

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНДОБИЛИАРНОЙ ОЗОНОТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ХОЛАНГИТА И МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХИ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ОПИСТОРХОЗОМ

Лызко И. А. ORCID ID 0009-0000-0151-8029

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Томск, Российская Федерация, e-mail: ilya50@yandex.ru*

Хронический описторхоз нередко осложняется доброкачественными стриктурами желчных протоков, холангитом и механической желтухой. После декомпрессии билиарного дерева у части пациентов сохраняются паразитарный детрит и признаки воспаления, что обосновывает поиск локальных методов эндобилиарной санации. Цель исследования - оценить эффективность эндобилиарной озонотерапии в комплексном лечении холангита и механической желтухи у пациентов с хроническим описторхозом. Материал и методы. Выполнено одноцентровое контролируемое исследование эндобилиарной когорты пациентов, лечившихся в хирургическом стационаре в 2015-2026 гг. Проанализированы результаты лечения больных, которым выполняли эндоскопическую ретроградную холангиопанкреатографию с лечебным вмешательством или назобилиарное дренирование. В основной группе применяли озонированный физиологический раствор, в группе сравнения - стандартную эндобилиарную санацию. Оценивали отдаленные паразитологические исходы. Результаты. У больных, получавших эндобилиарную озонотерапию, через три месяца чаще регистрировали отсутствие яиц описторхисов в кале и реже возникала необходимость в дополнительной дегельминтизации. Преимущество основной группы сохранялось и к шестому месяцу наблюдения. Заключение. Эндобилиарная озонотерапия может рассматриваться как полезный компонент комплексного лечения пациентов с холангитом и механической желтухой на фоне хронического описторхоза после эндоскопической декомпрессии желчных путей. Метод ассоциирован с более быстрым достижением паразитологического контроля и уменьшением потребности в последующем системном лечении.

Ключевые слова: хронический описторхоз, холангит, механическая желтуха, эндобилиарная озонотерапия, эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография, назобилиарное дренирование.

EFFECTIVENESS OF ENDOBILIARY OZONE THERAPY IN THE MULTIMODAL TREATMENT OF CHOLANGITIS AND OBSTRUCTIVE JAUNDICE IN PATIENTS WITH CHRONIC OPISTHORCHIASIS

Lyzko I. A. ORCID ID 0009-0000-0151-8029

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Siberian State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tomsk, Russian Federation
e-mail: ilya50@yandex.ru*

Chronic opisthorchiasis is often complicated by benign biliary strictures, cholangitis, and obstructive jaundice. After biliary decompression, parasitic debris and inflammation may persist, which supports the use of local endobiliary sanitation techniques. The aim of the study was to evaluate the effectiveness of endobiliary ozone therapy in the multimodal treatment of cholangitis and obstructive jaundice in patients with chronic opisthorchiasis. Material and methods. A single-center controlled study of an endobiliary cohort treated in a surgical hospital in 2015-2026 was performed. The outcomes of patients who underwent endoscopic retrograde cholangiopancreatography with therapeutic intervention or nasobiliary drainage were analyzed. The main group received ozonated saline solution, whereas the comparison group received standard endobiliary sanitation. Long-term parasitological outcomes were assessed. Results. Patients treated with endobiliary ozone therapy more often achieved the absence of opisthorchis eggs in stool at three months and less often required additional dehelminthization. The advantage of the main group persisted by month six. Conclusion. Endobiliary ozone therapy may be considered a useful component of multimodal treatment after endoscopic biliary decompression in patients with cholangitis and obstructive jaundice associated with

chronic opisthorchiasis. The method was associated with faster parasitological control and a lower need for subsequent systemic treatment.

Keywords: chronic opisthorchiasis, cholangitis, obstructive jaundice, endobiliary ozone therapy, endoscopic retrograde cholangiopancreatography, nasobiliary drainage.

