

## Инновации в панкреатобилиарной эндоскопии *Innovations in pancreatobiliary endoscopy*

ISSN 1995-5464 (Print); ISSN 2408-9524 (Online)

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2024-1-54-61>

# Первый опыт применения эндоскопической радиочастотной абляции при опухолевом стенозе внепеченочных желчных протоков

Малихова О.А.<sup>1</sup>, Старков Ю.Г.<sup>2</sup>, Лозовая В.В.<sup>3,4\*</sup>, Водолеев А.С.<sup>5</sup>,  
Гусарова О.А.<sup>3</sup>, Малихов А.Г.<sup>3,4</sup>, Гончар Е.В.<sup>5</sup>, Туманян А.О.<sup>3</sup>, Вагапов А.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Минздрава России; 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27, Российская Федерация

<sup>3</sup> ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России; 115478, Москва, Каширское шоссе, д. 24, Российская Федерация

<sup>4</sup> Кафедра последипломного образования врачей ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России; 115478, Москва, Каширское шоссе, д. 24, Российская Федерация

<sup>5</sup> Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ “НМИЦ радиологии” Минздрава России; 125284, Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 3, Российская Федерация

**Цель.** Оценка технических особенностей, безопасности и эффективности радиочастотной абляции при опухолевых стриктурах внепеченочных желчных протоков.

**Материал и методы.** В продолжающееся проспективное наблюдательное исследование с сентября 2022 г. по июнь 2023 г. были включены пациенты с нерезектабельными опухолями внепеченочных желчных протоков. Для обследования выполняли ЭГДС, эндо-УЗИ, ретроградную холангиопанкреатографию и видеохоледохоскопию с биопсией. В качестве основного метода лечения впервые в России применили протоковую радиочастотную абляцию с установкой полимерного или саморасширяющегося металлического стента.

**Результаты.** У 3 (75%) больных диагностирована холангиокарцинома стадии Ib–IIa, в 1 наблюдении – муцинозная кистозная опухоль с признаками тяжелой интраэпителиальной неоплазии. Радиочастотная абляция всем больным проведена успешно: опухолевый стеноз был полностью устранен, осложнений в ближайшем и отдаленном периоде не было. Медиана наблюдения составила 8 мес.

**Заключение.** Результаты первого применения протоковой радиочастотной абляции при нерезектабельных опухолях внепеченочных желчных протоков со стенозом представляются положительными. Метод является эффективным, мини-инвазивным и безопасным.

**Ключевые слова:** радиочастотная абляция; паллиативное лечение; рак поджелудочной железы; холангиокарцинома; муцинозная кистозная опухоль; опухолевая стриктура; желчные протоки

**Ссылка для цитирования:** Малихова О.А., Старков Ю.Г., Лозовая В.В., Водолеев А.С., Гусарова О.А., Малихов А.Г., Гончар Е.В., Туманян А.О., Вагапов А.И. Первый опыт применения эндоскопической радиочастотной абляции при опухолевом стенозе внепеченочных желчных протоков. *Анналы хирургической гепатологии*. 2024; 29 (1): 54–61. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2024-1-54-61>

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

## First experience of endoscopic radiofrequency ablation in tumor-induced stenosis of extrahepatic bile ducts

Malikhova O.A.<sup>1</sup>, Starkov Yu.G.<sup>2</sup>, Lozovaya V.V.<sup>3, 4\*</sup>, Vodoleev A.S.<sup>5</sup>, Gusarova O.A.<sup>3</sup>, Malikhov A.G.<sup>3, 4</sup>, Gonchar E.V.<sup>5</sup>, Tumanyan A.O.<sup>3</sup>, Vagapov A.I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation; 2/1 bld. 1, Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russian Federation

<sup>2</sup> A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation; 27, Bol'shaya Serpukhovskaya str., Moscow, 117997, Russian Federation

<sup>3</sup> N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Health of the Russian Federation; 23, Kashirskoe shosse, Moscow, 115478, Russian Federation

<sup>4</sup> Department of Postgraduate Education for Physicians of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Health of the Russian Federation; 23, Kashirskoe shosse, Moscow, 115478, Russian Federation

<sup>5</sup> P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation; 3, 2nd Botlinsky proezd, Moscow, 125284, Russian Federation

**Aim.** To evaluate technical features, safety and efficiency of radiofrequency ablation in tumor strictures of extrahepatic bile ducts.

**Materials and methods.** An ongoing prospective observational study from September 2022 to June 2023 enrolled patients with unresectable extrahepatic bile duct tumors. Examination involved esophagogastroduodenoscopy, endoscopic ultrasound, retrograde cholangiopancreatography and video choledochoscopy with biopsy. Ductal radiofrequency ablation with polymeric or self-expanding metallic stent placement was applied as the main treatment method for the first time in Russia.

