

Онкологический консилиум при раке поджелудочной железы *Cancer council for pancreatic cancer*

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

DOI: 10.16931/1995-5464.2019354-64

Хирургический этап лечения рака органов гепатопанкреатодуоденальной зоны традиционным, лапароскопическим и робот-ассистированным способом: результаты, преимущества, недостатки

Хатьков И.Е.^{1,2}, Цвиркун В.В.¹, Израилов Р.Е.^{1,2}, Михневич М.В.^{1,2*},
Васнев О.С.¹, Ефанов М.Г.¹, Тютюнник П.С.^{1,2}, Байчоров М.Э.¹,
Андреанов А.В.^{1,2}, Елизарова Н.И.¹, Казаков И.В.^{1,2}, Ванькович А.Н.¹

¹ Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова ДЗМ; 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86, Российская Федерация

² Кафедра факультетской хирургии №2 Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова Минздрава России; 127473, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1, Российская Федерация

Цель. Оценить роль минимально инвазивных хирургических технологий в лечении рака органов гепатопанкреатодуоденальной зоны.

Материал и методы. Проведен поиск литературы и анализ оригинальных публикаций, содержащих сопоставление результатов лечения пациентов после открытой, лапароскопической и робот-ассистированной панкреатодуоденальной резекции. Также показан собственный опыт применения минимально инвазивных технологий.

Результаты. В отобранных для анализа статьях показаны сопоставимые результаты минимально инвазивной панкреатодуоденальной резекции и открытой операции в отношении послеоперационных осложнений, летальности и онкологической эффективности. Лапароскопические и робот-ассистированные вмешательства сопровождаются статистически значимо меньшей интраоперационной кровопотерей и продолжительностью пребывания в стационаре после операции, однако более продолжительны.

Заключение. Минимально инвазивные хирургические технологии не ухудшают периоперационные результаты лечения и могут быть рассмотрены в качестве альтернативы традиционному вмешательству при взвешенном отборе пациентов. Внедрение минимально инвазивных методов следует осуществлять исключительно в центрах с большим потоком пациентов, специалисты которых обладают большим опытом в хирургии поджелудочной железы и достаточным уровнем мануальных навыков в миниинвазивной хирургии.

Ключевые слова: поджелудочная железа, панкреатодуоденальная резекция, лапароскопические технологии, робот-ассистированные вмешательства, роботические технологии.

Ссылка для цитирования: Хатьков И.Е., Цвиркун В.В., Израилов Р.Е., Михневич М.В., Васнев О.С., Ефанов М.Г., Тютюнник П.С., Байчоров М.Э., Андреанов А.В., Елизарова Н.И., Казаков И.В., Ванькович А.Н. Хирургический этап лечения рака органов гепатопанкреатодуоденальной зоны традиционным, лапароскопическим и робот-ассистированным способом: результаты, преимущества, недостатки. *Анналы хирургической гепатологии*. 2019; 24 (3): 54–64. DOI: 10.16931/1995-5464.2019354-64.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Open, laparoscopic and robot-assisted surgery for periampullary cancer (outcomes, advantages, drawbacks)

Khatkov I.E.^{1,2}, Tsvirkun V.V.¹, Izrailov R.E.^{1,2}, Mikhnevich M.V.^{1,2*},
Vasnev O.S.¹, Efanov M.G.¹, Tyutyunnik P.S.^{1,2}, Baychorov M.E.¹,
Andrianov A.V.^{1,2}, Elizarova N.I.¹, Kazakov I.V.^{1,2}, Vankovich A.N.¹

¹ Loginov Moscow Clinical Scientific Center; 86, shosse Enthuziastov str., Moscow, 111123, Russian Federation

² Department of Faculty-Based Surgery №2 of the Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; 20/1, Delegatskaya str., Moscow, 127473, Russian Federation

Objective. To assess the role of minimally invasive surgery for periampullary cancer.

Material and methods. A systematic literature review of original articles devoted to comparison of open, laparoscopic and robot-assisted pancreatoduodenectomy was performed. Also, our own experience of minimally invasive pancreatoduodenectomy is shown.

Results. Articles included in the analysis showed comparable results of minimally invasive and open pancreatoduodenectomy regarding morbidity, mortality and oncological outcomes. Laparoscopic and robot-assisted pancreatoduodenectomy are associated with significantly less intraoperative blood loss and length of postoperative hospital-stay. However, these procedures require more time.

Conclusion. Minimally invasive surgery does not worsen perioperative outcomes and may be considered as an alternative to open procedures in selective patients. Minimally invasive techniques should be implemented in high-volume pancreatic centers only with specialists experienced in minimally invasive surgery.

Keywords: *pancreas, pancreatoduodenectomy, laparoscopic technologies, robot-assisted procedures, robotic technologies.*

For citation: Khatkov I.E., Tsvirkun V.V., Izrailov R.E., Mikhnevich M.V., Vasnev O.S., Efanov M.G., Tyutyunnik P.S., Baychorov M.E., Andrianov A.V., Elizarova N.I., Kazakov I.V., Vankovich A.N. Open, laparoscopic and robot-assisted surgery for periampullary cancer (outcomes, advantages, drawbacks). *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery.* 2019; 24 (3): 54–64. (In Russian). DOI: 10.16931/1995-5464.2019354-64.

There is no conflict of interests.

● Введение

Панкреатодуоденальная резекция (ПДР) считается наиболее серьезным вмешательством в хирургии поджелудочной железы (ПЖ), включающим как масштабный резекционный этап, так и технически трудную реконструкцию. На рубеже веков хирургам-панкреатоологам в специализированных центрах удалось уменьшить летальность до 1–5%, однако частота послеоперационных осложнений, требующих эндоскопической, миниинвазивной и (или) хирургической коррекции, сохраняется на уровне 20–40% [1]. Это сопряжено с задержкой адъювантной химиотерапии и негативно сказывается на показателе общей выживаемости [2].

