

Эффективность двухэтапных обширных резекционных вмешательств при хирургическом лечении пациентов с распространенным эхинококкозом печениА.О. Краснов^{1✉}, К.А. Краснов², В.А. Пельц³, О.А. Краснов⁴, В.В. Павленко⁵^{1-3, 5} Кузбасская клиническая больница скорой медицинской помощи им. М.А. Подгорбунского,
Кемерово, Россия²⁻⁵ Кемеровский государственный медицинский университет, Кемерово, Россия
✉aokrasnov@mail.ru**Аннотация**

Введение. Основной и эффективной опцией лечения эхинококкоза печени являются хирургические операции. Проблема выбора характера оперативного вмешательства при распространенной форме эхинококкоза печени в условиях предполагаемого дефицита функциональных резервов органа и развития пострезекционной печеночной недостаточности остается актуальной. **Цель исследования** – представить и проанализировать эффективность двухэтапных обширных резекционных вмешательств у пациентов с распространенным эхинококкозом печени. **Материалы и методы.** В статье представлены результаты хирургического лечения 22 пациентов, 8 мужчин (36,4 %) и 14 женщин (63,6 %), оперированных в хирургическом отделении № 2 Кузбасской клинической больницы скорой медицинской помощи им. М.А. Подгорбунского (г. Кемерово) по поводу распространенного эхинококкоза печени. Критерием включения в исследование было применение протокола двухэтапного обширного резекционного вмешательства. **Результаты.** Примененные в нашем исследовании хирургические этапные методы профилактики пострезекционной печеночной недостаточности показали эффективность в отношении следующих показателей: КТ-волюметрия ($p < 0,05$), остаточная концентрация индоцианина зеленого на 15 минуте ($p < 0,05$), значение статистической прогностической модели ($p < 0,05$) и позволили подготовить пациентов к резекционному обширному вмешательству с достаточным уровнем безопасности. Специфические послеоперационные осложнения после обширного резекционного вмешательства выявлены у девяти пациентов (40,1 %), неспецифические – у трех (13,6 %). Специфические осложнения, в основном, представлены проявлениями ППН, – шесть случаев (66,7 %), из них категория «А» по ISGLS – 5 случаев (83,3 %), «В» – один случай (16,7 %). Летальных случаев и случаев рецидива не отмечено ни в одной из исследуемых групп. **Обсуждение.** При анализе литературных данных отмечена тенденция к проведению поиска эффективных и безопасных методов прекращения кровотока портальной системы печени с целью достижения викарной гипертрофии ремнанта. Распространенной методикой для получения викарной гипертрофии будущего ремнанта печени является рентгенэндохирургическая эмболизация портального кровотока. Однако существуют технические ограничения доступности процедуры. Лапароскопический метод клипирования правой ветви воротной вены является альтернативным вариантом операции. **Заключение.** Методики достижения викарной гипертрофии ремнанта печени, доказали свою эффективность и позволили подготовить пациентов к выполнению обширных резекций печени. Двухэтапные обширные резекционные вмешательства при распространенном эхинококкозе печени эффективны и в достаточной степени безопасны при выполнении операций в специализированных гепатологических центрах.

Ключевые слова: распространенный эхинококкоз печени, двухэтапные резекции, эффективность лечения

Для цитирования: Краснов А.О., Краснов К.А., Пельц В.А. с соавт. Эффективность двухэтапных обширных резекционных вмешательств при хирургическом лечении пациентов с распространенным эхинококкозом печени. *Уральский медицинский журнал*. 2023;22(4):18–26. <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2023-22-4-18-26>

Efficiency of two-stage extensive resection interventions in the surgical treatment of patients with disseminated echinococcosis of the liver

A.O. Krasnov^{1✉}, K.A. Krasnov², V.A. Pelz³, O.A. Krasnov⁴, V.V. Pavlenko⁵

^{1-3,5} Kuzbass Clinical Emergency Hospital named after M. A. Podgorbunsky, Kemerovo, Russia

^{2,3-5} Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia

✉ aokrasnov@mail.ru

Abstract

Introduction Surgical operations are the main and effective option for treatment of hepatic echinococcosis. The problem of the choice of the type of surgical intervention in the advanced form of hepatic echinococcosis in the conditions of supposed deficiency of the organ functional reserves and development of post-resection hepatic insufficiency remains topical. **The aim of the study** was to present and analyze the effectiveness of two-stage extensive resection interventions in patients with advanced liver echinococcosis. **Materials and methods** The paper presents the results of surgical treatment of 22 patients, 8 male (36.4%) and 14 female (63.6%) operated in the surgical department № 2 of Kuzbass Clinical Emergency Hospital named after M.A. Podgorbunskiy in Kemerovo. The criterion for inclusion in the study was to use of a two-stage extensive resection protocol. **Results** The surgical staging methods used in our study to prevent post-resection liver failure showed efficacy in the following parameters: CT volumetry ($p < 0.05$), residual concentration of indocyanine green at 15 minutes ($p < 0.05$), statistical predictive model value ($p < 0.05$) and allowed to prepare patients for resection extensive intervention with a sufficient level of safety. Specific postoperative complications after extensive resection were identified in nine patients (40.1 %) and non-specific complication in three patients (13.6 %). Specific complications are mainly represented by manifestations of PPN manifestations – six cases (66.7 %), including 5 cases (83.3%) with “A” category according to ISGLS, with “B” category – one case (16.7 %). There were no fatalities or relapses in any of the study groups. **Discussion** When analysing the literature, there is a tendency to search for effective and safe methods of stopping the blood flow of the liver portal system in order to achieve vicarious hypertrophy of the remnant. A common technique for obtaining vicarious hypertrophy of the future liver remnant is radiopaque endosurgical embolization of the portal blood flow. However, there are technical limitations to the availability of the procedure. Laparoscopic clipping of the right portal vein branch is an alternative surgical option. **Conclusion** Techniques to achieve vicarious hypertrophy of the liver remnant have proven effective and have prepared patients for extensive liver resections. Two-stage extensive resection interventions for advanced liver echinococcosis are effective and sufficiently safe when performed in specialised hepatology centres.

