применение лазерного медицинского аппарата «Медиола-компакт» в лечении хронического геморроя / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Актуальные вопросы медицинской науки и практики: к 80-летию Белорусской медицинской академии последипломного образования : материалы Междунар. конгр. «Новые подходы в системе последипломного обучения и подготовки специалистов», г. Минск, 9–10 нояб. 2011 г. – [Опубл. в журн.]: Arsmédica. – 2011. – № 14. – С. 423–424.

45. Шахрай, С. В. Использование лазерного излучения 1,56 мкм в лечении хронического геморроя в амбулаторных условиях / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Материалы IV Съезда амбулаторных хирургов Российской Федерации, г. Москва, 24–25 нояб. 2011 г. – [Опубл. в журн.]: Амбулатор. хирургия: стационарзамещающие технологии. – 2011. – № 3/4. – С. 200–201.

46. Организационно-методические принципы оказания хирургической помощи в условиях стационара краткосрочного пребывания / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, В. М. Кравченко, М. Ю. Гаин // Материалы IV Съезда амбулаторных хирургов Российской Федерации, г. Москва, 24–25 нояб. 2011 г. – [Опубл. в журн.] : Амбулатор. хирургия: стационарзамещающие технологии. – 2011. – № 3/4. – С. 201–202.

47. Шахрай, С. В. Применение лазерного излучения в лечении хронического геморроя / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Лазерные технологии в медицине: материалы Респ. науч.-практ. конф., г. Минск, 26 апр. 2012 г. – [Опубл. в журн.] : Arg medica. – 2012. – № 3. – С. 124–129.

48. Шахрай, С. В. Использование полупроводникового лазера в амбулаторной проктологии / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Материалы XXVI Пленума хирургов Республики Беларусь и Республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы гнойно-септической хирургии», 27–28 сент. 2012 г., г. Бобруйск. – [Опубл. в журн.] : Хирургия. Вост. Европа. – 2012. – № 3. – С. 280–281.

49. Шахрай, С. В. Первый опыт клинического применения мезенхимальных стволовых клеток в лечении свищей прямой кишки / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин // Материалы XXVI Пленума хирургов Республики Беларусь и Республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы гнойно-септической хирургии», 27–28 сент. 2012 г., г. Бобруйск. – [Опубл. в журн.] : Хирургия. Вост. Европа. – 2012. – № 3. – С. 315–317.

50. Результаты изучения антимикробной активности лазерного излучения 1560 нм в эксперименте / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин, В. М. Кравченко // Материалы XXVI Пленума хирургов Республики Беларусь и Республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы гнойно-септической хирургии», 27–28 сент. 2012 г., г. Бобруйск. – [Опубл. в журн.] : Хирургия. Вост. Европа. – 2012. – № 3. – С. 317–319.

51. Шахрай, С. В. Первый клинический опыт применения лазерных и клеточных технологий в комплексном хирургическом лечении экстра- и трансфинктерных свищей прямой кишки / М. Ю. Гаин // III Международной молодежной научно-практической конференции «Научные стремления – 2012», г. Минск, 6–9 нояб. 2012 г. – Минск, 2012. – Т.1. – С. 384–390.

52. Применение метода интранодулярной лазерной деструкции в лечении хронического геморроя / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин, Ф. М. Высоцкий // Белорусско-польские дни хирургии : сб. материалов VI Междунар. науч.-практ. симп., 31 мая 2013 г. / отв. ред. П. В. Гарелик. – Гродно, 2013. – С. 96–97.

53. Гаин, М. Ю. Использование полупроводникового лазера в лечении острого геморроидального тромбоза / М. Ю. Гаин, С. В. Шахрай // Материалы

XV съезда хирургов Республики Беларусь, г. Брест, 17–18 окт. 2014 г. – Брест, 2014. – С. 95–96.

54. Гаин, М. Ю. Экспериментальное обоснование выбора длины волны лазерного излучения для деструкции геморроидальной ткани / М. Ю. Гаин, С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин // Материалы XV съезда хирургов Республики Беларусь, г. Брест, 17–18 окт. 2014 г. – Брест, 2014. – С. 94–95.

55. Место малоинвазивных лазерных технологий в хирургическом лечении пациентов в условиях стационара краткосрочного пребывания и оказания амбулаторной помощи / Ю. М. Гаин, Ю. Е. Демидчик, С. В. Шахрай, Ю. Ю. Полумисков, С. А. Коленченко, М. Ю. Гаин // Материалы XV съезда хирургов Республики Беларусь, г. Брест, 17–18 окт. 2014 г. – Брест, 2014. – С. 116–117.

