

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Объект авторского права  
УДК 617.599-007.253:616.352-002.3-089

**Бухтаревич  
Сергей Павлович**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ТЕРМАЛЬНОЙ АБЛЯЦИИ  
ТКАНЕЙ В ЭНДОСКОПИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ВОРСИНЧАТЫХ  
ОПУХОЛЕЙ ТОЛСТОЙ КИШКИ**

Автореферат  
диссертации на соискание учёной степени  
кандидата медицинских наук

по специальности 14.01.17 – хирургия

Гродно, 2023

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

**Научный руководитель:** **Денисенко Валерий Ларионович,**  
доктор медицинских наук, доцент, главный врач учреждения здравоохранения «Витебский областной клинический специализированный центр»

**Официальные оппоненты:** **Смотрин Сергей Михайлович,**  
доктор медицинских наук, профессор, профессор 2-й кафедры хирургических болезней учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»  
**Богдан Василий Генрихович,**  
доктор медицинских наук, профессор, Академик-секретарь Отделения медицинских наук Национальной академии наук Беларуси

**Оппонирующая организация:** учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет»

Защита состоится 08.12.2023 года в 14.00 часов на заседании совета по защите диссертаций Д 03.17.01 при учреждении образования «Гродненский государственный медицинский университет» по адресу: 230009, г. Гродно, ул. Горького, 80, Тел./факс: (0152) 44-68-06; e-mail: mailbox@grsmu.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет».

Автореферат разослан «2» 11 2023 г.

Ученый секретарь совета  
по защите диссертаций Д 03.17.01  
кандидат медицинских наук, доцент



М. И. Милешко

## **ВВЕДЕНИЕ**

Доброкачественные железистые полипы представляют собой гиперплазию слизистой на ножке или на широком основании, они относятся к истинным аденоматозным полипам. Самая высокая частота малигнизации отмечается у ворсинчатых опухолей толстой кишки. В своей основе эти новообразования доброкачественные, но после их удаления в 30% наблюдений возникает рецидив заболевания, а в 40% наступает малигнизация [Bisschops R. et al., 2019, с. 1155–1179]. Широко используемым методом лечения является петлевая электроэксцизия, обладающая технической простотой, безопасностью и небольшим временем операции. Серьезным недостатком данного метода является сложность морфологической оценки глубины инвазии и радикальности удаления опухоли, а также более высокий риск её рецидива [Чесноков Е. В. и соавт., 2014, с. 65–66; Родоман Г. В. и соавт., 2014, с. 15–18; Митраков В. А. и соавт. 2018, с. 57–60]. Ещё одним малоинвазивным методом лечения доброкачественных аденом толстой кишки является эндоскопическая резекция слизистой. Недостатком данного метода является невозможность удаления образований диаметром более 2 мм. Низкая частота осложнений при эндоскопической резекции слизистой и сопоставимый с трансанальным эндоскопическим удалением радикализм делают этот метод привлекательной альтернативой в лечении аденом прямой кишки [Dennis Y. et al., 2019, с. 1714–1722; Tai Y. et al., 2019 с. 508–511; Yu J. et al., 2020 с. 911–917].

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Связь работы с крупными научными программами и темами**

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научных исследований кафедры неотложной хирургии БелМАПО и в рамках: инициативной темы «Разработка и внедрение методов повышения эффективности лапароскопических и лапароскопически ассистированных операций на толстой кишке, малоинвазивных методов лечения доброкачественных заболеваний прямой и ободочной кишки» (сроки выполнения 2019-2023 гг. № государственной регистрации 20191550 от 02.07.2019 г.); задания 4.2.22 «Исследование и оптимизация технологических процессов высокоэнергетического, в том числе ультразвукового, воздействия на функциональные, полимерные и «smart»-материалы» Государственной программы научных исследований «Физическое материаловедение, новые материалы и технологии» (сроки выполнения работы 02.01.2019–30.12.2020, № государственной регистрации 20190284 от 14.01.2019 г.); задания НИР «Разработка эффективных способов высокоэнергетических воздействий на процессы получения и обработки современных функциональных и интеллектуальных материалов» (сроки выполнения 2021-2025, №

госрегистрации 20210306 от 23.03.2021) и задания 3.2.6 «Разработка технологических процессов получения и обработки функциональных и интеллектуальных материалов с помощью высокоэнергетических воздействий» (сроки выполнения 2021-2025 гг., номер государственной регистрации 20210306 от 23.03.2021) Государственной программы научных исследований «Материаловедение, новые материалы и технологии»; задания 4.2.22 «Физическое материаловедение, новые материалы и технологии» Государственной программы научных исследований «Физическое материаловедение, новые материалы и технологии» (сроки выполнения 2018-2020 гг., № государственной регистрации 20190284 от 26.03.2013).

Задание выполнено в рамках приоритетных направлений фундаментальных и прикладных научных исследований Республики Беларусь на 2021-2025 гг., утверждённых Указом Президента Республики Беларусь постановлением Совета Министров от 05.03.2020 г. № 9 и в рамках приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021-2025 гг., утверждённых Президентом Республики Беларусь от 07.05.2020 г. № 156: п. 2. Биологические, медицинские, фармацевтические и химические технологии и производства (персонафицированная медицина; диагностика, медицинская профилактика и лечение инфекционных, включая вирусной этиологии, и неинфекционных заболеваний; экспертиза качества медицинской помощи).

#### **Цель и задачи исследования**

**Цель исследования:** улучшить результаты комплексного лечения ворсинчатых опухолей толстой кишки путём совершенствования технологий локальной сочетанной термальной (лазерной, электрохирургической) абляции тканей, создания новых методов профилактики осложнений и повышения безопасности видеоэндоскопических операций.

#### **Задачи исследования:**

1. В эксперименте на животных изучить деструктивный потенциал локального применения различных режимов высокоинтенсивного лазерного излучения, определить эффективные и безопасные параметры его использования для проведения термальной абляции тканей при эндоскопическом удалении опухолей прямой и ободочной кишки.

2. В сравнительном аспекте оценить эффективность сочетанного применения высокоинтенсивного лазерного излучения и электрохирургической техники для видеоэндоскопического удаления ворсинчатых опухолей ободочной и прямой кишки.

3. Разработать новое техническое устройство, повышающее эффективность и безопасность видеоэндоскопического удаления ворсинчатых

опухолей ободочной и прямой кишки (устройство доставки кварцевого световода с функцией аспирации пара и дыма.

4. Создать метод комбинированного видеоэндоскопического удаления ворсинчатых опухолей ободочной и прямой кишки с использованием различных видов термальной абляции тканей. Провести клиническое обоснование нового алгоритма комбинированного видеоэндоскопического лечения ворсинчатых опухолей ободочной и прямой кишки, позволяющего повысить общую эффективность и безопасность лечения.

#### **Объект и предмет исследования**

**Объект исследования:** лабораторные животные; случайная стратифицированная обучающая выборка 102 пациентов с доброкачественными колоректальными неоплазиями.