Keywords: widespread liver echinococcosis, two-stage resections, treatment efficiency

For citation:

Krasnov AO, Krasnov KA, Pelz VA et al. Efficiency of two-stage extensive resection interventions in the surgical treatment of patients with disseminated echinococcosis of the liver. *Ural Medical Journal*. 2023;22(4):18–26. (In Russ.). <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2023-22-4-18-26>

ВВЕДЕНИЕ

Эхинококкоз печени является опасным для жизни паразитарным заболеванием, вызываемым *Echinococcus granulosus*. Клинические проявления заболевания могут варьироваться от бессимптомного течения до тяжелой картины эндотоксикоза с летальным исходом. Кисты значимо чаще инвазируют печень (до 80 %) [1–3]. Химиотерапия альбендазолом в виде изолированного метода не способна оказать должного эффекта на паразитарные кисты печени [4–8]. Хирургический метод лечения является основным по причине его значимо большей эффективности [9, 10]. Паллиативные, экономные и органосохраняющие хирургические вмешательства при эхинококкозе печени демонстрируют низкую

эффективность и высокий процент рецидива заболевания. Ряд исследователей считают, что необходимо выполнять радикальные резекционные вмешательства при эхинококкозе, в том числе и распространенном, а обширную резекцию печени следует применять избирательно – если это не приводит к потере > 20 % здоровой печеночной паренхимы [11, 12]. В свою очередь определяется четкая тенденция к увеличению числа адептов радикальных вмешательств, в том числе и обширных резекций. Основной довод исследователей заключается в том, что радикальное оперативное лечение паразитарного поражения печени значимо уменьшает процент рецидива заболевания [13, 14]. При распространенном поражении печени обширная резекция предлагает наиболее

подходящее техническое решение и позволяет получить отличные результаты и качество жизни. Кроме того, риски, связанные с операцией, значительно снизились на современном этапе развития хирургии благодаря техническим достижениям в хирургии печени [15–18]. Различные варианты этапных резекций печени стали очередной ступенью развития хирургических вмешательств. Основной причиной их появления в практике является проблема пострезекционной печеночной недостаточности (ППН), связанная с малым объемом предполагаемого остатка печени и его функциональной недостаточностью. В качестве первого этапа применяются различные методики для прекращения кровотока по правой ветви воротной вены с целью развития викарной гипертрофии контралатеральной доли. Рентгенэндохирургическая эмболизация портального кровотока является одной из самых распространенных и применяемых методик [19–24]. Также существуют технические ограничения доступности процедуры, например, большие объемные образования печени различной этиологии с распространением на ворота, что определяет отсутствие акустического чрескожного доступа к воротному кровотоку. Именно поэтому активно разрабатываются альтернативные методики окклюзии портального кровотока правой ветви воротной вены [25–30]. В данной статье мы представляем разработанный и используемый в нашей клинике лапароскопический способ профилактики ППН, а также результаты его применения. Цель работы – представить и проанализировать эффективность двухэтапных обширных резекционных вмешательств у пациентов с распространенным эхинококкозом печени.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 2006 по 2022 год в хирургическом отделении № 2 Кузбасской клинической больницы скорой медицинской помощи им. М. А. Подгорбунского (г. Кемерово) было прооперировано 193 пациента по поводу эхинококкоза печени. Большинство пациентов (140 человек, 72,5 %) оперированы с применением преимущественно органосберегающих хирургических технологий (перицистэктомии, атипичные, малые анатомические резекции печени и нерезекционные хирургические вмешательства под ультразвуковым контролем). Одноэтапные обширные резекции печени были выполнены 31 пациенту (16 %) в связи с тотальным и субтотальным долевым поражением печени. Два летальных исхода (6,5 %) были зарегистрированы после обширных одноэтапных вмешательств на фоне прогрессирования пострезекционной печеночной недостаточности, что и послужило поводом для поиска безопасного варианта обширного вмешательства с применением этапных резекционных технологий. В данной статье представлены результаты хирургического лечения 22 пациентов (11,5% от общего массива): 8 мужчин (36,4 %) и 14 женщин (63,6 %), оперированных по поводу рас-

пространенного эхинококкоза печени (табл. 1).