**Results.** 3 patients (75%) were diagnosed with cholangiocarcinoma of stage IIb–IIIa, 1 patient – with mucinous cystic tumor with signs of severe intraepithelial neoplasia. Radiofrequency ablation was successfully performed in all patients: tumor stenosis was completely eliminated, no complications reported in the immediate and distant period. The median follow-up period amounted to 8 months.

**Conclusion.** The results of the first application of ductal radiofrequency ablation in unresectable tumors of extrahepatic bile ducts with stenosis prove to be positive. The method is considered to be effective, minimally invasive and safe.

**Keywords:** radiofrequency ablation; palliative treatment; pancreatic cancer; cholangiocarcinoma; mucinous cystic tumor; tumor stricture; bile ducts

**For citation:** Malikhova O.A., Starkov Yu.G., Lozovaya V.V., Vodoleev A.S., Gusarova O.A., Malikhov A.G., Gonchar E.V., Tumanyan A.O., Vagapov A.I. First experience of endoscopic radiofrequency ablation in tumor-induced stenosis of extrahepatic bile ducts. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2024; 29 (1): 54–61. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2024-1-54-61> (In Russian)

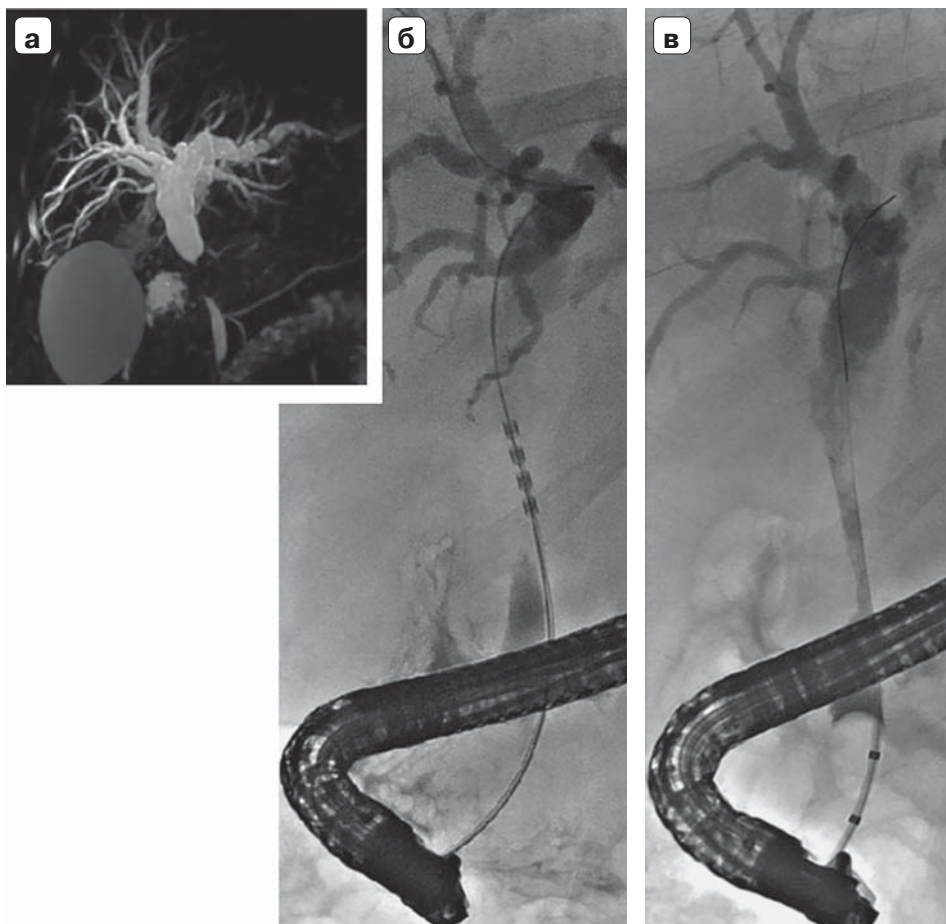
The authors declare no conflict of interest.

### ● Введение

Злокачественные опухоли желчевыводящих протоков (ЖП) относят к редким новообразованиям. Их частота составляет 3,01 на 100 тыс. населения. Течение болезни характеризуется неблагоприятным прогнозом и пятилетней выживаемостью <18,7% [1, 2]. В большинстве наблюдений диагноз устанавливают на поздних стадиях болезни, когда возможности радикального хирургического лечения крайне ограничены. Результаты применения паллиативной химиотерапии и лучевой терапии у пациентов с нерезектабельными формами местнораспространенных опухолей ЖП мало отличаются от результатов при диссеминированном процессе и сопровождаются ограниченным эффектом и значительными показателями смертности. Как правило,

летальный исход наступает не только по причине прогрессирования заболевания (печеночно-клеточная недостаточность), но и ввиду инфекционных осложнений вследствие билиарной декомпрессии: рецидивирующего холангита, холангиогенных абсцессов.

