

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2024-2-113-122>

Метаанализ ближайших и отдаленных результатов робот-ассистированных и открытых радикальных хирургических вмешательств при воротной холангиокарциноме

Ефанов М.Г., Тараканов П.В. *, Королева А.А., Ванькович А.Н., Коваленко Д.Е., Фисенко Д.В., Цвиркун В.В.

ГБУЗ “Московский клинический научно-практический центр им. А.С. Логинова ДЗ города Москвы”; 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86, Российская Федерация

Цель. Анализ исследований, посвященных сравнению робот-ассистированных и открытых операций при воротной холангиокарциноме.

Материал и методы. В электронных базах данных Embase, MEDLINE, Web of Science и Google Scholar до 31 декабря 2023 г. по ключевым словам “robotic” AND (“hilar cholangiocarcinoma” OR “perihilar cholangiocarcinoma” OR “Klatskin tumor”) проведен поиск исследований, сравнивающих результаты радикального хирургического лечения роботическим и открытым доступом у пациентов с воротной холангиокарциномой.

Результаты. Метаанализ содержит результаты 169 резекций: 53 робот-ассистированных и 116 открытых. Робот-ассистированные вмешательства продемонстрировали большую продолжительность операции (взвешенная разность средних (ВРС) = 157,49, 95% ДИ [102,85; 212,12], $p < 0,00001$), близкую к статистически значимой меньшую величину интраоперационной кровопотери (ВРС = -76,41, 95% ДИ [-159,90; 7,08], $p = 0,07$). Такие периоперационные параметры, как частота переливания крови, число R0 резекций, число удаленных лимфатических узлов, послеоперационных осложнений, продолжительность стационарного лечения, госпитальная летальность, а также показатели общей и безрецидивной выживаемости были сопоставимы между группами робот-ассистированных и открытых резекций.

Заключение. Метаанализ ближайших и отдаленных результатов робот-ассистированных и открытых резекций печени и желчных протоков по поводу воротной холангиокарциномы подтверждает перспективность этого направления и возможность использования роботических технологий у отобранных пациентов.

Ключевые слова: метаанализ; воротная холангиокарцинома; опухоль Клацкина; робот-ассистированные резекции

Ссылка для цитирования: Ефанов М.Г., Тараканов П.В., Королева А.А., Ванькович А.Н., Коваленко Д.Е., Фисенко Д.В., Цвиркун В.В. Метаанализ ближайших и отдаленных результатов робот-ассистированных и открытых радикальных хирургических вмешательств при воротной холангиокарциноме. *Анналы хирургической гепатологии*. 2024; 29 (2): 113–122. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2024-2-113-122>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Meta-analysis of short-term and long-term outcomes of robot-assisted and open radical surgery for hilar cholangiocarcinoma

Efanov M.G., Tarakanov P.V. *, Koroleva A.A., Vankovich A.N., Kovalenko D.E., Fisenko D.V., Tsvirkun V.V.

Moscow Clinical Scientific and Practical Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow; 86, Shosse Entuziastov, Moscow, 111123, Russian Federation

Aim. To review the comparative studies into robot-assisted and open surgeries for hilar cholangiocarcinoma.

Materials and methods. Search for the comparative studies into the results of robot-assisted and open surgeries in patients with hilar cholangiocarcinoma was performed using electronic databases Embase, MEDLINE, Web of Science and Google Scholar by keywords “robotic” AND “hilar cholangiocarcinoma” OR “perihilar cholangiocarcinoma” OR “Klatskin tumor” published by December 31, 2023.

Results. The meta-analysis involves the results of 169 resections, including 53 robot-assisted and 116 open surgeries. Robot-assisted interventions revealed longer surgery duration (weighted mean difference (WMD) = 157.49, CI = 95% [102.85; 212.12], $p < 0.00001$), less amount of intraoperative blood loss, close to statistically significant (WMD = -76.41, CI = 95% [-159.90; 7.08], $p = 0.07$). Robot-assisted and open surgery groups appear comparable in terms of their perioperative parameters, including blood transfusion rate, number of R0 resections, number of lymph nodes

removed, rate of postoperative complications, length of hospital stay, in-hospital mortality, as well as overall and event-free survival rates.

Conclusion. Meta-analysis of short-term and long-term outcomes of robot-assisted and open surgeries for hilar cholangiocarcinoma of the liver and bile ducts proves the potential and possibility for using robotic technologies in selective patients.

Keywords: *meta-analysis; hilar cholangiocarcinoma; Klatskin tumor; robot-assisted resections*

For citation: Efanov M.G., Tarakanov P.V., Koroleva A.A., Vankovich A.N., Kovalenko D.E., Fisenko D.V., Tsvirkun V.V. Meta-analysis of short-term and long-term outcomes of robot-assisted and open radical surgery for hilar cholangiocarcinoma. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2024; 29 (2): 113–122. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2024-2-113-122> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

● Введение

Воротная холангиокарцинома (ВХК) относится к наиболее распространенному топографическому варианту эпителиальных опухолей желчевыводящих путей, за исключением аденокарциномы желчного пузыря. Учитывая обязательное вовлечение конfluence долевых желчных протоков и (или) общего печеночного протока (ОПП), опухоль, как правило, манифестирует механической желтухой. Особенностью заболевания является локализация опухоли в тесном контакте с афферентными магистральными сосудами печени, что влечет нередкую макрососудистую инвазию на момент первичной диагностики заболевания. Единственным радикальным методом лечения при ВХК является хирургическое вмешательство, позволяющее достичь пятилетней выживаемости 20–40%. На выживаемость влияют многие факторы, в основном стадия заболевания. С технологической точки зрения наиболее важным аспектом хирургии для отдаленных результатов является достижение отсутствия клеток опухоли в крае резекции (R0) [1]. Медленный рост опухоли, редкость метастазирования и малая эффективность противоопухолевой лекарственной терапии создают предпосылки для расширения показаний к хирургическому лечению, даже при местнораспространенных опухолях. Совокупность изложенных обстоятельств подразумевает травматичное хирургическое вмешательство, как правило включающее обширную резекцию печени, резекцию и реконструкцию внепеченочных желчных протоков, лимфаденэктомию, а зачастую и реконструктивное вмешательство на афферентных магистральных сосудах печени. Согласно многим исследованиям, обязательным является удаление I сегмента печени [2].