**Предмет исследования:** параметры лазерного излучения, оптимальные для фотодеструкции доброкачественных колоректальных неоплазий; морфологические изменения толстой кишки лабораторных животных после воздействия на неё различных параметров лазерного излучения; эффективность эндоскопических методов лечения доброкачественных колоректальных неоплазий; технические и функциональные характеристики нового инструмента-проводника, для видеоэндоскопического удаления доброкачественных колоректальных неоплазий.

#### **Научная новизна**

1. Впервые в эксперименте на животных в условиях *in vivo* изучен деструктивный потенциал, а так же установлены эффективные и безопасные режимы локального применения различных режимов высокоинтенсивного лазерного излучения.

2. Оценена эффективность сочетанного применения высокоинтенсивного лазерного излучения и электрохирургической техники при видеоэндоскопическом удалении ворсинчатых опухолей ободочной и прямой кишки.

3. Разработано новое техническое устройство, повышающее эффективность и безопасность видеоэндоскопического удаления ворсинчатых опухолей ободочной и прямой кишки (устройство доставки кварцевого световода с функцией аспирации пара и дыма (патент № 12711 Республики Беларусь на полезную модель).

4. Создан и обоснован в экспериментальных и клинических условиях новый метод комбинированного видеоэндоскопического удаления ворсинчатых опухолей ободочной и прямой кишки с использованием эксцизионных технологий и лазерной термальной абляции тканей. Министерством здравоохранения Республики Беларусь утверждена инструкция по применению

«Метод этапного эндоскопического малоинвазивного лечения доброкачественных колоректальных неоплазий» (№ 005-0222 от 03.03.2022 г.). В клиническую практику организаций здравоохранения республики внедрён новый алгоритм эндоскопического лечения доброкачественных эпителиальных неоплазий толстой кишки, позволяющий уменьшить частоту рецидивов опухолей, снизить вероятность их злокачественной трансформации.

#### **Положения, выносимые на защиту**

1. Уменьшение мощности дистанционного лазерного излучения длиной волны  $\lambda=1,34$  мкм до  $N=15$  Вт и длиной волны  $\lambda=1,06$  мкм до  $N=10$  Вт позволяет ограничить максимальный тепловой (коагулирующий) эффект только слизистой оболочкой толстой кишки, снижая вероятность её перфорации. Такие параметры лазерного излучения являются достаточными и оптимальными для полноценной деструкции тканей опухоли, ограничивая зону девитализации тканей только слизистой оболочкой, без термического повреждения мышечного слоя толстой кишки.

2. Разработанный двухэтапный метод эндоскопического удаления доброкачественных эпителиальных образований толстой кишки с комбинированным использованием петлевой электроэксцизии экзофитной части полипа и лазерной вапоризации основания опухоли позволяет обеспечить радикальность вмешательства, повысить его эффективность и безопасность.

3. Применение нового инструмента-проводника (устройства доставки кварцевого световода с функцией аспирации пара и дыма с возможностью доставки колоректального стента для декомпрессии толстой кишки при больших стенозирующих ворсинчатых опухолях), обеспечивает высокую герметичность системы «операционное поле – эндоскоп», хорошую визуализацию операционного поля во время лазерной абляции опухолевой ткани, делая более эффективным и безопасным выполнение операции.

4. Созданный лечебный алгоритм, включающий двухэтапный метод эндоскопического удаления доброкачественных эпителиальных образований толстой кишки с комбинированным использованием различных видов их термальной абляции и организационно-методическую логистическую систему эндоскопического наблюдения за состоянием слизистой толстой кишки у пациентов с различной степенью риска рецидива заболевания позволяет достоверно уменьшить вероятность рецидива заболевания (с повышением кумулятивной частоты отсутствия рецидивов опухолей с 88,8 до 96,5%).

#### **Личный вклад соискателя учёной степени**

Автором исследования совместно с научным руководителем определена актуальность исследования, сформулированы цель и задачи, разработан дизайн исследования, определены основные направления его проведения. Все разделы

работы выполнены автором самостоятельно. Автором лично сформированы группы пациентов, проведены экспериментальные и клинические исследования, собран клинический материал, выполнена статистическая обработка данных, проведён анализ с интерпретацией полученных результатов, написаны главы диссертации, сформулированы выводы и практические рекомендации.

Хирургические вмешательства проведены соискателем самостоятельно в эндоскопическом отделении учреждения здравоохранения «Витебский областной клинический специализированный центр», эндоскопические – при участии врача-эндоскописта О.А. Куницкого в период с 16.02.2017 по 03.11.2021 г. (личный вклад 95%).

Статистическая обработка, анализ и интерпретация полученных результатов, выносимых на защиту научных положений проведены автором лично. Основные научные результаты диссертации, практические рекомендации и выводы сформулированы автором лично.

Экспериментальные исследования проведены при участии сотрудников кафедры общей, частной и оперативной хирургии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» при консультировании заведующего кафедрой, кандидата ветеринарных наук, доцента В.А. Журбы (личный вклад 80%). Морфологические и морфометрические исследования выполнены при научном консультировании заведующего кафедрой анатомии животных УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» кандидата ветеринарных наук, доцента Лях Александра Леонтьевича (личный вклад 45%).

Результаты исследований изложены в статьях, материалах научных форумов и тезисах докладов (личный вклад 60–100%).

Получен патент на полезную модель (личный вклад 60–85%). Министерством здравоохранения Республики Беларусь утверждена инструкция по применению «Метод этапного эндоскопического малоинвазивного лечения доброкачественных колоректальных неоплазий» (№ 005-0222 от 03.03.2022 г.) (личный вклад 60%). Получены удостоверение на рационализаторское предложение № 1 от 20.08.2018 г. «Способ изучения глубины деструкции тканей при лазерной вапоризации у животных», принятое к использованию в учреждении здравоохранения ВОКСЦ, удостоверение на рационализаторское предложение № 2 от 20.08.2018 г. «Комбинированный способ термальной абляции ворсинчатых полипов толстой кишки больших размеров с использованием электрокоагуляции и высокоинтенсивного лазерного излучения», принятое к использованию в учреждении здравоохранения

ВОКСЦ, удостоверение на рационализаторское предложение № 3 от 20.08.2018 г. «Формула для оценки временного интервала между этапами термального эндоскопического воздействия на доброкачественные опухоли толстой кишки в зависимости от площади поражения», принятое к использованию в учреждении здравоохранения ВОКСЦ, удостоверение на рационализаторское предложение № 4 от 12.12.2018 г. «Метод повышения визуализации зоны воздействия при эндоскопическом лазерном лечении доброкачественных неоплазий толстой кишки с использованием нового технического решения (инструмента-проводника для выполнения лазерной абляции тканей)», принятое к использованию в учреждении здравоохранения ВОКСЦ – вклад 100%. Получены акты внедрения по теме методика комбинированного лечения ворсинчатых опухолей прямой и ободочной кишки.