Введение

Хронический описторхоз остается значимой причиной воспалительных и рубцово-стриктурных поражений билиарного тракта. Инвазия печеночными трематодами может сопровождаться хроническим воспалением желчных протоков, нарушением пассажа желчи, билиарной гипертензией и повышенным риском гепатобилиарных осложнений [1; 2]. Для хирургической практики это особенно важно в эндемичных регионах, где пациенты нередко поступают уже не с изолированной паразитарной инвазией, а с клинической картиной холангита, механической желтухи, стриктурных изменений или сочетанной билиарной обструкции.

При остром холангите и механической желтухе ключевым этапом лечения является своевременная оценка тяжести состояния, антибактериальная терапия и восстановление оттока желчи [3]. В качестве методов декомпрессии в современной практике применяют эндоскопическую ретроградную холангиопанкреатографию с лечебными вмешательствами, эндоскопическое транспапиллярное дренирование, назобилиарное дренирование и другие варианты билиарного дренажа с учетом клинической ситуации [4]. При доброкачественных билиарных стриктурах эндоскопическое лечение направлено на восстановление проходимости желчных протоков, уменьшение билиарной гипертензии и профилактику повторной обструкции [5; 6].

Однако сама декомпрессия не всегда обеспечивает быструю санацию желчи от паразитарного детрита, воспалительного содержимого и микробной контаминации. В условиях хронического описторхоза сохранение яиц и фрагментов паразитов в билиарном дереве может поддерживать местное воспаление, удлинять сроки восстановления и повышать потребность в последующей дегельминтизации. Поэтому после восстановления желчеоттока клинически значимым остается вопрос локальной санации желчных путей, особенно у пациентов с гнойным холангитом, выраженной обструкцией и исходно высоким риском персистенции воспалительного процесса.

Локальное использование озонированного физиологического раствора представляет интерес как вспомогательный метод эндобилиарной санации, поскольку озон рассматривается в литературе в контексте антимикробного и противовоспалительного воздействия. При этом доказательная база по применению озонотерапии именно в билиарной хирургии остается

ограниченной: имеются отдельные клинико-экспериментальные данные при гнойном холангите и обтурационной желтухе, а также экспериментальные сведения при билиарной обструкции [7; 8]. Следовательно, оценка результатов эндобилиарной озонотерапии у пациентов с хроническим описторхозом, холангитом и механической желтухой имеет прикладное значение и требует аккуратного сопоставления с клиническими исходами, без расширения выводов за пределы полученных данных.

Цель исследования

Оценить эффективность эндобилиарной озонотерапии в комплексном лечении холангита и механической желтухи у пациентов с хроническим описторхозом по отдаленным паразитологическим исходам.

Материал и методы исследования

Исследование выполнено в хирургическом отделении Городской клинической больницы № 3 имени Б. И. Альперовича в 2015-2026 гг. В основу статьи положен анализ эндобилиарной когорты пациентов с хроническим описторхозом, осложненным холангитом и механической желтухой, у которых применялись эндоскопические методы декомпрессии и локальной санации желчных путей. По дизайну работа представляет собой одноцентровое контролируемое нерандомизированное исследование с проспективной оценкой отдаленных паразитологических исходов.

Критериями включения служили наличие холангита и механической желтухи у больных хроническим описторхозом, подтверждение инвазии при микроскопии желчи или копрологическом исследовании, а также наличие клинико-инструментальных данных, позволяющих верифицировать билиарную обструкцию. В исследование не включали пациентов, у которых отсутствовали данные последующего паразитологического контроля, а также больных с иной ведущей причиной билиарной обструкции, не позволявшей интерпретировать исходы в контексте хронического описторхоза. Всем пациентам выполняли общеклиническое обследование, ультразвуковое исследование органов гепатопанкреатодуоденальной зоны и эзофагогастродуоденоскопию; у части больных имелись результаты магнитно-резонансной холангиопанкреатографии и компьютерной томографии, выполненные до госпитализации.

