

ОНКОЛОГИЯ

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-116-122>

УДК: 006.617-089



© Трандофилов М.М., Праздников Э.Н., Терясов С.Г., Синявин Д.Ю., Шевченко В.П., Манчуров В.Н., Сизова А.Н., Кошелев И.А., Вахромкин В.С. Шкильнюк П.Г., 2026

Оригинальная статья / Original article

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ МЕТАСТАТИЧЕСКИМ КОЛОРЕКТАЛЬНЫМ РАКОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛОКАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ДЕСТРУКЦИИ

М.М. ТРАНДОФИЛОВ¹ (mikhailtrandofilov@yandex.ru), Э.Н. ПРАЗДНИКОВ¹, С.Г. ТЕРЯСОВ¹,
Д.Ю. СИНЯВИН², В.П. ШЕВЧЕНКО¹, В.Н. МАНЧУРОВ¹, А.Н. СИЗОВА¹, И.А. КОШЕЛЕВ¹,
В.С. ВАХРОМКИН¹, П.Г. ШКИЛЬНЮК³

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, 127006, Москва, Россия

² ОАО «Многопрофильная Клиника «СОЮЗ», 107076, Москва, Россия

³ ГБУЗ Московской области «Пушкинская клиническая больница им. проф. Розанова В. Н.», 141206, Московская область, Россия

Аннотация

Введение. Около 90 % опухолей печени являются метастатическими, преимущественно от колоректального рака (КРР). Лишь 10–25 % таких метастазов являются резектабельными. Без лечения средняя выживаемость составляет менее года, а даже на фоне химиотерапии не превышает 18 месяцев. Цель исследования заключалась в повышении эффективности лечения пациентов с метастазами колоректального рака в печень с применением миниинвазивных методов локальной деструкции.

Материалы и методы исследования. В исследовании участвовало 257 пациентов с метастазами КРР в печень (2002–2024 гг.). Всем пациентам проводили УЗИ, МРТ/КТ с контрастом, ПЭТ-КТ и 3D-моделирование (MYRIAN XP-Liver) для планирования тактики. Все пациенты получали комбинированную терапию: ПХТ по схемам FOLFOX/XELOX/FOLFIRI ± таргетная терапия.

Трансартериальная химиоэмболизация (ТАХЭ): 34 пациентам (для уменьшения опухоли >4 см). Радиочастотная абляция (РЧА): 121 пациенту (опухоли 1–5 см). Микроволновая абляция (МВА): 57 пациентам (опухоли 1–3,5 см). Лазерная абляция (ЛА): 45 пациентам (опухоли 1–3,3 см).

Результаты лечения. Выживаемость в группе РЧА: 1 год – 73,5 %, 2 года – 53,3 %, 3 года – 32,1 %. МВА: 1 год – 78,5 %, 2 года – 63,3 %, 3 года – 58,3 %. ЛА: 1 год – 88 %, 2 года – 71 %, 3 года – 43,5 %. Медиана безрецидивной выживаемости – 8,5 месяцев. Годовая выживаемость в подгруппе из 12 пациентов составила 84 %. Летальность составила 0,6 % (2 случая в группе РЧА). Средний койко-день – 7 суток.

Заключение. Применение миниинвазивных методов термодеструкции (РЧА, МВА, ЛА) в рамках мультидисциплинарного подхода позволяет значительно расширить показания к лечению для нерезектабельных пациентов (с тяжелой сопутствующей патологией, билобарным поражением, малым функциональным резервом печени). Это повышает общую резектабельность до 35–40 %, снижает операционные риски и количество осложнений, сокращает сроки госпитализации и улучшает показатели выживаемости.

Ключевые слова: лазерная абляция, микроволновая абляция, радиочастотная абляция, трансартериальная химиоэмболизация.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Трандофилов М.М., Праздников Э.Н., Терясов С.Г., Синявин Д.Ю., Шевченко В.П., Манчуров В.Н., Сизова А.Н., Кошелев И.А., Вахромкин В.С., Шкильнюк П.Г. Сравнительный анализ лечения больных метастатическим колоректальным раком с применением локальных методов деструкции. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 116–122. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-116-122>

Вклад авторов: Трандофилов М.М., Терясов С.Г., Синявин Д.Ю., Манчуров В.Н., Шкильнюк П.Г. – сбор данных, написание статьи, Вахромкин В.С., Шевченко В.П., Сизова А.Н., Кошелев И.А. – научное редактирование, Праздников Э.Н. – утверждение окончательного варианта.