Таблица 1

Основные характеристики пациентов, вошедших в исследование

Показатель		Значение		
		Группа 1 (n=8)	Группа 2 (n=14)	p
Возраст, годы, M±σ (min–max)		44,6±8,7 (29–55)	44,9±7,2 (34–58)	0,92
Городские жители	абс.	4	8	0,75
	%	50	57,1	
Сельские жители	абс.	4	6	0,75
	%	50	42,9	
Мужской пол	абс.	4	4	0,32
	%	50	28,6	
Женский пол	абс.	4	10	
	%	50	71,4	
Классификация кист (ВОЗ):				
CE2	абс.	5	9	0,93
	%	62,5	64,3	
CE3B	абс.	3	5	0,93
	%	37,5	35,7	
Характер поражения:				
Правая доля	абс.	3	6	0,8
	%	37,5	42,9	
Билобарное	абс.	4	5	0,51
	%	50,0	35,7	
Правая доля + другие органы брюшной полости	абс.	-	2	-
	%	-	14,3	
Билобарное + другие органы брюшной полости	абс.	1	1	0,67
	%	12,5	7,1	
Солитарные	абс.	2	4	0,86
	%	25,0	28,6	
Множествен- ные	абс.	6	10	0,86
	%	75,0	71,4	
Размер наибольшей кисты, мм	M±σ	136,3±50,7	136,7±39	0,76
	min– max	85–212	88–202	
Средние (50–100 мм)	абс.	3	3	0,41
	%	37,5	21,4	
Большие (более 100 мм)	абс.	5	11	
	%	62,5	78,6	
Первичное поражение	абс.	8	14	-
	%	100,0	100,0	
+ ИФА	абс.	7	11	0,6
	%	87,5	78,6	
OK15 ИЦЗ, %	M±σ	13,1±2,5	13±3,9	0,84
	min– max	9,5–17,1	6,1–17,8	

Окончание табл. 1

Показатель		Значение		
		Группа 1 (n=8)	Группа 2 (n=14)	p
КТ- волюметрия, см ³	M±σ	301,3±41,6	300±50,5	1
	min-max	230–350	210–370	
Модель прогноза, N	M±σ	0,994±0,003	0,994±0,004	0,73
	min-max	0,989–0,999	0,988–0,999	
Неблагоприят- ный прогноз	абс.	8	14	-
	%	100	100	
Дренирование под УЗ контролем	абс.	-	4	-
	%	-	28,6	

Критерием включения в исследование было применение протокола двухэтапного обширного резекционного вмешательства у пациентов с распространенным эхинококкозом. На I этапе применяли методики прекращения кровотока по правой ветви воротной вены с целью достижения викарной гипертрофии контралатеральной доли. Причиной применения двухэтапного протокола резекционного обширного вмешательства были недостаточные функциональные резервы печени и малый объем предполагаемого ремнанта, а, следовательно, отсутствие возможности безопасного применения одноэтапной обширной резекции в связи с прогнозируемым развитием ППН и вероятного летального исхода. Волюметрию выполняли с помощью компьютерной томографии с болюсным контрастированием (КТ-волюметрия). Полученные данные обрабатывали на рабочей станции постпроцессорной обработки Syngo Via. Вычисление размеров долей печени проводили на изображениях, полученных в порталную фазу контрастирования печени с толщиной среза 1,5 мм. Вручную выделяли контуры печени. Затем при помощи программ вычисления определяли объем интересующего фрагмента печени. С целью определения функционального состояния печени перед планированием обширной резекции пациентам проводили высокоселективный мониторинг элиминации из периферической крови диагностического препарата. С помощью неинвазивного аппарата LiMON PC5000 (версия 1.4) фирмы Pulsion Medical Systems AG (Германия) определяли остаточную концентрацию диагностического вещества индоцианина зеленого (ИЦЗ) на 15-ой минуте в крови методом пульсовой денситометрии. Нагрузку ИЦЗ рассчитывали исходя из массы тела пациента (0,25 мг/кг). Для объективизации оценки дооперационного уровня функциональных резервов печени, отбора пациентов для двухэтапного протокола лечения и оценки достаточности полученной викарной гипертрофии применяли расчеты с помощью математической прогностической модели, разра-

ботанной в нашей клинике ранее [31]. Используя данные остаточной концентрации ИЦЗ на 15 минуте (ОК15 ИЦЗ), полученной при исследовании на аппарате LiMON, в комбинации с показателем объема предполагаемого ремнанта, полученным по данным КТ-волюметрии, производили расчет вероятности наступления летального исхода в связи с развитием в послеоперационном периоде ППН. Основываясь на комплексе клинических данных, лабораторно-инструментальных исследований и полученном значении прогностической модели, принимали тактическое решение по дальнейшей хирургической тактике. Прогностическая статистическая математическая модель:

$$P(Y = 1 / X1, X2) = \frac{1}{1 + e^{-(11,616 + 0,282 X1 - 0,033 X2)}}, \text{ где}$$

P – значение вероятности;

Y – вероятность летального исхода;

X1 – ОК15 ИЦЗ (%) (остаточная концентрация индоцианина зеленого на 15-ой минуте);

X2 – КТ-волюметрия (см³);

e – основание степени экспоненты (e ≈ 2,718281828459045...)

Границы значения модели по распределению вероятностного исхода имеют следующий вид:

P < 0,087 – прогнозируется благоприятный исход;

0,087 > P < 0,988 – зона риска неблагоприятного исхода;

P > 0,988 – прогнозируется неблагоприятный исход.

С 2016 года в нашей клинике при планировании обширной резекции все пациенты с расчетным значением P > 0,988 проходят по двухэтапному протоколу обширного резекционного двухэтапного лечения.

Для сравнительного анализа пациенты, которым были выполнены двухэтапные обширные резекционные вмешательства (n = 22), были разделены на две группы в соответствии с выполненной методикой на I этапе:

Группа 1 – пациенты, которым выполнено лигирование правой ветви воротной вены посредством лапаротомного доступа (n = 8);

Группа 2 – пациенты, которым выполнено лапароскопическое клипирование правой ветви воротной вены (n = 14).