#### **Апробация результатов диссертации**

Основные результаты диссертационного исследования доложены и обсуждены: на International scientific practical conference live surgery session «Hiper and complicated colorectal surgery» (г. Вильнюс, 2014); VI Балто-Белорусской, VII Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы колоректальной хирургии» (г. Витебск, 2015); международной конференции «Evidence-based medicine and new treatment options in colorectal and pelvic surgery» (г. Клайпеда, 2016); международной конференции «Baltic-Belorussian annual meeting 2017» (г. Вентспилс, 2017); XVI съезде хирургов Республики Беларусь «Хирургия Беларуси на современном этапе» (г. Гродно 2018); ярмарке инновационных разработок «Медицина и фармацевтика» (г. Витебск, 2018); «X Baltic and Belarusian Colorectal Surgeon Meeting» (г. Каунас 2019); Республиканской научно-практической конференции с международным участием и XXVIII Пленуме Правления Белорусской ассоциации хирургов «Актуальные вопросы и современные подходы в оказании хирургической помощи в Республике Беларусь» (г. Минск, 2021); международной научно-практической конференция «Современные технологии в медицинском образовании», посвященной 100-летию БГМУ (г. Минск, 2021); 77 научная сессия ВГМУ «Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации» (г. Витебск, 2022); республиканская научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные вопросы военно-полевой хирургии и хирургических болезней» (Минск, 2022).

#### **Опубликование результатов диссертации**

По теме диссертации опубликовано 13 работ, в том числе 5 статей: 3 из них (2,02 авторского листа) в рецензируемых научных журналах, соответствующих пункту 18 «Положения о присуждении учёных степеней и

присвоении учёных званий в Республике Беларусь»; 2 в зарубежных журналах (0,86 авторского листа); и 8 тезисов докладов (0,8 авторского листа); получен 1 патент на изобретение. Общий объём опубликованных печатных работ составил 3,68 авторского листа. Утверждена 1 инструкция на метод этапного эндоскопического малоинвазивного лечения доброкачественных колоректальных неоплазий.

### **Структура и объём диссертации**

Диссертация изложена на 122 страницах машинописного текста и состоит из введения, общей характеристики работы, 5 глав с изложением основных результатов исследования, заключения, библиографического списка использованных источников и публикаций автора. В работе содержится 20 таблиц, 25 иллюстраций. Библиографический список включает 35 отечественных, 91 зарубежную публикацию и 13 работ соискателя. Вспомогательный материал (иллюстрации, таблицы) занимает 38 страниц. Работа содержит 13 приложений на 13 страницах.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материалы и методы исследования**

Экспериментальные исследования выполнены на кафедре общей, частной и оперативной хирургии и микробиологии ВГАВМ. В проспективное экспериментальное исследование включены 10 кроликов мужского пола в возрастной группе от 2 до 2,5 года (Ме 2,2 года, ИШ от 2,1 года до 2,3 года), живой массой от 2,0 до 3,0 кг (Ме 2,4 кг, ИШ от 2,1 до 2,6 кг). Методом простого случайного распределения животные разделены на две группы. Каждая из них включала 5 особей. Группы были сопоставимы по полу, весу и возрасту ( $p < 0,05$ ). В динамике оценивали внешние признаки, поведенческую и пищевую активность животных. Изучали характер внутрипросветного воздействия отдельных параметров лазерного излучения на стенку прямой и сигмовидной кишки *in vivo*. Оценена глубина поражения стенки кишки у кролика в зависимости от мощности лазерного излучения при фиксированном (постоянном) времени воздействия ( $t=2$  сек). У животных 1 группы ( $n=5$ ) производили эндоскопическое воздействие на слизистую толстой кишки лазерным излучением длиной волны  $\lambda=1,34$  мкм. Во 2 группе животных ( $n=5$ ) эндоскопическое воздействие на слизистую толстой кишки производили лазерным излучением длиной волны  $\lambda=1,06$  мкм. Использовали лазерный аппарат («Медиола-эндо» модель Фотек ЛК-50). Эндоскоп (ЕС-3890 LZi с процессором «Пентакс i7010» серии К10) вводили в прямую кишку. Через биопсийный канал эндоскопа в просвет толстой кишки вводили световод лазера. На участке прямой и сигмовидной кишки производили локальное лазерное воздействие на слизистую мощностью  $N=10, 15, \text{ и } 20$  Вт. Диаметр

оптического волокна 1 мм (световод 1F.600.SMA дистанционно, на расстоянии 9-12 мм до объекта, диаметр светового пятна ~1,5 мм.). Первый участок воздействия располагался на расстоянии 2 см от заднего прохода. Последующие очаги расположились в шахматном порядке, на расстоянии 2 см друг от друга. На 4 сутки кроликов выводили из эксперимента. После резекции кишки с участками воздействия макропрепараты, включая изъятые внутренние органы помещали в отдельные флаконы с формалином с последующей гистологической оценкой.

Проведено проспективное динамическое исследование с анализом лечения 102 пациентов с доброкачественными неоплазиями прямой и ободочной кишки в 16.02.2017-03.11.2021 гг. Критериями включения в исследования являлись: наличие ворсинчатой опухоли размером от 2,0 до 10,0 см, возраст 50 – 70 лет, отсутствие злокачественных новообразований, наличие информированного согласия пациента, отсутствие острых или обострения хронических заболеваний за исключением колоректальной неоплазии толстого кишечника. Методом конвертов пациенты были рандомизированы на две группы: 1 группа – опытная, 2 – контрольная (статистически значимых различий между группами не отмечено,  $p > 0,05$ ). В опытную группу вошли 52 пациента в возрасте  $65,6 \pm 12,5$  лет, из них мужчин было 24 (46,2%), женщин – 28 (53,8%). Пациентам этой группы выполняли этапное эндоскопическое лечение, описанное ниже. В контрольную группу вошло 50 пациентов в возрасте  $59,2 \pm 11,9$  лет, из них 17 (34,0%) мужчин и 33 (66,0%) женщины. Пациентам этой группы производили эндоскопическую петлевую электроэксцизию опухоли. После позиционирования опухоли, производился захват петель всей или части ткани опухоли, одномоментная или фрагментарная эксцизия диатермической петлей экзофитной части опухоли при подаче энергии электрического генератора и затягивании петли, захват и извлечение препарата.

Первый этап лечения предусматривал эндоскопическую электроэксцизию экзофитной части опухоли с лазерной вапоризацией её основания. Этап реализовывали в период первой госпитализации за одну или несколько процедур (в зависимости от размера опухоли). После позиционирования опухоли по отношению к эндоскопу (опухоль должна располагаться в 1,5-2 см от дистального конца эндоскопа) производились одномоментная или фрагментарная эксцизия экзофитной части опухоли диатермической петлей с использованием смешанного режима резания и коагуляции электрохирургического прибора (электрогенератора «OLIMPUS PSD-10») и лазерная вапоризация основания опухоли – кварцевый световод лазерного аппарата помещали в тефлоновый кожух и затем проводили к опухоли через