Возможность применения технологий малого доступа (лапароскопических и робот-ассистированных) в радикальном лечении больных злокачественными опухолями органов гепатопанкреатодуоденальной зоны (ГПДЗ) является наиболее обсуждаемым вопросом на настоящем этапе развития хирургической панкреатологии. Недостаточный общий уровень владения навыками минимально инвазивных хирургических технологий (МИХТ), дефицит специализированных программ обучения и отсутствие доказательств однозначного превосходства над открытой ПДР (ОПДР) сдерживают широкое их распространение. С другой стороны, стремительное совершенствование МИХТ, внедрение современных систем навигации, высокоинформативные (3D, 4K и др.) технологии отображения, а также применение современных инструментов для бескровного и прецизионного рассечения тканей позволяют надеяться на лучшие результаты лечения этой тяжелой категории больных.

В статье будут проанализированы мировые данные и представлены собственные результаты лапароскопической и робот-ассистированной панкреатодуоденальной резекции при раке органов ГПДЗ.

● Лапароскопическая ПДР

При анализе литературы была использована база PubMed/Medline. Принимали во внимание только оригинальные англоязычные публикации, включающие сравнение результатов лапароскопической ПДР (ЛПДР) и ОПДР. Для уменьшения искажающего эффекта ретроспективных исследований к анализу принимали работы типа case-matched studies (matched case-control studies). Группы с малыми выборками (менее 20 пациентов) были исключены. В результате критериям отбора соответствовало 5 статей (табл. 1) [1–5]. Для более точной оценки онкологической эффективности дополнительно выявлено 5 сравнительных исследований из наиболее крупных центров (табл. 2) [6–10].

Авторы 4 из 5 исследований показали, что продолжительность ЛПДР была больше по сравнению с традиционным вмешательством [1, 2, 4, 5], в трех различия оказались статистически достоверны ($p < 0,05$) [1, 4, 5]. Только в одной работе лапароскопический способ на этапе мобилизации (гибридный метод) позволил ускорить операцию на 67 мин (343 мин по сравнению с 410 мин), но статистически различия были недостоверными ($p < 0,082$) [3]. Частота конверсий варьировала от 7 до 40%. Интраоперационная кровопотеря в анализируемых источниках достоверно не отличалась между группами, что противоречит данным наиболее крупных метаанализов [11]. Продолжительность госпитализации после ЛПДР была меньше в 4 публикациях, при этом статистически значимые различия ($p < 0,05$) отмечены только в 3 из них [1, 2, 5]. В отношении послеоперационного гастростазы, частоты панкреатических фистул (ПФ), общего числа осложнений, летальных исходов, числа повторных операций и повторных госпитализаций показатели были сопоставимы.

Совокупность результатов анализа онкологической безопасности ЛПДР из наиболее крупных

Таблица 1. Сравнительная характеристика исследований ОПДР и ЛПДР**Table 1.** Comparative analysis of open and laparoscopic pancreatoduodenectomy

Параметр		Chalikonda и соавт. [1]	Langan и соавт. [2]	Wellner и соавт. [3]	Dokmak и соавт. [4]	Song и соавт. [5]
Период исследования, годы		2009–2010	2010–2013	1996–2013	2011–2014	2007–2012
Число наблюдений, абс.	ОПДР	30	25	40	46	93
	ЛПДР	30	25	40	46	93
Возраст больных, лет	ОПДР	61	65 (34–85)	65 (31–82)	63 (47–81)	50 ± 13
	ЛПДР	62	64 (45–84)	63 (20–82)	60 (27–85)	50 ± 13
Доля женщин, %	ОПДР	46	68	63	39	49
	ЛПДР	46	61	63	43	49
ИМТ, кг/м ²	ОПДР	26	23	25 (17–37)	26 (19–42)	23 ± 3
	ЛПДР	25	28	24 (15–39)	23 (17–30)	23 ± 3
Доля больных с ASA >2, %	ОПДР	76	—	28	—	—
	ЛПДР	53	—	18	—	—
Доля больных со злокачественными опухолями, %	ОПДР	46	64	35	30	0
	ЛПДР	46	57	35	32	0
Размер опухоли, мм	ОПДР	29	27	25 (6–35)	25 (15–40)	—
	ЛПДР	30	23	25 (10–42)	28 (12–40)	—
Продолжительность операции, мин	ОПДР	366	347	410 (170–645)	264 (120–400)	348 ± 87
	ЛПДР	476	355	343 (212–510)	342 (240–540)	483 ± 118
Кровопотеря, мл	ОПДР	775	454 (100–1200)	—	293 (50–1200)	570 ± 448
	ЛПДР	485	336 (100–1400)	—	368 (50–1200)	609 ± 375
Частота конверсии, %	ЛПДР	10	Исключены из анализа	40	7	—
Частота ПФ, % (тип)	ОПДР	17 (B+C)	28	28 (B+C)	33 (B+C)	7 (B+C)
	ЛПДР	7 (B+C)	18	18 (B+C)	43 (B+C)	7 (B+C)
Частота гастростазы, % (степень)	ОПДР	3 (B+C)	—	28 (B+C)	15	2 (B+C)
	ЛПДР	3 (B+C)	—	13 (B+C)	17	1 (B+C)
Частота послеоперационных осложнений по Clavien–Dindo [20], % (степень)	ОПДР	43	—	18 (CD>2)	20 (CD>2)	5 (CD>2)
	ЛПДР	30	—	25 (CD>2)	28 (CD>2)	8 (CD>2)
Продолжительность пребывания в стационаре после операции, дней	ОПДР	13	9	16 (10–76)	23 (7–115)	19 ± 9
	ЛПДР	10	7	14 (66–59)	25 (6–104)	14 ± 8
Частота повторных госпитализаций, %	ОПДР	—	28	—	9	3
	ЛПДР	—	14	—	9	5
Летальность, %	ОПДР	0*	—	0	0**	0*
	ЛПДР	4*	—	5	2**	0*

Примечание: жирным шрифтом здесь и далее указаны значения, различия которых статистически достоверны ($p < 0,05$); * — 30-дневная летальность; ** — 90-дневная летальность.

центров отражена в табл. 2 [6–10]. Три работы демонстрируют большее число удаленных лимфоузлов миниинвазивным способом, но только в двух различия были достоверными [8, 9]. Доля радикальных резекций, пациентов, получивших адъювантную химиотерапию, равно как их выживаемость, были сопоставимы. Послеоперационная летальность преобладала в группе ЛПДР во всех публикациях, однако статистически значимые различия наблюдали только в одной.