Обилие технологически сложных этапов операции, а также частая необходимость резекции сосудов существенно затрудняют внедрение минимально инвазивных технологий в хирургическое лечение при ВХК. Вместе с тем число публикаций, посвященных их применению, неуклонно растет [3–5]. Впервые о применении роботической технологии при ВХК сообщено

в 2010 г. [6]. К настоящему времени в литературе представлено порядка 220 робот-ассистированных резекций. При этом большинство публикаций посвящено отдельным клиническим наблюдениям или небольшим сериям [7–9]. В отдельных исследованиях представлены результаты сравнения с открытыми резекциями. Учитывая накопление опыта робот-ассистированных операций при ВХК, малое число работ с небольшими когортами пациентов, целесообразно провести единую их оценку с помощью метаанализа исследований.

● Материал и методы

Анализ литературы и отбор исследований. Метаанализ проведен согласно предпочтительным пунктам отчетности для систематических обзоров и метаанализов [10]. Для поиска литературы использовали запросы в электронных базах данных Embase, MEDLINE, Web of Science и Google Scholar до 31 декабря 2023 г. [11]. При поиске использовали ключевые слова “robotic” AND (“hilar cholangiocarcinoma” OR “perihilar cholangiocarcinoma” OR “Klatskin tumor”). Целью поиска были исследования, посвященные сравнению результатов радикального хирургического лечения роботическим и открытым доступом у пациентов с ВХК. Ограничения по языку и типу публикации отсутствовали. Два автора проводили поиск независимо, любые расхождения, касающиеся выбора исследования, разрешали путем обсуждения (рис. 1).

Критерии включения и исключения. В метаанализ включали работы, посвященные сравнению ближайших и отдаленных результатов радикального хирургического лечения пациентов с ВХК роботическим и открытым доступом. Критериями исключения считали систематические обзоры и метаанализы, тезисы конференций, исследования без контрольной группы (клинические наблюдения и серии наблюдений), исследования, выполненные той же исследовательской группой с теми же данными, исследования без доступных данных по необходимой когорте пациентов.

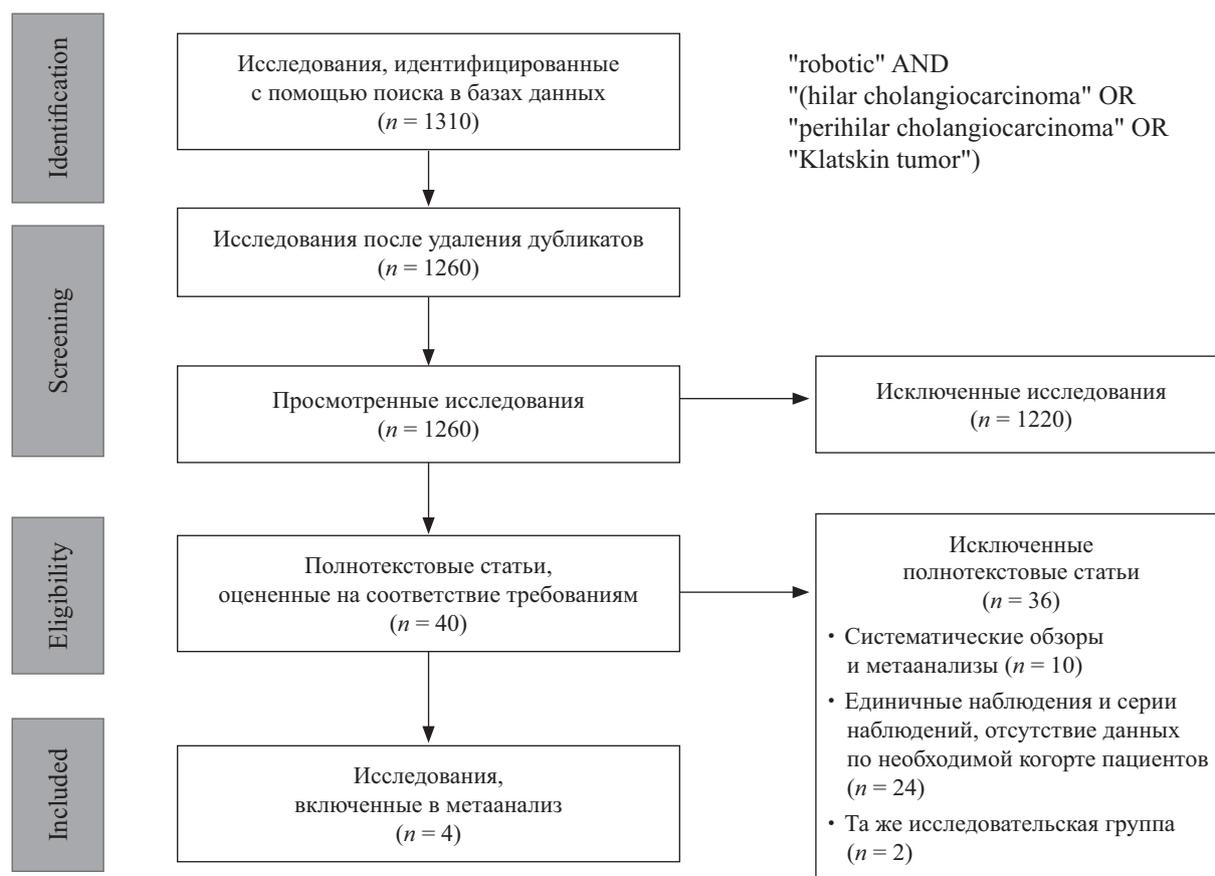


Рис. 1. Блок-схема поиска литературы и выбора исследования.

Fig. 1. Schematic diagram of the research and literature review.

Извлечение данных и оценка качества. В мета-анализе представлены следующие извлеченные данные: первый автор и страна, в которой проведено исследование; год публикации; размер выборки; пол и возраст пациентов; индекс массы тела (ИМТ); тип опухоли по Bismuth–Corlette (BC); стадия опухоли по TNM; число изолированных резекций желчных протоков; интраоперационные результаты (продолжительность операции, величина кровопотери, частота выполнения гемотрансфузии, число операций R0); послеоперационные ближайшие результаты (частота любых осложнений по Clavien–Dindo (CD); частота осложнений CD ≥ III; продолжительность стационарного лечения после операции, госпитальная летальность), а также отдаленные результаты – общая и безрецидивная выживаемость (ОВ, БРВ). Качество отобранных статей независимо оценивали два автора по шкале Ньюкасла–Оттавы (NOS), разногласия разрешали путем обсуждения [12, 13].

