

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2024-4-90-97>

Сравнительный анализ методов parenхимасберегающей и анатомической резекции при метастазах колоректального рака в печени с использованием метода псевдорандомизации

Ахаладзе Г.Г., Гончаров С.В., Рагимов В.А., Балиев З.Э. *

ФГБУ “Российский научный центр рентгенодиагностики” Минздрава России;
117997, Москва, ул. Профсоюзная, д. 86, Российская Федерация

Цель. Поиск наиболее адекватного способа хирургического лечения пациентов с метастазами колоректального рака в печени путем сравнительного анализа непосредственных и отдаленных результатов анатомических и parenхимасберегающих резекций печени.

Материал и методы. Ретроспективно анализировали результаты хирургического лечения 87 пациентов с метастазами колоректального рака в печени, оперированных с 2008 по 2023 г. Для устранения влияния неучтенных факторов и улучшения статистической достоверности исследования анализ выполняли методом псевдорандомизации. В качестве переменных для вычисления коэффициента вероятности использовали возраст, пол, индекс массы тела, синхронный характер метастазирования, число метастазов, коэффициент опухолевой нагрузки и др.

Результаты. Всего анализировали 87 наблюдений. Методом псевдорандомизации сформировали 18 пар больных, перенесших анатомическую резекцию и parenхимасберегающую операцию. Объем кровопотери был достоверно меньше в группе parenхимасберегающих резекций (Me 250 мл; 187–525 мл), чем в группе анатомических резекций (Me 850 мл; 315–2325 мл; $p = 0,001$). Продолжительность пребывания в стационаре после parenхимасберегающих резекций составила 12 дней, после анатомических – 18 ($p = 0,031$). Частота послеоперационных осложнений статистически значимо не различалась ($p = 0,348$). Положительный край резекции чаще выявляли у перенесших parenхимасберегающую операцию (16,7 и 5,6%, $p = 0,289$). Общая и безрецидивная выживаемость статистически достоверно не отличалась.

Заключение. Parenхимасберегающая резекция печени – это безопасная альтернатива анатомической резекции, позволяющая сохранить максимально возможный объем ткани печени при адекватных онкологических результатах.

Ключевые слова: печень; parenхимасберегающая резекция; колоректальный рак; метастазы; псевдорандомизация; непосредственные результаты; отдаленные результаты

Ссылка для цитирования: Ахаладзе Г.Г., Гончаров С.В., Рагимов В.А., Балиев З.Э. Сравнительный анализ методов parenхимасберегающей и анатомической резекции при метастазах колоректального рака в печени с использованием метода псевдорандомизации. *Анналы хирургической гепатологии*. 2024; 29 (4): 90–97.

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2024-4-90-97>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Comparative analysis of parenchyma-sparing and anatomical resection methods in patients with colorectal cancer metastases to the liver using the pseudorandomization method

Akhaladze G.G., Goncharov S.V., Ragimov V.A., Baliev Z.E. *

Russian Scientific Center of Roentgenoradiology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation;
86, Profsoyusnaya str., Moscow, 117997, Russian Federation

Aim. To identify the most appropriate surgical treatment method for patients with colorectal cancer metastases to the liver by means of a comparative analysis of immediate and long-term outcomes of anatomical and parenchyma-sparing liver resections.

Materials and methods. A retrospective analysis was conducted on the surgical treatment outcomes of 87 patients with colorectal cancer metastases to the liver who underwent surgery between 2008 and 2023. The analysis involved the pseudorandomization method to eliminate the influence of unaccounted factors and improve the statistical

validity of the study. Age, sex, body mass index, synchronous nature of metastasis, number of metastases, tumor burden, etc. were used as variables to calculate the probability factor.

Results. A total of 87 observations were analyzed. Using the pseudorandomization method, 18 pairs of patients who underwent anatomical resection and parenchyma-sparing surgery were formed. The volume of blood loss was significantly lower in the parenchyma-sparing resection group (Me 250 ml; 187–525 ml) compared to the anatomical resection group (Me 850 ml; 315–2325 ml; $p = 0.001$). The duration of hospital stay after parenchymal-sparing resections accounted for 12 days, while after anatomical resections, it comprised 18 days ($p = 0.031$). The incidence of postoperative complications revealed no significant difference ($p = 0.348$). Positive resection margins were more frequently found in patients who underwent parenchyma-sparing surgery (16.7% and 5.6%, $p = 0.289$). The difference in overall and disease-free survival was not statistically significant.