Поиск рандомизированных исследований, посвященных сравнению ЛПДР и ОПДР, позво-

лил обнаружить только две завершённые работы [12, 13]. В одном проспективном рандомизированном моноцентровом исследовании авторы пришли к выводу, что применение лапароскопической операции достоверно сокращает продолжительность пребывания в стационаре, сопровождается меньшей кровопотерей, но увеличивает продолжительность вмешательства. Число удаленных лимфоузлов и осложнений не отличалось между группами [12]. В другом ретроспективном исследовании сравнили результаты ОПДР и миниинвазивной ПДР (лапароскопи-

Таблица 2. Сравнительная характеристика онкологических результатов ОПДР и ЛПДР**Table 2.** Comparative analysis of the oncological outcomes of open and laparoscopic pancreatoduodenectomy

Параметр		Croome и соавт. [6]	Adam и соавт. [7]	Sharpe и соавт. [8]	Nussbaum и соавт. [9]	Stauffer и соавт. [10]
Период исследования, годы		2008–2013	2010–2011	2010–2011	2010–2012	1995–2014
Число наблюдений, абс.	ОПДР	108	6,078	4,037	6776	193
	ЛПДР	214	983	384	1191	58
Возраст, лет	ОПДР	65 ± 11	65 ± 11	66 ± 10	66,4	68,9 (33,3–86,9)
	ЛПДР	67 ± 10	66 ± 12	66 ± 11	66,6	69,9 (40,6–84,8)
Доля женщин, %	ОПДР	39	49	—	48	50
	ЛПДР	53	50	—	49	45
ИМТ, кг/м ²	ОПДР	27 ± 5	—	—	—	25,6 (15,0–46,1)
	ЛПДР	27 ± 5	—	—	—	25,9 (17,7–49,6)
Размер опухоли, мм	ОПДР	33 ± 13	34 ± 28	33 ± 24	33,6	35 (3–140)
	ЛПДР	33 ± 10	34 ± 37	32 ± 13	33,7	25 (3–100)
Продолжительность операции, мин	ОПДР	388 ± 92	—	—	—	375 (159–681)
	ЛПДР	379 ± 94	—	—	—	518 (313–761)
Кровопотеря, мл	ОПДР	867 ± 734	—	—	—	600 (50–7800)
	ЛПДР	492 ± 519	—	—	—	250 (50–8500)
Частота резекций R0, %	ОПДР	77	—	74	78	80
	ЛПДР	78	—	80	80	85
Число удаленных лимфоузлов, абс.	ОПДР	20 ± 8	—	16 ± 10	16,5	17 (1–63)
	ЛПДР	21 ± 8	—	18 ± 10	17,4	27 (9–70)
Доля больных, подвергнутых адъювантной химиотерапии, %	ОПДР	14	—	—	53	74
	ЛПДР	11	—	—	55	76
30-дневная летальность, %	ОПДР	1	3	4	2,42	5,2
	ЛПДР	2	5	5	2,69	3,4
Выживаемость, мес	ОПДР	22	—	22	—	20
	ЛПДР	25	—	25	—	19

ческой, робот-ассистированной, лапароскопически-ассистированной). Используя метод псевдорандомизации, авторы не получили достоверных различий в общем числе осложнений, летальных исходов и продолжительности пребывания в стационаре. Однако частота клинически значимых ПФ в группе МИХТ была больше, что авторы трактуют как недостаток опыта и необходимость в централизации пациентов с заболеваниями ГПДЗ [13].

● Робот-ассистированная ПДР

Анализ базы данных PubMed/Medline позволил выявить 6 публикаций, в которых сравнивали результаты хирургического лечения пациентов после ОПДР и ПДР, выполненной полностью робот-ассистированным способом (РПДР) (табл. 3) [14–19]. В 3 из них сообщается о достоверно меньшей кровопотере в группе РПДР, в одной работе результаты сопоставимы. Продолжительность РПДР оказалась больше во всех исследованиях, в 5 — статистически значимо. Частота конверсий варьировала от 0 до 15%. Различий в группах по объему кровопотери, а также частоте развития панкреатической и би-

лиарной фистулы получено не было. В одной публикации продемонстрирована достоверно меньшая частота гастростаза в группе РПДР. Статистически значимое уменьшение общего числа осложнений в группе РПДР получено в 2 работах. Средняя продолжительность пребывания в стационаре после РПДР была меньше в 5 исследованиях, но статистическая достоверность ($p < 0,05$) отмечена только в одном. Анализ числа повторных операций, числа удаленных лимфоузлов, частоты резекций R1 и размера опухоли не показал отличий между группами. Число летальных исходов также было сопоставимо.

● Собственные данные

С 2007 по 2018 г. выполнено 280 полностью лапароскопических ПДР, в 230 (82%) наблюдениях — по поводу злокачественных заболеваний. С сентября 2016 г. выполнено 30 ПДР с применением роботического комплекса. Во всех наблюдениях, кроме одного, показанием к операции считали злокачественные опухоли ГПДЗ. Необходимо отметить, что группа РПДР включает пациентов только со стадиями I–IIb, тогда