биопсийный канал эндоскопа; вапоризацию проводили в импульсном режиме генерации энергии, используя лазерный аппарат «Фотэк ЛК-50» («Медиола-Эндо», ФОТЭК, Республика Беларусь) (длина волны  $\lambda=1,064$  мкм и  $\lambda=1,34$  мкм, мощность  $N=15-20$  Вт). При проведении лазерной вапоризации луч направляли на стенку кишки не перпендикулярно, а под острым углом, чтобы снизить риск возможной перфорации кишечной стенки. При выполнении лазерной вапоризации использовали две длины волны  $\lambda=1,34$  мкм и  $\lambda=1,06$  мкм. Длину волны  $\lambda=1,34$  мкм использовали преимущественно для термальной абляции основания опухоли, т.к. глубина проникновения энергии при этом ограничена 1,5-2 мм. Длину волны  $\lambda=1,06$  мкм применяли для вапоризации тканей опухоли, располагавшихся по периферии её основания, поскольку глубина проникновения энергии при этом составляет 3-4 мм. Контрольное обследование назначали в зависимости от площади основания опухоли  $S$  (см<sup>2</sup>), дату которого устанавливали по формуле:  $N = S \times 2$ , где  $N$  примерное количество дней до контрольного обследования. Второй этап лечения проводили при контрольном обследовании амбулаторно или в условиях стационара краткосрочного пребывания пациентов в зависимости от наличия необходимого оснащения. Во время него при верификации остаточной опухолевой ткани выполняли лазерную термальную абляцию опухолевой ткани с использованием режимов и техники, аналогичных первичному этапу. Основанием для окончания этапного лечения служило выявление в зоне бывшей опухоли «белого» рубца.

Разработан инструмент-проводник, предназначенный для эндоскопического удаления полипов желудочно-кишечного тракта, позволяющий повысить эффективность лечения и упростить процедуру проведения операции по удалению полипов желудочно-кишечного тракта при активной аспирации пара и дыма за счёт усовершенствования конструкции инструмента-проводника световода хирургического лазера. Созданный инструмент-проводник лазерного световода для эндоскопической лазерной вапоризации полипов желудочно-кишечного тракта состоит из трубки, которая выполнена из тефлона, а её проксимальный конец соединен У-образным внутрипросветным коннектором с двумя входами, к одному из которых (боковой) присоединяется вакуумный отсасыватель, обеспечивающий активную аспирацию пара и дыма. Второй (центральный) вход предназначен для введения и фиксации оптоволоконного лазера. При этом были разделены каналы ввода в хирургическую зону (зону удаления полипа) оптоволоконного лазера, осуществляющего вапоризацию ткани полипа и канала вакуумного отсасывателя, обеспечивающего аспирацию пара и дыма, образующегося при вапоризации удаляемой ткани. Разработанный и изготовленный инструмент-проводник был испытан в ВОКСЦ.

Расчёт экономической эффективности новых методов оказания медицинской помощи проводили, используя утверждённую Министерством здравоохранения Республики Беларусь инструкцию по применению «Методики расчётов эффективности медицинских технологий в здравоохранении» (регистрационный № 159-1203 от 31.12.2003).

Справочные данные (за 2021 г.) взяты из официальных источников: величина валового внутреннего продукта (ВВП) – 173,2 млрд руб., среднегодовая численность занятых в экономике человек – 4 352,3 тыс., номинальная начисленная среднемесячная заработная плата работников – 1 463,20 тыс. рублей.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Экспериментальное обоснование оптимальных и безопасных режимов лазерного воздействия на стенку прямой и толстой кишки в условиях эндоскопической операции.**

При использовании выходной мощности лазера  $N=20$  Вт дистанционное воздействие лазерного излучения, генерируемого лазерным аппаратом «Медиола-эндо» (модель Фотек ЛК-50),  $\lambda=1,34$  мкм и  $\lambda=1,06$  мкм приводило к визуально фиксируемому разрушению ткани (по типу феномена её «вскипания») с одновременным сморщиванием и разрушением слизистой оболочки, приводящего к формированию тканевых дефектов в зоне воздействия. Выраженность данных изменений при выходной мощности  $N=15$  Вт снижалась до появления поверхностных дефектов тканей со стороны слизистой оболочки без изменений окружающих тканей в виде «белого» отёка и инфильтрации. При выходной мощности лазера  $N=10$  Вт все изменения носили поверхностный характер. При макроскопической оценке дефектов слизистой оболочки толстой кишки кроликов, полученных в результате воздействия лазерного излучения длиной волны  $\lambda=1,34$  мкм и длиной волны  $\lambda=1,06$  мкм, внешние изменения были сопоставимы. Размеры дефектов слизистой оболочки (см) после деструкции слизистой лазерным излучением  $\lambda=1,34$  мкм в течении двух секунд при мощности  $N=10$  Вт составили 0,7 (0,6 - 0,7) см, при мощности  $N=15$  Вт – 0,8 (0,7 - 0,8) см, при мощности  $N=20$  Вт – 0,9 (0,8 - 0,9) см. Размеры дефектов слизистой оболочки (см) после вапоризации лазерным излучением  $\lambda=1,06$  мкм в течении двух сек при мощности  $N=10$  Вт составили 0,7 (0,7 - 0,8) см, при мощности  $N=15$  Вт – 0,8 (0,8 - 0,9) см, при мощности  $N=20$  Вт – 0,9 (0,9 - 1,0) см. Размеры дефектов в зависимости от мощности лазера статистически различаются при воздействии лазером мощностью  $N=10$  и  $N=20$  Вт ( $p<0,05$ ). Размеры дефекта от воздействия лазером мощностью  $N=10$  Вт сопоставимы с лазером мощностью  $N=15$  Вт ( $p>0,05$ ), а от воздействия лазером мощностью  $N=15$  Вт сопоставимы с лазером мощностью

$N=20$  Вт ( $p>0,05$ ). Размеры дефектов в зависимости от длины волны лазерного излучения статистически не различаются ( $p>0,05$ ).

Гистологическое исследование стенки толстой кишки после воздействия лазерного излучения  $\lambda=1,34$  мкм мощностью  $N=10$  Вт выявило поверхностный характер коагуляционного поражения слизистой толстой кишки. При гистологическом исследовании стенки кишки после лазерного воздействия излучением  $\lambda=1,34$  мкм мощностью  $N=15$  Вт, в препарате выявлено коагуляционное поражение на уровне собственной пластинки слизистой (до уровня до мышечного слоя). При гистологическом исследовании стенки кишки после лазерного воздействия излучением  $\lambda=1,34$  мкм мощностью  $N=20$  Вт, в препарате выявлен тотальный некроз слизистой оболочки. Мышечный слой находится в состоянии лизиса. Такие параметры являются избыточными и имеется высокая вероятность перфорации. При использовании лазерного излучения  $\lambda=1,34$  мкм мощностью  $N=10$  Вт наблюдалась низко выраженная инфильтрация собственной пластинки слизистой нейтрофильными, эозинофильными лейкоцитами и лимфоцитами. При использовании лазерного излучения  $\lambda=1,34$  мкм мощностью  $N=15$  Вт наблюдалась инфильтрация нейтрофильными, эозинофильными лейкоцитами и лимфоцитами от низкой до умеренной степени выраженности статистически значимо не отличающаяся от лазера  $L-1,34$  мкм мощностью  $10$  Вт ( $p>0,05$ ). При использовании лазерного излучения  $\lambda=1,34$  мкм мощностью  $N=20$  Вт наблюдается выраженная инфильтрация, преимущественно нейтрофильными лейкоцитами, статистически значимо более выраженная, чем при лазерном излучении  $\lambda=1,34$  мкм мощностью  $N=10$  Вт и  $N=15$  Вт. Глубина поражения при лазерном излучении  $\lambda=1,34$  мкм  $N=10$  Вт включает только слой до собственной пластинки слизистой, при лазере  $\lambda=1,34$  мкм  $N=15$  Вт включает собственную пластинку слизистой и подслизистый слой, что статистически значимо глубже, чем при лазерном излучении  $\lambda=1,34$  мкм  $N=10$  Вт ( $p<0,05$ ). При использовании лазерного излучения  $\lambda=1,34$  мкм мощностью  $N=20$  Вт поражается мышечная оболочка толстой кишки, что статистически значимо глубже, чем при  $\lambda=1,34$  мкм мощности  $N=10$  и  $N=15$  Вт. При использовании лазеров  $\lambda=1,34$  мкм с мощностью  $N=10$  и  $N=15$  Вт некрозы не наблюдались, при использовании лазера  $\lambda=1,34$  мкм с мощностью  $N=20$  Вт некрозы наблюдались у всех лабораторных животных ( $p<0,05$ ). Поскольку мышечная и серозная оболочки кишки при режиме воздействия излучения  $\lambda=1,34$  мкм мощностью  $N=15$  Вт не были вовлечены в воспалительный и деструктивный процесс эти параметры можно считать оптимальными (безопасными) в плане исключения возможности перфорации кишечной стенки. Мощность дозы  $N=20$  Вт,  $\lambda=1,34$  мкм,  $t=2$  сек. является избыточной, имеется высокая вероятность перфорации. Таким образом,