В эндобилиарную когорту вошел 101 пациент. Вторую группу составили 67 больных, которым после эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии по показаниям выполняли эндоскопическую папиллосфинктеротомию, холедохолитоэкстракцию, баллонную дилатацию и/или стентирование. Третью группу составили 34 пациента с гнойным холангитом, которым устанавливали назобилиарный дренаж. Такое разделение отражало не формальное

распределение пациентов, а различия в клинической ситуации и объеме необходимого эндобилиарного вмешательства.

Во второй группе озон применяли у 41 пациента, стандартную эндобилиарную санацию - у 26. У 43 больных выполняли эндоскопическую папиллосфинктеротомию и холедохолитозэкстракцию; у 24 - эндоскопическую папиллосфинктеротомию, баллонную дилатацию и стентирование. В третьей группе после назобилиарного дренирования озон применяли у 18 пациентов, стандартное промывание - у 16. Сравнение проводили между пациентами, получавшими озонированный физиологический раствор, и больными, которым выполняли стандартную эндобилиарную санацию без озона.

Методика однократной эндобилиарной озонотерапии заключалась во введении в общий желчный проток 60 мл озонированного физиологического раствора с концентрацией озона 100 мг/л непосредственно после эндоскопической папиллосфинктеротомии и стентирования. Для многократной санации через назобилиарный дренаж использовали озонированный физиологический раствор с концентрацией озона 20 мг/л. Перед санацией производили забор желчи на микроскопию. Контроль положения дренажных устройств и клинической динамики осуществляли в рамках стандартного послеоперационного наблюдения.

Основным исходом исследования считали отсутствие яиц описторхисов в кале через 3 месяца наблюдения. Дополнительными исходами были отсутствие яиц описторхисов через 6 месяцев, а также потребность в дополнительной дегельминтизации празиквантелом. Контроль кала выполняли по общепринятым правилам при выписке и далее трехкратно в конце 3-го и 6-го месяцев после вмешательства. Такой подход позволял оценить не только непосредственный эффект эндобилиарной санации, но и устойчивость паразитологического результата в отдаленном периоде.

Статистический анализ выполняли по агрегированным данным, доступным в медицинской документации и материалах наблюдения. Категориальные признаки сравнивали с помощью двустороннего точного критерия Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Схема формирования эндобилиарной когорты исследования представлена на рисунке.



Схема формирования эндобилиарной когорты исследования.

Примечание: составлено авторами по результатам данного исследования

Распределение пациентов по подгруппам и выполненным эндобилиарным вмешательствам приведено в таблице 1.

Таблица 1

Структура эндобилиарной когорты и выполненных вмешательств

Показатель	Озон	Сравнение	Всего
Группа 2: ЭРХПГ с лечебным этапом	41	26	67
в том числе ЭПСТ + литоэкстракция	26	17	43
в том числе ЭПСТ + дилатация + стентирование	15	9	24
Группа 3: назобилиарное дренирование	18	16	34
Эндобилиарная когорта	59	42	101

Примечание: составлено авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

Результаты исследования и их обсуждение

Контрольные паразитологические данные через 3 месяца были доступны у 89 из 101

пациента эндобилиарной когорты: у 57 из 59 больных основной группы и у 32 из 42 пациентов группы сравнения. Через 6 месяцев объем доступного контроля оставался тем же.

Во второй группе через 3 месяца отсутствие яиц описторхисов в кале зарегистрировано у 39 из 40 обследованных пациентов, получавших озон, и ни у одного из 20 больных группы сравнения (97,5% против 0%; $p < 0,001$). В третьей группе соответствующие показатели составили 16 из 17 и 0 из 12 (94,1% против 0%; $p < 0,001$).