Таблица 3. Сравнительный анализ ОПДР и РПДР

Table 3. Comparative analysis of open and robot-assisted pancreatoduodenectomy

Параметр	Baker и соавт. [17]	Lai и соавт. [16]	Zhou и соавт. [15]	Chen и соавт. [18]	Boggi и соавт. [19]	MacKenzie и соавт. [14]
Период исследования, годы	2012–2014	2000–2012	2009	2010–2013	2008–2014	2010
Число наблюдений, абс.	49 32	67 20	8 8	120 60	36 83	— —
Возраст больных, лет	62,1 ± 12,9 63,6 ± 9,8	62 ± 11,2 66,4 ± 1,9	59,38 ± 9,38 64,38 ± 9,08	53,8 53,6	64 62	— —
ИМТ, кг/м ²	26,7 ± 5,5 26,8 ± 4,3	— —	— —	22,6 23,2	23,4 23,8	— —
Число больных раком, абс. (%)	40 (81,6) 22 (68,7)	53 (79,1) 15 (75)	6 (75) 8 (100)	66 (55) 38 (63,3)	30 (83,3) 79 (95,1)	— —
Размер опухоли, мм	3,6 ± 2,5 3 ± 1,2	2,9 ± 2,3 2,1 ± 0,7	— —	3,1 3,0	— —	— —
Число резекций R1, абс. (%)	14 (36,8) 6 (26,1)	33 (49) 9 (45)	1 0	4 (4) 1 (1,6)	6 (16) 2 (2,4)	— 0 (0)
Число удаленных лимфоузлов, абс.	— —	10 ± 8 10 ± 6	— —	12,5 13,6	36 37	— 11 (7–18)
Время операции, мин	391 ± 141	264 ± 63	420 ± 127	322 (по 2012) 324 (2013)	425,3	324
Кровопотеря, мл	527,4 ± 87,7	491,5 ± 94	718,75 ± 186	445 (по 2012) 340 (2013)	527,2 ± 166	480 (354–576)
Число конверсий, абс. (%)	866,8 ± 931 466,7 ± 452,2	774 247	210 ± 53 153,75 ± 43,4	500 500 ± 200	— —	— —
Число ПФ, абс. (%)	5 (15,6) 6 (12) 2 (6,2)	1 (5) 12 (17,9) 7 (35)	0 (0) 3 (37,5) 5 (62,5)	2 (3,3) 29 (24) 8 (13,3)	2 (2,4) 6 (16,6) 28 (33,7)	— 1 —
Число наблюдений гастростазы, абс. (%)	15 (30,6) 4 (14,4)	8 (11,9) 1 (5)	— —	18 (15) 5 (8,3)	22 (61) 46 (55,4)	— —
Число наблюдений билиарной фистулы, абс. (%)	— —	4 (6) 3 (15)	— —	8 (6,7) 5 (8,3)	— —	— —
Послеоперационное кровотечение, абс. (%)	— —	3 (4,5) 2 (10)	1 (12,5) 0 (0)	9 (7,5) 4 (6,7)	— 7 (8,4)	— —
Число послеоперационных осложнений, абс. (%)	33 (67) 11 (40,7)	33 (49) 10 (50)	6 (75) 2 (25)	48 (40) 21 (35)	28 (77,9) 61 (73,5)	— —
Продолжительность пребывания в стационаре после операции, дней	11,5 ± 7,1 10,1 ± 5,8	25,8 ± 23 13,7 ± 61	24 ± 7 16,38 ± 4,14	25 20	14 (13–27) 17 (14–26)	7,9 6 (5–18)

Таблица 3 (окончание).
Table 3 (end).

Параметр	Baker и соавт. [17]	Lai и соавт. [16]	Zhou и соавт. [15]	Chen и соавт. [18]	Boggi и соавт. [19]	MacKenzie и соавт. [14]
Число повторных операций, абс. (%)	—	3 (4,5)	0 (0)	4 (3,3)	4 (11,1)	—
Число летальных исходов, абс. (%)	—	2 (10)	1 (12,5)	6 (6,3)	9 (10,8)	—
Финансовые затраты, долл. США	2 (4,1) 0 (0)	2 (3) 0 (0)	1 (12,5) 0 (0)	3 (2,5) 1 (1,7) 12,111	0 (0) 1 (1,2)	— 0 (0)
	Операция: 32 309 Дни после операций: 136 246 Амбулаторий: 519 Всего: 150 473	—	—	19,755	—	—
	Операция: 50 535 Дни после операции: 141 581 Амбулаторий: 283 Всего: 142 149	—	—	—	—	—

Таблица 4. Собственный опыт ЛПДР и РПДР

Table 4. Own experience on laparoscopic and robot-assisted pancreatoduodenectomy

Параметр	ЛПДР (n = 280)	РПДР (n = 30)
Период исследования, годы	2007–2018	2016–2018
Возраст, лет	61 (29–82)	65 (52–78)
Число женщин, абс. (%)	160 (57)	20 (67)
Число больных с ASA >2, абс. (%)	246 (88)	25 (83)
Время операции, мин	427 ± 119	665 ± 106
Кровопотеря, мл	324 ± 198	224 ± 87
Число конверсий, абс. (%)	14 (5)	3 (9)
Число ПФ, абс. (%)	36 (12,9) B+C	6 (22,6) B+C
Число послеоперационных осложнений по Clavien–Dindo >2 [20]	89 (31,8)	10 (33)
Продолжительность пребывания в стационаре после операции, дней	16 ± 13	16 ± 11
Число повторных операций, абс. (%)	24 (8,6)	5 (18)
Число летальных исходов, абс. (%)	14 (5)	1 (3,3)
Число больных со злокачественной опухолью, абс. (%)	230 (82)	29 (96)
Число резекций R0, абс. (%)	267 (95,2)	29 (96)
Число удаленных лимфоузлов, абс.	17 ± 8	14 ± 5
Выживаемость, мес	21 (для 119 пациентов под наблюдением)	—

как в группе ЛПДР были клинические наблюдения больших местнораспространенных опухолей, в том числе потребовавших резекции воротной вены (табл. 4).

● Обсуждение

После впервые выполненной М. Gagner в 1992 г. лапароскопически-ассистированной ПДР [21] на протяжении более 10 лет в печати появлялись лишь отдельные разрозненные сообщения, которые демонстрировали технический успех отдельных авторов, не давая истинного представления об особенностях послеоперационного периода и онкологической обоснованности. Более активное внедрение технологий малого доступа связано с совершенствованием оборудования и внедрением в арсенал хирургов-панкреатологов роботической установки “DaVinci” в 2004 г. По мнению ряда авторов, эта технология значительно упростила реконструктивный этап вмешательства, сделав бессмысленным выполнение гибридных и лапароскопически-ассистированных операций.

Последние 10 лет ознаменовались взрывным ростом применения миниинвазивного подхода при выполнении ПДР. В одном из самых крупных метаанализов [11] учтено 11 854 наблюдения ПДР, из которых 2377 выполнено лапароскопическим и робот-ассистированным способом. Kendrick и соавт. опубликовали итоги опроса членов Международной ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов, который провели в Сан-Паоло в 2016 г. В результате электронного голосования 71% респондентов отметили, что МИХТ не уступают традиционным способам, при этом 54% сообщают о необходимости дальнейших исследований для оценки их истинной роли.