Основная задача паллиативного лечения пациентов с нерезектабельными опухолями ЖП — облегчение симптомов, связанных с опухолью, и улучшение качества жизни. Эндоскопическое стентирование опухолевых стриктур ЖП и чрескожная чреспеченочная холангиостомия составляют важную часть паллиативной помощи. Наиболее приемлемым вариантом считают установку саморасширяющегося металлического стента, однако медиана сохранения его проходимости достигает лишь 6–8 мес [3]. Это требует



**Рис. 1.** Стриктура общего печечного протока: **а** — магнитно-резонансная холангиограмма; **б** — холангиограмма, катетер для РЧА установлен в зоне стриктуры; **в** — холангиограмма, удаление детрита с помощью баллонного экстрактора (приведено по [6]).

**Fig. 1.** Stricture of the common hepatic duct: **a** — magnetic resonance cholangiogram; **б** — cholangiogram, radiofrequency ablation (RFA) catheter installed in the stricture area; **в** — cholangiogram, removal of detritus using balloon extractor (given in [6]).

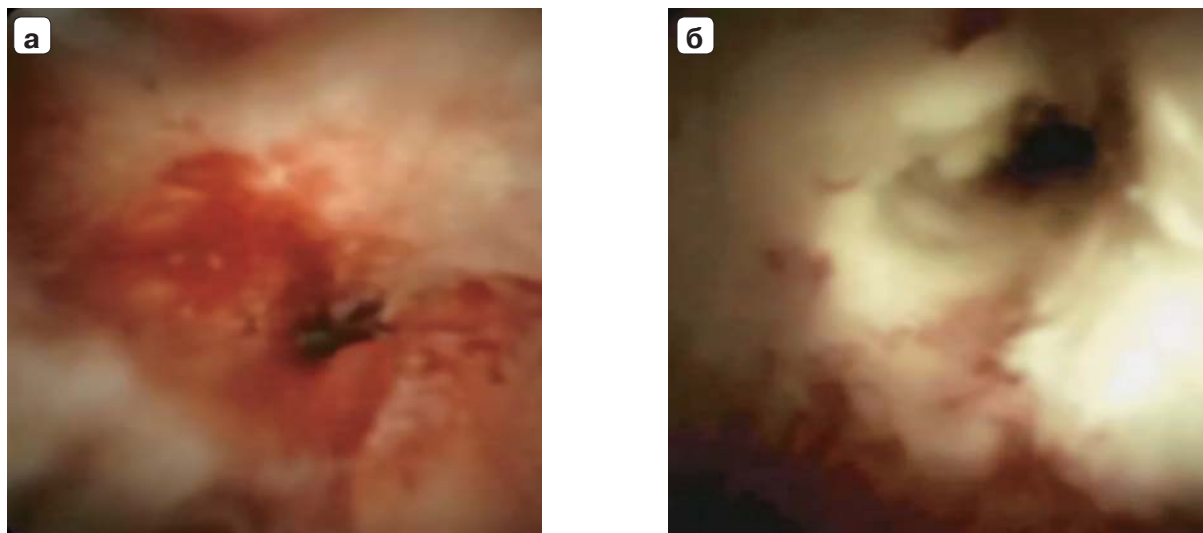
поиска новых методов лечения, направленных на улучшение выживаемости пациентов и проходимости стентов.

Радиочастотная абляция (РЧА) может быть рекомендована как один из возможных вариантов восстановления проходимости ЖП при развитии опухолевых стриктур. Метод основан на физическом разрушении тканей воздействием высокой температуры ( $>60^{\circ}\text{C}$ ). Это достигается применением высокочастотного переменного тока, подаваемого через установленный в ткани электрод. Происходит коагуляционный некроз, гибель клеток с высвобождением некоторых внутриклеточных компонентов, способствующих активации местного и системного иммунитета, при этом местные и системные осложнения сводятся к минимуму. Характер термического повреждения тканей зависит от температуры и продолжительности воздействия. Результат будет варьировать от усиления восприимчивости клеток к химиотерапевтическим агентам и лучевой терапии при температуре  $42^{\circ}\text{C}$  и до образования струпа при  $100\text{--}110^{\circ}\text{C}$  [4]. Таким образом, для достижения оптимального результата необходима правильная настройка генератора перед процедурой. Целевая температура для немедленной индукции коагуляционного некроза, сопровождающегося необратимым

повреждением митохондриальных и цитозольных ферментов, денатурацией белков и потерей внутриклеточной жидкости, варьирует в пределах  $60\text{--}100^{\circ}\text{C}$  [5].

В настоящее время сертифицированными устройствами для протоковой РЧА (ПРЧА), поставляемыми в РФ, являются катетеры Habib EndoHPB (Boston Scientific), ELRA™ (Endo-Luminal Radio Frequency Ablation, Taewoong Medical) и радиочастотный генератор VIVA STARmed (Taewoong Medical). Катетер Taewoong Medical более удобен в проведении РЧА ввиду наличия в структуре 4 активных электродов, облегчающих прецизионность абляции за счет подбора зонда оптимальной длины ( $11\text{--}33\text{ мм}$ ). Катетер совместим только с генератором Taewoong Medical, особенностью которого является возможность “обратной связи” — контроля температуры и сопротивления (импеданса). Этот генератор также можно использовать со специально разработанным электродом для абляции под контролем эндо-УЗИ.