Conclusion. Parenchymal-sparing liver resection is found to be a safe alternative to anatomical resection, allowing for the maximum preservation of liver tissue while achieving adequate oncological outcomes.

Keywords: liver; parenchymal-sparing resection; colorectal cancer; metastases; pseudorandomization; immediate outcomes; long-term outcomes

For citation: Akhaladze G.G., Goncharov S.V., Ragimov V.A., Baliev Z.E. Comparative analysis of parenchyma-sparing and anatomical resection methods in patients with colorectal cancer metastases to the liver using the pseudorandomization method. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2024; 29 (4): 90–97. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2024-4-90-97> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

● Введение

Выбор способа резекции печени является одним из наиболее неоднозначных и спорных аспектов в лечении больных с метастазами колоректального рака (МКР). Способ должен быть хирургически безопасным и соответствовать критериям адекватности онкологических результатов. Кроме того, риск рецидива у пациентов с МКР в печени варьирует 60 до 70% [1]. Повторная резекция, по данным ряда авторов, позволяет улучшить выживаемость [2, 3]. В то же время все большее значение при МКР приобретает химиотерапевтическое лечение, что оказывает разной степени повреждающее влияние на паренхиму печени. В связи с этим сохранение адекватного объема печени для обеспечения возможности дальнейшего проведения химиотерапии и, при необходимости, повторных хирургических вмешательств становится важным фактором при выборе способа резекции.

Цель работы — поиск наиболее адекватного способа хирургического лечения пациентов с метастазами колоректального рака в печени путем сравнительного анализа непосредственных и отдаленных результатов анатомических и паренхимасберегающих резекций печени.

● Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ 87 историй болезни пациентов, которым была выполнена анатомическая резекция (АР) или паренхимасберегающая резекция (ПР) печени по поводу МКР с 2008 по 2023 г. Под АР понимали резекцию в пределах анатомической единицы (сегмент, сектор, доля). Под ПР подразумевали резекцию с сохранением максимально возможного объема паренхимы печени с адекватным кровотоком и оттоком желчи при минимально возможном крае резекции. При анализе ранних по-

слеоперационных результатов учитывали время операции, продолжительность пребывания в стационаре после операции, частоту послеоперационных осложнений по Clavien–Dindo, периоперационную летальность, частоту определения положительного края резекции, объем интраоперационной кровопотери. Периоперационную летальность учитывали при наступлении смерти пациента в течение 90 дней после операции или до выписки из стационара. Также изучали общую (ОВ) и безрецидивную выживаемость (БВ), частоту рецидива в крае резекции. Информация о пациентах и характеристика опухолевого поражения представлены в табл. 1.

Для устранения влияния неучтенных факторов и улучшения статистической достоверности исследования анализ выполняли с применением метода псевдорандомизации. Для расчета коэффициента вероятности (propensity score) применяли бинарный логистический регрессионный анализ. В качестве ковариат использовали возраст, пол, индекс массы тела (ИМТ), синхронный характер метастазирования, уни- и билобарное поражение, число метастазов, коэффициент опухолевой нагрузки (КОН), который рассчитывали по формуле: $a^2 + b^2 = c^2$, где a — размер наибольшего опухолевого узла, b — число метастазов печени [4]. Количественные данные с неправильным распределением оценивали с помощью критерия Манна–Уитни. Качественные данные анализировали с помощью критерия χ^2 или точного теста Фишера. Анализ ОВ и БВ проводили по кривым Каплана–Мейера. Для оценки влияния факторов на частоту осложнений был проведен бинарный логистический регрессионный анализ. Также для оценки влияния факторов на ОВ выполняли регрессионный анализ Кокса. ОВ рассчитывали от первой резекции печени до летального исхода

Таблица 1. Характеристика групп пациентов**Table 1.** Characteristics of patient groups