COMPARATIVE ANALYSIS OF TREATMENT OF PATIENTS WITH METASTATIC COLORECTAL CANCER USING LOCAL DESTRUCTION METHODS

MIKHAIL M. TRANDOFILOV¹ (mikhailtrandofilov@yandex.ru), ERIC N. PRAZDNIKOV¹, SERGEY G. TERYASOV¹,
DMITRY Y. SINYAVIN², VADIM P. SCHEVCHENKO¹, VLADIMIR N. MANCHUROV¹, ANNA N. SIZOVA¹,
IGOR A. KOSHELEV¹, VLADIMIR S. VAKHROMKIN¹, PETR G. SHKILNYUK³

¹ FSBEI HE "Russian University of Medicine (RUM)" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 111398, Moscow, Russia

² OAO «Mnogoprofil'naya Klinika «SOYUZ», 107076, Moscow, Russia

³ State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow Region "Pushkin Clinical Hospital named after prof. V.N. Rozanov", 141206, Moscow Region, Russia

Abstract

Introduction. Approximately 90 % of liver tumors are metastatic, predominantly from colorectal cancer (CRC). Only 10–25 % of such metastases are resectable. The median survival is less than a year without treatment and even with chemotherapy it does not exceed 18 months. The aim of the study to improve the effectiveness of treatment for patients with colorectal cancer liver metastases using minimally invasive local destruction methods.

Materials and methods of research. The study included 257 patients with CRC liver metastases (2002–2024). All patients underwent ultrasound, contrast-enhanced MRI/CT, PET-CT, and 3D modeling (MYRIAN XP-Liver) for treatment planning. All patients received combined therapy: chemotherapy according to FOLFOX/XELOX/FOLFIRI regimens ± targeted therapy.

Transarterial chemoembolization (TACE): 34 patients (to shrink tumors >4 cm). Radiofrequency ablation (RFA): 121 patients (tumors 1–5 cm). Microwave ablation (MWA): 57 patients (tumors 1–3,5 cm). Laser ablation (LA): 45 patients (tumors 1–3,3 cm).

Treatment results. Survival in the RFA group: 1 year – 73,5 %, 2 years – 53,3 %, 3 years – 32,1 %. MWA: 1 year – 78,5 %, 2 years – 63,3 %, 3 years – 58,3 %. LA: 1 year – 88 %, 2 years – 71 %, 3 years – 43,5 %. Median relapse-free survival is 8,5 months. The 1-year survival rate in the subgroup of 12 patients was 84 %. Mortality was 0,6 % (2 cases in the RFA group). The average hospital stay was 7 days.

Conclusion. The use of minimally invasive thermodestruction methods (RFA, MWA, LA) within a multidisciplinary approach significantly expands treatment indications for non-resectable patients (with severe comorbidities, bilobar involvement, low functional liver reserve). This increases overall resectability to 35–40 %, reduces surgical risks and the number of complications, shortens hospitalization times, and improves survival rates.

Key words: laser ablation; microwave ablation; radiofrequency ablation; transarterial chemoembolization.

Conflict of interests: none.

For citation: Trandofilov M.M., Prazdnikov E.N., Teryasov S.G., Sinyavin D.Y., Shevchenko V.P., Manchurov V.N., Sizova A.N., Koshelev I.A., Vakhromkin V.S., Shkilnyuk P.G. Comparative analysis of treatment of patients with metastatic colorectal cancer using local destruction methods. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 116–122. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-116-122>

Contribution of the authors: Trandofilov M.M., Prazdnikov E.N., Teryasov S.G., Sinyavin D.Y., Manchurov V.N., Shkilnyuk P.G. – data collection, writing the article, Vakhromkin V.S., Shevchenko V.P., Sizova A.N., Koshelev I.A. – scientific editing, Prazdnikov E.N. – approval of the final version.

Введение

В структуре онкозаболеваемости 90 % опухолей печени имеют метастатический характер. Основным источником метастазов – колоректальный рак (до 70 %), что обусловлено анатомо-физиологическими особенностями органа [1, 2, 3]. Несмотря на многообразную симптоматику, до 80 % пациентов госпитализируют с III–IV стадиями. Среди радикально пролеченных больных без рецидива почти у 50 % выявляют печеночные метастазы. Их резектабельность, по разным данным, составляет лишь 10–25 %. Причинами неоперабельности служат внепеченочные метастазы, поражение магистральных сосудов, множественное билобарное распространение, недостаточный функциональный резерв печени и тяжелые сопутствующие патологии [2, 4].