Статистический анализ. Применяли программное обеспечение RevMan 5.4.1 (The Cochrane Collaboration, The Nordic Cochrane Centre, Copenhagen, Denmark). Результаты были представлены в виде отношения шансов (ОШ) для дихотомических данных и средней разницы

(MD) для непрерывных данных с 95% доверительным интервалом (ДИ). Для исследований, в которых непрерывные данные были представлены в виде медианы с размахом, производили пересчет на средние значения со стандартной ошибкой [14]. Оценку ОВ и БРВ проводили с использованием отношения рисков (ОР), которое оценивали на основе данных, извлеченных из кривых выживаемости в отобранных исследованиях [15]. Неоднородность между исследованиями оценивали при помощи критерия χ^2 и теста I^2 . При значениях $p < 0,10$ и $I^2 > 40\%$ гетерогенность расценивали как статистически значимую и выбирали модель случайного эффекта, в противном случае использовали модель фиксированного эффекта. Для определения публикационного смещения применяли метод оценки симметрии распределения на воронкообразном графике. Тест Эггера не использовали ввиду малой выборки. Критерием статистической значимости считали значение $p < 0,05$.

● Результаты

Отбор и характеристика исследований. При первичном поиске по базам данных было найдено 1310 статей, после удаления дубликатов осталось 1260 статей. После проверки названий

Таблица 1. Характеристика групп пациентов во включенных исследованиях**Table 1.** Characteristics of enrolled patient groups

Публикация, страна	Год	Группа	Число больных, абс.					Возраст, лет	ИМТ, кг/м ²	NOS
			всего	мужчин, женщин	BC I–II и III–IV	TNM I–II и III–IV	только резекция протоков			
[3] Китай	2016	робот	10	8, 2	1 и 9	5 и 5	0	55,2 ± 10,2	–	8
		открытая	32	20, 12	4 и 28	–	–	59 ± 10	–	
[4] Китай	2020	робот	16	11, 5	–	11 и 5	9	68,0 ± 7,0	24,2 ± 3	7
		открытая	31	20, 11	–	17 и 14	15	60,0 ± 9,0	22,5 ± 2,4	
[5] Россия	2022	робот	17	10, 7	4 и 13	6 и 11	1	59,25 ± 2,25	27,2 ± 1,7	8
		открытая	33	22, 11	7 и 26	12 и 21	2*	59,5 ± 9,5	24,5 ± 1	
[16] Китай	2023	робот	10	7, 3	5 и 5	9 и 1	5	66,5 ± 3	21,5 ± 0,5	8
		открытая	20	12, 8	9 и 11	18 и 2	9	65,25 ± 4,75	22,2 ± 0,9	

Примечание: * – информация уточнена у автора.

Таблица 2. Метаанализ исходных характеристик пациентов**Table 2.** Meta-analysis of baseline patient characteristics

Показатель	Число исследований, абс.	BPC, 95%ДИ	Тест общего эффекта, <i>p</i>	Гетерогенность	
				I ² , %	<i>p</i>
Возраст	4	1,62 [–2,26, 5,51]	0,41	72	0,01
Число мужчин	4	1,21 [0,61, 2,42]	0,59	0	0,7
ИМТ	3	1,21 [–1,34, 3,77]	0,35	96	<0,0001
Bismuth–Corlette I–II	3	1,10 [0,43, 2,79]	0,85	0	0,95
TNM I–II	3	1,27 [0,56, 2,89]	0,57	0	0,76
Только резекция протоков	3	0,84 [0,35, 2,05]	0,52	0	0,81

и аннотаций удалили 1220 нерелевантных статей. Из оставшихся 40 исследований удалено 36 соответствовавших критериям включения. Указанные исследования – 10 систематических обзоров и метаанализов, 24 клинических наблюдения и серии наблюдений, исследования без достаточных данных для сравнения, а также 2 статьи, выполненные теми же авторами на той же когорте пациентов. В метаанализ включено 4 исследования (см. рис. 1). Все отобранные исследования показали удовлетворительное качество критериев отбора пациентов, репрезентативности сравниваемых групп без статистически значимых различий, а также адекватное последующее наблюдение (табл. 1, 2). Следует отметить значительную гетерогенность в исследованиях по ИМТ. Качество отобранных статей по NOS было ≥ 7 баллов.

Интраоперационные результаты. Во всех исследованиях указана продолжительность оперативного вмешательства. В группе робот-ассистированных резекций продолжительность операции была статистически значимо больше (взвешенная разность средних (BPC) = 157,49, 95% ДИ [102,85; 212,12], $p < 0,00001$), со значительной гетерогенностью ($p < 0,00001$, $I^2 = 85\%$, рис. 2).

Величина интраоперационной кровопотери представлена во всех исследованиях. В группе робот-ассистированных резекций отмечена меньшая кровопотеря, близкая к статистически значимой (BPC = –76,41, 95% ДИ [–159,90; 7,08], $p = 0,07$), отмечена значимая гетерогенность ($p < 0,00002$, $I^2 = 86\%$, рис. 3).

Частота интраоперационного переливания компонентов крови представлена в 3 исследованиях. Значимой разницы частоты гемотрансфузии между робот-ассистированной и открытой операциями не выявлено. Отмечена тенденция к меньшему числу гемотрансфузий при робот-ассистированных операциях (ОШ = 0,45, 95% ДИ [0,12; 1,68], $p = 0,24$), гетерогенность была незначительной ($p = 0,18$, $I^2 = 42\%$, рис. 4).

Частота операций R0 представлена в 3 исследованиях. Значимых различий между группами не выявлено (ОШ = 1,53, 95% ДИ [0,64; 3,68], $p = 0,34$), гетерогенность была незначительной ($p = 0,53$, $I^2 = 0\%$, рис. 5).

Число удаленных лимфатических узлов представлено в 2 исследованиях. Значимых различий между группами не установлено (ОШ = 1,12, 95% ДИ [–5,99; 8,22], $p = 0,76$), отмечена выраженная гетерогенность ($p < 0,00001$, $I^2 = 99\%$, рис. 6).

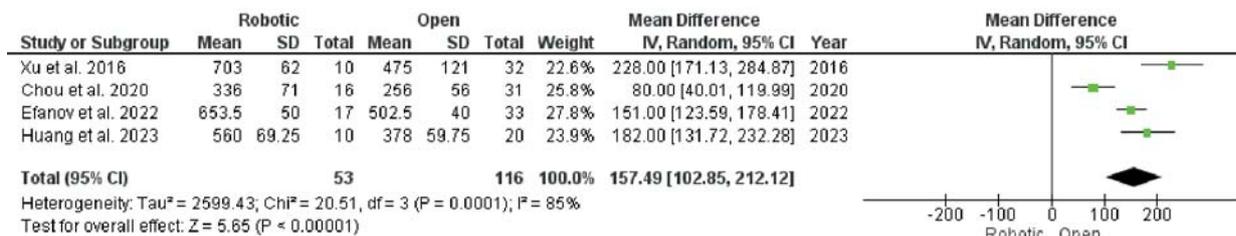


Рис. 2. Продолжительность оперативного вмешательства, метаанализ на основе модели со случайным эффектом.