Параметр	ПР	АР	<i>p</i>
Число наблюдений, абс.	52	35	—
Средний возраст, лет	61	60	0,839
Медиана ИМТ, кг/м ²	25	26	0,308
Число мужчин, женщин, абс.	29, 23	17, 18	0,502
Продолжительность операции, мин (Ме; 25–75%)	235 (180–327)	280 (185–320)	0,352
Продолжительность пребывания после операции, дней (Ме; 25–75%)	12 (11–17)	18 (11–28)	0,031
Больных с множественными метастазами, абс. (%)	33 (63,4)	20 (38)	0,554
Больных с синхронными метастазами, абс. (%)	21 (40,4)	12 (34,3)	0,565
Оперированных симультанно, абс. (%)	19 (36,5)	8 (22,9)	0,176
Больных с билобарным поражением, абс. (%)	22 (42,3)	8 (22,9)	0,061
Больных с послеоперационными осложнениями, абс. (%)	9 (17,3)	7 (25)	0,348
Больных с поражением печени после химиотерапии, абс. (%)	30 (57,7)	15 (24,9)	0,175
Больных с метастазами в VII–VIII сегментах, абс. (%)	31 (59,6)	18 (51,4)	0,450
Оперировано лапароскопически, абс. (%)	21 (40,4)	4 (11,4)	0,003
Наблюдений R+, абс. (%)	3 (5,8)	3 (8,6)	0,613
КОН (Ме; 25–75%)	3,86 (2,43–6,08)	4,12 (3,35–8,06)	0,097
Объем кровопотери, мл (Ме; 25–75%)	300 (150–600)	600 (300–1300)	<0,001
Повторно оперированных на печени в отдаленном периоде, абс. (%)	7 (13,5)	4 (11,4)	0,780
Больных с рецидивом в крае резекции, абс. (%)	7 (13,5)	3 (8,6)	0,483
Больных с мутацией в одном из генов: KRAS, MRAS, BRAF, MSI, абс. (%)	15 (28,8) из 37	8 (22,9) из 27	0,535

вне зависимости от причины смерти. БР определяли как время от резекции печени до рецидива заболевания любой локализации. Достоверным считали $p < 0,05$. Статистический анализ проводили с помощью программного обеспечения SPSS 27.

● Результаты

При анализе групп до псевдорандомизации статистически значимых различий по возрасту, полу и ИМТ, критериям опухолевого поражения печени и коэффициенту опухолевой нагрузки выявлено не было. Продолжительность пребывания в стационаре после операции и интраоперационная кровопотеря были достоверно больше в группе АР ($p = 0,031$ и $p < 0,001$). В группе ПР статистически достоверно чаще выполняли операцию лапароскопически ($p = 0,003$). Число осложнений — без статистически достоверных отличий. Для оценки значимости доступа для непосредственных и отдаленных результатов выполнен подгрупповой анализ. Учитывая редкость лапароскопических операций в группе АР, для достижения однородности из выборки были исключены пациенты, оперированные лапароскопически. При подгрупповом анализе после исключения оперированных лапароскопически частота послеоперационных осложнений в обеих группах составила 22,6%. Медиана интраопера-

ционной кровопотери в группе ПР была достоверно меньше (300 мл; 200–750), чем в группе АР (715 мл; 320–1400; $p = 0,004$). Продолжительность пребывания в стационаре после операции была больше в группе АР (13 дней; 11–17), чем в группе ПР (20 дней; 12–29; $p = 0,033$). При подгрупповом анализе отдаленных результатов отличий ОВ между группами АР и ПР не выявлено (42 и 27 мес, $p = 0,08$), БВ — также без значимых различий (24 и 14 мес, $p = 0,258$). При сопоставлении групп после псевдорандомизации установлено, что они сопоставимы по возрасту больных, ИМТ и распределению по полу. При дальнейшем анализе выявлено, что группы статистически достоверно не отличаются по продолжительности операции и частоте послеоперационных осложнений. Однако интраоперационная кровопотеря была статистически достоверно больше в группе АР по сравнению с группой ПР (Ме 250 и 850 мл; $p = 0,001$). В группе ПР продолжительность пребывания в стационаре после операции была достоверно меньше ($p = 0,031$) по сравнению с группой АР (Ме 12 и 18 дней). Частота осложнений статистически достоверно не отличалась, но была больше в группе АР (33,3 и 44,4%). Частота выполнения операций лапароскопическим доступом — также без значимых различий: 5,6% в группе ПР и 22,2% в группе АР ($p = 0,338$).

Таблица 2. Влияние различных факторов на развитие осложнений после операции**Table 2.** Impact of various factors on the development of postoperative complications

Фактор	Унивариантный анализ			Мультивариантный анализ		
	β	p	ОШ (95% ДИ)	β	p	ОШ (95% ДИ)
Тип резекции	0,174	0,175	4,230 (2,414–10,177)	0,929	0,124	3,145 (5,345–32,450)
Синхронные метастазы	0,693	0,337	2,000 (0,486–8,229)	1,029	0,451	2,798 (0,193–40,543)
Симультанная операция	–0,318	0,694	0,727 (0,149–3,546)	–0,576	0,706	0,562 (0,028–11,264)
Число метастазов в печени	0,560	0,420	1,750 (0,449–6,826)	0,355	0,788	1,426 (0,108–18,898)
Билобарное поражение	–0,028	0,968	0,972 (0,241–3,928)	–1,274	0,352	0,280 (0,019–4,098)
Поражение печени после химиотерапии	0,770	0,273	2,160 (0,544–8,570)	2,551	0,080	12,821 (0,735–223,740)
КОН	0,111	0,319	1,118 (0,898–1,390)	–0,002	0,990	0,998 (0,699–1,424)
Расположение в S _{VII–VIII}	2,383	0,034	10,833 (1,200–97,798)	2,303	0,103	9,750 (0,631–150,659)
Лапароскопический доступ	–0,145	0,354	0,447 (0,743–2,600)	0,425	0,334	1,142 (0,426–35,173)