Средняя выживаемость пациентов с метастазами колоректального рака в печень не превышает двух лет. Без лечения продолжительность жизни на IV стадии составляет менее одного года. Даже системная полихимиотерапия обеспечивает лишь небольшое увеличение выживаемости – в среднем до 18 месяцев.

В настоящее время основным хирургическим методом лечения метастазов КРР в печени остается резекция. Однако, значительной группе пациентов она не показана (малый функциональный резерв, сопутствующие заболевания). Для них применяются методы локальной деструкции (радиочастотная, микроволновая, лазерная, ультразвуковая абляция), которые минимизируют послеоперационные осложнения и объем повреждения тканей [5, 6, 7, 8, 9, 10]. В настоящее время имеется мало работ, посвященных сравнительному анализу данных методов лечения. В нашей статье мы хотим отразить данную проблему.

Материалы и методы

В исследование включили 257 пациентов с метастазами колоректального рака в печень, лечившихся в период с 2002 по 2024 год. По нозологиям распределение было следующим: рак ободочной кишки – 220 (69 %) пациентов, прямой кишки – 99 (31 %). По классификации Gennari объем поражения печени составил: I стадия – 127 (40 %) больных, II – 154 (48 %), III – 38 (12 %). Мужчин – 113, женщин – 144. Средний возраст – 68 ± 7,6 лет. Всем пациентам до опе-

рации выполняли УЗИ брюшной полости, МРТ и/или КТ с контрастированием, ПЭТ-КТ для точного определения размеров, локализации, количества опухолей и их метаболической активности. С помощью программного обеспечения (MYRIAN XP-Liver) производилась постобработка полученных изображений с построением трехмерных реконструкций и волюметрического анализа, что позволило определиться с дальнейшей хирургической тактикой. Все больные получали комбинированное лечение. Полихимиотерапию проводили по схемам FOLFOX4/XELOX или FOLFIRI с добавлением таргетной терапии (в зависимости от мутаций в генах RAS и BRAF). Предоперационное лечение включало 4–6 курсов, с контролем эффективности по КТ/МРТ и УЗИ каждые три месяца. Терапию продолжали до прогрессирования, развития выраженной токсичности или отказа пациента от дальнейшего лечения.

В рамках лекарственной терапии также применяли трансартериальную химиоэмболизацию (ТАХЭ). Перед процедурой на основе СКТ выполняли реконструкцию сосудов печени. Все операции проводили трансрадиальным доступом (через лучевую артерию) для снижения риска осложнений и ранней активизации пациентов. Использовали методику суперселективной катетеризации питающих артерий микрокатетерами. Этот подход обеспечивает точную доставку взвеси микроэмболов в опухоль, минимизируя риск окклюзии сосуда и нецелевой эмболии. Применяли калиброванные эмболы Hepasphere 50–250 мкм (25 мг), насыщенные концентрированным раствором доксорубицина. Взвесь вводили на скорости 1 мл/мин до достижения стойкого эффекта «стоп-контраст» в течение 7–8 сердечных циклов.

Хирургическое лечение заключалось в использовании локальных методов термодеструкции (радиочастотная, микроволновая абляция, лазерной абляции), а также их сочетание.

Для радиочастотной абляции применяли аппарат Cool-tip (Covidien, Ирландия) мощностью 200 Вт с набором электродов диаметром 1,2–2,0 мм и длиной 10–25 мм. Время экспозиции варьировало от 4 до 10 минут в зависимости от размера опухоли, температура в очаге достигала 100°C. Для микроволновой абляции использовали системы AveCure MWG881 (MedWaves, США) мощностью 32±2 Вт с частотой 902–928 МГц и Surblate (Vision Medicals, Китай) мощностью 90 Вт с частотой 2,45 ГГц и набором антенн (толщина 14–16 G, активная зона 2–4 см). Время воздействия составляло 5–10 минут, температура достигала 120°C. Для лазерной абляции применяли систему Echolaser X4, сочетающую УЗ-аппарат и четырёхканальный лазер с длиной волны 1064 нм, мощностью 5,0 Вт и энергией 1800 Дж на волокно. Установку аппликаторов выполняли под УЗ- (рис. 1) или видеолaparоскопическим контролем при чрескожном чреспеченочном доступе либо интраоперационно во время лапаротомии.

Контроль эффективности осуществляли с помощью динамического ультразвукового исследования, компьютерной или магнитно-резонансной томографии.