Fig. 2. Duration of surgery, meta-analysis based on random-effects model.

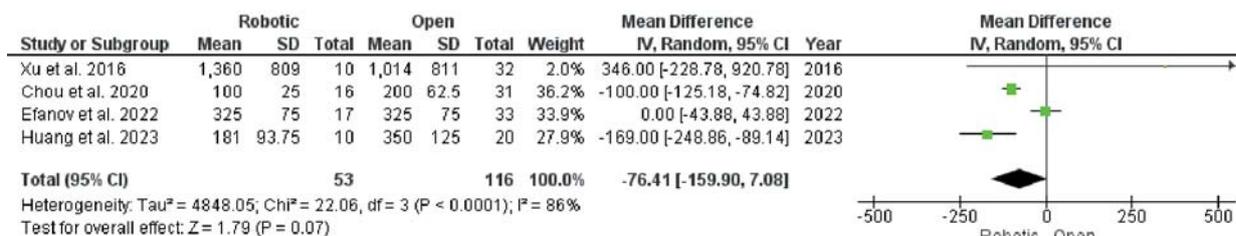


Рис. 3. Величина интраоперационной кровопотери, метаанализ на основе модели со случайным эффектом.

Fig. 3. Amount of intraoperative blood loss, meta-analysis based on random-effects model.

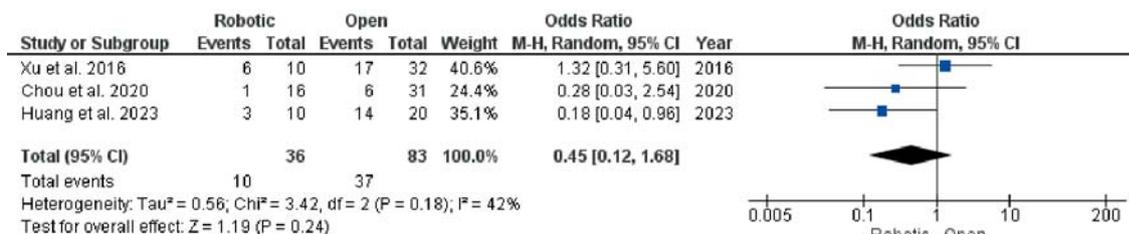


Рис. 4. Частота интраоперационного переливания крови, метаанализ на основе модели со случайным эффектом.

Fig. 4. Intraoperative blood transfusion rate, meta-analysis based on random-effects model.

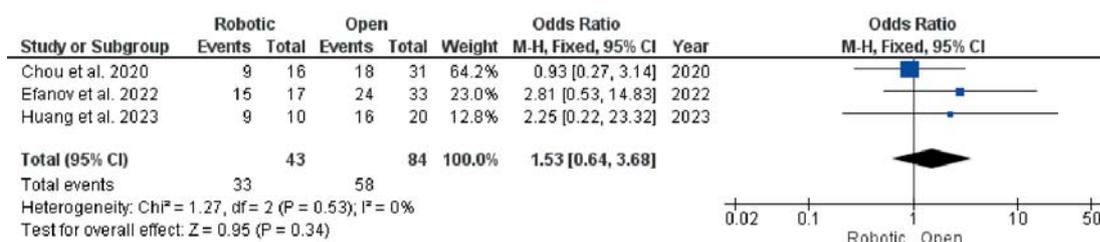


Рис. 5. Частота операций R0, метаанализ на основе модели с фиксированным эффектом.

Fig. 5. Number of R0 resections, meta-analysis based on fixed-effects model.

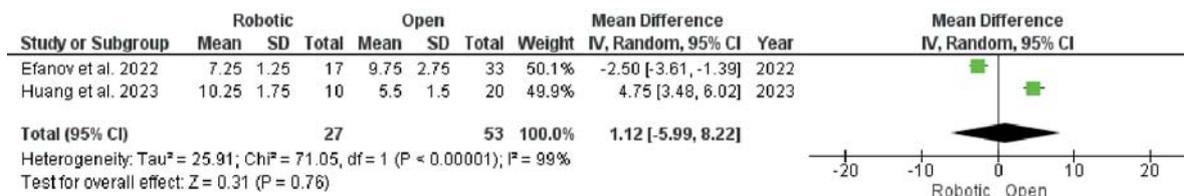


Рис. 6. Число удаленных лимфатических узлов, метаанализ на основе модели со случайным эффектом.

Fig. 6. Number of lymph nodes removed, meta-analysis based on random-effects model.

Послеоперационные результаты. Данные об общей частоте послеоперационных осложнений по CD представлены в 3 исследованиях. Статистически значимых различий между группами не выявлено (ОШ = 1,41, 95% ДИ [0,15; 7,25], $p = 0,97$), отмечена значительная гетерогенность ($p = 0,02$, $I^2 = 75\%$, рис. 7). Данные об осложнениях CD \geq III отражены во всех исследованиях. Статистически значимой разницы между робот-ассистированной и открытой

операциями не выявлено (ОШ = 0,93, 95% ДИ [0,23; 3,82], $p = 0,92$), гетерогенность – значительная ($p = 0,05$, $I^2 = 62\%$, рис. 8).

Продолжительность стационарного лечения после операции представлена во всех исследованиях. Статистически значимой разницы между робот-ассистированной и открытой группой не выявлено (ВРС = -1,61, 95% ДИ [-4,42; 1,19], $p = 0,26$), отмечена значительная гетерогенность ($p < 0,00001$, $I^2 = 90\%$, рис. 9).

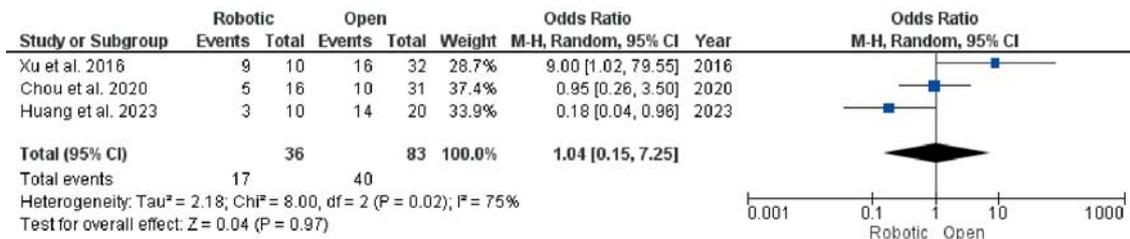


Рис. 7. Частота любых послеоперационных осложнений, метаанализ на основе модели со случайным эффектом.

Fig. 7. Rate of any postoperative complications, meta-analysis based on random-effects model.