Для оценки влияния различных факторов на развитие осложнений проведен бинарный логистический регрессионный анализ (табл. 2). При унивариантном анализе только расположение образований в VII–VIII сегментах печени было независимым фактором, влияющим на частоту послеоперационных осложнений ($\beta = 2,383$; отношение шансов (ОШ) – 10,833; 95% доверительный интервал (ДИ) 1,200–97,798; $p = 0,034$). При мультивариантном анализе значимых факторов не выявлено.

При подгрупповом анализе пациентов, оперированных открытым доступом, получены следующие результаты. Продолжительность пребывания в стационаре после операции была

статистически достоверно меньше в группе ПР (Ме 13 дней; 11–17), чем в группе АР (Ме 21 день; 15–29; $p = 0,003$). Интраоперационная кровопотеря была достоверно меньше в группе АР (Ме 1425 мл; 455–2500), чем в группе ПР (Ме 300 мл; 200–550 мл; $p = 0,001$). Частота послеоперационных осложнений была незначительно больше в группе АР (28,6 и 23,5%).

При анализе отдаленных результатов установлено, что ОВ при ПР незначительно меньше (Ме 33 мес; 95% ДИ 7–60 мес), чем в группе АР (Ме 39 мес; 95% ДИ 16–63 мес; $p = 0,693$). При анализе БВ также не было выявлено статистически достоверной разницы: в группе ПР медиана составила 19 мес (95% ДИ 5–32 мес),

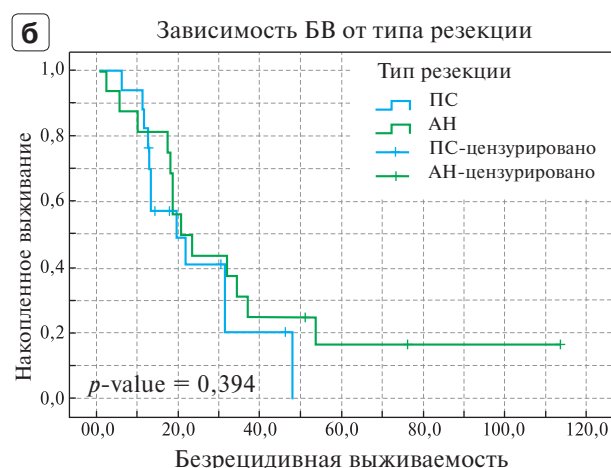
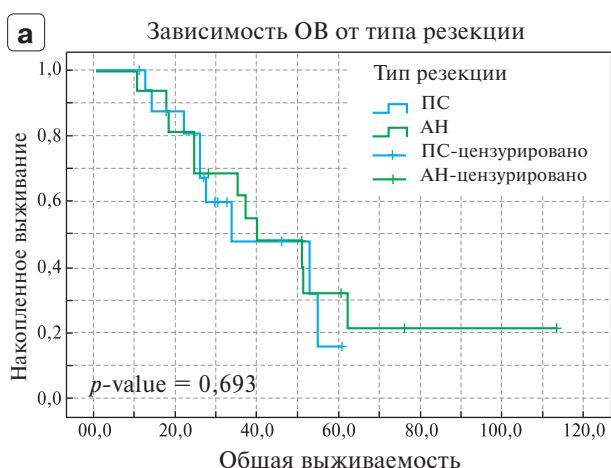


Рисунок. Выживаемость пациентов: **а** – общая, **б** – безрецидивная. АН – анатомическая резекция, ПС – паренхимасберегающая резекция.

Figure. Patient survival: **а** – general, **б** – disease-free. АН – anatomical resection (AR), ПС – parenchymal-sparing resection (PSR).