При объединенном анализе эндобилиарной когорты отрицательный копрологический результат через 3 месяца был достигнут у 55 из 57 пациентов основной группы и у 0 из 32 больных группы сравнения (96,5% против 0%; $p < 0,001$). Дополнительная дегельминтизация празиквантелом потребовалась только 2 пациентам после озонотерапии и всем пациентам группы сравнения, имевшим данные 3-месячного контроля.

К 6-му месяцу наблюдения после дополнительной дегельминтизации отрицательный анализ кала был зарегистрирован у всех 57 пациентов основной группы. В группе сравнения отрицательный результат к 6 месяцам был получен у 28 из 32 обследованных больных. Для объединенной эндобилиарной когорты различие сохранялось статистически значимым (100% против 87,5%; $p = 0,015$).

Полученные данные показывают, что включение озонированного физиологического раствора в схему эндобилиарной санации сопровождалось более быстрым достижением паразитологического контроля. В клиническом отношении это важно, поскольку именно раннее устранение остаточной паразитарной контаминации может уменьшать персистенцию воспаления в билиарном дереве и снижать необходимость в дополнительной системной терапии.

Полученные результаты согласуются с современными представлениями о том, что при холангите и обструктивной желтухе решающим условием успеха остается своевременное восстановление оттока желчи [3; 4]. Вместе с тем представленное исследование показывает, что у пациентов с хроническим описторхозом значение может иметь не только сам факт декомпрессии, но и характер последующей локальной санации билиарного дерева. Это особенно важно для больных с паразитарным детритом в протоковой системе, поскольку после технически успешного восстановления проходимости желчных путей у части пациентов может сохраняться источник поддержания воспаления.

В контексте доброкачественных билиарных стриктур эндоскопические вмешательства рассматриваются как один из основных способов восстановления проходимости протоков и снижения риска повторной обструкции [5; 6]. Назобилиарное дренирование сохраняет практическую ценность в ситуациях, когда необходимы наружный контроль желчеоттока,

повторная санация и динамическая оценка характера отделяемого; современные публикации также обсуждают комбинированные системы, сочетающие билиарный стент и назобилиарный дренаж [9; 10]. Эти данные не являются прямым доказательством эффективности озонотерапии при описторхозе, но подтверждают клиническую значимость управляемой эндобилиарной санации после дренирования.

В более широком клиническом контексте необходимость активного контроля инфекции при хроническом описторхозе подтверждается данными из эндемичных районов Западной Сибири: *O. felineus*-инвазия сохраняет связь с гепатобилиарной патологией, клиническим полиморфизмом и изменением билиарной микробиоты [11-13]. Поэтому оценка отдаленного паразитологического контроля после эндобилиарной санации представляется обоснованной конечной точкой, особенно у больных с исходным холангитом и механической желтухой.

Современные рекомендации по ведению холангита также подчеркивают, что выбор метода дренирования должен учитывать тяжесть состояния, доступность эндоскопического вмешательства и необходимость последующего контроля желчеоттока [14]. В этом отношении назобилиарное дренирование имеет практическое преимущество при необходимости повторной локальной санации, однако само по себе не определяет вид раствора, используемого для промывания.

Литература по локальному применению озона в билиарной хирургии ограничена. В доступных публикациях озонотерапия рассматривается как возможный вспомогательный компонент комплексного лечения гнойного холангита и обтурационной желтухи, а экспериментальные данные при билиарной обструкции указывают на необходимость дальнейшего изучения ее влияния на воспаление и фиброз [7; 8]. Поэтому результаты данного исследования следует трактовать осторожно: они подтверждают ассоциацию эндобилиарной озонотерапии с более быстрым паразитологическим контролем в изученной когорте, но не заменяют необходимости дальнейших проспективных исследований с более строгим дизайном.

При этом применение озонированного физиологического раствора требует стандартизации технологии приготовления и немедленного использования раствора, поскольку экспериментальные химико-аналитические данные показывают зависимость состава озонированного раствора от концентрации озона, времени контакта и материала контейнера [15]. Это дополнительно подчеркивает, что полученные результаты следует связывать не только с самим фактом использования озона, но и с соблюдением протокола локальной эндобилиарной санации.