оптимальной мощностью для лазерного излучения с длиной волны  $\lambda=1,34$  является 15 Вт.

При использовании лазерного излучения  $\lambda=1,06$  мкм мощностью  $N=10$  Вт наблюдалась умеренно выраженная инфильтрация нейтрофильными, эозинофильными лейкоцитами и лимфоцитами. При использовании лазерного излучения  $\lambda=1,06$  мкм мощностью  $N=15$  и  $N=20$  Вт наблюдалась выраженная инфильтрация нейтрофильными, эозинофильными лейкоцитами и лимфоцитами статистически значимо более высокая, чем при лазерном излучении  $\lambda=1,06$  мкм мощностью  $N=10$  Вт ( $p<0,05$ ) и статистически не отличающаяся между собой ( $p>0,05$ ). Глубина поражения при лазерном излучении  $\lambda=1,06$  мкм  $N=10$  Вт включает базальную мембрану слизистой и подслизистый слой, при использовании лазерного излучения  $\lambda=1,06$  мкм  $N=15$  Вт включает подслизистый слой и мышечную оболочку, что статистически значимо глубже, чем при лазерном излучении  $N=10$  Вт ( $p <0,05$ ). При использовании лазерного излучения  $\lambda=1,06$  мкм мощностью  $N=20$  Вт поражается мышечная оболочка толстой кишки, что статистически значимо глубже, чем при мощности  $N=10$  Вт ( $p<0,05$ ) и не отличается от лазерного излучения  $\lambda=1,06$  мкм мощностью  $N=15$  Вт ( $p>0,05$ ). При использовании лазерного излучения  $\lambda=1,06$  мкм с мощностью  $N=10$  Вт некрозы не наблюдались, при использовании лазерного излучения  $\lambda=1,06$  мкм с мощностью  $N=15$  и  $N=20$  Вт некрозы наблюдались у всех лабораторных животных ( $p <0,05$ ). Таким образом, оптимальной мощностью для лазерного излучения  $\lambda=1,06$  мкм является мощность  $N=10$  Вт. Гистологические изменения тканей при воздействии лазерного излучения  $\lambda=1,34$  с мощностью  $N=15$  Вт и  $\lambda=1,06$  с мощностью  $N=10$  Вт статистически значимо не отличаются ( $p>0,05$  по всем показателям). В результате эксперимента изучения воздействия лазерного излучения на стенку кишки оптимальным являются параметры лазерного излучения: мощность  $N=10$  Вт для длины волны  $\lambda=1,06$  мкм, а также мощность  $N=15$  Вт для длины волны  $\lambda=1,34$  мкм (параметры воздействия статистически значимо не отличаются  $p>0,05$ ).

Результаты морфометрии показали, что глубина поражения при лазерном излучении  $\lambda=1,34$  мкм  $N=10$  Вт включает только слой эпителия до базальной мембраны слизистой, при лазерном излучении  $\lambda=1,34$  мкм  $N=15$  Вт включает базальную мембрану слизистой и подслизистый слой ( $1675,9\pm 36,45$  мкм), что статистически значимо глубже, чем при лазерном излучении  $\lambda=1,34$  мкм  $N=10$  Вт ( $1318,6\pm 24,9$  мкм,  $p<0,001$ ). При использовании лазерного излучения  $\lambda=1,34$  мкм мощностью  $N=20$  Вт поражается мышечная оболочка толстой кишки ( $1819,25\pm 28,42$  мкм), что статистически значимо глубже, чем при  $\lambda=1,34$  мкм мощности  $N=10$  Вт и  $N=15$  Вт ( $p<0,001$ ). Глубина поражения при лазерном

излучении  $\lambda=1,06$  мкм N=10 Вт включает базальную мембрану слизистой и подслизистый слой, при использовании лазерного излучения  $\lambda=1,06$  мкм 15 Вт включает подслизистую и мышечную оболочки ( $1799,87\pm 24,4$  мкм), что статистически значимо глубже, чем при лазерном излучении N=10 Вт ( $1700,5\pm 29,4$  мкм,  $p<0,05$ ). При использовании лазерного излучения  $\lambda=1,06$  мкм мощностью N=20 Вт поражается мышечная оболочка толстой кишки ( $1850,7\pm 27,1$  мкм), что статистически значимо глубже, чем при мощности N=10 Вт ( $p<0,05$ ) и не отличается от лазерного излучения  $\lambda=1,06$  мкм мощностью N=15 Вт ( $p>0,05$ ).

Для объективизации жалоб и оценки уровня удовлетворённости состоянием здоровья всем пациентам было предложено дать ответы на вопросы в соответствии с опросником SF-36 (The Medical Outcomes Study Short Form 36 Items Health Survey). При этом физический и психический компоненты здоровья и их составляющие у пациентов опытной и контрольной группы достоверно не различались между собой ( $p>0,05$ ). Практически по всем доменам шкалы SF-36 оценки отмечено существенное (высоко достоверное) восстановление показателей здоровья с ростом основных показателей (Wilcoxon  $Z = 4,11-6,27$ ,  $p < 0,0000001$ ). У пациентов контрольной группы через 6 месяцев после прохождения лечения значимо улучшились все показатели, за исключением физического функционирования. Результаты оценки компонентов здоровья через 12 месяцев у опытной и контрольной группы не различались между собой ( $p>0,05$ ). При благоприятном варианте в зоне комплексного эндоскопического лечения ворсинчатых опухолей выявляли нежный «белый» рубец на слизистой с хорошим функциональным состоянием кишечной стенки в зоне воздействия. В основной группе пациентов после этапного лечения выявлен 1 случай рецидива заболевания (во время контрольного обследования через 12 месяцев после завершения эндоскопического лечения). Кумулятивная частота отсутствия рецидивов составила более 96,5%.