Таблица 3. Оценка влияния факторов на ОВ методом регрессионного анализа Кокса**Table 3.** Assessment of the impact of factors on overall survival using Cox regression analysis

Фактор	Унивариантный анализ		
	β	p	ОШ (95% ДИ)
Число метастазов	0,448	0,323	1,565 (0,645–3,798)
Билобарное поражение	0,589	0,205	1,803 (0,725–4,484)
Синхронность метастазов	–0,162	0,747	0,850 (0,318–2,276)
Симультанная операция	–0,388	0,495	0,678 (0,223–2,065)
Поражение печени на фоне химиотерапии	0,339	0,476	1,403 (0,552–3,562)
КОН	0,030	0,681	0,972 (0,840–1,120)
Тип резекции	–0,184	0,693	0,832 (0,334–2,074)
Положительный край резекции	0,548	0,391	1,730 (0,495–6,050)
Лапароскопический доступ	–0,653	0,386	0,520 (0,119–2,281)
Наличие мутаций	1,118	0,034	3,058 (1,088–8,596)

в группе АР – 20 мес (95% ДИ 10–29 мес; $p = 0,394$; рисунок). При подгрупповом анализе после исключения из выборки пациентов, которых оперировали лапароскопически, медиана ОВ составила также 33 и 39 мес ($p = 0,694$). Медиана БВ составила 19 мес для группы ПР и 22 мес для группы АР ($p = 0,345$).

Для определения влияния факторов на ОВ проведен анализ с использованием регрессионной модели Кокса. По результатам анализа способ хирургического вмешательства не был значимым фактором, влияющим на ОВ (табл. 3). Только наличие мутаций (KRAS, MRAS, MSI, BRAF) было статистически значимым фактором, влияющим на ОВ (ОШ 2,842 при 95% ДИ 1,019–7,930; $p = 0,046$). Лапароскопический доступ также не был значимым фактором, влияющим на ОВ пациентов.

● Обсуждение

Выбор способа резекции печени при МКР остается одним из наиболее неоднозначных вопросов в хирургической гепатологии. Способ должен соответствовать как онкологическим критериям, так и критериям хирургической безопасности. Сохранение максимального объема адекватно функционирующей паренхимы печени, минимальный риск осложнений, быстрое послеоперационное восстановление при адекватных отдаленных результатах – все это критерии оптимального метода резекции. Именно в контексте перечисленных критериев была сформирована идея паренхимасберегающих операций на печени. Однако, как и любой способ резекции, этот метод подвергался критике. В частности, исследования, проведенные ранее, до значительного развития химиотерапии в последние годы, указывали на то, что ввиду малого отступа от края опухоли ПР сопровождаются большей частотой рецидива и прогрессирования

[5, 6]. Однако в дальнейшем было показано, что ПР не уступают АР по онкологическим результатам и превосходят их по послеоперационным результатам [7–11]. Также в одном из исследований было продемонстрировано, что рецидив в крае резекции развивался с одинаковой частотой в группе с положительным и отрицательным краем [12]. С появлением более агрессивных и эффективных схем химиотерапии сама значимость положительного края резекции в отношении отдаленных результатов значительно уменьшилась. Так, авторы одного из исследований пришли к заключению, что край резекции 1 мм является достаточным в плане абластичности. Положительный край резекции также является приемлемым у пациентов, которым проведена предоперационная химиотерапия и был отмечен ответ на нее в виде уменьшения опухолевых узлов [13]. В этом контексте определенный интерес также представляет идея резекции R1_{vasc}, предложенная итальянским хирургом G. Torzilli. Присутствие клеток опухоли в сосудистом крае резекции приравнено к резекции R0, что создает дополнительную почву для ПР при вовлечении в опухолевый процесс сосудов печени [14].

В обсуждаемом исследовании показано, что ОВ и БВ пациентов статистически значимо не отличались, что соответствует данным мировой литературы. Отметим тенденцию к меньшей частоте осложнений у перенесших ПР, чем у пациентов после АР (33,3 и 44,4%). Объем кровопотери и продолжительность пребывания в стационаре после операции были статистически достоверно больше в группе АР.

Достоверно известно, что выполнение резекций печени лапароскопическим способом позволяет уменьшить число послеоперационных осложнений [15]. Для определения влияния метода резекции печени на частоту послеоперационных осложнений провели подгрупповой

анализ, из выборки были исключены пациенты, которым операцию выполнили лапароскопически. Полученные результаты показали, что выполнение ПР является отдельным фактором, позволяющим уменьшить объем интраоперационной кровопотери и продолжительность послеоперационной госпитализации. Доступ при выполнении резекции не являлся значимым фактором, влияющим на отдаленные результаты.