Для статистической обработки данных исследования использовали программы Statistica 10, StatSoft Inc. Этап описания данных заключался в расчете описательных статистик (среднее значение, стандартное отклонение) для показателей, измеренных в количественных шкалах. Результаты исследования фиксировались в таблицах с указанием M±σ (min-max), где M – среднее значение, σ – стандартное отклонение, min – минимальное значение, max – максимальное значение. Для показателей, измеренных в качественных шкалах, проводили процентный анализ: указы-

вали число больных, имеющих данное значение показателя, и соответствующий этому значению процент (%). Для выявления различий в средних значениях количественных показателей, использовался непараметрический критерий Манна – Уитни. Для оценки изменений, произошедших между замерами, использовали непараметрический критерий Уилкоксона. При сравнительном анализе процентов использовали многофункциональный критерий Фишера. За уровень статистической значимости принимали $p < 0,05$.

Статистически значимых различий в анализируемых предоперационных показателях выявлено не было. Отмечено, что все пациенты, которым было выполнено дренирование под УЗ контролем перед двухэтапным протоколом лечения относятся к группе 2. Средняя длительность лапароскопического клипирования составила (65,7±17) минут (35–95). А длительность лигирования посредством лапаротомного доступа составила (62,5±11,6) минут (45–80). Статистически значимых различий при групповом сравнении этих показателей выявлено не было ($p = 0,66$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Регистрация неспецифических и специфических осложнений основывалась на классификациях Clavien – Dindo [32] и ISGLS соответственно [33–35]. Стоит отметить отсутствие как неспецифических, так и специфических осложнений в группе 2. В группе 1 у одного пациента диагностировано нагноение послеоперационной раны. На фоне перевязок и антибиотикотерапии раневой процесс санирован (табл. 2).

Таблица 2
Послеоперационные показатели I этапа хирургического лечения

Показатель		Значение		
		Группа 1 (n = 8)	Группа 2 (n = 14)	p
Clavien – Dindo, I степени	абс.	1	0	–
	%	12,5	–	–
Послеоперационный койко-день	M±σ	8,4±1,9	3,6±0,9	0,0002
	min–max	6–12	2–5	

Летальных случаев после I этапа хирургического лечения отмечено не было. Доказано, что средний послеоперационный койко-день после I хирургического этапа группы 1 (лапароскопический метод) статистически значимо меньше, чем у пациентов группы 2 (лапаротомные операции) ($p = 0,0002$). Оценку показателя КТ-волюметрии и функциональных резервов печени производили спустя 4–5 недель после первого этапа хирургического лечения в среднем (34,9±7,9) суток (от 26 до 54). Гипертрофия будущего ремнанта печени в среднем составила (55,3±13,3) %. При анализе отмечено статистически значимое изменение показателя КТ-волюметрии до и после I этапа хирургического лечения ($p < 0,05$) (табл. 3).

Таблица 3

Динамика показателя КТ-волюметрии будущего ремнанта печени до и после I хирургического этапа

Показатель		Значение	
		Группа 1 (n=8)	Группа 2 (n=14)
КТ-волюметрия, см³ (до I этапа)	M±σ	301,3±41,6	300±50,5
	min–max	230–350	210–370
КТ-волюметрия, см³ (после I этапа)	M±σ	470,3±46,6	452,9±56,8
	min–max	390–540	350–530
Степень прироста, %	M±σ	57±10	52,6±15
	min–max	45,7–69,6	27,8–83,3
P		0,0012	0,00098

При анализе отмечено статистически значимое изменение показателя ОК15-ИЦЗ до и после I хирургического этапа в исследуемых группах ($p < 0,05$) (табл. 4).

Таблица 4
Динамика показателя ОК15 ИЦЗ до и после I хирургического этапа

Показатель		Значение	
		Группа 1 (n = 8)	Группа 2 (n = 14)
ОК15 ИЦЗ, % (до I этапа)	M±σ	13,1±2,5	13±3,9
	min–max	9,5–17,1	6,1–17,8
ОК15 ИЦЗ, % (после I этапа)	M±σ	7±3	5,8
	min–max	3,1–12,3	2,3–1,4
P		0,012	0,001

При сравнительном анализе значений статистической модели до и после I хирургического этапа установлено, что средний показатель достоверно регрессировал ($p < 0,05$) (табл. 5).

Таблица 5
Динамика показателя значения статистической модели до и после I хирургического этапа

Показатель		Значение	
		Группа 1 (n = 8)	Группа 2 (n = 14)
Модель прогноза, N (до I этапа)	M±σ	0,994±0,003	0,994±0,004
	min–max	0,989–0,999	0,988–0,999
Модель прогноза, N (после I этапа)	M±σ	0,176±0,202	0,238±0,268
	min–max	0,057–0,628	0,026–0,748
Степень регресса, %	M±σ	82,3±20,3	76,1±26,9
	min–max	37,1–94,2	25,1–97,4
P		0,001	0,000007

После достижения достаточной викарной гипертрофии левой доли, повышении функциональных резервов печени все пациенты были оперированы в объеме правосторонней долевой резекции (табл. 6)

Таблица 6
Распределение по объему вмешательства на II этапе хирургического лечения

Объем резекции		Значения		
		Группа 1 (n = 8)	Группа 2 (n = 14)	p
ПГГЭ	абс.	3	8	0,37
	%	37,5	57,2	
рПГГЭ	абс.	5	4	0,12
	%	62,5	28,6	
ПГГЭ+атипичная резекция	абс.	-	1	
	%	-	7,1	
рПГГЭ+атипичная резекция	абс.	-	1	
	%	-	7,1	

Примечание: ПГГЭ – правосторонняя гемигепатэктомия; рПГГЭ – расширенная правосторонняя гемигепатэктомия.