Авторы большинства публикаций, посвященных анализу эффективности МИХТ и традиционного вмешательства, сообщают о сравнимых периоперационных результатах, отмечая преимущества первых в отношении объема кровопотери, раневой инфекции, болевого синдрома и продолжительности пребывания в стационаре. В систематическом обзоре литературы были продемонстрированы сопоставимые результаты ЛПДР и открытых вмешательств по числу осложнений [22]. Однако в когортном исследовании французских ученых выявлено преобладание клинически значимых ПФ (ISGPF [23]) и послеоперационных кровотечений в группе ЛПДР [4]. Авторы высказали предположение, что полученный результат обусловлен дефицитом практики формирования технически сложного панкреатодигестивного соустья [4]. Гибридная техника, когда анастомоз с культей ПЖ выполняют из минилапаротомного доступа, может выступить полезной альтернативой на этапе накопления

опыта. В одном из исследований показано преимущество гибридной техники по объему гемотрансфузии, продолжительности госпитализации и операции (ЛПДР 343 мин, ОПДР 410 мин) [3]. Исследование национального канцер-регистра, насчитывавшее 7061 пациента, показало, что 30-дневная послеоперационная летальность при мультивариантном анализе больше в группе МИХТ по сравнению с открытыми вмешательствами (ОШ = 1,87, 95% ДИ 1,25–2,80, $p = 0,002$) [7]. В другом исследовании, основанном на том же регистре, в анализ были включены только клиники с опытом более 10 миниинвазивных ПДР; достоверных различий по летальности не обнаружено [8]. Отдельного внимания заслуживает рандомизированное многоцентровое исследование LEOPARD-2, которое было остановлено досрочно [24]. Причиной тому послужила крайне высокая летальность в группе МИХТ (ЛПДР 10%, ОПДР 2%). Авторы справедливо связывают это с недостатком опыта и низким годовым потоком тематических пациентов в центрах, которые принимали участие в рандомизации [24]. Таким образом, внедрение МИХТ должно проходить в центрах с большим потоком пациентов, обладающих достаточным опытом хирургии ПЖ, при соответствующем уровне мануальных миниинвазивных навыков.

В отношении онкологических результатов большинство работ сообщают о сопоставимых показателях МИХТ и традиционной операции по числу удаленных лимфоузлов и резекций R0. Изучение литературы позволило обнаружить только одно сравнительное исследование, в котором был изучен безрецидивный период [6]. Авторы пришли к выводу, что пациентам из группы МИХТ начинают химиотерапию раньше, они имеют меньшую частоту местных рецидивов, больший безрецидивный период и сопоставимую общую выживаемость. Другие исследователи изучили национальный канцер-регистр, включающий 7967 пациентов за период 2010–2013 гг. Открытая ПДР выполнена 6776 (85,5%) больных, миниинвазивная ПДР – 1191 (14,9%) [9]. Установлено, что число пациентов, получивших химиотерапию, и период до ее начала не отличались между группами. Данные для оценки безрецидивного периода были недоступны. При мультивариантном анализе статистических различий в числе удаленных лимфоузлов и радикальных операций не выявлено. Солидарны с предыдущими исследователями в отношении сроков начала адъювантной химиотерапии и числа пациентов, получивших ее, и другие авторы [10].

Подавляющее большинство работ, отобранных для анализа, рассматривают меньшую продолжительность пребывания в стационаре пациентов после операции в качестве основного преимущества миниинвазивной технологии. Коллеги

считают, что сокращение сроков пребывания в стационаре позволяет уменьшать финансовые затраты на лечение. С другой стороны, статистически значимое увеличение продолжительности операции (в среднем на 2 ч) может привести к удорожанию медицинской помощи. Недостатком этих исследований является отсутствие прямого анализа экономической эффективности каждого из методов (ЛПДР, РПДР, ОДПР). Авторы, опираясь на полученные результаты, высказывают предположения, основанные на логике, но не имеющие математического подтверждения.

В двух наиболее крупных работах, посвященных анализу экономической эффективности МИХТ, авторы утверждают, что ЛПДР ассоциируется с большей стоимостью самой операции (удорожание на 35%, $p < 0,0001$), однако общие расходы на лечение в периоперационном периоде были сопоставимы между ЛПДР и открытой операцией (24 590 и 19 720 долл. США, $p = 0,19$) [25, 26]. РПДР обладает рядом преимуществ — это меньшая продолжительность госпитализации и кривая обучения, меньшая кровопотеря, упрощенный реконструктивный этап, 3D-изображение, эргономика консоли и инструментов. Однако насколько эти достоинства могут компенсировать значительную дороговизну метода, остается не ясным. Общие затраты для выполнения РПДР складываются из стоимости самой установки (1–2,5 млн долл. США), ежегодного обслуживания (>100 тыс. долл. США) и одноразового инструментария [27]. В 2 из 6 отобранных для анализа работ авторы подсчитали цену хирургического вмешательства и пришли к выводу, что стоимость операции в группе РПДР значительно превышает показатель открытых вмешательств. Вместе с тем при учете общих затрат на стационарное лечение, включая время пребывания в стационаре после операции и повторные госпитализации по поводу осложнений, отмечается сопоставимая стоимость лечения одного пациента, перенесшего РПДР, по сравнению с открытой операцией. В других работах также сообщено о сравнимых показателях экономической эффективности — 150 473 долл. США в группе РПДР и 142 149 долл. США в группе открытых вмешательств [17]. Изучая результаты РПДР и ОПДР у 180 пациентов, исследователи пришли к выводу, что применение роботического комплекса увеличивает стоимость лечения в группе РПДР — 19 775 долл. США и 12 110 долл. США для ОПДР [18]. При более тщательном анализе авторы выявили интересную особенность: цена послеоперационной реабилитации была значимо меньше после РПДР, чем после ОПДР — 8 529 и 10 559 долл. США соответственно.

В качестве меры по уменьшению финансовых затрат при миниинвазивной ПДР некоторые

исследователи предлагают исключить рутинный перевод пациента из операционной в отделение интенсивной терапии, заявляя, что такой вариант послеоперационного ведения безопасен и экономичен [28]. Стоит отметить, что анализ экономической целесообразности МИХТ в освещенных нами работах является неполным и не содержит такие показатели, как стоимость одного дня до полного восстановления и индекс QALY (Quality-Adjusted Life Years — добавленные годы жизни с поправкой на качество). Очевидно, что требуются дальнейшие исследования по оценке экономической эффективности МИХТ.