В контрольной группе пациентов выявлено 4 случая рецидива заболевания уже при первом контрольном осмотре (через 6 месяцев после вмешательства) и 1 случай – через 12 месяцев после выполненной эксцизии неоплазии. Кумулятивная частота отсутствия рецидивов опухолей при этом составила более 88,8%. Анализ построенных кривых Каплана-Майера показал более выраженное влияние на частоту рецидивов этапного метода лечения эпителиальных неоплазий толстой кишки в сравнении с использованием традиционной петлевой электроэксцизии полипа.

Алгоритм этапного эндоскопического лечения доброкачественных эпителиальных неоплазий толстой кишки (представлен на рисунке 1).



\* - факторы риска: генетическая предрасположенность, положительная проба на скрытую кровь (реакция Грегерсена), кишечные кровотечения в анамнезе;  
 \*\* - неспецифический язвенный колит, болезнь Крона, геморрой, анальная трещина и др.;  
 \*\*\* - лечение у гастроэнтеролога, проктолога.

**Рисунок 1 – Алгоритм этапного эндоскопического лечения доброкачественных эпителиальных неоплазий толстой кишки**

**Медицинская, социальная и экономическая эффективность новой концепции этапного эндоскопического малоинвазивного лечения доброкачественных колоректальных неоплазий, основанная на комплексном использовании современных технологий**

Медицинский эффект от внедрения новой разработанной лечебной технологии в первую очередь определяется достижением целевого результата

(повышение индекса здоровья на уровне общественного здоровья; выздоровление или достижение стойкой ремиссии на уровне индивидуального здоровья; снижение летальности, уменьшение числа осложнений и т.п. на уровне учреждения здравоохранения; улучшение клинических показателей. В соответствии с инструктивными документами Министерства здравоохранения Республики Беларусь были рассчитаны отдельные квалиметрические показатели, количественно отражающие качество лечения и основные медицинские результаты внедрения разработанных малоинвазивных методов лечения доброкачественных колоректальных неоплазий. Коэффициент медицинской эффективности в контрольной группе пациентов составил 0,84, в основной 0,96, что соответствовало высокому уровню эффективности в обеих группах, при этом различия в группах были статистически не значимы ( $p > 0,05$ ). Коэффициент социальной эффективности в основной группе составил 0,92, что соответствовало высокому уровню эффективности и был статистически значимо выше ( $p < 0,05$ ), чем в основной группе, где он составил 0,36, что соответствовало уровню эффективности ниже среднего. Экономический эффект от внедрения метода этапного эндоскопического малоинвазивного лечения доброкачественных колоректальных неоплазий: среднее пребывание в стационаре в контрольной группе пациентов составило - 2; 2-4 койко-дня (Ме [Q<sub>25</sub>-Q<sub>75</sub>]), в опытной группе - 3; 2 - 5 койко-дня, показатели статистически значимо не различались. При этом учитывали, что стоимость одного койко-дня за 2021 год в проктологическом отделении Витебского областного клинического специализированного центра составила 114,9 руб. Всего в стационаре контрольной группой проведено 140 койко-дней, опытной – 192. Затраты на лечение контрольной группы составили 16,07 тыс. руб., опытной группы – 22, 06 тыс. руб. Несмотря на увеличение затрат на внедрение новой технологии за счет удлинения продолжительности стационарного лечения на 1 койко-день (286,92 руб.) и стоимости внедрения нового оборудования (30,6 руб. на 1 пациента) улучшаются показатели медицинской и социальной эффективности внедрения новой технологии, качество жизни пациента, снижается количество рецидивов заболевания. Таким образом данные затраты можно считать обоснованными.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Основные научные результаты диссертации

1. Дистанционное воздействие высокоинтенсивного лазерного излучения длиной волны 1,34 мкм (мощность 15 Вт, экспозиция 2 секунды) и длиной волны 1,06 мкм (мощность 10 Вт, экспозиция 2 секунды) является достаточным и оптимальным для вапоризации тканей доброкачественной эпителиальной опухоли толстой кишки, ограничивая зону деструкции только слизистой оболочкой, без термального повреждения мышечного слоя кишки. Именно такой режим дистанционного лазерного воздействия эффективен для полноценного разрушения патологических тканей слизистой до уровня мышечного слоя кишечной стенки и, в то же, время безопасен (в плане профилактики повреждения более глубоких анатомических структур кишки и развития осложнений) [2].

2. Клиническое использование разработанного метода двухэтапного эндоскопического лечения доброкачественных колоректальных неоплазий позволяет улучшить непосредственные и отдалённые результаты эндоскопического лечения доброкачественных неоплазий толстой кишки, достоверно уменьшить вероятность рецидивирования заболевания в сравнении с традиционной электроэксцизией полипов (с повышением на 7,7% кумулятивной частоты отсутствия рецидивов опухолей), успешно реализовать принципы государственного подхода к оказанию медицинской помощи при данной патологии, способствуя повышению качества жизни пациентов (показатели общего состояния здоровья, интенсивности боли и жизненной активности в основной группе через 6 месяцев после лечения на 30, 36 и 27% ( $p < 0,05$ ) в сравнении с пациентами, которым выполнялась одномоментная или фрагментарная эксцизия диатермической петлей экзофитной части опухоли [1; 13].

3. Разработанный инструмент-проводник обеспечивает лучшую аспирацию пара и дыма за счет использования пространства между световодом и внутренней стенкой тefлоновой трубки, создаёт хороший обзор, обеспечивает свободу внутрисветовых манипуляций, делая процедуру лазерной деструкции более быстрой, удобной и безопасной по сравнению с традиционной методикой. При этом хорошая визуализация объекта достигается за счет достаточного воздушного объёма в просвете кишки [3].

4. Практическое внедрение нового медицинского алгоритма этапного эндоскопического лечения доброкачественных эпителиальных неоплазий толстой кишки позволяет оптимизировать организационно-методическую логистическую систему эндоскопического наблюдения за пациентами с различной степенью риска рецидива заболевания, улучшить показатели раннего выявления возврата болезни, повысить показатели медицинской эффективности

(коэффициент медицинской эффективности – до 0,96) и социальной эффективности лечения (коэффициент социальной эффективности – до 0,92), качество жизни пациента (показатель психического компонента здоровья – до 91,2, показатель физического компонента здоровья – до 53) и снизить вероятность рецидивов заболевания (кумулятивную частоту безрецидивных наблюдений – до 96,5%) [1; 3].

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

1. При наличии у пациента объёмных доброкачественных колоректальных неоплазий и наличии показаний к эндоскопической резекции слизистой целесообразно сочетать её с лазерной вапоризацией основания опухоли, используя следующие параметры лазера Nd:YAG длинна волны 1,34 мкм ( мощность 15 Вт, экспозиция 2 секунды) и длинна волны 1,06 мкм (мощность 10 Вт, экспозиция 2 секунды) [15; 18; 19].

2. При проведении лазерной вапоризации опухоли следует руководствоваться принципом «параллельности» для пространственной ориентации лазерного луча (его следует направлять на стенку кишки не перпендикулярно, а под острым углом). Это позволяет избежать локального перегрева тканей, снижая риск возможной перфорации кишечной стенки (такая техника особенно важна при локализации опухоли выше уровня тазовой брюшины) [7; 14].