Все пациенты получали комбинированную терапию, включавшую хирургические и химиотерапевтические методы. Объем хирургического вмешательства представлен в таблице 1.

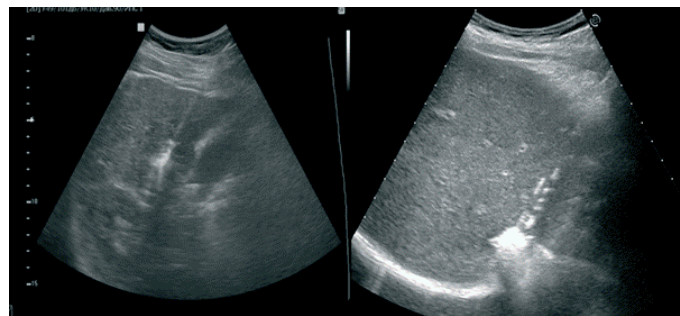


Рис. 1. Выполнение лазерной абляции
Fig. 1. Performing laser ablation

Таблица 1
Объем хирургического вмешательства

Table 1

Extent of surgical intervention

Хирургическое лечение Surgical treatment		Количество больных Number of patients	
Вид лечения / Type of treatment	Объем /Extent	abs	%
РЧА / RFA	открыто / laparotomy	16	6
	чрескожно чреспеченочно / percutaneous transhepatic	89	35
	видеолaparоскопически / laparoscopic access	16	6
	всего / total	121	47
МВА / MWA	открыто / laparotomy	5	2
	чрескожно чреспеченочно / percutaneous transhepatic	52	20
	всего / total	57	24
ТАХЭ / TACE		34	13
ЛА / LA	Открыто	5	2
	чрескожно чреспеченочно	40	15
	Всего	45	17
Всего / Total		257	100

На предоперационном этапе пациентам выполняли трансартериальную химиоэмболизацию (ТАХЭ) для уменьшения

размеров опухоли и повышения безопасности последующего вмешательства. С 2015 по 2025 гг. процедуру провели 34 пациентам (средний возраст $59,26 \pm 3,21$ года; 13 мужчин, 21 женщина) с опухолями более 4 см (рис. 2).

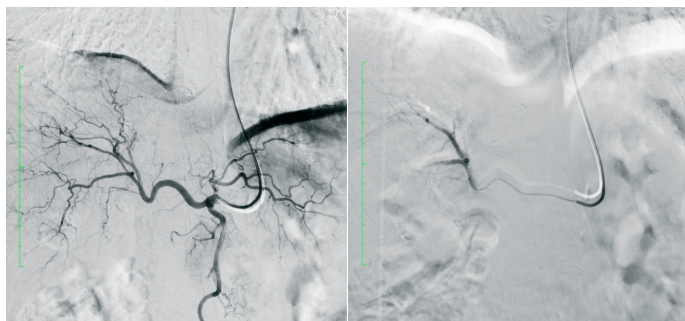


Рис. 2. ТАХЭ S5 образования печени
Fig. 2 TACE S5 liver lesions

Пациентам, которым резекция печени была невозможна из-за билобарного поражения, недостаточного функционального резерва или тяжелой сопутствующей патологии, выполняли методы термодеструкции: радиочастотную (РЧА) или микроволновую абляцию (МВА). Перед процедурой проводили УЗИ для планирования доступа. РЧА выполнена 121 пациенту (средний возраст $67,12 \pm 1,76$ лет; 56 мужчин, 65 женщин) с образованиями 1–5 см. В 16 случаях процедуру проводили интраоперационно при синхронных метастазах вместе с удалением первичной опухоли, в 12 – при контралатеральных метастазах вместе с резекцией печени. В 16 случаях РЧА выполняли под видеолапароскопическим контролем, что позволило абляции крупных метастазов (до 6,5 см) и до 5 узлов за сеанс. В 89 случаях при синхронных и метасинхронных метастазах РЧА выполняли чрескожно. Параметры воздействия варьировали в зависимости от размера метастаза.

С 2013 года применяли МВА, которая имеет преимущества: большая зона деструкции за меньшее время, проще использование, лучше визуализация. МВА выполнена 57 пациентам (средний возраст $56,32 \pm 2,65$ года; 27 мужчин, 30 женщин) с опухолями 1–3,5 см. В 5 случаях – интраоперационно с резекцией, в 52 – чрескожно. Температура в очаге достигала 120°C .