Сводные отдаленные паразитологические исходы в эндобилиарной когорте представлены в таблице 2.

Таблица 2

Отдаленные паразитологические исходы в эндобилиарной когорте

Подгруппа	Озон, n/N (%)	Сравнение, n/N (%)	p	Комментарий
Группа 2, 3 месяца, отрицательный анализ кала	39/40 (97,5)	0/20 (0)	<0,001	1 пациенту после озона потребовался празиквантел
Группа 3, 3 месяца, отрицательный анализ кала	16/17 (94,1)	0/12 (0)	<0,001	1 пациенту после озона потребовался празиквантел
Эндобилиарная когорта, 3 месяца	55/57 (96,5)	0/32 (0)	<0,001	Преимущество основной группы
Эндобилиарная когорта, 6 месяцев	57/57 (100)	28/32 (87,5)	0,015	После празиквантела

Примечание: составлено авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

Ограничения исследования

Настоящее исследование выполнено в одном клиническом центре и на ограниченной выборке пациентов, что следует учитывать при интерпретации результатов и их экстраполяции на более широкую популяцию. Дополнительным ограничением является нерандомизированный характер распределения пациентов, поскольку выбор лечебной тактики зависел от клинической ситуации, выраженности холангита и необходимости конкретного эндобилиарного вмешательства. Кроме того, анализ был сфокусирован преимущественно на паразитологических исходах, тогда как динамика биохимических маркеров холестаза, микробиологических показателей желчи и длительности госпитализации не рассматривалась как самостоятельный конечный пункт. Эти ограничения не отменяют полученных результатов, но требуют осторожности при формулировании выводов о механизмах действия и клинической универсальности метода.

Выводы

1. В эндобилиарной когорте пациентов с хроническим описторхозом, холангитом и механической желтухой применение озонированного физиологического раствора было ассоциировано с более высокой частотой отрицательного анализа кала на яйца описторхисов через 3 месяца по сравнению со стандартной санацией.

2. К 6-му месяцу наблюдения преимущество основной группы сохранялось, а потребность в дополнительной дегельминтизации после 3-месячного контроля в группе озона была существенно ниже.

3. Эндобилиарная озонотерапия может рассматриваться как полезный компонент комплексного лечения после эндоскопической декомпрессии желчных путей у пациентов с описторхозным холангитом и механической желтухой.

Заключение

Эндобилиарная озонотерапия в составе комплексного лечения хронического описторхоза, осложненного холангитом и механической желтухой, продемонстрировала преимущество по отдаленным паразитологическим исходам в сравнении со стандартной эндобилиарной санацией. Наиболее выраженный эффект отмечен на этапе 3-месячного контроля, когда в основной группе практически полностью достигалось отсутствие яиц описторхисов в кале. Полученные данные обосновывают дальнейшее изучение метода в более крупных проспективных исследованиях.