Для ПРЧА в область опухолевой стриктуры необходимо провести катетер оптимальной длины (рис. 1а, б) и выполнить необходимое число циклов воздействия. После этого с помощью баллонного экстрактора удаляют пост-абляционный детрит (рис. 1в) и устанавливают



**Рис. 2.** Эндофото. Холангиокарцинома общего печечного протока: **а** — до РЧА; **б** — после РЧА. Собственное клиническое наблюдение.

**Fig. 2.** Endoscopic image. Cholangiocarcinoma of the common hepatic duct: **a** — before RFA; **b** — after RFA. Clinical observation.

полимерный или саморасширяющийся металлический стент нужной длины и диаметра [6].

**Цель исследования** — оценка технических особенностей, безопасности и эффективности РЧА при опухолевых стриктурах внепеченочных ЖП.

### ● Материал и методы

В ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России и МНИОИ им. П.А. Герцена — филиале ФГБУ “НМИЦ радиологии” Минздрава России с сентября 2022 г. начато проспективное наблюдательное исследование. При подготовке публикации анализировали результаты эндоскопической ПРЧА у 4 пациентов с опухолями внепеченочных ЖП. При комплексном обследовании выполняли ЭГДС, эндо-УЗИ, МСКТ брюшной полости с контрастным усилением и МРТ для уточнения локализации опухоли и исключения других причин развития стриктур внепеченочных ЖП. Также всем пациентам выполнили ЭРХПГ с папиллосфинктеротомией, определяли протяженность опухолевой стриктуры. Исследование сопровождали видеохолангиоскопией на видеопроцессоре SpyGlass видеохолангиоскопом SpyScope DS II (Boston Scientific) для выполнения щипцовой биопсии и последующей морфологической верификации диагноза.

Для проведения эндоскопической ПРЧА использовали катетер ELRA™ 7 Fr (2,3 мм) и длиной 175 см. Всем пациентам процедуру выполняли по следующему алгоритму. По струне в область стриктуры проводили катетер с контрастными метками, облегчающими контроль его положения. После этого активировали радиочастотный генератор для обеспечения мощности абляции 50 Вт и продолжительности

цикла 30–120 с. При протяженной стриктуре выполняли серию манипуляций — зонд перемещали с небольшим перекрытием зоны абляции до полного устранения опухолевого сужения. Далее выполняли контрольную холангиографию и холангиоскопию. Если ранее был установлен наружновнутренний дренаж, вмешательство заканчивали установкой полимерного или саморасширяющегося металлического стента.

### ● Результаты

Холангиокарцинома IIb–IIIa стадии диагностирована у 3 (75%) больных, муцинозная кистозная опухоль с признаками тяжелой интраэпителиальной неоплазии — у 1. Все пациенты были мужского пола, медиана возраста — 62,5 года (52–74). Критерием включения считали крайне высокий операционно-анестезиологический риск. До госпитализации в лечебных учреждениях по месту проживания 2 пациентам выполнили наружное дренирование желчных протоков, 2 — наружновнутреннее. Протяженность опухолевого стеноза варьировала от 2 до 8 см (медиана — 4 см). В зависимости от протяженности стеноза было выполнено от 1 до 5 циклов абляции зондами с активной частью 13 и 20 мм, мощность генератора составила 50 Вт. Медиана продолжительности эндоскопического вмешательства — 38 мин (20–60).

Во всех наблюдениях отмечен клинический успех процедуры, который определили как восстановление проходимости ЖП в зоне опухоли (рис. 2) и отсутствие осложнений в ближайшем и отдаленном периоде. Двум пациентам исследование завершено дуоденобилиарным стентированием частично покрытым саморасширяю-



щимся стентом 8–80 мм (ранее было выполнено наружновнутреннее дренирование). Двум пациентам ранее установленные наружные дренажи были перекрыты и удалены через 7 сут после вмешательства. Период наблюдения составил 5–15 мес (медиана – 8 мес). Каждые 3 мес пациентам проводили контрольное обследование, включавшее лабораторные тесты, МСКТ, УЗИ. Повышения показателей холестаза и расширения ЖП не выявлено.

### ● Обсуждение

РЧА, вызывающая контролируемый термический коагуляционный некроз очагов поражения, успешно применяют в качестве метода локальной абляции при первичных солидных опухолях различной локализации [7–13]. Однако опыт применения РЧА при злокачественных новообразованиях ЖП крайне мал. В настоящее время оптимальная техника проведения ПРЧА не разработана. Ряд авторов указывают на необходимость предварительного бужирования или дилатации опухолевой стриктуры для облегчения проведения зонда для РЧА, другие исследователи указывают на необходимость удаления некротических масс из ЖП, сформировавшихся при РЧА [14–17]. В представленном исследовании дилатацию, бужирование и удаление абляционного струпа не осуществляли.