Контроль эффективности проводили с помощью УЗИ, КТ и МРТ на 1, 5, 30 сутки и далее каждые 3 месяца.

С 2017 года применяли лазерную абляцию на аппарате Echolaser X4. 45 пациентов получили лечение (средний возраст $56,32 \pm 2,65$ года; 25 мужчин, 20 женщин) с опухолями 1–3,3 см. Преимущества: малый диаметр аппликаторов (17–21G), возможность использования нескольких световодов,

абляция множественных метастазов, полная совместимость с МРТ, безопасность при кардиостимуляторах. Метод эффективен в случаях, когда опухоли находятся вблизи крупных сосудов. Риск повреждения сосудов минимизирован в связи с тем, что при выполнении операции формируется небольшая и четкая зона абляции без вовлечения в сосудистые структуры.

Результаты

Совершенствование КТ с 3D-моделированием сделало её ключевым методом предоперационной визуализации, определяющим резектабельность и тактику (рис. 3). ТАХЭ с гепосферами и доксорубицином выполнена 34 пациентам, что позволило уменьшить опухоли и провести абляцию. Послеоперационные осложнения были минимальными (субфебрилитет, повышение трансаминаз в течение 3 дней). Годовая выживаемость в группе из 12 пациентов составила 84 % (10 больных). Средний койко-день – 4 суток.

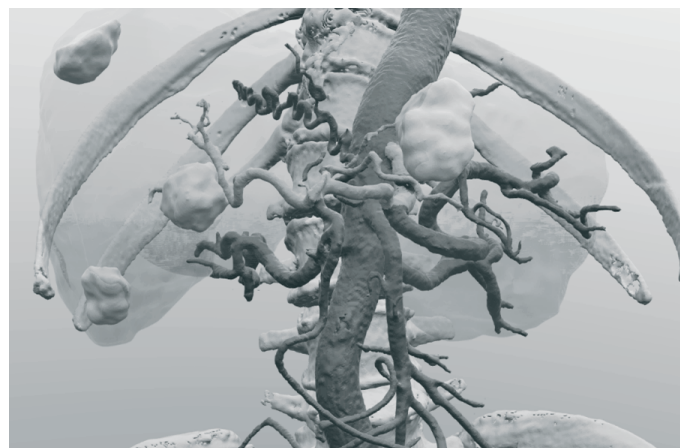


Рис. 3. 3D визуализация
Fig. 3. 3D visualization

Несмотря на успехи лекарственной терапии метастатического поражения печени, основным методом лечения, позволяющим увеличить продолжительность жизни пациентов, остается хирургический, заключающийся в резекции пораженного участка печени при сохранении жизнеспособного функционального резерва органа свыше 30 %, удовлетворительном физическом статусе пациента, отсутствие билобарного поражения печени. В данную группу пациентов попадают всего лишь от 10 до 25 %. Интраоперационная термоабляция расширила показания к хирургическому лечению билобарных поражений печени. Среднее время воздействия при РЧА составило 9 ± 3 мин, при МВА – 6 ± 2 мин. Наблюдались следующие осложнения, отраженные в таблице 2.

Таблица 2

Осложнения после применения
локальных методов термодеструкции

Table 2

Complications after applying local methods
of thermal destruction

Послеоперационные осложнения Complications	РЧА / RFA	МВА / MWA	ЛА / LA
Летальный исход / Death	2	0	0
Кровотечение из места вкола игольчатого электрода / bleeding from the needle applicator injection site	3	1	1
Острая печеночная недостаточность / Acute liver failure	2	0	1
Желчеистечение из места введения игольчатого электрода / Bile leakage from the needle electrode injection site	1	0	0
Формирование остаточной полости / Residual cavity	3	1	2
Внутрипеченочная гематома / Intrahepatic hematoma	2	1	1
Некроз стенки толстой кишки / Wall necrosis of the colon	0	1	0

Метастазы печени при РЧА демонстрируют выживаемость: однолетнюю – 73,5 %, двухлетнюю – 53,3 %, трехлетнюю – 32,1 %. При МВА показатели составили 78,5 %, 63,3 % и 58,3 % соответственно (рис. 4, 5). Для ЛА медиана безрецидивной выживаемости достигла 8,5 месяцев, а общая выживаемость – 88 %, 71 % и 43,5 % за один, два и три года.