56. Оценка экономической эффективности использования лазерных технологий в аноректальной хирургии / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин, Ю. М. Гаин, С. А. Коленченко // Материалы XV съезда хирургов Республики Беларусь, г. Брест, 17–18 окт. 2014 г. – Брест, 2014. – С. 107.

57. Использование полупроводникового лазера в комплексной малоинвазивной методике лечения хронического геморроя / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин, Ю. М. Гаин, С. А. Коленченко // Материалы XV съезда хирургов Республики Беларусь, г. Брест, 17–18 окт. 2014 г. – Брест, 2014. – С. 107–108.

58. Перспективы использования клеточных технологий в лечении пациентов хирургического профиля / М. Ю. Гаин, Ю. Е. Демидчик, В. Г. Богдан, С. В. Шахрай, М. М. Зафранская, С. С. Кулинич, Е. П. Киселева, М. Ю. Гаин // Материалы XV съезда хирургов Республики Беларусь, г. Брест, 17–18 окт. 2014 г. – Брест, 2014. – С. 58–59.

59. Возможности и перспективы использования клеточных технологий для восстановления структуры и функции мышечной ткани / С. С. Кулинич, Ю. М. Гаин, С. В. Шахрай, М. М. Зафранская, Ю. Е. Демидчик // Материалы XV съезда хирургов Республики Беларусь, г. Брест, 17–18 окт. 2014 г. – Брест, 2014. – С. 64–65.

60. Лечение свищей прямой кишки с использованием методики клеточной аутоотрансплантации / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин, С. А. Коленченко // Материалы XV съезда хирургов Республики Беларусь, г. Брест, 17–18 окт. 2014 г. – Брест, 2014. – С. 81.

61. Использование методики клеточной аутоотрансплантации в лечении свищей прямой кишки / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин, С. А. Коленченко // Материалы Конгресса Ассоциации Колопроктологов России и первого регионального мастер-класса Европейского Общества Колопроктологов и Европейской Организации по изучению болезни Крона и колитов (ESCP/ECCO), 16–18 апр. 2015 г., г. Москва. – [Опубл. в журн.] : Колопроктология. – 2015. – приложение № 1(51). – С. 56–57.

62. Применение хирургического лазера в комплексной методике лечения хронического геморроя / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин, С. А. Коленченко // Материалы Конгресса Ассоциации Колопроктологов России и первого регионального мастер-класса Европейского Общества Колопроктологов и Европейской Организации по изучению болезни Крона и колитов (ESCP/ECCO), 16–18 апр. 2015 г., г. Москва. – [Опубл. в журн.] : Колопроктология. – 2015. – приложение № 1(51). – С. 57.

63. Сравнительная оценка применения отдельных малоинвазивных хирургических методик в лечении свищей прямой кишки / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин, В. В. Груша // Материалы VI Балто-Белорусской, VII Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы колоректальной хирургии», г. Витебск, 15 мая 2015 г. – С. 57–58.

64. Комплексная методика лечения хронического геморроя с применением хирургического лазера / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин, В. В. Груша // Материалы VI Балто-Белорусской, VII Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы колоректальной хирургии», г. Витебск, 15 мая 2015 г. – С. 58–59.

Патенты

65. Способ профилактики гнойного послеоперационного раневого осложнения при выполнении проктологической операции : пат. 16223 Респ. Беларусь, А 61К 31/167 / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, В. Г. Богдан; дата публ. : 30.12.11.

66. Способ лечения хронической анальной трещины : пат. 16128 Респ. Беларусь, А 61К 31/047 / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, В. Г. Богдан; дата публ. : 28.02.12.

67. Устройство для лазерной деструкции геморроидального узла : полезная модель 8755 Респ. Беларусь : МПК А 61А 17/00/ С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, Ю. Ю. Полумисков, М. Ю. Гаин ; дата публ. : 30.12.2012.

68. Способ лечения хронической анальной трещины : пат. 17379 Респ. Беларусь, А 61К 39/08 / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин, В. Г. Богдан ; дата публ. : 30.06.12.

69. Способ моделирования экстрасфинктерного свища прямой кишки у мелкого лабораторного животного : пат. 19440 Респ. Беларусь, G 09В 23/28 / Ю. М. Гаин, С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин ; дата публ. : 30.12.13.