● Заключение

Таким образом, ОПДР по праву остается стандартом хирургического лечения больных раком органов ГПДЗ. Постепенное накопление мирового опыта МИХТ в этом направлении позволяет рассматривать ее в качестве альтернативы традиционному подходу, при учете правильного отбора пациентов в условиях специализированных отделений центров с большим потоком пациентов. Внедрение этих технологий малого доступа следует осуществлять исключительно специалистами, обладающими большим опытом выполнения операций на ПЖ и достаточным уровнем мануальной подготовки в миниинвазивной хирургии. Полностью лапароскопическая ПДР не должна являться самоцелью. Вероятно, уменьшить негативное влияние этапа накопления опыта на результаты лечения возможно применением гибридной техники.

Участие авторов

Хатьков И.Е. — утверждение окончательного варианта статьи.

Цвиркун В.В. — редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Израилов Р.Е. — концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Михневич М.В. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, редактирование, ответственность за целостность всех частей статьи.

Васнев О.С. — утверждение окончательного варианта статьи.

Ефанов М.Г. — утверждение окончательного варианта статьи.

Тютюнник П.С. — сбор и обработка материала, статистическая обработка данных.

Байчоров М.Э. — сбор и обработка материала, статистическая обработка данных.

Андрианов А.В. — сбор и обработка материала, статистическая обработка данных.

Елизарова Н.И. — сбор и обработка материала, статистическая обработка данных.

Казаков И.В. — сбор и обработка материала, статистическая обработка данных.

Ванькович А.Н. — сбор и обработка материала, статистическая обработка данных.

Authors participation

Khatkov I.E. — approval of the final version of the article.

Tsvirkun V.V. — editing, approval of the final version of the article.

Izrailov R.E. — concept and design of the study, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Mikhnevich M.V. — concept and design of the study, collection and analysis of data, statistical analysis, writing text, editing, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Vasnev O.S. — approval of the final version of the article.

Efanov M.G. — approval of the final version of the article.

Tyutyunnik P.S. — collection and analysis of data, statistical analysis.

Baychorov M.E. — collection and analysis of data, statistical analysis.

Andrianov A.V. — collection and analysis of data, statistical analysis.

Elizarova N.I. — collection and analysis of data, statistical analysis.

Kazakov I.V. — collection and analysis of data, statistical analysis.

Vankovich A.N. — collection and analysis of data, statistical analysis.

Список литературы [References]

- Chalikonda S., Aguilar-Saavedra J.R., Walsh R.M. Laparoscopic robotic-assisted pancreaticoduodenectomy: a case-matched comparison with open resection. *Surg. Endosc.* 2012; 26 (9): 2397–2402. <http://doi.org/10.1007/s00464-012-2207-6>.
- Langan R.C., Graham J.A., Chin A.B., Rubinstein A.J., Oza K., Nusbaum J.A., Smirniotopoulos J., Kayser R., Jha R., Haddad N., Al-Kawas F., Carroll J., Hanna J., Parker A., Al-Refaie W.B., Johnson L.B. Laparoscopic-assisted versus open pancreaticoduodenectomy: early favorable physical quality-of-life measures. *Surgery*. 2014; 156 (2): 379–384. <http://doi.org/10.1016/j.surg.2014.03.018>.
- Wellner U.F., Kusters S., Sick O., Busch C., Bausch D., Bronsert P., Hopt U.T., Karcz K.W., Keck T. Hybrid laparoscopic versus open pylorus-preserving pancreatoduodenectomy: retrospective matched case comparison in 80 patients. *Langenbecks Arch. Surg.* 2014; 399 (7): 849–856. <http://doi.org/10.1007/s00423-014-1236-0>.
- Dokmak S., Fteriche F.S., Aussilhou B., Bensafra Y., Levy P., Ruszniewski P., Belghiti J., Sauvanet A. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy should not be routine for resection of periampullary tumors. *J. Am. Coll. Surg.* 2015; 220 (5): 831–838. <http://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2014.12.052>.
- Song K.B., Kim S.C., Hwang D.W., Lee J.H., Lee D.J., Lee J.W., Park K.M., Lee Y.J. Matched case-control analysis comparing laparoscopic and open pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy in patients with periampullary tumors. *Ann. Surg.* 2015; 262 (1): 146–155. <http://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001079>.
- Croome K.P., Farnell M.B., Que F.G., Reid-Lombardo K.M., Truty M.J., Nagorney D.M., Kendrick M.L. Total laparoscopic pancreaticoduodenectomy for pancreatic ductal adenocarcinoma: oncologic advantages over open approaches? *Ann. Surg.* 2014; 260 (4): 633–638; discussion 638–640. <http://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000937>.
- Adam M.A., Choudhury K., Dinan M.A., Reed S.D., Scheri R.P., Blazer D.G. 3rd, Roman S.A., Sosa J.A. Minimally invasive versus open pancreaticoduodenectomy for cancer: practice patterns and short-term outcomes among 7061 patients. *Ann. Surg.* 2015; 262 (2): 372–377. <http://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001055>.
- Sharpe S.M., Talamonti M.S., Wang C.E., Prinz R.A., Roggin K.K., Bentrem D.J., Winchester D.J., Marsh R.D., Stocker S.J., Baker M.S. Early national experience with laparoscopic pancreaticoduodenectomy for ductal adenocarcinoma: a comparison of laparoscopic pancreaticoduodenectomy and open pancreaticoduodenectomy from the National Cancer Data Base. *J. Am. Coll. Surg.* 2015; 221 (1): 175–184. <http://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.04.021>.
- Nussbaum D.P., Adam M.A., Youngwirth L.M., Ganapathi A.M., Roman S.A., Tyler D.S., Sosa J.A., Blazer D.G. 3rd. Minimally invasive pancreaticoduodenectomy does not improve use or time to initiation of adjuvant chemotherapy for patients with pancreatic adenocarcinoma. *Ann. Surg. Oncol.* 2016; 23 (3): 1026–1033. <http://doi.org/10.1245/s10434-015-4937-x>.
- Stauffer J.A., Coppola A., Villacreses D., Mody K., Johnson E., Li Z., Asbun H.J. Laparoscopic versus open pancreaticoduodenectomy for pancreatic adenocarcinoma: long-term results at a single institution. *Surg. Endosc.* 2017; 31 (5): 2233–2241. <http://doi.org/10.1007/s00464-016-5222-1>.
- Zhao Z., Yin Z., Hang Z., Ji G., Feng Q., Zhao Q. A systemic review and an updated meta-analysis: minimally invasive vs open pancreaticoduodenectomy. *Sci. Rep.* 2017; 7 (1): 2220. <http://doi.org/10.1038/s41598-017-02488-4>.
- Palanivelu C., Senthilnathan P., Sabnis S.C., Babu N.S., Srivatsan Gurumurthy S., Anand Vijai N., Nalankilli V.P., Praveen Raj P., Parthasarathy R., Rajapandian S. Randomized clinical trial of laparoscopic versus open pancreatoduodenectomy for periampullary tumours. *Br. J. Surg.* 2017; 104 (11): 1443–1450. <http://doi.org/10.1002/bjs.10662>.
- Klompmaaker S., van Hilst J., Wellner U.F., Busch O.R., Coratti A., D'Hondt M., Dokmak S., Festen S., Kerem M., Khatkov I., Lips D.J., Lombardo C., Luyer M., Manzoni A., Molenaar I.Q., Rosso E., Saint-Marc O., Vansteenkiste F., Wittel U.A., Bonsing B., Groot Koerkamp B., Abu Hilal M., Fuks D., Poves I., Keck T., Boggi U., Besselink M.G., European Consortium on Minimally Invasive Pancreatic Surgery. Outcomes after minimally-invasive versus open pancreatoduodenectomy: a Pan-European Propensity Score Matched Study. *Ann. Surg.* 2018. <http://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002850>.
- MacKenzie S., Kosari K., Sielaff T., Johnson E. The robotic Whipple: operative strategy and technical considerations. *J. Robot. Surg.* 2011; 5 (1): 3–9. <http://doi.org/10.1007/s11701-010-0216-9>.
- Zhou N.X., Chen J.Z., Liu Q., Zhang X., Wang Z., Ren S., Chen X.F. Outcomes of pancreatoduodenectomy with robotic surgery versus open surgery. *Int. J. Med. Robot.* 2011; 7 (2): 131–137. <http://doi.org/10.1002/rcs.380>.