Для оценки непосредственных и отдаленных результатов лечения в таблице 7 отражены данные о послеоперационных показателях. Распределение неспецифических осложнений представлено в соответствии с классификацией Clavien – Dindo [32], специфических – согласно ISGLS классификации [33–35].

Таблица 7
Сравнительный анализ послеоперационных показателей II этапа хирургического лечения в группах

Показатель		Значение		
		Группа 1 (n = 8)	Группа 2 (n = 14)	p
Clavien-Dindo				
I	абс.	1	1	0,67
	%	12,5	7,1	
IIIA	абс.	-	1	-
	%	-	7,1	
ISGLS				
A	абс.	3	5	0,93
	%	37,5	35,7	
B	абс.	-	1	
	%	-	7,1	
Послеоперацион- ный койко-день	M±σ	14,1±2,5	13±2,9	0,49
	min-max	11-18	7-17	
Количество умерших (летальность)	абс.	-	-	
	%	-	-	
Рецидив	абс.	-	-	
	%	-	-	

Статистически значимых различий по распределению осложнений по исследуемым группам выявлено не было ($p > 0,05$). Специфические послеоперационные осложнения после II этапа хирургического лечения выявлены у девяти (40,1 %) пациентов, неспецифические – у трех (13,6 %). Специфические осложнения, в основном, представлены проявлениями ППН, – шесть случаев (66,7 %), из них: категория «А» по ISGLS – 5 случаев (83,3%), «В» – один случай (16,7 %).

Неспецифические осложнения распределились следующим образом: у двух пациентов диагностировано инфицирование раневого процесса на фоне перевязок и антибиотикотерапии раневой процесс санирован; в одном случае по поводу плеврита, гидроторакса справа, проводили пункционный метод лечения под УЗ контролем. Летальных случаев и случаев рецидива не отмечено ни в одной из исследуемых групп.

ОБСУЖДЕНИЕ

Стоит отметить, что число пациентов, которым целесообразно выполнять радикальные обширные двухэтапные вмешательства, достаточно невелико, если рассматривать в разрезе всех пациентов, оперируемых в клинике по поводу эхинококкоза печени [36–38].

Применяемые хирургические этапные методы профилактики ППН показали эффективность в отношении следующих показателей: КТ-волюметрия ($p < 0,05$), ОК15 ИЦЗ ($p < 0,05$), значение статистической модели ($p < 0,05$). При сопоставимом уровне эффективности с лапаротомным методом перевязки правой ветви воротной вены лапароскопический метод является менее травматичным, что позволяет значительно сократить послеоперационное пребывание в стационаре ($p < 0,05$). При сравнительном анализе характера распределения пациентов в соответствии с градацией статистической модели до и после I хирургического этапа установлено, что удалось добиться изменения у всех 22 пациентов. До выполнения I этапа все пациенты были отнесены в группу с прогнозируемым неблагоприятным исходом на основании значения статистической модели. После выполнения I этапа хирургического лечения, достижения гипертрофии будущего ремнанта и изменения функциональных показателей печени, проведен анализ на основании статистической модели. Из группы 1 шесть пациентов (75 %) были определены в группу с благоприятным прогнозом, два пациента (25 %) – в группу, находящуюся в зоне допустимого риска неблагоприятного исхода. Из группы 2 девять пациентов (64,3 %) были определены в группу с благоприятным прогнозом, пять пациентов (35,7%) – в группу, находящуюся в зоне допустимого риска неблагоприятного исхода (табл. 8).

Таблица 8

Изменение характера распределения пациентов в соответствии с градацией модели прогноза до и после I хирургического этапа

Показатель			Значение	
			Группа 1 (n = 8)	Группа 2 (n = 14)
Градация модели прогноза (до I этапа)	III	абс.	8	14
		%	100	100
Градация модели прогноза (после I этапа)	I	абс.	6	9
		%	75,0	64,3
	II	абс.	2	5
		%	25,0	35,7

При анализе литературных данных определена тенденция к проведению исследований по поиску эффективных и безопасных методов прекращения кровотока портальной системы печени с целью достижения викарной гипертрофии ремнанта и анализу их эффективности при планировании обширных резекционных вмешательств [19–30]. Распространенной методикой для получения викарной гипертрофии будущего ремнанта печени является рентгенэндохирургическая эмболизация портального кровотока [19, 21, 22, 39]. Эмболизация воротной вены представляет собой процедуру увеличения контралатеральной доли перед гемигепатэктомией во многих хирургических отделениях по всему миру. Для окклюзии воротной вены используются различные эмболические вещества: гель-пена, этанол, частицы поливинилового спирта, калиброванные микросферы, спирали, н-бутилцианоакрилатный клей, фибриновый клей, полидоканоловая пена, спиртовой раствор проламина и этиленвиниловый спиртовой полимер. Применение возможно в моноварианте и с применением различных комбинаций вышеуказанных окклюзирующих веществ. На данный момент не определено идеального окклюзирующего вещества. У каждого имеются недостатки, сложности в применении и различная степень эффективности [36]. Также существуют технические ограничения доступности процедуры, например, большие объемные образования печени различной этиологии с распространением на ворота, что определяет отсутствие акустического чрескожного доступа к воротному кровотоку. Именно поэтому активно разрабатываются варианты различного доступа к портальному кровотоку с применением различных окклюзирующих веществ [23–25, 40]. J.M. Plewe с соавт. представили опыт лапароскопии в качестве альтернативного доступа к портальному кровотоку печени. Выполняют небольшой пупочный разрез и