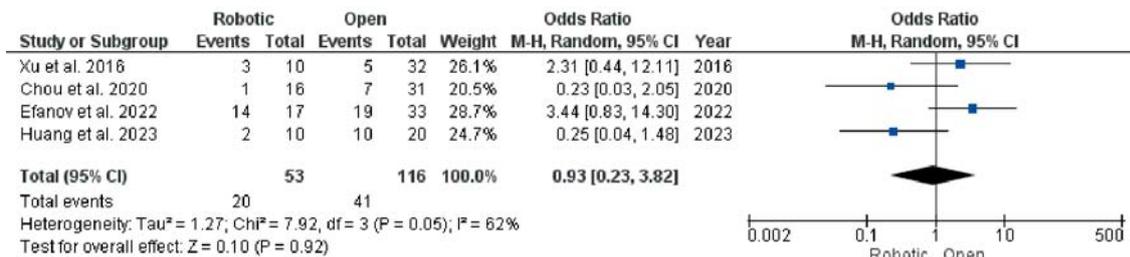


Рис. 8. Частота послеоперационных осложнений CD \geq III, метаанализ на основе модели со случайным эффектом.

Fig. 8. Rate of postoperative complications CD \geq III, meta-analysis based on random-effects model.

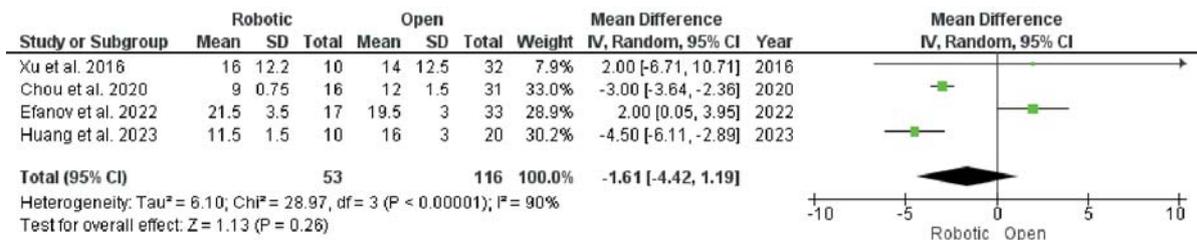


Рис. 9. Продолжительность стационарного лечения, метаанализ на основе модели со случайным эффектом.

Fig. 9. Length of hospitalization, meta-analysis based on random-effects model.

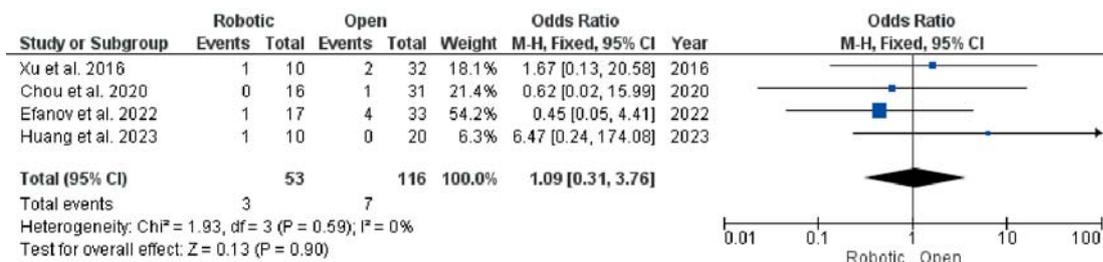


Рис. 10. Частота госпитальной летальности, метаанализ на основе модели с фиксированным эффектом.

Fig. 10. In-hospital mortality rate, meta-analysis based on fixed-effects model.

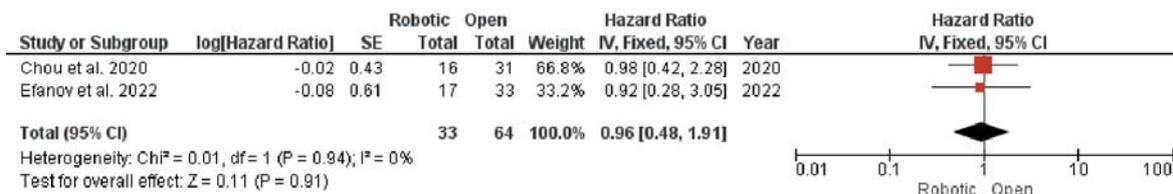


Рис. 11. Общая выживаемость, метаанализ на основе модели с фиксированным эффектом.
Fig. 11. Overall survival, meta-analysis based on fixed-effects model.

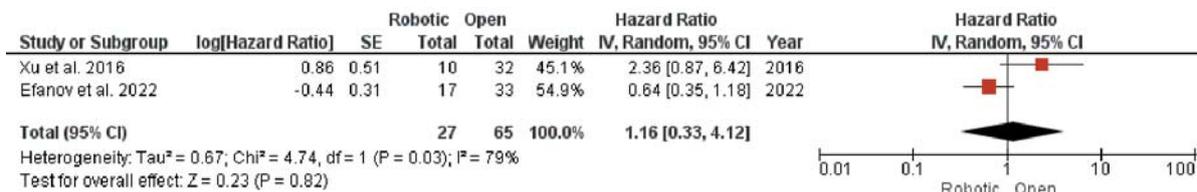


Рис. 12. Безрецидивная выживаемость, метаанализ на основе модели со случайным эффектом.
Fig. 12. Event-free survival, meta-analysis based on random-effects model.