К 2023 г. было опубликовано несколько исследований различного дизайна, включавших пациентов с опухолями внутри- и внепеченочных ЖП, со злокачественными новообразованиями поджелудочной железы и различной распространенностью опухолевого процесса. В одном из исследований авторы сравнили эффективность радиочастотной реканализации и рестентирования. В каждой группе было по 25 пациентов. Через 90 дней проходимость стентов была сохранена у 56% пациентов в группе РЧА и у 24% больных контрольной группы ( $p = 0,04$ ). Прходимость стентов сохранялась значительно дольше после РЧА, чем у больных группы рестентирования (119,5 и 65,3 дня;  $p = 0,03$ ). Различий по 30-дневной смертности и выживаемости в течение 3 и 6 мес между группами не было [18]. В другом исследовании описано 7 пациентов, и абляцией был обеспечен оптимальный дренаж только в 2 (29%) наблюдениях. Остальным пациентам потребовалось рестентирование [19]. Следует отметить, что многим пациентам после РЧА выполняли рестентирование, что не позволяет оценить эффект лечения. Кроме того, неизвестно, оказывает ли РЧА окклюзированного стента какой-либо дополнительный эффект на опухоль за его пределами [20].

В настоящее время РЧА показала высокую эффективность при аденоме большого сосочка двенадцатиперстной кишки с распространением на общий желчный проток и может быть рекомендована в качестве альтернативного метода лечения. Ограничением считают небольшое число публикаций с малыми выборками пациентов и продолжительностью наблюдения. Частота положительного клинического эффекта первого сеанса составляет 70–93%. Частота панкреатита достигает 15–21% – больше, чем после петлевой папилэктомии; стентирование протока поджелудочной железы считают обязательным. В отсроченном периоде частота стеноза по данным ряда авторов составляет 10–35%, требуется стентирование, по некоторым данным – саморасширяющимся стентом [21–24].

Следует отметить, что в представленном исследовании мощность тока при абляции составляла 50 Вт, число циклов – 1–5, продолжительность цикла в среднем составила 60 с. Осложнений как во время РЧА, так и в отсроченном послеоперационном периоде отмечено не было.

### ● Заключение

Злокачественные новообразования ЖП отличаются неблагоприятным прогнозом для жизни. Диагностика на поздних стадиях в большинстве наблюдений не позволяет рассматривать хирургическое вмешательство в качестве радикального варианта лечения. Химиотерапия и лучевая терапия имеют ограниченную эффективность у этой категории пациентов. В последние годы увеличилось число публикаций, посвященных использованию эндоскопической РЧА, позволяющей воздействовать на опухоль и использовать метод для реканализации стентов.

В представленном исследовании рассмотрели первые в России результаты применения метода ПРЧА у пациентов со стенозирующими формами нерезектабельных внутрипротоковых опухолей ПЖ. Отмечена высокая эффективность и безопасность метода в лечении этой группы пациентов при динамическом наблюдении в течение 5–15 мес. Учитывая проспективный характер исследования и немногочисленную когорту пациентов, а также недостаточную продолжительность наблюдения, необходимо проведение более длительного проспективного многоцентрового рандомизированного исследования, включающего большее число пациентов.

Несмотря на ограничения дизайна исследования, можно рекомендовать метод ПРЧА для паллиативного лечения пациентов с нерезектабельными формами злокачественных новообразований внепеченочных ЖП.

**Участие авторов**

Малихова О.А. — научное редактирование статьи.

Старков Ю.Г. — научное редактирование статьи.

Лозовая В.В. — анализ научного материала, обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи, подготовка списка литературы.

Водолеев А.С. — анализ научного материала, обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи, подготовка списка литературы.

Гусарова О.А. — анализ научного материала, обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи, подготовка списка литературы.

Малихов А.Г. — научное редактирование статьи, редактирование списка литературы, подготовка резюме.

Гончар Е.В. — анализ научного материала, обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи, подготовка списка литературы.

Туманян А.О. — научное редактирование статьи.

Вагапов А.И. — научное редактирование статьи.

**Authors contribution**

Malikhova O.A. — editing.

Starkov Yu.G. — editing.

Lozovaya V.V. — scientific data analysis, literature review, writing text, reference.

Vodoleev A.S. — scientific data analysis, literature review, writing text, reference.

Gusarova O.A. — scientific data analysis, literature review, writing text, reference.

Malikhov A.G. — editing, abstract.

Gonchar E.V. — scientific data analysis, literature review, writing text, reference.

Tumanyan A.O. — editing.

Vagapov A.I. — editing.