Список литературы

1. Qian M.-B., Keiser J., Utzinger J., Zhou X.-N. Clonorchiasis and opisthorchiasis: epidemiology, transmission, clinical features, morbidity, diagnosis, treatment, and control // Clin. Microbiol. Rev. 2024. Vol. 37. Is. 1. P. e00009-23. URL: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/cmr.00009-23> DOI: 10.1128/cmr.00009-23.
2. Huang Y.-L., Zhang K.-Y., Sun Y.-L., Qian M.-B., Wang Z. The risk of hepatobiliary complications in Clonorchis and Opisthorchis infection: a systematic review and meta-analysis // Acta Trop. 2024. Vol. 260. P. 107457. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001706X24003383> (дата обращения: 15.05.2026). DOI: 10.1016/j.actatropica.2024.107457.
3. Miura F., Okamoto K., Takada T., Strasberg S. M., Asbun H. J., Pitt H. A., Gomi H., Solomkin J. S., Schlossberg D., Han H. S., Kim M. H., Hwang T. L., Chen M. F., Huang W. S. W., Kiriya S., Itoi T., Garden O. J., Liao K. H., Horiguchi A., Liu K. H., Su C. H., Gouma D. J., Belli G., Dervenis C., Jagannath P., Lee S. G., Padbury R., Chen X. P., Chan A. C. W., Lau W. Y., Endo I., Suzuki K., Yoon Y. S., de Santibañes E., Giménez M. E., Jonas E., Singh H., Honda G., Asai K., Mori Y., Wada K., Higuchi R., Watanabe M., Rikiyama T., Sata N., Kano N., Umezawa A., Mukai S., Tokumura H., Hata J., Kozaka K., Iwashita Y., Hibi T., Yokoe M., Kimura T., Kitano S., Inomata M., Hirata K., Sumiyama Y., Inui K., Yamamoto M. Tokyo Guidelines 2018: initial management of acute biliary infection and

flowchart for acute cholangitis // *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2018. Vol. 25. Is. 1. P. 31-40. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jhbp.509> (дата обращения: 15.05.2026). DOI: 10.1002/jhbp.509.

4. Mukai S., Itoi T., Baron T. H., Takada T., Strasberg S. M., Pitt H. A., Ukai T., Shikata S., Teoh A. Y. B., Kim M. H., Kiriya S., Mori Y., Miura F., Chen M. F., Lau W. Y., Wada K., Supe A. N., Giménez M. E., Yoshida M., Mayumi T., Hirata K., Sumiyama Y., Inui K., Yamamoto M. Indications and techniques of biliary drainage for acute cholangitis in updated Tokyo Guidelines 2018 // *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2017. Vol. 24. Is. 10. P. 537-549. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jhbp.496> DOI: 10.1002/jhbp.496 (дата обращения: 15.05.2026).

5. Ashat M., Berei J., El-Abiad R., Khashab M. A. Benign Biliary Strictures: A Comprehensive Review // *Turk. J. Gastroenterol.* 2024. Vol. 35. Is. 7. P. 513-522. URL: <https://www.turkjgastroenterol.org/index.php/tjg/article/view/4128> (дата обращения: 15.05.2026). DOI: 10.5152/tjg.2024.24044.

6. Colombo M., Forcignanò E., Da Rio L., Spadaccini M., Andreozzi M., Giacchetto C. M., Carrara S., Maselli R., Galtieri P. A., Pellegatta G., Capogreco A., Massimi D., Khalaf K., Hassan C., Anderloni A., Repici A., Fugazza A. Endoscopic management of benign biliary strictures: Looking for the best stent to place // *World J. Clin. Cases.* 2023. Vol. 11. Is. 31. P. 7521-7529. URL: <https://www.wjgnet.com/2307-8960/full/v11/i31/7521.htm> (дата обращения: 15.05.2026). DOI: 10.12998/wjcc.v11.i31.7521.

7. Allazov T. A., Aliyeva E. A. Clinic-experimental substantiation of ozonotherapy application in the treatment of purulent cholangitis and obturation jaundice // *Klin. Khir.* 2015. № 12. P. 57-60. URL: <https://europepmc.org/article/med/27025036> (дата обращения: 15.05.2026).

8. Kocaman H., Erginel B., Onder S. Y., Soysal F. G., Keskin E., Celik A., Salman T. The Role of Ozone Therapy in Hepatic Fibrosis due to Biliary Tract Obstruction // *Eur. J. Pediatr. Surg.* 2016. Vol. 26. Is. 1. P. 133-137. URL: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0035-1571187> (дата обращения: 15.05.2026). DOI: 10.1055/s-0035-1571187.