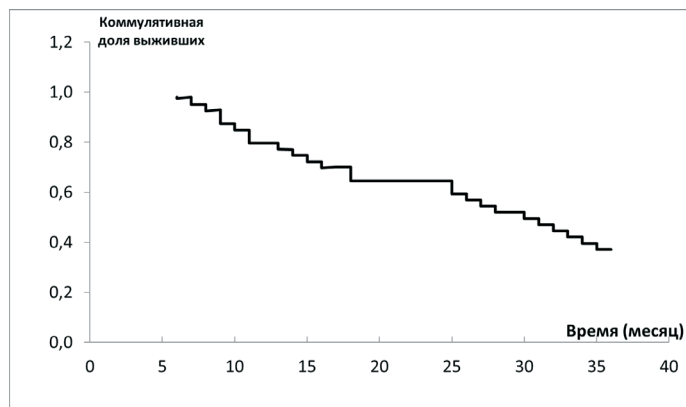


Рис. 4. Общая выживаемость при лазерной абляции
Fig. 4. Overall survival (laser ablation)

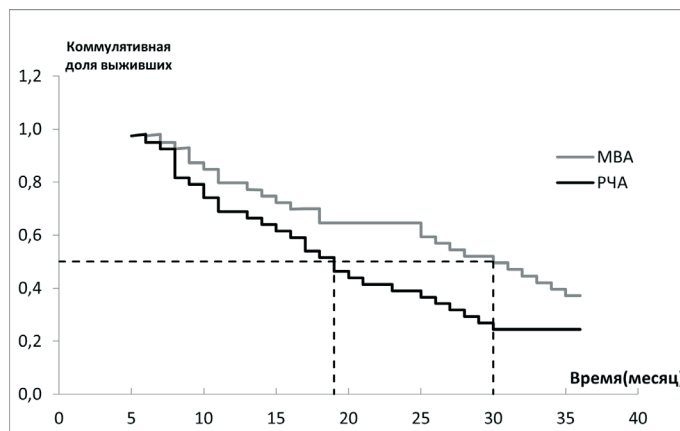


Рис. 5. Общая выживаемость при РЧА, МВА
Fig. 5. Overall survival (RFA, MWA)

Выводы

Применение методик локальной термодеструкции метастазов колоректального рака позволяет снизить операционно-анестезиологические риски и количество осложнений благодаря малотравматичности и миниинвазивности и увеличить общую выживаемость.

Список литературы:

- Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2021 году. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2022.
- Патютко Ю.И., Котельников А.Г., Поляков А.Н., Чучуев Е.С., Иванов А.А., Подлужный Д.В., Сагайдак И.В., Шишкина Н.А., Мамонтов К.Г., Агафонова М.Г. Хирургическая тактика при рецидивных опухолях печени. *Вестник хирургической гастроэнтерологии*, 2010. № 4. С. 10–21.
- Косырев В.Ю., Долгушин Б.И. Радиочастотная термоабляция в лечении больных с гепатоцеллюлярным раком и метастазами колоректального рака в печени. *Медицинская радиология и радиационная безопасность*, 2011. № 3. С. 54–61.
- De Costanzo G.G., Tortora R.D., Adamo J., De Luca M. Radiofrequency ablation versus laser ablation for the treatment of small hepatocellular carcinoma in cirrhosis: a Randomized Trial. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 2015, № 30(3), pp. 59–65. <https://doi.org/10.1111/jgh.12791>
- Umberto C., Luciano C. *Liver Transplantation and Hepatobiliary surgery*. Springer, 2020.
- Скипенко О.Г., Шельгин Ю.А., Ачкасов С.И. *Метастатический колоректальный рак*. М.: Дельта Плюс, 2020. 360 с.
- Jiang T., Deng Z., Tian G., Chen F., Bao H., Li J., Wang W. Percutaneous laser ablation: a new contribution to unresectable high-risk metastatic retroperitoneal lesions? *Oncotarget*, 2017, № 2, pp. 2413–2422. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.13897>
- Maurizio C. *Image-guided Laser Ablation*. Springer; 2020.
- Праздников Э.Н., Сизова А.Н., Светашов В.С., Зинатулин Д.Р., Трандофилов М.М., Рудакова М.Н., Попов А.Ю., Костырев С.В.,

Прохоров А.В. Анализ результатов комбинированного лечения больных колоректальным раком с метастатическим поражением печени. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2018. № 8. С. 17–23.