**Список литературы [References]**

1. Ellington T.D., Momin B., Wilson R.J., Henley S.J., Wu M., Ryerson A.B. Incidence and mortality of cancers of the biliary tract, gallbladder, and liver by sex, age, race/ethnicity, and stage at diagnosis: United States, 2013 to 2017. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 2021; 30 (9): 1607–1614. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-21-0265>
2. Flemming J.A., Zhang-Salomons J., Nanji S., Booth C.M. Increased incidence but improved median overall survival for biliary tract cancers diagnosed in Ontario from 1994 through 2012: a population-based study. *Cancer.* 2016; 122 (16): 2534–2543. <https://doi.org/10.1002/cncr.30074>
3. Pu L.Z., de Moura E.G.H., Bernardo W.M., Baracat F.I., Mendonça E.Q., Kondo A., Luz G.O., Júnior C.K.F., de Almeida Artifon E.L. Endoscopic stenting for inoperable malignant biliary obstruction: a systematic review and meta-analysis. *World J. Gastroenterol.* 2015; 21 (47): 13374–13385. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i47.13374>
4. Tatli S., Tapan Ü., Morrison P.R., Silverman S.G. Radiofrequency ablation: technique and clinical applications. *Diagn. Interv. Radiol.* 2012; 18 (5): 508–516. <https://doi.org/10.4261/1305-3825.DIR.5168-11.1>
5. Jarosova J., Macinga P., Hujova A., Kral J., Urban O., Spicak J., Hucl T. Endoscopic radiofrequency ablation for malignant

- biliary obstruction. *World J. Gastrointest. Oncol.* 2021; 13 (10): 1383–1396. <https://doi.org/10.4251/wjgo.v13.i10.1383>
6. Lee Y.N., Jeong S., Choi H.J., Cho J.H., Cheon Y.K., Park S.W., Kim Y.S., Lee D.H., Moon J.H. The safety of newly developed automatic temperature-controlled endobiliary radiofrequency ablation system for malignant biliary strictures: a prospective multicenter study. *J. Gastroenterol. Hepatol.* 2019; 34 (8): 1454–1459. <https://doi.org/10.1111/jgh.14657>
7. Goldberg S.N., Mallery S., Gazelle G.S., Brugge W.R. EUS-guided radiofrequency ablation in the pancreas: results in a porcine model. *Gastrointest. Endosc.* 1999; 50 (3): 392–401. <https://doi.org/10.1053/ge.1999.v50.98847>
8. Carrara S., Arcidiacono P., Albarello L., Addis A., Enderle M., Boemo C., Campagnol M., Ambrosi A., Doglioni C., Testoni P. Endoscopic ultrasound-guided application of a new hybrid cryotherm probe in porcine pancreas: a preliminary study. *Endoscopy.* 2008; 40 (04): 321–326. <https://doi.org/10.1055/s-2007-995595>
9. Kim H.J., Seo D.-W., Hassanuddin A., Kim S.-H., Chae H.J., Jang J.W., Park D.H., Lee S.S., Lee S.-K., Kim M.-H. EUS-guided radiofrequency ablation of the porcine pancreas. *Gastrointest. Endosc.* 2012; 76 (5): 1039–1043. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2012.07.015>
10. Rossi S., Ravetta V., Rosa L., Ghittoni G., Viera F.T., Garbagnati F., Silini E.M., Dionigi P., Calliada F., Quaretti P. Repeated radiofrequency ablation for management of patients with cirrhosis with small hepatocellular carcinomas: a long-term cohort study. *Hepatology.* 2011; 53 (1): 136–147. <https://doi.org/10.1002/hep.23965>
11. Rossi S., Dore R., Cascina A., Vespro V., Garbagnati F., Rosa L., Ravetta V., Azzaretti A., Di Tolla P., Orlandoni G. Percutaneous computed tomography-guided radiofrequency thermal ablation of small unresectable lung tumours. *Eur. Respir. J.* 2006; 27 (3): 556–563. <https://doi.org/10.1183/09031936.06.00052905>
12. Atwell T.D., Schmit G.D., Boorjian S.A., Mandrekar J., Kurup A.N., Weisbrod A.J., Chow G.K., Leibovich B.C., Callstrom M.R., Patterson D.E. Percutaneous ablation of renal masses measuring 3.0 cm and smaller: comparative local control and complications after radiofrequency ablation and cryoablation. *AJR Am. J. Roentgenol.* 2013; 200 (2): 461–466. <https://doi.org/10.2214/AJR.12.8618>
13. Mohan H., Nicholson P., Winter D.C., O'Shea D., O'Toole D., Geoghegan J., Maguire D., Hoti E., Traynor O., Cantwell C.P. Radiofrequency ablation for neuroendocrine liver metastases: a systematic review. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2015; 26 (7): 935–942.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2014.12.009>
14. Oh D., Chong J., Song T.J., Park D.H., Lee S.S., Seo D.W., Lee S.K., Kim M.H. The usefulness of endobiliary radiofrequency ablation before metal stent placement in unresectable malignant hilar obstruction. *J. Gastroenterol. Hepatol.* 2022; 37 (11): 2083–2090. <https://doi.org/10.1111/jgh.15967>
15. Kang H., Han S.Y., Cho J.H., Kim E.J., Kim D.U., Yang J.K., Jeon S., Park G., Lee T.H. Efficacy and safety of temperature-controlled intraductal radiofrequency ablation in advanced malignant hilar biliary obstruction: a pilot multicenter randomized comparative trial. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2022; 29 (4): 469–478. <https://doi.org/10.1002/jhbp.1082>
16. Steel A.W., Postgate A.J., Khorsandi S., Nicholls J., Jiao L., Vlavianos P., Habib N., Westaby D. Endoscopically applied radiofrequency ablation appears to be safe in the treatment of