Однако при интерпретации представленных результатов следует учитывать несколько факторов, которые ограничивают достоверность результатов. При выборе метода хирургического вмешательства одним из ключевых факторов было наличие или отсутствие инвазии в крупные сосуды (печеночные вены и долевые ветви воротной вены). При наличии достоверных признаков сосудистой инвазии при МСКТ и интраоперационной ревизии чаще выбирали АР. Таким образом, можно предположить, что пациенты с более тяжелой предоперационной картиной имели более неблагоприятные послеоперационные и отдаленные результаты, что повлияло на результаты обсуждаемого исследования.

Также в контексте хирургического лечения при МКР в печени актуальным является вопрос повторных резекций. Исследования показывают, что после резекции печени по поводу МКР только у четверти пациентов не развивается рецидив опухоли [16]. Согласно различным публикациям, выполнение повторных резекций увеличивает вероятность осложнений, однако может иметь положительный эффект на отдаленные результаты [2, 17]. В отечественном исследовании был представлен анализ повторных резекций печени по поводу МКР. Авторы констатируют целесообразность выполнения таких операций, однако признают необходимость мультидисциплинарного подхода к лечению этой группы пациентов [18]. При сопоставлении повторных резекций и системной химиотерапии методом псевдорандомизации было показано, что ОВ была больше у пациентов из группы повторных резекций (Me ОВ 41 и 35 мес, пятилетняя выживаемость 19 и 3%, $p = 0,048$) [19].

● Заключение

Паренхимасберегающая резекция печени является возможной и безопасной операцией, которая в сопровождении современной адекватной химиотерапии представляет собой достойную альтернативу анатомической резекции. Тенденция к меньшей частоте послеоперационных осложнений, меньшей интраоперационной кровопотере и более быстрому восстановлению пациента делает этот метод более привлекательным. При прогрессировании заболевания ПР предоставляет больше возможностей для адаптации к конкретной клинической ситуации.

Участие авторов

Ахаладзе Г.Г. — концепция исследования, редактирование текста, утверждение итогового варианта статьи.

Гончаров С.В. — сбор материала.

Рагимов В.А. — сбор материала.

Балиев З.Э. — сбор и статистическая обработка материала, написание и редактирование текста.

Authors contributions

Akhaladze G.G. — concept of the research, editing, approval of the final version of the article.

Goncharov S.V. — collection of data.

Ragimov V.A. — collection of data.

Baliev Z.E. — collection and analysis of data, statistical analysis, writing text, editing.

● Список литературы [References]

1. de Jong M.C., Pulitano C., Ribero D., Strub J., Mentha G., Schulick R.D., Choti M.A., Aldrighetti L., Capussotti L., Pawlik T.M. Rates and patterns of recurrence following curative intent surgery for colorectal liver metastasis. *Ann. Surg.* 2009; 250 (3): 440–448. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181b4539b>
2. Battula N., Tsapralis D., Mayer D., Isaac J., Muiresan P., Sutcliffe R.P., Bramhall S., Mirza D., Marudanayagam R. Repeat liver resection for recurrent colorectal metastases: a single-centre, 13-year experience. *HPB.* 2014; 16 (2): 157–163. <https://doi.org/10.4174/ast.2019.97.1.7>
3. Saiura A., Yamamoto J., Koga R., Takahashi Y., Takahashi M., Inoue Y., Ono Y., Kokudo N. Favorable outcome after repeat resection for colorectal liver metastases. *Ann. Surg. Oncol.* 2014; 21 (13): 4293–4299. <https://doi.org/10.1245/s10434-014-3863-7>
4. Sasaki K., Morioka D., Conci S., Margonis G.A., Sawada Y., Ruzzenente A., Kumamoto T., Iacono C., Andreatos N., Guglielmi A., Endo I., Pawlik T.M. The Tumor Burden Score. *Ann. Surg.* 2018; 267 (1): 132–141. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002064>
5. DeMatteo R.P., Palese C., Jarnagin W.R., Sun R.L., Blumgart L.H., Fong Y. Anatomic segmental hepatic resection is superior to wedge resection as an oncologic operation for colorectal liver metastases. *J. Gastrointest. Surg.* 2000; 4 (2): 178–184. [https://doi.org/10.1016/s1091-255x\(00\)80054-2](https://doi.org/10.1016/s1091-255x(00)80054-2)
6. Margonis G.A., Buettner S., Andreatos N., Sasaki K., Ijzermans J.N.M., van Vugt J.L.A., Pawlik T.M., Choti M.A., Cameron J.L., He J., Wolfgang C.L., Weiss M.J. Anatomical resections improve disease-free survival in patients with KRAS-mutated colorectal liver metastases. *Ann. Surg.* 2017; 266 (4): 641–649. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002367>
7. Donadon M., Cescon M., Cucchetti A., Cimino M., Costa G., Pesi B., Ercolani G., Pinna A.D., Torzilli G. Parenchymal-Sparing surgery for the surgical treatment of multiple colorectal liver metastases is a safer approach than major hepatectomy not impairing patients' prognosis: a bi-institutional propensity score-matched analysis. *Dig. Surg.* 2018; 35 (4): 342–349. <https://doi.org/10.1159/000479336>
8. Okumura S., Tabchouri N., Leung U., Tinguely P., Louvet C., Beausser M., Gayet B., Fuks D. Laparoscopic parenchymal-sparing hepatectomy for multiple colorectal liver metastases improves outcomes and salvageability: a propensity score-matched analysis. *Ann. Surg. Oncol.* 2019; 26 (13): 4576–4586. <https://doi.org/10.1245/s10434-019-07902-x>