70. Способ лечения параректального свища : пат. 19203 Респ. Беларусь, А 61В 17/00 / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин, Е.П. Киселева ; дата публ. : 30.10.13.

71. Способ лечения хронического геморроя : пат. 17224 Респ. Беларусь: МПК А 61В 18/20 / Ю. М. Гаин, С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин, В. Г. Богдан ; дата публ. : 30.06.2013.

72. Способ лечения хронической анальной трещины : пат. 19149 Респ. Беларусь, А 61В 18/20 / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин, Е. П. Киселева ; дата публ. : 30.10.13.

73. Способ лечения тромбоза геморроидального узла : пат. 18513 Респ. Беларусь : МПК А 61 В 18/20 / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, В. Г. Богдан, М. Ю. Гаин; дата публ. : 30.08.2014.

74. Инструмент для внутрисосудистого и внутривидеостатического лазерного воздействия: полезная модель 9986 Респ. Беларусь : МПК А 61В 18/20 / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин, Ю. М. Гаин, Ю. Ю. Полумисков, П. Ю. Гаврин ; дата публ. : 28.02.2014.

75. Инструмент для лазерной деструкции биологической ткани : полезная модель 10221 Респ. Беларусь : МПК А 61 В 18/20 / Ю. М. Гаин, С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин, П. Ю. Гаврин ; дата публ. : 30.08.2014.

76. Волоконно-оптический инструмент со сменными насадками: полезная модель 10364 Респ. Беларусь : МПК А 61 В 18/22/ Ю. М. Гаин, С. В. Шахрай, Ю. Ю. Полумискин, А. Н. Назаров ; дата публ. : 02.04.2014.

77. Волоконно-оптический инструмент с насадкой : промышленный образец 3313 Респ. Беларусь : J 20140214 / Ю. М. Гаин, С. В. Шахрай, Ю. Ю. Полумисков, А. Н. Назаров ; дата публ. : 05.01.2015.

Клинический протокол

78. Клинический протокол диагностики и лечения пациентов с доброкачественными заболеваниями прямой кишки, параректальной и копчиковой области в амбулаторных условиях, и в хирургических (проктологических) отделениях с краткосрочным пребыванием : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 28.04.2014 г. № 31 / разработ. ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»; исполн.-разработ. : А. В. Воробей, С. В. Шахрай, В. В. Груша, М. Ю. Гаин. – Минск, 2014. – 21 с.

Инструкции по применению

79. Метод лечения геморроя с использованием медицинского диодно-волоконного лазерного аппарата : инструкция по применению : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 05.04.2013 г. / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин, Ф. М. Высоцкий. – Минск : БелМАПО, 2013. – 5 с.

80. Метод лечения хронической анальной трещины : инструкция по применению : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 05.04.2013 г. / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин. – Минск : БелМАПО, 2013. – 7 с.

81. Метод комбинированного хирургического лечения экстра- и трансфинктерных свищей прямой кишки с использованием трансплантации аутологичных мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани : инструкция по применению : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 05.04.2013 г. / С. В. Шахрай, Ю. М. Гаин, М. Ю. Гаин. – Минск : БелМАПО, 2013. – 14 с.

Учебно-методические пособия

82. Шахрай, С. В. Малоинвазивные способы лечения хронического геморроя в амбулаторной практике : учеб.-метод. пособие / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин. – Минск : БелМАПО, 2011. – 27 с.

83. Шахрай, С. В. Малоинвазивная хирургия хронического геморроя : учеб.-метод. пособие / С. В. Шахрай, В. Л. Денисенко, М. Ю. Гаин. – Минск : БелМАПО, 2011. – 36 с.

84. Шахрай, С. В. Применение диодно-волоконного лазерного хирургического аппарата в «хирургии краткосрочного пребывания» : учеб.-метод. пособие / С. В. Шахрай, В. Л. Денисенко, М. Ю. Гаин. – Минск : БелМАПО, 2011. – 23 с.

Рационализаторские предложения

85. Способ субмукозной лазерной деструкции геморроидального узла : рационализатор. предложение, утв. ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» : удостоверение № 17 от 20.12.2011 г. / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин.

86. Способ лечения острого геморроидального тромбоза : рационализатор. предложение, утв. ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» : удостоверение № 19 от 20.12.2011 г. / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин.

87. Способ забора тканевого материала для получения культуры мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани : рационализатор. предложение, утв. ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» : удостоверение № 12 от 25.11.2011 г. / С. В. Шахрай, Ю.М. Гаин, М. Ю. Гаин, Е.П. Киселева.