16. Lai E.C., Yang G.P., Tang C.N. Robot-assisted laparoscopic pancreaticoduodenectomy versus open pancreaticoduodenectomy – a comparative study. *Int. J. Surg.* 2012; 10 (9): 475–479. <http://doi.org/10.1016/j.ijssu.2012.06.003>.
17. Baker E.H., Ross S.W., Seshadri R., Swan R.Z., Iannitti D.A., Vrochides D., Martinie J.B. Robotic pancreaticoduodenectomy for pancreatic adenocarcinoma: role in 2014 and beyond. *J. Gastrointest. Oncol.* 2015; 6 (4): 396–405. <http://doi.org/10.3978/j.issn.2078-6891.2015.027>.
18. Chen S., Chen J.Z., Zhan Q., Deng X.X., Shen B.Y., Peng C.H., Li H.W. Robot-assisted laparoscopic versus open pancreaticoduodenectomy: a prospective, matched, mid-term follow-up study. *Surg. Endosc.* 2015; 29 (12): 3698–3711. <http://doi.org/10.1007/s00464-015-4140-y>.
19. Boggi U., Napoli N., Costa F., Kauffmann E.F., Menonna F., Iacopi S., Vistoli F., Amorese G. Robotic-assisted pancreatic resections. *World J. Surg.* 2016; 40 (10): 2497–2506. <http://doi.org/10.1007/s00268-016-3565-3>.
20. Dindo D., Demartines N., Clavien P.A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann. Surg.* 2004; 240 (2): 205–213.
21. Gagner M., Pomp A. Laparoscopic pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy. *Surg. Endosc.* 1994; 8 (5): 408–410.
22. Boggi U., Amorese G., Vistoli F., Caniglia F., De Lio N., Perrone V., Barbarello L., Belluomini M., Signori S., Mosca F. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy: a systematic literature review. *Surg. Endosc.* 2015; 29 (1): 9–23. <http://doi.org/10.1007/s00464-014-3670-z>.
23. Bassi C., Dervenis C., Butturini G., Fingerhut A., Yeo C., Izbicki J., Neoptolemos J., Sarr M., Traverso W., Buchler M. Postoperative pancreatic fistula: an international study group (ISGPF) definition. *Surgery.* 2005; 138 (1): 8–13. <http://doi.org/10.1016/j.surg.2005.05.001>.
24. van Hilst J., de Rooij T., Bosscha K., Brinkman D.J., van Dieren S., Dijkgraaf M.G., Gerhards M.F., de Hingh I.H., Karsten T.M., Lips D.J., Luyer M.D., Busch O.R., Festen S., Besselink M.G., Dutch Pancreatic Cancer Group. Laparoscopic versus open pancreaticoduodenectomy for pancreatic or periampullary tumours (LEOPARD-2): a multicentre, patient-blinded, randomised controlled phase 2/3 trial. *Lancet Gastroenterol. Hepatol.* 2019; 4 (3): 199–207. [http://doi.org/10.1016/S2468-1253\(19\)30004-4](http://doi.org/10.1016/S2468-1253(19)30004-4).
25. Mesleh M.G., Stauffer J.A., Bowers S.P., Asbun H.J. Cost analysis of open and laparoscopic pancreaticoduodenectomy: a single institution comparison. *Surg. Endosc.* 2013; 27 (12): 4518–4523. <http://doi.org/10.1007/s00464-013-3101-6>.
26. Speicher P.J., Nussbaum D.P., White R.R., Zani S., Mosca P.J., Blazer D.G. 3rd, Clary B.M., Pappas T.N., Tyler D.S., Perez A. Defining the learning curve for team-based laparoscopic pancreaticoduodenectomy. *Ann. Surg. Oncol.* 2014; 21 (12): 4014–4019. <http://doi.org/10.1245/s10434-014-3839-7>.
27. Barbash G.I., Glied S.A. New technology and health care costs – the case of robot-assisted surgery. *N. Engl. J. Med.* 2010; 363 (8): 701–704. <http://doi.org/10.1056/NEJMp1006602>.
28. Cunningham K.E., Zenati M.S., Petrie J.R., Steve J.L., Hogg M.E., Zeh H.J. 3rd, Zureikat A.H. A policy of omitting an intensive care unit stay after robotic pancreaticoduodenectomy is safe and cost-effective. *J. Surg. Res.* 2016; 204 (1): 8–14. <http://doi.org/10.1016/j.jss.2016.04.023>.