9. Kuraoka N., Ujihara T., Kasahara H., Suzuki Y., Sakai S., Hashimoto S. The efficacy of a novel integrated outside biliary stent and nasobiliary drainage catheter system for acute cholangitis: a single center pilot study // *Clin. Endosc.* 2023. Vol. 56. Is. 6. P. 795-801. URL: <https://www.e-ce.org/journal/view.php?number=7755> (дата обращения: 15.05.2026). DOI: 10.5946/ce.2022.289.

10. Takahashi K., Ohyama H., Takiguchi Y., Kan M., Ouchi M., Nagashima H., Ohno I., Kato N. Feasibility of Biliary Drainage Using a Novel Integrated Biliary Stent and Nasobiliary Drainage Catheter

- System for Acute Cholangitis // *Cureus*. 2023. Vol. 15. Is. 4. P. e37477. URL: <https://www.cureus.com/articles/147920-feasibility-of-biliary-drainage-using-a-novel-integrated-biliary-stent-and-nasobiliary-drainage-catheter-system-for-acute-cholangitis> (дата обращения: 15.05.2026). DOI: 10.7759/cureus.37477.
11. Fedorova O. S., Fedotova M. M., Zvonareva O. I., Mazeina S. V., Kovshirina Y. V., Sokolova T. S., Golovach E. A., Kovshirina A. E., Konovalova U. V., Kolomeets I. L., Gutor S. S., Petrov V. A., Hattendorf J., Ogorodova L. M., Odermatt P. *Opisthorchis felinus* infection, risks, and morbidity in rural Western Siberia, Russian Federation // *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2020. Vol. 14. Is. 6. P. e0008421. URL: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0008421> (дата обращения: 15.05.2026). DOI: 10.1371/journal.pntd.0008421.
12. Saltykova I. V., Petrov V. A., Logacheva M. D., Ivanova P. G., Merzlikin N. V., Sazonov A. E., Ogorodova L. M., Brindley P. J. Biliary Microbiota, Gallstone Disease and Infection with *Opisthorchis felinus* // *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2016. Vol. 10. Is. 7. P. e0004809. URL: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0004809> (дата обращения: 15.05.2026). DOI: 10.1371/journal.pntd.0004809.
13. Karbysheva N., Nikonorova M., Matros O., Kiushkina I., Nemilostiva E., Choroshilova I., Gorobchenko A., Umbetova K., Volchkova E. Clinical polymorphism in patients with *Opisthorchis felinus* infection in the Western Siberia // *IDCases*. 2021. Vol. 24. P. e01064. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214250921000202> DOI: 10.1016/j.idcr.2021.e01064.
14. Buxbaum J. L., Buitrago C., Lee A., Elmunzer B. J., Riaz A., Ceppa E. P., Al-Haddad M., Amateau S. K., Calderwood A. H., Fishman D. S., Fujii-Lau L. L., Jamil L. H., Jue T. L., Kwon R. S., Law J. K., Lee J. K., Naveed M., Pawa S., Sawhney M. S., Schilperoort H., Storm A. C., Thosani N. C., Qumseya B. J., Wani S. ASGE guideline on the management of cholangitis // *Gastrointest. Endosc.* 2021. Vol. 94. Is. 2. P. 207-221.e14. URL: https://www.asge.org/docs/default-source/default-document-library/piis0016510720351117.pdf?sfvrsn=bad7c25d_1 (дата обращения: 15.05.2026). DOI: 10.1016/j.gie.2020.12.032.
15. Ma L., Wen S., Yuan J., Zhang D., Lu Y.-L., Zhang Y., Li Y., Cao S. Detection of chlorite, chlorate and perchlorate in ozonated saline // *Exp. Ther. Med.* 2020. Vol. 20. Is. 3. P. 2569-2576. URL: <https://www.spandidos-publications.com/10.3892/etm.2020.9005> (дата обращения: 15.05.2026). DOI: 10.3892/etm.2020.9005.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования.

Financing: The research was performed without external funding.