устанавливают платформа GelPOINT Mini Advanced Access Platform (Санта-Маргарита, Калифорния, США). Визуализируется сегмент подвздошной кишки, который затем выводится наружу через небольшой пупочный разрез. Периферическую брыжеечную вену канюлируют для доступа к правым ветвям воротной вены. После эмболизации правой доли перевязывают периферическую вену, извлекают порт и ушивают пупочную рану. Такая методика была успешна применена у 10 пациентов (средний возраст – 60,5 лет) в связи с обширными опухолями в правой доле ($n = 8$), обширной эхинококковой кистой ($n = 1$) и во время правосторонней лапароскопической гемиколэктомии при раке толстой кишки IV стадии ($n = 1$). Среднее время операции составило 184 минут (диапазон 116–315). Пациенты были выписаны в период от двух до девяти дней после вмешательства. Среднее увеличение объема будущего остатка печени через 3–4 недели составило 64,95 % [41].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методики достижения викарной гипертрофии ремнанта печени доказали свою эффективность, доступность к применению в тех случаях, когда нет возможности для применения эндоваскулярных вмешательств, а также позволили подготовить пациентов к выполнению обширных радикальных резекционных вмешательств с достаточным уровнем безопасности в плане риска перспективы развития значимой ППН. Двухэтапные обширные резекционные вмешательства при распространенном эхинококкозе печени эффективны и в достаточной степени безопасны при выполнении операций в специализированных гепатологических центрах с применением углубленного протокола предоперационного обследования и могут быть рекомендованы к выполнению при исходном значимом дефиците объема будущего ремнанта печени и функциональных резервов органа.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источник финансирования

Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Этическая экспертиза не требуется.

Информированное согласие подписали все пациенты

Conflicts of interests

The authors declare no conflicts of interests.

Funding source

This study was not supported by any external sources of funding.

Ethics approval is not required

Informed consent was signed by all patients.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Baimakhanov Z, Kaniyev S, Serikuly E et al. Radical versus conservative surgical management for liver hydatid cysts: A single-center prospective cohort study. *JGH Open* 2021;5(10):1179–1182. <https://doi.org/10.1002/jgh3.12649>.
2. Ramia JM, Serrablo A, Serradilla M et al. Major hepatectomies in liver cystic echinococcosis: A bi-centric experience. Retrospective cohort study. *Int J Surg*. 2018;54(Pt A):182–186. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.04.049>.
3. Akbulut S, Sahin TT, Yilmaz S. A Commentary on "Major hepatectomies in liver cystic echinococcosis: A bi-centric experience. Retrospective cohort study" [Int J.Surg. 2018;54:182–186]. *Int J Surg*. 2020;79:271–272. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.05.029>.
4. Gomez I, Gavara C, López-Andújar R et al. Review of the treatment of liver hydatid cysts. *World J Gastroenterol*. 2015;21(1):124–131. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i1.124>.
5. Al-Saeedi M, Ramouz A, Khajeh E et al. Endocystectomy as a conservative surgical treatment for hepatic cystic echinococcosis: A systematic review with single-arm meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2021;15(5):e0009365. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009365>.
6. Wen H, Vuitton L, Tuxun T et al. Echinococcosis: advances in the 21st century. *Clin Microbiol Rev*.