88. Способ деконтаминации параректального свища : рационализатор. предложение, утв. ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» : удостоверение № 3 от 16.01.2012 г. / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин, Ю. М. Гаин.

89. Оптический инструмент для лазерного хирургического аппарата : рационализатор. предложение, утв. ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» : удостоверение № 1 от 16.01.2012 г. / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин, Ю. Ю. Полумисков, Ю. М. Гаин.

90. Инструмент для лазерной деструкции геморроидального узла : рационализатор. предложение, утв. ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»: удостоверение № 2 от 16.01.2012 г. / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин, Ю. Ю. Полумисков, Ю. М. Гаин.

91. Способ комбинированного хирургического лечения хронического геморроя : рационализатор. предложение, утв. ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» : удостоверение № 17 от 02.10.2012 г. / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин.

92. Лекарственная комбинация для местной анестезии при выполнении малоинвазивных проктологических вмешательств : рационализатор. предложение, утв. ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» : удостоверение № 18 от 05.01.2012 г. / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин.

93. Способ хирургического лечения интрасфинктерного свища прямой с применением лазерного хирургического аппарата : рационализатор. предложение, утв. ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» : удостоверение № 39 от 21.10.2013 г. / С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин.

94. Метод выделения гладкомышечных клеток из артериального сосуда: рационализатор. предложение, утв. ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» : удостоверение № 69/6 от 15.06.2015 г. / С. С. Кулинич, Ю. М. Гаин, С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин.

95. Метод выделения и культивирования миогенных клеток-предшественников поперечно-полосатой мышечной ткани : рационализатор. предложение, утв. ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» : удостоверение № 68/5 от 15.06.2015 г. / С. С. Кулинич, Ю. М. Гаин, С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин.



РЭЗІЮМЭ

Шахрай Сяргей Уладзіміравіч

Малаінвазіўныя і стацыянаразамяшчаючыя тэхналогіі

ў анарэктальнай хірургіі

(эксперыментальна-клінічнае даследаванне)

Ключавыя словы: хранічны гемарой, востры вонкавы гемароідны тромбоз, хранічная анальная расколіна, свіршч простаі кішкі, лазерныя тэхналогіі, хірургія кароткатэрміновага знаходжання, амбулаторная хірургія, малаінвазіўныя ўмяшанні, клеткавая трансплантацыя.

Мэта даследавання: распрацоўка, эксперыментальнае абгрунтаванне і клінічнае ўкараненне новай канцэпцыі малаінвазіўнага лячэння пацыентаў з анарэктальнай паталогіяй, заснаванай на комплексным выкарыстанні высокаінтэнсіўнага лазернага выпрамянення, клеткавых тэхналогіях і арганізацыйна-метадычных прынцыпах стацыянаразамяшчаюшчай хірургіі.

Метады даследавання і скарыстаная апаратура: эксперыментальны, клінічны, мікрабіялагічны, марфалагічны, анкетны, матэматычны і статыстычны метады даследавання; медычны лазерны апарат «Медиола компакт» (ФОТЭК, Беларусь); электра хірургічны апарат «Valleylab Forse FXTM» (Valleylab, ЗША); мікраскопы «Leica DMLS» (Leica Microsystems GmbH Wetzlar, ФРГ) і «Zeiss» (Zeiss AG, ФРГ), відэакамеры «DMLS» і «Canon Power Shot G3».

Атрыманыя вынікі і іх навізна:

Упершыню ў эксперыментальных умовах абгрунтавана дамэтнасць выкарыстання лазернага выпрамянення даўжынёй хвалі 1560 нм і клеткавых трансплантацыйных тэхналогій у лячэнні якасных захворванняў простаі кішкі. Упершыню распрацаваны і ўжыты новыя малаінвазіўныя метады лячэння вострага і хранічнага гемарою, хранічнай анальнай расколіны, свіршчоў простаі кішкі, заснаваныя на комплексным выкарыстанні лазерных тэхналогій і клеткавай трансплантацыі. Распрацавана лінейка новых імпартазамышчальных прылад і сродкаў даставы лазернага выпрамянення. Упершыню ў Рэспубліцы Беларусь укаранёная ў сістэму аховы здароўя рацыянальная мадэль гарадскога цэнтра амбулаторнай і малаінвазіўнай хірургіі.