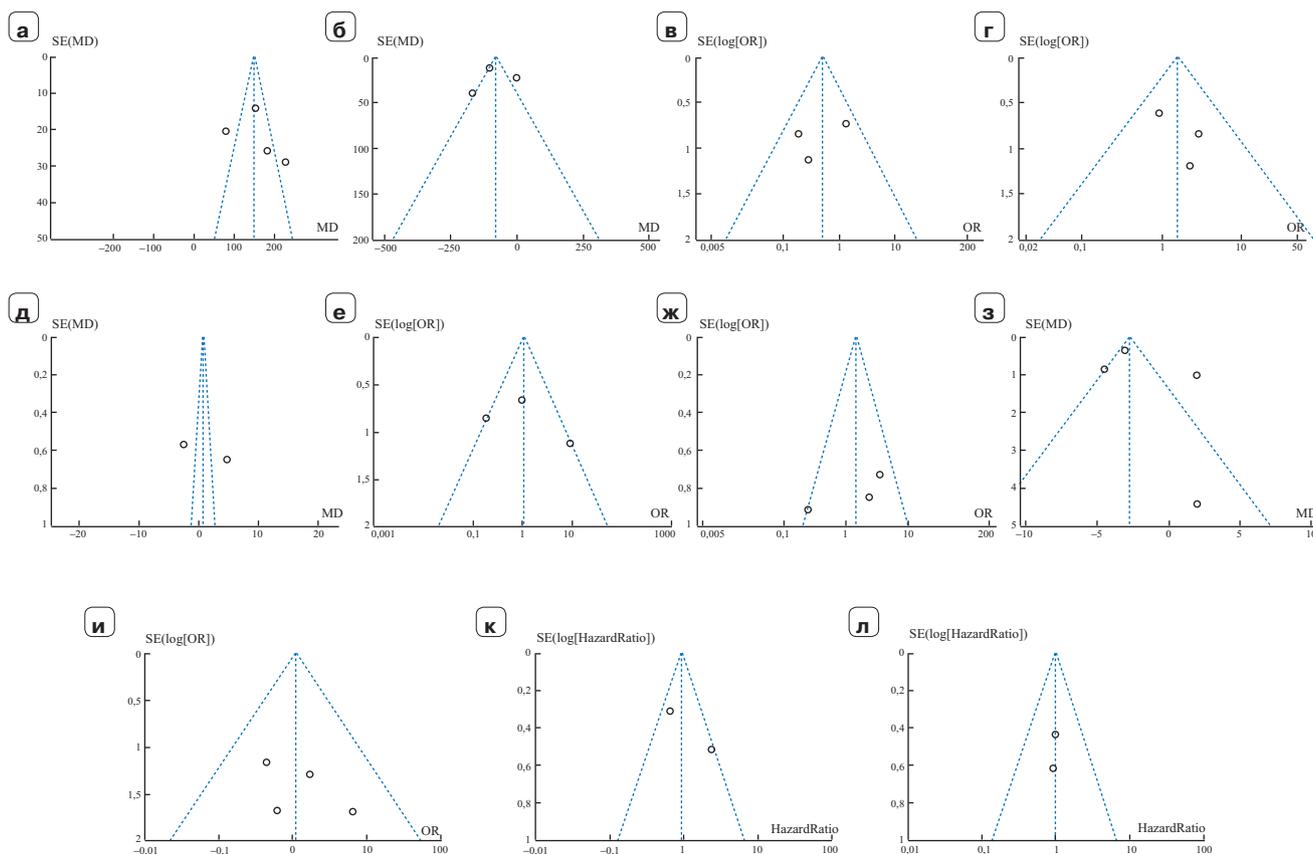


Рис. 13. Воронкообразные диаграммы: **а** – продолжительность оперативного вмешательства; **б** – величина интраоперационной кровопотери; **в** – частота переливания крови; **г** – частота операций R0; **д** – число удаленных лимфатических узлов; **е** – частота послеоперационных осложнений; **ж** – частота тяжелых осложнений; **з** – продолжительность послеоперационного пребывания в стационаре; **и** – госпитальная летальность; **к** – общая выживаемость; **л** – безрецидивная выживаемость.

Fig. 13. Funnel plots: **a** – duration of surgery; **b** – amount of intraoperative blood loss; **v** – blood transfusion rate; **г** – number of R0 resections; **д** – number of removed lymph nodes; **е** – rate of postoperative complications; **ж** – rate of severe complications; **з** – length of postoperative hospital stay; **и** – in-hospital mortality rate; **к** – overall survival; **л** – event-free survival.

Госпитальная летальность представлена во всех исследованиях. Статистически значимых различий не выявлено (ОШ = 1,09, 95% ДИ [0,31; 3,76], $p = 0,90$), гетерогенность отсутствовала ($p = 0,59$, $I^2 = 0\%$, рис. 10).

Отдаленные результаты. В 2 исследованиях представлена информация об ОВ. Статистически значимых различий показателя между группами не выявлено (ОР = 0,96, 95% ДИ [0,48; 1,91], $p = 0,91$), гетерогенность отсутствовала ($p = 0,94$, $I^2 = 0\%$, рис. 11). БРВ представлена в 2 исследованиях, различий между группами также не установлено (ОР = 1,16, 95% ДИ [0,33; 4,12], $p = 0,82$), но отмечена значительная гетерогенность ($p = 0,03$, $I^2 = 79\%$, рис. 12).

Публикационное смещение. При анализе воронкообразных диаграмм не выявлено выраженной асимметрии (рис. 13).

● Обсуждение

Впервые метаанализ, посвященный сравнению результатов радикального хирургического лечения больных ВХК минимально инвазивным и открытым доступом, был представлен в 2021 г. [17]. Однако в этом метаанализе проводилось сравнение робот-ассистированных и лапароскопических вмешательств в единой группе. Как известно, роботизированная система da Vinci позволяет получить ряд преимуществ перед лапароскопической операцией – стабильное изображение, увеличенный стереоскопический обзор, большую амплитуду движений, устранение тремора рук и др. [18, 19]. Учитывая локализацию ВХК, необходимость тщательной лимфаденэктомии вблизи крупных сосудов и паренхимы поджелудочной железы, а также необходимость формирования гепатикоеюноанастомоза, нередко с несколькими желчными протоками малого диаметра, указанные достоинства роботической системы дают теоретическое преимущество перед лапароскопическим доступом [20].

В представленном метаанализе впервые проведено сравнение исключительно робот-ассистированных и открытых вмешательств, применяемых при радикальном хирургическом лечении больных ВХК. Различий по возрасту, полу, ИМТ, типу и стадии опухолевого процесса, числу изолированных резекций желчных протоков между открытой и робот-ассистированной группами в отобранных исследованиях не обнаружено. При анализе интраоперационных параметров достоверные различия выявлены только во времени операции: продолжительность робот-ассистированных операций была больше. Такие результаты, вероятно, связаны с тем, что робот-ассистированные вмешательства в настоящее время находятся в стадии освоения. Согласно более ранним публикациям, продолжительность

первых вмешательств могла достигать 900 мин. С накоплением опыта время операций сократилось до 600 мин [21]. Вместе с тем в ряде исследований не отмечено различий в частоте осложнений после минимально инвазивных и открытых вмешательств [22–25]. Также важно отметить, что роботическая система за счет фиксации манипуляторами брюшной стенки (лапаролифтинг) позволяет проводить вмешательство с меньшим давлением в брюшной полости по сравнению с лапароскопическим доступом [26].

В представленном метаанализе в группе робот-ассистированных вмешательств отмечена тенденция к меньшей интраоперационной кровопотере ($p = 0,07$). Не выявлено отличий в частоте операций R0 и числе удаленных лимфоузлов [27]. Частота послеоперационных осложнений в робот-ассистированных и открытых группах была сопоставимой. При этом в тех исследованиях, в которых выполняли большее число обширных резекций, авторы отмечали большую частоту осложнений CD ≥ III в роботической группе. В одном из исследований, включенных в метаанализ (вес в метаанализе 28,7%), выполняли больше робот-ассистированных правосторонних гемигепатэктомий и резекций I сегмента, чем может быть обусловлено увеличение частоты осложнений [5].