- 2019;32(2):e00075–18. <https://doi.org/10.1128/CMR.00075-18>.
7. Dehkordi AB, Sanei B, Yousefi M et al. Albendazole and treatment of hydatid cyst: review of the literature. *Infect Disord Drug Targets*. 2019;19(2):101–104. <https://doi.org/10.2174/1871526518666180629134511>.
 8. Yamamoto Y, Sakamoto Y, Kamiyama T et al. A case of alveolar echinococcosis in the liver that ruptured into the pericardium treated by a combination of hepatectomy and albendazole. *Surg Case Rep*. 2022;8(1):63. <https://doi.org/10.1186/s40792-022-01417-6>.
 9. Bayrak M, Altıntaş Y. Current approaches in the surgical treatment of liver hydatid disease: single center experience. *BMC Surg*. 2019;19(1):95. <https://doi.org/10.1186/s12893-019-0553-1>.
 10. Ibrahim I, Yasheng A, Tuerxun K et al. Effectiveness of a clinical pathway for hepatic cystic echinococcosis surgery in Kashi Prefecture, Northwestern China: a propensity score matching analysis. *Infect Dis Ther*. 2021;10(3):1465–1477. <https://doi.org/10.1007/s40121-021-00466-y>.
 11. Меджидов Р.Т., Султанова Р.С. Лечение и профилактика рецидива эхинококкоза печени. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2020;179(2):26–32. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2020-179-2-26-32>.
 - Majidov RT, Sultanova RS. Treatment and prevention of recurrence of liver echinococcosis. *Bulletin of Surgery named after I. I. Grekov = Vestnik hirurgii im. I.I. Grekova*. 2020;179(2):26–32. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2020-179-2-26-32>.
 12. Восканян С.Э., Найденов Е.В., Башков А.Н., Чолакян С.В. Оптимизация хирургической тактики при эхинококкозе печени. Анналы хирургической гепатологии. 2021;26(4):41–50. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-4-41-50>.
 - Voskanyan SE, Naidenov EV, Bashkov AN, Cholakyan SV. Optimization of surgical tactics in liver echinococcosis. *Annals of surgical hepatology = Annaly hirurgicheskoy gepatologii*. 2021;26(4):41–50. (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-4-41-50>.
 13. Deo KB, Kumar R, Tiwari G et al. Surgical management of hepatic hydatid cysts – conservative versus radical surgery. *HPB (Oxford)*. 2020;22(10):1457–1462. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2020.03.003>.
 14. Farhat W, Ammar H, Rguez A et al. Radical versus conservative surgical treatment of liver hydatid cysts: a paired comparison analysis. *Am J Surg*. 2022;224(1 Pt A):190–195. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2021.12.014>.
 15. Ramia Ángel JM, Vázquez MA, Román GC et al. Radical surgery in hepatic hydatidosis: analysis of results in an endemic area. *Rev Esp Enferm Dig*. 2020;112(9):708–711. <https://doi.org/10.17235/reed.2020.6722/2019>.
 16. Al Harbawi LQ, Jawad NK, Al-Dhahiry KJ, Abass KS. A retrospective analysis of surgical techniques and outcomes of hydatid disease in Wasit, Iraq. *J Med Life*. 2022;15(3):374–378. <https://doi.org/10.25122/jml-2021-0093>.
 17. Muhammedoğlu B, Pircanoğlu EM, Pişkin E et al. Treatment of hepatic hydatid disease: role of surgery, ERCP, and percutaneous drainage: a retrospective study. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2020;31(3):313–320. <https://doi.org/10.1097/SLE.0000000000000861>.
 18. Jaén-Torrejimeno I, López-Guerra D, Rojas-Holguín A et al. Surgical treatment of liver hydatid cyst in elderly patients: A propensity score-matching retrospective cohort study. *Acta Trop*. 2022;232:106466. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2022.106466>.
 19. Chansangrat J, Keeratibharat N. Portal vein embolization: rationale, techniques, outcomes and novel strategies. *Hepat Oncol*. 2021;8(4):HEP42. <https://doi.org/10.2217/hep-2021-0006>.
 20. Dueland S, Yaqub S, Syversveen T et al. Survival outcomes after portal vein embolization and liver resection compared with liver transplant for patients with extensive colorectal cancer liver metastases. *JAMA Surg*. 2021;156(6):550–557. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2021.0267>.
 21. Heil J, Schadde E. Simultaneous portal and hepatic vein embolization before major liver resection. *Langenbecks Arch Surg*. 2021;406(5):1295–1305. <https://doi.org/10.1007/s00423-020-01960-6>.
 22. Kohno S, Isoda H, Ono A et al. Portal vein embolization: radiological findings predicting future liver remnant hypertrophy. *AJR Am J Roentgenol*. 2020;214(3):687–693. <https://doi.org/10.2214/AJR.19.21440>.
 23. Nozawa Y, Ashida H, Michimoto K et al. Efficacy of portal vein embolization with a procedure of sheath injection and balloon occlusion with gelatin sponge. *J Belg Soc Radiol*. 2021;105(1):42. <https://doi.org/10.5334/jbsr.2485>.
 24. Okada M, Ihara K, Miyoshi K et al. Portal vein embolization via the ipsilateral percutaneous transhepatic approach versus laparotomic transileocecal approach: complications, profile and changes in future liver remnant volume. *Br J Radiol*. 2022;95(1135):20210854. <https://doi.org/10.1259/bjr.20210854>.
 25. Yamao T, Tamura Y, Hayashi H et al. Novel approach via the round ligament in portal vein embolization. *World J Surg*. 2021;45(9):2878–2885. <https://doi.org/10.1007/s00268-021-06145-w>.
 26. Mukund A, Mondal A, Patidar Y, Kumar S. Safety and outcomes of pre-operative portal vein embolization using N-butyl cyanoacrylate (Glue) in hepatobiliary malignancies: A single center retrospective analysis. *Indian J Radiol Imaging*. 2019;29(1):40–46. https://doi.org/10.4103/ijri.IJRI_454_18.
 27. Laurent C, Fernandez B, Marichez A et al. Radiological simultaneous portohepatic vein embolization (RASPE) before major hepatectomy: a better way to optimize liver hypertrophy compared to portal vein embolization. *Ann Surg*. 2020;272(2):199–205. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003905>.
 28. Maruyama M, Yoshizako T, Ando S et al. Coil volume embolization ratio for preventing recanalization after portal vein embolization. *Diagn Interv Radiol*. 2021;27(3):366–371. <https://doi.org/10.5152/dir.2021.20043>.
 29. Park HJ, Kim KW, Choi SH et al. Dilatation of left portal vein after right portal vein embolization: a simple estimation for growth of future liver remnant. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2019;26(7):300–309. <https://doi.org/10.1002/jhbp.633>.
 30. Najafi A, Schadde E, Binkert CA. Combined simultaneous embolization of the portal vein and hepatic vein (double vein embolization) – a technical note about embolization sequence. *CVIR Endovasc*. 2021;4(1):43. <https://doi.org/10.1186/s42155-021-00230-w>.
 31. Краснов А.О. Современные критерии резектабельности у больных с объемными образованиями печени: специальность 14.01.17 «Хирургия»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Новосибирск; 2017. 22 с.

dissertation abstract for the degree of Candidate of Medical Sciences. Novosibirsk ; 2017. 22 p. (In Russ.).

32. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. 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. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>.
33. Koch M, Garden OJ, Padbury R et al. Bile leakage after hepatobiliary and pancreatic surgery: a definition and grading of severity by the International Study Group of Liver Surgery. *Surgery*. 2011;149(5):680–688. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2010.12.002>.
34. Rahbari NN, Garden OJ, Padbury R et al. Posthepatectomy liver failure: a definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). *Surgery*. 2011;149(5):713–724. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2010.10.001>.
35. Rahbari NN, Garden OJ, Padbury R et al. Post-hepatectomy haemorrhage: a definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). *HPB (Oxford)*. 2011;13(8):528–535. <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2011.00319.x>.
36. Краснов А.О., Краснов К.А., Пельц В.А. с соавт. Малые анатомические резекционные методики в лечении эхинококкоза печени. Вестник Ивановской медицинской академии. 2022;27(4):27–32. https://doi.org/10.52246/1606-8157_2022_27_4_27.
Krasnov AO, Krasnov KA, Pel'ts VA et al. Small anatomical resection techniques in the treatment of liver echinococcosis. *Bulletin of the Ivanovo Medical Academy = Vestnik Ivanovskoj medicinskoj akademii*. 2022;27(4):27–32. (In Russ.). https://doi.org/10.52246/1606-8157_2022_27_4_27.
37. Краснов А.О., Анищенко В.В., Краснов К.А. с соавт. Эффективность применения радикальных органосберегающих хирургических методов лечения гидатидозного эхинококкоза печени. Вятский медицинский вестник. 2023;1(77):18–23. <https://doi.org/10.24412/2220-7880-2023-1-18-23>.
Krasnov AO, Anishchenko VV, Krasnov KA et al. The effectiveness of the use of radical organ-sparing surgical methods for the treatment of hydatidosis echinococcosis of the liver. *Vyatka Medical Bulletin = Vjatskij medicinskij vestnik*. 2023;1(77):18–23. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2220-7880-2023-1-18-23>.
38. Краснов А.О., Анищенко В.В. Нерезекционные хирургические методики в лечении эхинококкоза печени. Высшая школа: научные исследования: материалы Межвузовского международного конгресса, Москва, 19 января 2023 года. М ; Инфинити : 2023. С. 135–142.
Krasnov AO, Anishchenko VV, Non-resection surgical techniques in the treatment of liver echinococcosis. Higher School: Scientific Research: Proceedings of the Interuniversity International Congress, Moscow, January 19, 2023. Moscow ; Infiniti : 2023. pp. 135–142.
39. Luz JHM, Gomes FV, Coimbra E et al. Preoperative portal vein embolization in hepatic surgery: a review about the embolic materials and their effects on liver regeneration and outcome. *Radiol Res Pract*. 2020;2020:9295852. <https://doi.org/10.1155/2020/9295852>
40. Zhang ZH, Zhang W, Liu QX et al. Embolization of the transhepatic tract after percutaneous portal vein interventions: single-centre retrospective study comparing n-butyl cyanoacrylate versus coils. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2021;44(11):1728–1733. <https://doi.org/10.1007/s00270-021-02883-5>.
41. Plewe JM, Wabitsch S, Krenzien F et al. Single-incision laparoscopic surgery portal vein embolisation before extended hepatectomy. *J Minim Access Surg*. 2019;16(2):185–189. https://doi.org/10.4103/jmas.JMAS_211_18.

Сведение об авторах

Аркадий Олегович Краснов

– кандидат медицинских наук,
aokrasnov@mail.ru,
<http://orcid.org/0000-0001-7617-6422>

Константин Аркадьевич Краснов

– кандидат медицинских наук,
krasnov8k@rambler.ru,
<http://orcid.org/0000-0002-9262-3656>

Владислав Александрович Пельц

– кандидат медицинских наук,
vpelc_c1@rambler.ru,
<http://orcid.org/0000-0001-8230-6676>

Олег Аркадьевич Краснов

– доктор медицинских наук, xo1@mail.ru,
<http://orcid.org/0000-0002-5214-7771>

Владимир Вячеславович Павленко

– доктор медицинских наук,
pavlenkovv@list.ru,
<http://orcid.org/0000-0001-9439-2049>

Статья поступила в редакцию 02.03.2023;
одобрена после рецензирования 04.05.2023;
принята к публикации 03.07.2023.

Information about the authors

Arkadiy O Krasnov

– Ph.D. in medicine, aokrasnov@mail.ru,
<http://orcid.org/0000-0001-7617-6422>

Konstantin A. Krasnov

– Ph.D. in medicine, krasnov8k@rambler.ru,
<http://orcid.org/0000-0002-9262-3656>

Vladislav A. Peltz

– Ph.D. in medicine, vpelc_c1@rambler.ru,
<http://orcid.org/0000-0001-8230-6676>

Oleg A. Krasnov

– Doctor of Science (Medicine), xo1@mail.ru,
<http://orcid.org/0000-0002-5214-7771>

Vladimir V. Pavlenko

– Doctor of Science (Medicine), pavlenkovv@list.ru,
<http://orcid.org/0000-0001-9439-2049>

The article was submitted 02.03.2023; approved
after reviewing 04.05.2023; accepted for publication
03.07.2023.