9. Torzilli G., McCormack L., Pawlik T. Parenchyma-sparing liver resections. *Int. J. Surg.* 2020; 82: 192–197. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.04.047>
10. Шабунин А.В., Парфенов И.П., Бедин В.В., Греков Д.Н., Тавобилов М.М., Дроздов П.А., Карпов А.А., Журавель О.С., Озерова Д.С. Сравнение паренхим-сберегающих и обширных резекций в лечении больных с метастазами колоректального рака в печень. Вестник хирургической гастроэнтерологии. 2019; 1: 42–49.
Shabunin A.V., Parfenov I.P., Bedin V.V., Grekov D.N., Tavobilov M.M., Drozdov P.A., Karpov A.A., Zhuravel O.S., Ozerova D.S. Comparison of parenchyma-saving and extensive resections in the treatment of patients with metastasis of colorectal cancer to the liver. *Herald of Surgical Gastroenterology*. 2019; 1: 42–49. (In Russian)
11. Вишневецкий В.А., Ефанов М.Г., Икрамов Р.З., Егоров В.И., Назаренко Н.А., Шевченко Т.В., Ионкин Д.А., Козырин И.А., Казаков И.В. Отдаленные результаты резекций печени у больных с метастазами колоректального рака и первичным раком печени. Анналы хирургической гепатологии. 2010; 15 (1): 43–52.
Vishnevsky V.A., Efanov M.G., Ikramov R.Z., Egorov V.I., Nazarenko N.A., Shevchenko T.V., Ionkin D.A., Kozirin I.A., Kazakov I.V. Remote results influence of the resections in the colorectal cancer metastasis and primary liver cancer patients. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2010; 15 (1): 43–52. (In Russian)
12. Andreou A., Knitter S., Schmelzle M., Kradolfer D., Maurer M.H., Auer T.A., Fehrenbach U., Lachenmayer A., Banz V., Schöning W., Candinas D., Pratschke J., Beldi G. Recurrence at surgical margin following hepatectomy for colorectal liver metastases is not associated with R1 resection and does not impact survival. *Surgery*. 2021; 169 (5): 1061–1068. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.11.024>
13. Sakamoto K., Beppu T., Ogawa K., Tamura K., Honjo M., Funamizu N., Takada Y. Prognostic impact of surgical margin width in hepatectomy for colorectal liver metastasis. *J. Clin. Translat. Hepatol.* 2023; 11 (3): 705–717. <https://doi.org/10.14218/JCTH.2022.00383>
14. Viganò L., Procopio F., Cimino M.M., Donadon M., Gatti A., Costa G., Del Fabbro D., Torzilli G. Is tumor detachment from vascular structures equivalent to r0 resection in surgery for colorectal liver metastases? An observational cohort. *Ann. Surg. Oncol.* 2016; 23 (4): 1352–1360. <https://doi.org/10.1245/s10434-015-5009-y>
15. Kelly M.E., Fahy M., Bolger J.C., Boland P.A., Neary C., McEntee G.P., Conneely J.B. Open versus laparoscopic liver resection of colorectal metastases: a meta-analysis of matched patient populations. *Ir. J. Med. Sci.* 2022; 191 (4): 1531–1538. <https://doi.org/10.1007/s11845-021-02780-3>
16. Galjart B., van der Stok E.P., Rothbarth J., Grünhagen D.J., Verhoef C. Posttreatment surveillance in patients with prolonged disease-free survival after resection of colorectal liver metastasis. *Ann. Surg. Oncol.* 2016; 23 (12): 3999–4007. <https://doi.org/10.1245/s10434-016-5388-8>
17. Matsuoka H., Morise Z., Tanaka C., Hayashi T., Ikeda Y., Maeda K., Masumori K., Koide Y., Katsuno H., Tanahashi Y., Nakajima S., Hanai T., Kato Y., Sugioka A., Uyama I. Repeat hepatectomy with systemic chemotherapy might improve survival of recurrent liver metastasis from colorectal cancer – a retrospective observational study. *World J. Surg. Oncol.* 2019; 17 (1): 33. <https://doi.org/10.1186/s12957-019-1575-y>
18. Патютко Ю.И., Иванов А.А., Подлужный Д.В., Котельников А.Г., Поляков А.Н., Магомедов М.М. Повторные резекции печени у больных колоректальным раком с метастазами. Анналы хирургической гепатологии. 2019; 24 (4): 56–64. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2019456-64>
Patyutko Yu.I., Ivanov A.A., Podluzhny D.V., Kotelnikov A.G., Polyakov A.N., Magomedov M.M. Repeat hepatectomy in patients with colorectal liver metastases. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2019; 24 (4): 54–64. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2019456-64> (In Russian)
19. Sutton T.L., Wong L.H., Walker B.S., Dewey E.N., Eil R., Lopez C.D., Kardosh A., Chen E.Y., Rocha F.G., Billingsley K.G., Mayo S.C. Hepatectomy is associated with improved oncologic outcomes in recurrent colorectal liver metastases: a propensity-matched analysis. *Surgery*. 2023; 173 (6): 1314–1321. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2022.10.019>