- malignant biliary obstruction. *Gastrointest. Endosc.* 2011; 73 (1): 149–153. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2010.09.031>
17. Laleman W., Van der Merwe S., Verbeke L., Vanbeckevoort D., Aerts R., Prenen H., Van Cutsem E., Verslype C. A new intraductal radiofrequency ablation device for inoperable biliopancreatic tumors complicated by obstructive jaundice: the IGNITE-1 study. *Endoscopy.* 2017; 49 (10): 977–982. <https://doi.org/10.1055/s-0043-113559>
  18. Kadayifci A., Atar M., Forcione D.G., Casey B.W., Kelsey P.B., Brugge W.R. Radiofrequency ablation for the management of occluded biliary metal stents. *Endoscopy.* 2016; 48 (12): 1096–1101. <https://doi.org/10.1055/s-0042-115938>
  19. Nayar M.K., Oppong K.W., Bekkali N.L., Leeds J.S. Novel temperature-controlled RFA probe for treatment of blocked metal biliary stents in patients with pancreaticobiliary cancers: initial experience. *Endosc. Int. Open.* 2018; 6 (5): E513–E517. <https://doi.org/10.1055/s-0044-102097>
  20. Yoon W.J., Daglilar E.S., Kamionek M., Mino-Kenudson M., Brugge W.R. Evaluation of radiofrequency ablation using a 1-Fr wire electrode in porcine pancreas, liver, gallbladder, spleen, kidney, stomach, and lymph nodes: a pilot study. *Dig. Endosc.* 2016; 28 (4): 465–468. <https://doi.org/10.1111/den.12575>
  21. Tringali A., Matteo M.V., Orlandini B., Barbaro F., Perri V., Zhang Q., Ricci R., Costamagna G. Radiofrequency ablation for intraductal extension of ampullary adenomatous lesions: proposal for a standardized protocol. *Endosc. Int. Open.* 2021; 9 (5): E749–E755. <https://doi.org/10.1055/a-1387-7880>
  22. Camus M., Napoléon B., Vienne A., Le Rhun M., Leblanc S., Barret M., Chaussade S., Robin F., Kaddour N., Prat F. Efficacy and safety of endobiliary radiofrequency ablation for the eradication of residual neoplasia after endoscopic papillectomy: a multicenter prospective study. *Gastrointest. Endosc.* 2018; 88 (3): 511–518. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2018.04.2332>
  23. Cho S.H., Oh D., Song T.J., Park D.H., Seo D.-W., Lee S.K., Kim M.-H., Lee S.S. Long-term outcomes of endoscopic intraductal radiofrequency ablation for ampullary adenoma with intraductal extension after endoscopic snare papillectomy. *Gut Liver.* 2023; 17 (4): 638–646. <https://doi.org/10.5009/gnl2020201>
  24. Choi Y.H., Yoon S.B., Chang J.H., Lee I.S. The safety of radiofrequency ablation using a novel temperature-controlled probe for the treatment of residual intraductal lesions after endoscopic papillectomy. *Gut Liver.* 2021; 15 (2): 307–314. <https://doi.org/10.5009/gnl20043>

## Сведения об авторах [Authors info]

**Малихова Ольга Александровна** — доктор мед. наук, профессор кафедры онкологии и паллиативной медицины ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, главный специалист по эндоскопии клиники Хадасса и группы компаний “Медскан”. <http://orcid.org/0000-0003-0829-7809>. E-mail: malikhova@inbox.ru

**Старков Юрий Геннадьевич** — доктор мед. наук, профессор, руководитель хирургического эндоскопического отделения ФГБУ “НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России; заместитель главного хирурга и эндоскописта Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0003-4722-3466>. E-mail: ygstarkov@gmail.ru

**Лозовая Валерия Витальевна** — врач-эндоскопист отдела эндоскопии НИИ клинической онкологии им. Н.Н. Трапезникова ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0001-6262-7763>. E-mail: lera.lozovaya@bk.ru

**Водолеев Александр Сергеевич** — канд. мед. наук, врач-эндоскопист отделения эндоскопии МНИОИ им. П.А. Герцена — филиала ФГБУ “НМИЦ радиологии” Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0002-5151-7718>. E-mail: asvodoleev@list.ru