Послеоперационное стационарное лечение имело тенденцию к меньшей продолжительности в группе робот-ассистированных резекций без достоверных различий, однако оценка была затруднена ввиду гетерогенности групп. Госпитальная летальность не отличалась. ОВ и БРВ также не отличались. Следует отметить, что в ранних сравнительных исследованиях робот-ассистированных и открытых резекций, включавших малое число обширных резекций, выживаемость была хуже после робот-ассистированных операций [3].

Ограничения исследования. Метаанализ проведен с включением малого числа ретроспективных когортных сравнительных исследований, основанных на небольших по численности группах. Также в представленном метаанализе среди некоторых переменных отмечена выраженная неоднородность.

● Заключение

Метаанализ ближайших и отдаленных результатов робот-ассистированных и открытых резекций печени по поводу ВХК подтверждает возможность применения роботических технологий у отобранных пациентов, что сопровождается улучшением ряда непосредственных результатов лечения. Поскольку в исследованиях, включенных в метаанализ, авторы описывали ранний опыт применения роботического комплекса в лечении больных ВХК, фактически с этапа

становления метода, полученные результаты позволяют считать это направление роботической хирургии перспективным.

Участие авторов

Ефанов М.Г. — концепция, ответственность за целостность всех частей статьи.

Тараканов П.В. — сбор и обработка материала, написание статьи.

Королева А.А. — сбор и обработка материала.

Ванькович А.Н. — редактирование статьи.

Коваленко Д.Е. — сбор и обработка материала.

Фисенко Д.В. — сбор и обработка материала.

Цвиркун В.В. — концепция, редактирование статьи.

Authors contributions

Efanov M.G. — concept, responsibility for the integrity of all parts of paper.

Tarakanov P.V. — data collection and analysis, writing text.

Koroleva A.A. — data collection and analysis.

Vankovich A.N. — editing.

Kovalenko D.E. — data collection and analysis.

Fisenko D.V. — data collection and analysis.

Tsvirkun V.V. — concept, editing.

● Список литературы [References]

- Ito F, Cho C.S., Rikkers L.F., Weber S.M. Hilar cholangiocarcinoma: current management. *Ann. Surg.* 2009; 250 (2): 210–218. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181afe0ab>
- Dinant S., Gerhards M.F., Busch O.R., Obertop H., Gouma D.J., Van Gulik T.M. The importance of complete excision of the caudate lobe in resection of hilar cholangiocarcinoma. *HPB (Oxford)*. 2005; 7 (4): 263–267. <https://doi.org/10.1080/13651820500372376>.
- Xu Y., Wang H., Ji W., Tang M., Li H., Leng J., Meng X., Dong J. Robotic radical resection for hilar cholangiocarcinoma: perioperative and long-term outcomes of an initial series. *Surg. Endosc.* 2016; 30 (7): 3060–3070. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-4925-7>
- Chou S., Chang Z.Y., Zhao G.D., Song D.D., Zhang X., Hu M.G., Lui R. Robotic hilar cholangiocarcinoma radical resection compared with laparotomy in prognosis. *Chin. J. Surg.* 2020; 58 (3): 230–234. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2020.03.012>
- Ефанов М.Г., Алиханов Р.Б., Казаков И.В., Королева А.А., Ванькович А.Н., Мелехина О.В., Кулезнева Ю.В., Тараканов П.В., Каминский М.Н., Брицкая Н.Н., Фисенко Д.В., Цвиркун В.В., Хатьков И.Е. Отдаленные и непосредственные результаты робот-ассистированной резекции печени и желчных протоков при воротной холангиокарциноме. *Анналы хирургической гепатологии*. 2022; 27 (4): 31–40. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-4-31-40>
Efanov M.G., Alikhanov R.B., Kazakov I.V., Koroleva A.A., Vankovich A.N., Melekhina O.V., Kulezneva Yu.V., Tarakanov P.V., Kaminsky M.N., Britskaia N.N., Fisenko D.V., Tsvirkun V.V., Khatkov I.E. Long-term and immediate results of robot-assisted resection of liver and bile ducts in portal cholangiocarcinoma. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii* = *Annals of HPB Surgery*. 2022; 27 (4): 31–40. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-4-31-40> (In Russian)
- Giulianotti P.C., Sbrana F., Bianco F.M., Addeo P. Robot-assisted laparoscopic extended right hepatectomy with biliary reconstruction. *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A*. 2010; 20 (2): 159–163. <https://doi.org/10.1089/lap.2009.0383>
- Younos A., Ross S., Sucandy I. Robotic type 3b Klatskin tumor resection: technique of unification ductoplasty for roux-en-Y biliary reconstruction. *J. Gastrointest. Surg.* 2023; 27 (11): 2662–2664. <https://doi.org/10.1007/s11605-023-05769-8>
- D'Hondt M., Wicherts D.A. Pure robotic major hepatectomy with biliary reconstruction for hepatobiliary malignancies: first European results. *Surg. Endosc.* 2023; 37 (6): 4396–4402. <https://doi.org/10.1007/s00464-023-09863-5>
- Magistri P., Catellani B., Guerrini G.P., Sandro S.D., Benedetto F.D. Robotic left hepatectomy with en bloc caudatectomy and multiple biliary anastomosis for perihilar cholangiocarcinoma. *HPB*. 2023; 25 (2): 600. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2023.07.865>
- Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D.G. PRISMA Group. Reprint-preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Phys. Ther.* 2009; 89 (9): 873–880. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2535>
- Bramer W.M., Rethlefsen M.L., Kleijnen J., Franco O.H. Optimal database combinations for literature searches in systematic reviews: a prospective exploratory study. *Syst. Rev.* 2017; 6 (1): 245. <https://doi.org/10.1186/s13643-017-0644-y>
- Clavien P.A., Barkun J., de Oliveira M.L., Vauthey J.N., Dindo D., Schulick R.D., de Santibañes E., Pekolj J., Slankamenac K., Bassi C., Graf R., Vonlanthen R., Padbury R., Cameron J.L., Makuuchi M. The Clavien-Dindo classification of surgical complications. *Ann. Surg.* 2009; 250 (2): 187–196. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2>
- Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *Eur. J. Epidemiol.* 2010; 25 (9): 603–605. <https://doi.org/10.1007/s10654-010-9491-z>
- Hozo S.P., Djulbegovic B., Hozo I. Estimating the mean and variance from the median, range, and the size of a sample. *BMC Med. Res. Methodol.* 2005; 5: 13. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-5-13>
- Tierney J.F., Stewart L.A., Ghersi D., Burdett S., Sydes M.R. Practical methods for incorporating summary time-to-event data into meta-analysis. *Trials*. 2007; 8 (1): 16. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-8-16>
- Huang X.T., Xie J.Z., Cai J.P., Chen W., Chen L.H., Liang L.J., Yin X.Y. Evaluation of the short-term outcomes of robotic-assisted radical resection for perihilar cholangiocarcinoma: a propensity-scored matching analysis. *Gastroenterol. Rep. (Oxford)*. 2023; 11: goad018. <https://doi.org/10.1093/gastro/goad018>
- Tang W., Qiu J.G., Deng X., Liu S.S., Cheng L., Liu J.R., Du C.Y. Minimally invasive versus open radical resection surgery for hilar cholangiocarcinoma: comparable outcomes associated with advantages of minimal invasiveness. *PLoS One*. 2021; 16 (3): e0248534. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248534>
- Antoniou S.A., Antoniou G.A., Antoniou A.I., Grandrath F.A. Past, present, and future of minimally invasive abdominal surgery. *JLS*. 2015; 19 (3): e2015.00052. <https://doi.org/10.4293/JLS.2015.00052>
- Liu R., Zhang T., Zhao Z.M., Tan X.L., Zhao G.D., Zhang X., Xu Y. The surgical outcomes of robot-assisted laparoscopic