10. Chai W., Zhao Q., Song H. et al. Treatment response and preliminary efficacy of hepatic tumour laser ablation under the guidance of percutaneous and endoscopic ultrasonography. *World Journal of Surgical Oncology*, 2019, № 17, pp. 133. <https://doi.org/10.1186/s12957-019-1677-6>

References:

1. Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. The state of oncological assistance for the population of Russia in 2021. *Moscow: P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute – branch of the Federal State Budgetary Institution "NMTs of Radiology" of the Ministry of Health of the Russian Federation*, 2022. (In Russ.)

2. Patyutko Yu.I., Kotelnikov A.G., Polyakov A.N., Chuchuev E.S., Ivanov A.A., Podluzhny D.V., Sagaydak I.V., Shishkina N.A., Mamontov K.G., Agafonova M.G. Surgical tactics in recurrent liver tumors. *Bulletin of Surgical Gastroenterology*, 2010, № 4, pp. 10–21. (In Russ.)

3. Kosyrev V.U., Dolgushin B.I. Radiofrequency thermoablation in treatment of patients with hepatocellular carcinoma and colorectal cancer liver metastases. *Medical Radiology and Radiation Safety*, 2011, № 3, pp. 54–61. (In Russ.)

4. De Costanzo G.G., Tortora R.D., Adamo J., De Luca M. Radiofrequency ablation versus laser ablation for the treatment of small hepatocellular carcinoma in cirrhosis: a Randomized Trial. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 2015, № 30(3), pp. 59–65. <https://doi.org/10.1111/jgh.12791>

5. Umberto C., Luciano C. *Liver Transplantation and Hepatobiliary surgery*. Springer, 2020.

6. Skipenko O.G., Shelygin Yu.A., Achkasov S.I. *Metastatic colorectal cancer*. М.: Delta Plus, 2020, 360 p.

7. Jiang T, Deng Z, Tian G, Chen F, Bao H, Li J, Wang W. Percutaneous laser ablation: a new contribution to unresectable high-risk metastatic retroperitoneal lesions? *Oncotarget.*, 2017. № 2, pp. 2413–2422. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.13897>

8. Maurizio C. *Image-guided Laser Ablation*. Springer; 2020.

9. Prazdnikov E.N., Sizova A.N., Svetashov V.S., Zinatulin D.R., Trandofilov M.M., Rudakova M.N., Popov A.Yu., Kostyrev S.V., Prokhorov A.V. Combined treatment of colorectal cancer followed by metastatic liver injury. *Journal them. N.I. Pirogova*, 2018, № 8, pp. 17–23. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia201808217>

10. Chai W., Zhao Q., Song H. et al. Treatment response and preliminary efficacy of hepatic tumour laser ablation under the guidance of percutaneous and endoscopic ultrasonography. *World Journal of Surgical Oncology*, 2019, № 17, pp. 133. <https://doi.org/10.1186/s12957-019-1677-6>

Сведения об авторах:

Трандофилов Михаил Михайлович – д.м.н., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России, врач-хирург хирургического отделения Университетской клиники НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО РУМ МЗ РФ, 111398, Россия, Москва, ул. Кусковская, 1А, стр. 4, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0190-5285>, email: mikhailtrandofilov@yandex.ru

Праздников Эрик Нариманович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России 111398, Россия, Москва, ул. Кусковская, 1А, стр. 4, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3199-0621>, email: enp1964@mail.ru

Терясов Сергей Григорьевич – ассистент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России, врач-хирург хирургического отделения Университетской клиники НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО РУМ МЗ РФ, 111398, Россия, Москва, ул. Кусковская, 1А, стр. 4, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6891-2804>, email: teryasov1996@mail.ru

Синявин Дмитрий Юрьевич – врач-онколог, ОАО «Многопрофильная Клиника «СОЮЗ», Москва, 107076, улица Матросская тишина, дом 14А. ORCID <https://orcid.org/0009-0009-7127-7182>, email: dumythrhyus@gmail.com

Шевченко Вадим Павлович – д.м.н., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России, врач-хирург хирургического отделения Университетской клиники НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО РУМ МЗ РФ, 111398, Россия, Москва, ул. Кусковская, 1А, стр. 4, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0190-5285>, email: opersurgery@mail.ru

Манчуров Владимир Николаевич – к.м.н., заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения Университетской клиники НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО РУМ МЗ РФ, доцент кафедры кардиологии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4322-8243>. email: vladimir-manchurov@yandex.ru

Сизова Анна Николаевна – к.м.н., доцент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России, врач-хирург хирургического отделения Университетской клиники НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО РУМ МЗ РФ, 111398, Россия, Москва, ул. Кусковская, 1А, стр. 4, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1592-7584>, email: sizovaan2@gmail.com