3. При наличии выраженного подслизистого склероза и высокой вероятности перфорации кишки для удаления колоректальных эпителиальных неоплазий рекомендуется использование сочетания электроэксционных и лазерных технологий удаления экзофитной части полипа и деструкции его основания, соблюдения этапных принципов реабилитации и контроля в соответствии с разработанным алгоритмом. [15; 16].

4. Повысить безопасность и эффективность лазерной абляции доброкачественных неоплазий толстой кишки позволяет использование технических устройств, разделяющих биопсийные каналы эндоскопа и коллекторы подачи газа и аспирации (например, применение предлагаемого инструмента-проводника) [14; 19].

**СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ**  
**Статьи в журналах из перечня научных изданий для опубликования**  
**результатов диссертационных исследований**

1. Бухтаревич, С. П. Комбинированное этапное лечение ворсинчатых опухолей прямой и ободочной кишки / С. П. Бухтаревич, В. Л. Денисенко Ю. М. Гаин // Хирургия. Восточная Европа. – 2018. – Т. 1, № 7. – С. 24–32.

2. Бухтаревич, С. П. Экспериментальный выбор режима целевого воздействия высокоинтенсивного лазерного излучения при эндоскопических вмешательствах на толстой кишке / С. П. Бухтаревич, В. Л. Денисенко, Ю. М. Гаин // Хирургия. Восточная Европа. – 2021. – Т. 3, № 10. – С. 319–328.

3. Бухтаревич, С. П. Двухэтапное эндоскопическое лечение доброкачественных колоректальных неоплазий / С. П. Бухтаревич, Ю. М. Гаин, В. Л. Денисенко // Хирургия. Восточная Европа. – 2022. – Т. 11, № 1. – С. 57–70.

**Статьи в журналах, не входящих в перечень научных изданий для**  
**опубликования результатов диссертационных исследований**

4. Ворсинчаті пухлини прямої і ободової кишки – шляхи вирішення проблеми / С. П. Бухтаревич [и др.] // Науковий вісник Ужгородського університету. Сер. Медицина. – 2020. – Т. 2, № 62. – С. 15–23. (»).

5. Combined Staged Treatment of Villous Tumours of the Rectum and Colon / V. L. Denisenko<sup>1</sup>, S. P. Bukhtarevich, Yu. M. Gain [et al.] // EC Gastroenterology and Digestive System. – 2021. – Т. 8, № 6. – P. 8–14.

**Статьи в сборниках и материалах конференций**

6. Бухтаревич, С. П. Применение трансанальной эндоскопической микрохирургии в лечении опухолей прямой кишки / С. П. Бухтаревич, В. Л. Денисенко, Л. А. Фролов // Актуальные проблемы колоректальной хирургии : материалы VI Балт.-Белорус., VII Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Витебск, 15 мая 2015 г. – С. 9–10.

7. Бухтаревич, С. П. Хирургическое лечение ворсинчатых опухолей прямой и толстой кишки / С. П. Бухтаревич, В. Л. Денисенко // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации : материалы 71 науч. сессии ВГМУ, Витебск, 27–28 янв. 2016 г. / Витеб. гос. мед. ун-т. ; редкол.: А. Т. Щастный (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГМУ. – Витебск : ВГМУ. – С. 3.

8. Бухтаревич, С. П. Этапы в эндоскопическом лечении ворсинчатых опухолей прямой и толстой кишки / С. П. Бухтаревич, В. Л. Денисенко // Альм. Института хирургии им. А. В. Вишневского – 2019. – № 1. – С. 394.

9. Бухтаревич, С. П. Хирургическое лечение доброкачественных образований прямой и толстой кишки / С. П. Бухтаревич, В. Л. Денисенко, С. А. Сушков // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации :

материалы 76 науч. сессии ВГМУ, Витебск, 28–29 янв. 2021 г. / Витеб. гос. мед. ун-т ; редкол.: А. Т. Щастный (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГМУ. – С. 3–4.

10. Бухтаревич, С. П. Эндоскопическое лечение ворсинчатых опухолей прямой и ободочной кишки с использованием лазера / С. П. Бухтаревич, В. Л. Денисенко, Ю. М. Гаин // Декабрьские чтения по неотложной хирургии : сб. науч. тр. / под ред. С. И. Третьяка, И. М. Ладутько. – Минск : БелМАПО, 2021. – С. 176.

11. Бухтаревич, С. П. Лечение ворсинчатых опухолей прямой и ободочной кишки с использованием лазера / С. П. Бухтаревич, В. Л. Денисенко, Ю. М. Гаин // Актуальные вопросы и современные подходы в оказании хирургической помощи в Республике Беларусь : сб. материалов респ. науч.-практ. конф. и XXVIII Пленума Правления Белорус. ассоц. хирургов, Минск, 19 нояб. 2021 г. – С. 48.

12. Лечение ворсинчатых опухолей прямой и ободочной кишки с использованием лазера / С. П. Бухтаревич [и др.] // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации : сб. материалов 77 науч. сессии ВГМУ, Витебск, 26–27 янв. 2022 г. / Витеб. гос. мед. ун-т ; редкол.: А. Т. Щастный (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГМУ. – С. 25–27.

13. Бухтаревич, С. П. Лазерная абляция в лечении ворсинчатых опухолей прямой и ободочной кишки / С. П. Бухтаревич, В.Л. Денисенко, Ю. М. Гаин // Актуальные проблемы военно-полевой хирургии и хирург. болезней : сб. материалов респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Минск, 28 апр. 2022 г. – Минск : БГМУ. – С. 17–18.

#### **Патенты**

14. Инструмент-проводник для эндоскопической лазерной вапоризации полипов желудочно-кишечного тракта : пат. ВУ 12711 / В. В. Рубаник, В. Л. Денисенко, С. П. Бухтаревич, В. В. Рубаник (мл.), К. Г. Цыплаков, Э. В. Денисенко. – Оpubл. 30.10.2021 в Официальном бюллетене №5 стр. 107.

#### **Инструкции по применению**

15. Метод этапного эндоскопического малоинвазивного лечения доброкачественных колоректальных неоплазий : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 03.03.2022 / сост.: Ю. М. Гаин, В. Л. Денисенко, С. П. Бухтаревич, С. В. Шахрай, М. Ю. Гаин. – Минск, 2021. – 9 с.

#### **Рационализаторские предложения**

16. Формула для оценки временного интервала между этапами термального эндоскопического воздействия на доброкачественные опухоли толстой кишки в зависимости от площади поражения : утв. УЗ «Витебский областной клинический специализированный центр» № 2 от 20.08.2018 / С. П. Бухтаревич.

17. Комбинированный способ термальной абляции ворсинчатых полипов толстой кишки больших размеров с использованием электрокоагуляции и высокоинтенсивного лазерного излучения : рацпредложение : утв. УЗ «Витебский областной клинический специализированный центр» №1 от 20.08.2018 / С. П. Бухтаревич.