Сведения об авторах [Authors info]

Ахаладзе Гурам Германович — доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории хирургических технологий в онкологии научно-исследовательского отдела хирургии, урологии, гинекологии и инвазивных технологий в онкологии ФГБУ РНЦРР Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-5011-4853>. E-mail: gur371ax@gmail.com

Гончаров Сергей Владимирович — канд. мед. наук, заведующий отделением хирургических методов лечения и противоопухолевой лекарственной терапии абдоминальной онкологии с койками абдоминальной хирургии ФГБУ РНЦРР Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-7914-1882>. E-mail: 9015@mail.ru

Рагимов Вадим Абдурагимович — канд. мед. наук, научный сотрудник лаборатории хирургических технологий в онкологии научно-исследовательского отдела хирургии, урологии, гинекологии и инвазивных технологий в онкологии ФГБУ РНЦРР Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-5002-3521>. E-mail: vadim555707@mail.ru

Балиев Заур Эмирович — аспирант отделения хирургических методов лечения и противоопухолевой лекарственной терапии абдоминальной онкологии с койками абдоминальной хирургии ФГБУ РНЦРР Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-0824-5980>. E-mail: dr.zaur.baliev@mail.ru

Для корреспонденции*: Балиев Заур Эмирович — e-mail: dr.zaur.baliev@mail.ru

Guram G. Akhaladze – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher, Laboratory of Surgical Technologies in Oncology, Research Department of Surgery, Urology, Gynecology and Invasive Technologies in Oncology, Russian Scientific Center of Roentgenoradiology. <https://orcid.org/0000-0002-5011-4853>. E-mail: gur371ax@gmail.com

Sergei V. Goncharov – Cand. of Sci. (Med.), Head of Department of Surgical Methods of Treatment and Antitumor Drug Therapy of Abdominal Oncology with Abdominal Surgery Beds, Russian Scientific Center of Roentgenoradiology. <https://orcid.org/0000-0001-7914-1882>. E-mail: 9015@mail.ru

Vadim A. Ragimov – Cand. of Sci. (Med.), Laboratory of Surgical Technologies in Oncology, Research Department of Surgery, Urology, Gynecology and Invasive Technologies in Oncology, Russian Scientific Center of Roentgenoradiology. <https://orcid.org/0000-0002-5002-3521>. E-mail: vadim555707@mail.ru

Zaur E. Baliev – Clinical Resident, Department of Surgical Methods of Treatment and Antitumor Drug Therapy of Abdominal Oncology with Abdominal Surgery Beds, Russian Scientific Center of Roentgenoradiology. <https://orcid.org/0000-0002-0824-5980>. E-mail: dr.zaur.baliev@mail.ru

For correspondence *: Zaur E. Baliev – e-mail: dr.zaur.baliev@mail.ru

Статья поступила в редакцию журнала 31.07.2024.
Received 31 July 2024.

Принята к публикации 22.10.2024.
Accepted for publication 22 October 2024.