Рэкамендацыі па выкарыстанні: атрыманыя дадзеныя могуць быць скарыстаны для эфектыўнага лячэння пацыентаў з вострым і хранічным гемароем, хранічнай анальнай расколінай, свіршчамі простаі кішкі ва ўмовах стацыянара кароткатэрміновага знаходжання пацыентаў і амбулаторнага прыёму.

Вобласць ужывання: хірургія, колапракталогія.

РЕЗЮМЕ

Шахрай Сергей Владимирович

**Малоинвазивные и стационарозамещающие технологии
в аноректальной хирургии
(экспериментально-клиническое исследование)**

Ключевые слова: хронический геморрой, острый наружный геморроидальный тромбоз, хроническая анальная трещина, свищ прямой кишки, лазерные технологии, хирургия краткосрочного пребывания, амбулаторная хирургия, малоинвазивные вмешательства, клеточная трансплантация.

Цель исследования: разработка, экспериментальное обоснование и клиническое внедрение новой концепции малоинвазивного лечения пациентов с аноректальной патологией, основанной на комплексном использовании высокоинтенсивного лазерного излучения, клеточных технологиях и организационно-методических принципах стационарозамещающей хирургии.

Методы исследования и использованная аппаратура: экспериментальный, клинический, микробиологический, морфологический, анкетный, математический и статистический методы исследования; медицинский лазерный аппарат «Медиола компакт» (ФОТЭК, Беларусь); электрохирургический аппарат «Valleylab Forse FX™» (Valleylab, США); микроскопы «Leica DMLS» (Leica Microsystems GmbH Wetzlar, ФРГ) и «Zeiss» (Zeiss AG, ФРГ), видеокамеры «DMLS» и «Canon Power Shot G3».

Полученные результаты и их новизна:

Впервые в экспериментальных условиях обоснована целесообразность использования лазерного излучения длиной волны 1560 нм и клеточных трансплантационных технологий в лечении доброкачественных заболеваний прямой кишки. Впервые разработаны и применены новые малоинвазивные методы лечения острого и хронического геморроя, хронической анальной трещины, свищей прямой кишки, основанные на комплексном использовании лазерных технологий и клеточной трансплантации. Разработана линейка новых импортозамещающих инструментов и средств доставки лазерного излучения. Впервые в Республике Беларусь внедрена в систему здравоохранения рациональная модель городского центра амбулаторной и малоинвазивной хирургии.

Рекомендации по использованию: полученные данные могут быть использованы для эффективного лечения пациентов с острым и хроническим геморроем, хронической анальной трещиной, свищами прямой кишки в условиях стационара краткосрочного пребывания пациентов и амбулаторного приёма.

Область применения: хирургия, колопроктология

SUMMARY

Shakhrai Sergey Vladimirovich

Minimal-invasive and inpatient replacing technologies in anorectal surgery (experimental and clinical study)

Key-words: chronic hemorrhoid, acute external hemorrhoidal thrombosis, chronic anal fissure, rectum fistulas, laser technologies, surgery of short-term stay, out-patient surgery, cellular transplantation.

Aim of the study: development, experimental justification and clinical introduction of the new concept of minimal-invasive treatment of patients with the anorectal pathology based on complex use of high-intensive laser radiation, cellular technologies and the organizational and methodical principles of inpatient replacing surgery.

Methods of the study and equipment used: experimental, clinical, microbiological, morphological, biographical, mathematical and statistical methods of research; medical laser device "Mediola Compact" (FOTEK, Belarus); electrosurgical device "Valleylab Forse FXTM" (Valleylab, USA); microscopes of "Leica DMLS" (Leica Microsystems GmbH Wetzlar, Germany) and "Zeiss" (Zeiss AG, Germany), video cameras of "DMLS" and "Canon Power Shot G3".

Obtained results and their novelty: For the first time in experimental conditions expediency of use of laser radiation by a wavelength of 1560 nanometers and cellular transplant technologies in treatments of benign diseases of a rectum is proved. The new minimal-invasive methods of treatment of an acute and chronic hemorrhoids, chronic anal fissure, rectum fistulas based on complex use of laser technologies and cellular transplantation are for the first time developed and applied. The line of new import-substituting tools and delivery systems of laser radiation is developed. For the first time in Republic of Belarus the rational model of the city center of out-patient and minimal-invasive surgery is introduced in health system.

Recommendations for the use: the obtained data can be used for effective treatment of patients with acute and chronic hemorrhoid, chronic anal fissure, rectum fistulas in short-stay inpatient as well as outpatient settings.

Field of application: surgery, coloproctology.