18. Способ изучения глубины деструкции тканей при лазерной вапоризации у животных рацпредложение : утв. УЗ «Витебский областной клинический специализированный центр» №4 21.10. 2021 / В.А. Журба, В.Л. Денисенко, С.П. Бухтаревич, А.Л. Лях.

19. Метод повышения визуализации зоны воздействия при эндоскопическом лазерном лечении доброкачественных неоплазий толстой кишки с использованием нового технического решения (инструмента-проводника для выполнения лазерной абляции тканей) : утв. УЗ «Витебский областной клинический специализированный центр» №4-1 от 12.12. 2018 / С. П. Бухтаревич.



## РЭЗІЮМЭ

**Бухтарэвіч Сяргей Паўлавіч**

### **Удасканаленне тэхналогій тэрмальнай абляцыі тканін у эндаскапічным лячэнні варсінчатых пухлін тоўстай кішкі**

**Ключавыя словы:** каларэктальныя неаплазіі, эндаскапічная электрон-траэксцызія, інструмент-праваднік, лазерная дэструкцыя.

**Мэта даследавання:** палепшыць вынікі комплекснага лячэння ворсінчатых пухлін тоўстай кішкі шляхам удасканалення тэхналогій лакальнай сочетанной тэрмальнай (лазернай, электрахірургічнай) абляцыі тканін, стварэння новых метадаў прафілактыкі ускладненняў і павышэння бяспекі відэаэндаскапічных аперацый.

**Метады даследавання і выкарыстаная апаратура:** эксперыментальны, клінічны, эндаскапічны, рэнтгеналагічны, мікрабіялагічны, марфалагічны і статыстычны; медыцынскі лазерны апарат "Медыёла энда" (ФАТЭК, Беларусь); аналізатары Dialab Autolyzer (Аўстрыя), ФП-901 (Фінляндыя) і ARCHITECT C8000 (ЗША).

#### **Атрыманыя вынікі і іх навізна:**

У ходзе эксперыменту ўстаноўлены аптымальныя параметры для дэструкцыі тканін пухліны слізистой тоўстай і прамой кішкі. Выкарыстанне двухэтапнага эндаскапічнага лячэння дабраякасных колорек-тальных неоплазій дазваляе пэўна паменшыць верагоднасць рэцыдывавання захворвання, а таксама палепшыць непасрэдня і аддаленыя вынікі лячэння. Інструмент-праваднік забяспечвае лепшую герметызацыю, забяспечваючы дастатковы паветраны аб'ём для поўнай візуалізацыі паталагічнай адукацыі і свабоднага маніпулявання высокакаэнергетычных эндаскапічнымі інструментамі.

**Рэкамендацыі па выкарыстанні:** мэтазгодна спалучаць энда-скапічную рэзекцыю слізистой з лазернай вапарызацыяй падставы пухліны пры дабраякасных колоректальных неоплазіях. Варта кіравацца прынцыпам «паралельнасці» для прасторавай арыентацыі лазернага прамяня пры правядзенні лазернай вапарызацыі пухліны. Выяўлены падслізистага склероз з'яўляецца сведчаннем да этапнага лячэння пухліны ў адпаведнасці з распрацаваным алгарытмам. Рэкамендуецца выкарыстоўваць распрацаваны інструмент-праваднік пры дабраякасных неоплазіях тоўстай кішкі.

**Вобласць прымянення:** калапракталогія, эндаскапія, анкалогія.

## РЕЗЮМЕ

**Бухтаревич Сергей Павлович**

### **Совершенствование технологий термальной абляции тканей в эндоскопическом лечении ворсинчатых опухолей толстой кишки**

**Ключевые слова:** колоректальные неоплазии, эндоскопическая электроэксцизия, инструмент-проводник, лазерная деструкция.

**Цель исследования:** улучшить результаты комплексного лечения ворсинчатых опухолей толстой кишки путём совершенствования технологий локальной сочетанной термальной (лазерной, электрохирургической) абляции тканей, создания новых методов профилактики осложнений и повышения безопасности видеоэндоскопических операций.

**Методы исследования и использованная аппаратура:** экспериментальный, клинический, эндоскопический, рентгенологический, микробиологический, морфологический и статистический; медицинский лазерный аппарат «Медиола эндо» (ФОТЭК, Беларусь); анализаторы «Dialab Autolyzer» (Австрия), «ФП-901» (Финляндия) и «ARCHITECT C8000» (США).

#### **Полученные результаты и их новизна:**

В ходе эксперимента установлены оптимальные параметры для деструкции тканей опухоли слизистой толстой и прямой кишки. Использование двухэтапного эндоскопического лечения доброкачественных колоректальных неоплазий позволяет достоверно уменьшить вероятность рецидивирования заболевания, а также улучшить непосредственные и отдалённые результаты лечения. Инструмент-проводник обеспечивает лучшую герметизацию, обеспечивая достаточный воздушный объём для полной визуализации патологического образования и свободного манипулирования высокоэнергетическими эндоскопическими инструментами.

**Рекомендации по использованию:** целесообразно сочетать эндоскопическую резекцию слизистой с лазерной вапоризацией основания опухоли при доброкачественных колоректальных неоплазиях. Следует руководствоваться принципом «параллельности» для пространственной ориентации лазерного луча при проведении лазерной вапоризации опухоли. Выраженный подслизистый склероз является показанием к этапному лечению опухоли в соответствии с разработанным алгоритмом. Рекомендуется использовать разработанный инструмент-проводник при доброкачественных неоплазиях толстой кишки.

**Область применения:** колопроктология, эндоскопия, онкология.

## SUMMARY

**Bukhtarevich Sergey Pavlovich**

### **Improvement of technologies of thermal tissue ablation in endoscopic treatment of villous tumors of the colon**

**Keywords:** colorectal neoplasia, endoscopic electroexcision, guide instrument, laser destruction.

**The purpose of the study:** to improve the results of complex treatment of villous tumors of the colon by improving the technologies of local combined thermal (laser, electrosurgical) tissue ablation, creating new methods for preventing complications and increasing the safety of video endoscopic operations.

**Research methods and equipment used:** experimental, clinical, endoscopic, radiological, microbiological, morphological and statistical; medical laser apparatus "Mediola endo" (FOTEK, Belarus); analyzers "Dialab Autolyzer" (Austria), "FP-901" (Finland) and "ARCHITECT C8000" (USA).

**The results obtained and their novelty:**

During the experiment, the optimal parameters for the destruction of tumor tissues of the mucous membrane of the colon and rectum were established. The use of two-stage endoscopic treatment of benign colorectal neoplasia can significantly reduce the likelihood of recurrence of the disease, as well as improve the immediate and long-term results of treatment. The guide tool provides better sealing, providing sufficient air volume for full visualization of the pathological formation and free manipulation of high-energy endoscopic instruments.

**Recommendations for use:** it is advisable to combine endoscopic mucosal resection with laser vaporization of the tumor base in benign colorectal neoplasia. One should be guided by the principle of "parallelism" for the spatial orientation of the laser beam during laser vaporization of the tumor. Severe submucosal sclerosis is an indication for staged tumor treatment in accordance with the developed algorithm. It is recommended to use the developed guide tool for benign neoplasia of the colon.

**Scope:** coloproctology, endoscopy, oncology.