Сведения об авторах [Authors info]

Хатьков Игорь Евгеньевич – доктор мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор Московского клинического научного центра им. А.С. Логинова ДЗМ, заведующий кафедрой факультетской хирургии №2 ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-4088-8118>. E-mail: i.hatkov@mknc.ru

Цвиркун Виктор Викторович – доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник Московского клинического научного центра им. А.С. Логинова ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0001-5169-2199>. E-mail: v.tsvirkun@mknc.ru

Израилов Роман Евгеньевич – доктор мед. наук, руководитель отдела инновационной хирургии Московского клинического научного центра им. А.С. Логинова ДЗМ, профессор кафедры факультетской хирургии №2 ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-1935-869X>. E-mail: r.izrailov@mknc.ru

Михневич Михаил Вадимович – хирург-онколог отделения высокотехнологичной хирургии Московского клинического научного центра им. А.С. Логинова ДЗМ, старший лаборант кафедры факультетской хирургии №2 ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-4543-1811>. E-mail: m.mikhnevich@mknc.ru

Васнев Олег Сергеевич – доктор мед. наук, заведующий отделением высокотехнологичной хирургии и хирургической эндоскопии Московского клинического научного центра им. А.С. Логинова ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0001-9116-9693>. E-mail: o.vasnev@mknc.ru

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

Тютюнник Павел Станиславович – научный сотрудник отдела инновационной хирургии Московского клинического научного центра им. А.С. Логинова ДЗМ, ассистент кафедры факультетской хирургии №2 ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-6410-7355>. E-mail: p.tutyunnik

Байчоров Магомед Энверович – хирург-онколог Московского клинического научного центра им. А.С. Логинова ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0001-6780-9128>. E-mail: m.baychorov@mknc.ru

Андрианов Алексей Владимирович – научный сотрудник отдела инновационной хирургии Московского клинического научного центра им. А.С. Логинова ДЗМ, старший лаборант кафедры факультетской хирургии №2 ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-8422-5095>. E-mail: a.andrianov@mknc.ru

Елизарова Наталья Ивановна – хирург отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии Московского клинического научного центра им. А.С. Логинова ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0003-3527-6878>. E-mail: n.elizarova.ru

Казakov Иван Вячеславович — канд. мед. наук, хирург-онколог, старший научный сотрудник отдела гепатопанкреато-билиарной хирургии Московского клинического научного центра им. А.С. Логинова ДЗМ, ассистент кафедры факультетской хирургии №2 ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-7211-8313>. E-mail: i.kazakov@mknc.ru

Ванькович Андрей Николаевич — канд. мед. наук, хирург, научный сотрудник отдела гепатопанкреатобилиарной хирургии Московского клинического научного центра им. А.С. Логинова ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0001-6240-1588>. E-mail: a.vankovich@mknc.ru

Для корреспонденции *: Михневич Михаил Вадимович — 111399, Москва, ул. Metallургов, д. 38, кв. 9, Российская Федерация. Тел.: +7-909-644-40-33. E-mail: m.mikhnevich@mknc.ru

Igor E. Khatkov — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding-member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Chief of the Department of Faculty-Based Surgery №2 of the Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <https://orcid.org/0000-0002-4088-8118>. E-mail: i.hatkov@mknc.ru

Viktor V. Tsvirkun — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Research Fellow of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center. <https://orcid.org/0000-0001-5169-2199>. E-mail: v.tsvirkun@mknc.ru

Roman E. Izrailov — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Innovative Surgery of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Professor of the Department of Faculty-Based Surgery №2 of the Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <https://orcid.org/0000-0002-1935-869X>. E-mail: r.izrailov@mknc.ru

Mikhail V. Mikhnevich — Oncologist of the Department of High-tech Surgery of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Senior Laboratory Assistant of the Department of Faculty-Based Surgery №2 of the Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <https://orcid.org/0000-0002-4543-1811>. E-mail: m.mikhnevich@mknc.ru

Oleg S. Vasnev — Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department of High-tech Surgery and Surgical Endoscopy of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center. <https://orcid.org/0000-0001-9116-9693>. E-mail: o.vasnev@mknc.ru

Mikhail G. Efanov — Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department of Hepatopancreatobiliary Surgery of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center. <https://orcid.org/0000-0003-0738-7642>. E-mail: m.efanov@mknc.ru

Pavel S. Tyutyunnik — Research Fellow of the Department of Innovative Surgery of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Assistant of the Department of Faculty-Based Surgery №2 of the Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <https://orcid.org/0000-0002-6410-7355>. E-mail: p.tyutyunnik

Magomet E. Baychorov — Oncologist of the Department of High-tech Surgery and Surgical Endoscopy of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center. <https://orcid.org/0000-0001-6780-9128>. E-mail: m.baychorov@mknc.ru

Alexey V. Andrianov — Research Fellow of the Department of Innovative Surgery of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Senior Laboratory Assistant of the Department of Faculty-Based Surgery №2 of the Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <https://orcid.org/0000-0001-8422-5095>. E-mail: a.andrianov@mknc.ru

Natal'ya I. Elizarova — Surgeon of the Department of Hepatopancreatobiliary Surgery of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center. <https://orcid.org/0000-0003-3527-6878>. E-mail: n.elizarova.ru

Ivan V. Kazakov — Cand. of Sci. (Med.), Oncologist, Senior Research Fellow of the Department of Hepatopancreatobiliary Surgery of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Assistant of the Department of Faculty-Based Surgery №2 of the Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <https://orcid.org/0000-0001-7211-8313>. E-mail: i.kazakov@mknc.ru

Andrey N. Vankovich — Cand. of Sci. (Med.), Surgeon, Research Fellow of the Department of Hepatopancreatobiliary Surgery of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center. <https://orcid.org/0000-0001-6240-1588>. E-mail: a.vankovich@mknc.ru

For correspondence *: Mikhail V. Mikhnevich — kv. 9, 38, Metallurgov str., Moscow, 111399, Russian Federation. Phone: +7-909-644-40-33. E-mail: m.mikhnevich@mknc.ru

Статья поступила в редакцию журнала 23.05.2019.
Received 23 May 2019.

Принята к публикации 28.05.2019.
Accepted for publication 28 May 2019.