**Гусарова Ольга Андреевна** — врач-ординатор — эндоскопист отдела эндоскопии НИИ клинической онкологии им. Н.Н. Трапезникова ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0001-6179-1115>. E-mail: o.a.gusarova@mail.ru

**Малихов Андрей Геннадьевич** — доктор мед. наук, ведущий научный сотрудник отделения абдоминальной онкологии №3 НИИ клинической онкологии им. Н.Н. Трапезникова ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0003-1959-1886>. E-mail: Dr.Malikhov@yandex.ru

**Гончар Евгений Вячеславович** — врач-онколог, аспирант отделения эндоскопии МНИОИ им. П.А. Герцена — филиала ФГБУ “НМИЦ радиологии” Минздрава России. <http://orcid.org/0009-0003-9379-1808>. E-mail: Gonchar.zhenia@yandex.ru

**Туманян Армен Овикович** — доктор мед. наук, старший научный сотрудник научно-консультативного отделения НИИ клинической онкологии им. Н.Н. Трапезникова ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0001-5863-5197>. E-mail: tumanyan.armen.o@yandex.ru

**Вагапов Аюбхан Идрисович** — аспирант хирургического эндоскопического отделения ФГБУ “НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0003-0773-0498>. E-mail: vagapov9494@mail.ru

**Для корреспонденции** \*: Лозовая Валерия Витальевна — 115522, Москва, Каширское шоссе, 24, Российская Федерация. Тел.: +7-985-136-12-78. E-mail: lera.lozovaya@bk.ru

**Olga A. Malikhova** — Doct. of Sci. (Med.), Professor of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation; Professor of Oncology and Palliative Medicine, Chief Specialist in Endoscopy, the Hadassah Hospital and the Medskan Group. <http://orcid.org/0000-0003-0829-7809>. E-mail: malikhova@inbox.ru

**Yury G. Starkov** — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Endoscopic Surgery Unit, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation; Deputy Chief Surgeon and Endoscopist of the Ministry of Health of the Russian Federation. <http://orcid.org/0000-0003-4722-3466>. E-mail: ygstarkov@gmail.ru

**Valeria V. Lozovaia** — Endoscopist, Endoscopy Unit, N.N. Trapeznikov Research Institute of Clinical Oncology, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Health of the Russian Federation. <http://orcid.org/0000-0001-6262-7763>. E-mail: lera.lozovaya@bk.ru

**Alexandr S. Vodoleev** – Cand. of Sci. (Med.), Endoscopist of the Endoscopy Unit, P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation. <http://orcid.org/0000-0002-5151-7718>. E-mail: [asvodoleev@list.ru](mailto:asvodoleev@list.ru)

**Olga A. Gusarova** – Endoscopist, Resident Physician, Endoscopy Unit, N.N. Trapeznikov Research Institute of Clinical Oncology, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Health of the Russian Federation. <http://orcid.org/0000-0001-6179-1115>. E-mail: [o.a.gusarova@mail.ru](mailto:o.a.gusarova@mail.ru)

**Andrey G. Malikhov** – Doct. of Sci. (Med.), Leading Researcher, Oncology Unit No. 3, N.N. Trapeznikov Research Institute of Clinical Oncology, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Health of the Russian Federation. <http://orcid.org/0000-0003-1959-1886>. E-mail: [Dr.Malikhov@yandex.ru](mailto:Dr.Malikhov@yandex.ru)

**Evgeny V. Gonchar** – Oncologist, Postgraduate Student, Endoscopy Unit, P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation. <http://orcid.org/0009-0003-9379-1808>. E-mail: [Gonchar.zhenia@yandex.ru](mailto:Gonchar.zhenia@yandex.ru)

**Armen O. Tumanyan** – Doct. of Sci. (Med.), Senior Researcher, Scientific Advisory Unit, N.N. Trapeznikov Research Institute of Clinical Oncology, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Health of the Russian Federation. <http://orcid.org/0000-0001-5863-5197>. E-mail: [tumanyan.armen.o@yandex.ru](mailto:tumanyan.armen.o@yandex.ru)

**Ayubkhan I. Vagapov** – Graduate Student of Endoscopic Surgery Unit, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation. <http://orcid.org/0000-0003-0773-0498>. E-mail: [vagapov9494@mail.ru](mailto:vagapov9494@mail.ru)

**For correspondence\*:** Valeria V. Lozovaia – Department of Endoscopy, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Kashirskoe Shosse, 24, Moscow, 115522, Russian Federation. Phone: +7-985-136-12-78. E-mail: [lera.lozovaya@bk.ru](mailto:lera.lozovaya@bk.ru)

Статья поступила в редакцию журнала 16.10.2023.  
Received 16 October 2023.

Принята к публикации 23.01.24.  
Accepted for publication 23 January 2024.