Кошелев Игорь Андреевич – ассистент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России, заведующий 2 хирургическим отделением Университетской клиники НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО РУМ МЗ РФ. Москва, Российская Федерация). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8667-9960>

Вяхромкин Владимир Сергеевич – ассистент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России, врач-хирург 2-го хирургического отделения Университетской клиники НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО РУМ МЗ РФ, 111398, Россия, Москва, ул. Кусковская, 1А, стр. 4, email: vladimir@vakhromkin.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2147-5929>

Шкильнюк Петр Геннадьевич – врач-терапевт ГБУЗ Московской области «Пушкинская клиническая больница им. проф. Розанова В. Н.», 141206, город Пушкино, Московская область, ул. Авиационная, 35, email: sh.p.g@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8811-9766>

Information about the authors:

Trandofilov Mikhail Mikhailovich – PhD in medicine, the professor of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of FSBE HE “ROSUNIMED” OF MOH OF RUSSIA, the surgeon of the Surgical Department of the University Clinic of the N.A. Semashko Scientific Institute of Clinical Medicine of the Russian University of Medicine of the Russian Ministry of Health, 111398, Kuskovskaya 1A str., building 4, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0190-5285>, email: mikhailtrandofilov@yandex.ru.

Prazdnikov Eric Narimanovich – PhD in medicine, professor, the head of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of FSBE HE “ROSUNIMED” OF MOH OF RUSSIA, 111398, Kuskovskaya 1A str., building 4, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3199-062>, email: enp1964@mail.ru

Teryasov Sergey Grigorievich – the assistant of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of FSBE HE “ROSUNIMED” OF MOH OF RUSSIA, the surgeon of the Surgical Department of the University Clinic of the N.A. Semashko Scientific Institute of Clinical Medicine of the Russian University of Medicine of the Russian Ministry of Health, 111398, Kuskovskaya 1A str., building 4, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6891-2804>, email: teryasov1996@mail.ru

Sinyavin Dmitry Yuryevich – Oncologist, JSC Multidisciplinary Clinic SOYUZ, Moscow, 107076, Matrosskaya Tishina Street, Building 14A. ORCID <https://orcid.org/0009-0009-7127-7182>, email: dymythrhyus@gmail.com

Vadim Pavlovich Shevchenko - MD, Professor, Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation; Surgeon, Department of Surgery, University Clinic, N.A. Semashko Institute of Clinical Medicine, Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation, 111398, Moscow, Russia. 4, Kuskovskaya St., 1A, Bldg. 4, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0190-5285>, email: opersurgery@mail.ru

Manchurov Vladimir Nikolaevich – Head of the Department of X-ray Surgical Diagnostic and Treatment Methods at the University Clinic of the N.A. Semashko Scientific Research Institute of Clinical Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, Russian Academy of Medical Sciences, Ministry of Health of the Russian Federation, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Cardiology, Russian University of Medicine. <https://orcid.org/0000-0003-4322-8243>. email: vladimir-manchurov@yandex.ru

Anna Nikolaevna Sizova – MD, PhD, Associate Professor, Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation; Surgeon, Department of Surgery, University Clinic, N.A. Semashko Institute of Clinical Medicine, Russian Academy of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation, Kuskovskaya St., 1A, Bldg. 4, Moscow, 111398, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1592-7584>, email: sizovaan2@gmail.com

Koshelev Igor Andreevich – the assistant of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of FSBE HE “ROSUNIMED” OF MOH OF RUSSIA, the head of the 2nd Surgical Department of the University Clinic of the N.A. Semashko Scientific Institute of Clinical Medicine of the Russian University of Medicine of the Russian Ministry of Health. Moscow, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7092-3674>

Vakhromkin Vladimir Sergeevich – the assistant of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of FSBE HE “ROSUNIMED” OF MOH OF RUSSIA, the surgeon of the 2nd Surgical Department of the University Clinic of the N.A. Semashko Scientific Institute of Clinical Medicine of the Russian University of Medicine of the Russian Ministry of Health, 111398, Kuskovskaya 1A str., building 4, Moscow, Russia, vladimir@vakhromkin.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2147-5929>

Shkilnyuk Petr Gennadievich – physician-therapist, State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow Region “Pushkin Clinical Hospital named after prof. V.N. Rozanov”, 141206, Pushkino, Moscow Region, AviatSIONnaya St., 35. sh.p.g@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8811-9766>