- pancreaticoduodenectomy versus laparoscopic pancreaticoduodenectomy for periampullary neoplasms: a comparative study of a single center. *Surg. Endosc.* 2017; 31 (6): 2380–2386. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-5238-6>
20. Magistri P., Tarantino G., Assirati G., Olivieri T., Catellani B., Guerrini G.P., Ballarin R., Di Benedetto F. Robotic liver resection for hepatocellular carcinoma: a systematic review. *Int. J. Med. Robot.* 2019; 15 (4): e2004. <https://doi.org/10.1002/rcs.2004>
21. Özdemir-van Brunschot D.M., van Laarhoven K.C., Scheffer G.J., Pouwels S., Wever K.E., Warlé M.C. What is the evidence for the use of low-pressure pneumoperitoneum? A systematic review. *Surg. Endosc.* 2016; 30 (5): 2049–2065. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4454-9>
22. Chou S., Chang Z.Y., Zhao G.D., Song D.D., Zhang X., Hu M.G., Liu R. Robotic hilar cholangiocarcinoma radical resection compared with laparotomy in prognosis. *Chin. J. Surg.* 2020; 58 (3): 230–234. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2020.03.012>
23. Duan C., Zhu Q.S., Wang M.Z., Niu Y.F., Zhang W.L., Li S.J. Clinical investigation of two surgical methods in radical resection of Bismuth-I hilar cholangiocarcinoma. *Chin. J. Oper. Proc. Gen. Surg. (Electronic Edition)*. 2019; 13 (6): 552–555.
24. Ratti F., Fiorentini G., Cipriani F., Catena M., Paganelli M., Aldrighetti L. Perihilar cholangiocarcinoma: are we ready to step towards minimally invasiveness? *Updates Surg.* 2020; 72 (2): 423–433. <https://doi.org/10.1007/s13304-020-00752-3>
25. Zhu H.C., Zhou L.F., Liu T.D., Liu H.L., Luo D.L., Huang M.W. Analysis of laparoscopic and open radical resection for hilar cholangiocarcinoma of type Bismuth-I. *Chin. J. Endosc.* 2018; 24 (2): 10–15. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1007-1989.2018.02.003>
26. Angioli R., Terranova C., Plotti F., Cafà E., Gennari P., Ricciardi R., Aloisi A., Miranda A., Montera R., Nardone C. Influence of pneumoperitoneum pressure on surgical field during robotic and laparoscopic surgery: a comparative study. *Arch. Gynecol. Obstet.* 2015; 291 (4): 865–868. <https://doi.org/10.1007/s00404-014-3494-z>
27. Ito F., Cho C.S., Rikkers L.F., Weber S.M. Hilar cholangiocarcinoma: current management. *Ann. Surg.* 2009; 250 (2): 210–218. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181afe0ab>

Сведения об авторах [Authors info]

Ефанов Михаил Германович – доктор мед. наук, руководитель отдела гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0003-0738-7642>. E-mail: m.efanov@mknc.ru

Тараканов Павел Виталиевич – канд. мед. наук, научный сотрудник отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0002-8358-6603>. E-mail: p.tarakanov@mknc.ru

Королева Анна Александровна – канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0001-6623-326X>. E-mail: a.koroleva@mknc.ru

Ванькович Андрей Николаевич – канд. мед. наук, научный сотрудник отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0001-6240-1588>. E-mail: a.vankovich@mknc.ru

Коваленко Дмитрий Евгеньевич – научный сотрудник отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0002-9234-8041>. E-mail: d.kovalenko@mknc.ru

Фисенко Денис Викторович – научный сотрудник отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0001-8871-964X>. E-mail: d.fisenko@mknc.ru

Цвиркун Виктор Викторович – доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0001-5169-2199>. E-mail: tsvirkunvv@mail.ru

Для корреспонденции *: Тараканов Павел Виталиевич – e-mail: p.tarakanov@mknc.ru

Mikhail G. Efanov – Doct. of Sci. (Med.), Head of the Hepato-pancreato-biliary Surgery Department, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-0738-7642>. E-mail: m.efanov@mknc.ru

Pavel V. Tarakanov – Cand. of Sci. (Med.), Researcher of the Hepato-pancreato-biliary Surgery Department, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-8358-6603>. E-mail: p.tarakanov@mknc.ru

Anna A. Koroleva – Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher of the Hepato-pancreato-biliary Surgery Department, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-6623-326X>. E-mail: a.koroleva@mknc.ru

Andrey N. Vankovich – Cand. of Sci. (Med.), Researcher of the Hepato-pancreato-biliary Surgery Department, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-6240-1588>. E-mail: a.vankovich@mknc.ru

Dmitry E. Kovalenko – Researcher of the Hepato-pancreato-biliary Surgery Department, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-9234-8041>. E-mail: d.kovalenko@mknc.ru

Denis V. Fisenko – Researcher of the Hepato-pancreato-biliary Surgery Department, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-8871-964X>. E-mail: d.fisenko@mknc.ru

Victor V. Tsvirkun – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-5169-2199>. E-mail: tsvirkunvv@mail.ru

For correspondence *: Pavel V. Tarakanov – e-mail: p.tarakanov@mknc.ru

Статья поступила в редакцию журнала 28.01.2024.
Received 28 January 2024.

Принята к публикации 16.04.2024.
Accepted for publication 16 April 2024.