

© Коллектив авторов, 2018  
 УДК 616.345/.351-006.6-033.2.:616.36-039.74-089.87  
 DOI: 10.24884/0042-4625-2018-177-5-36-41

П. Г. Таразов, Д. А. Гранов, А. А. Поликарпов, В. И. Сергеев, А. В. Козлов,  
 А. С. Полехин, А. В. Моисеенко, Е. В. Розенгауз

## РОЛЬ ПРЕДОПЕРАЦИОННЫХ РЕНТГЕНОЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ В ПОВЫШЕНИИ РЕЗЕКТАБЕЛЬНОСТИ МЕТАСТАЗОВ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА В ПЕЧЕНИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени академика А. М. Гранова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ленинградская область, пос. Песочный, Россия

**ЦЕЛЬ.** Оценить роль предоперационных рентгеноэндоваскулярных вмешательств – химиоэмболизации печеночной артерии (ХЭПА) и эмболизации воротной вены (ПЭВВ) – в повышении резектабельности метастазов колоректального рака в печени. **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** За период 1997–2017 гг. оперировали 11 больных с критическим для резекции (60–70 % правой доли) объемом метастазов и недостаточным объемом предполагаемой к оставлению левой доли. Для уменьшения или стабилизации быстрого роста опухоли лечение начинали с 1–4-го циклов ХЭПА. При получении положительного эффекта выполняли ПЭВВ, а затем резекцию печени. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Серьезных осложнений ХЭПА и ПЭВВ не было. После 1–4-го циклов ХЭПА объем метастазов уменьшился, или стабилизировался их рост. Последующая ПЭВВ позволила увеличить объем «остающейся» левой доли печени до безопасных 40–45 %. У 6 больных выполнена правосторонняя, у 5 – расширенная правосторонняя гемигепатэктомия. Случаев смерти пациентов после операций и тяжелых осложнений не было. К настоящему времени живы без рецидива заболевания 4 больных в сроки от 1,5 до 8 лет. Живы в течение 1,5–5 лет и получают регионарную терапию в связи с прогрессированием метастазов в печени еще 4 пациентов. Умерли от метастазов 3 больных через 13–30 месяцев. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** У больных с критическим для резекции объемом метастазов правой доли и одновременно малой левой доли печени лечение целесообразно начинать с ХЭПА. Только убедившись в прекращении роста метастазов, следует определить сроки выполнения ПЭВВ и последующей обширной резекции. Такая тактика позволяет повысить резектабельность в случаях обширного быстропрогрессирующего злокачественного поражения печени.

**Ключевые слова:** предоперационные рентгеноэндоваскулярные вмешательства, химиоэмболизация печеночной артерии, эмболизация воротной вены, метастазы колоректального рака, резекция печени

*P. G. Tarazov, D. A. Granov, A. A. Polikarpov, V. I. Sergeev, A. V. Kozlov, A. S. Polekhin, A. V. Moiseenko, E. V. Rozengauz*

### Role of preoperative x-ray endovascular interventions for improvement of resectability of colorectal liver metastases

Federal State Budgetary Institution «Russian scientific center of radiology and surgical technologies named after acad. A. M. Granov» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Russia, Leningrad region, Pesochny settlement

The **OBJECTIVE** was of the study to evaluate the role of preoperative x-ray endovascular interventions – transcatheter arterial chemoembolization (TACE) and portal vein embolization (PVE) – for improvement of resectability of colorectal liver metastases. **MATERIAL AND METHODS.** Between 1997 and 2017, we treated 11 patients who simultaneously had large-volume (60–70 %) of right liver lobe colorectal metastases and small future remnant liver. The treatment was started from 1–4 cycles of TACE to reduce or stabilize the rapid growth of the tumor. In case of good effect, we performed PVE and then we performed liver resection. **RESULTS.** There were no major complications of TACE or PVE. After 1–4 cycles of TACE, the volume of metastases showed partial decrease or stabilization. The following PVE allowed to increase the future remnant volume of the left liver lobe up to a safe 40–45 %. Right – sided hemihepatectomy was performed in 6 patients and extended right-sided hemihepatectomy in 5 patients. There were no postoperative mortality or severe complications. At present, 4 patients are alive without recurrence during 1.5–8 years, and 4 other patients received endovascular treatment for local recurrence are alive during 1.5–5 years. The 3 patients died from tumor progression during 13–30 months. **CONCLUSION.** In patients with simultaneously extensive for resection volume of right liver lobe metastases and small left liver lobe, the primary treatment with TACE is reasonable. Only after the documentation of tumor decrease or stabilization, it is necessary to determine the timing of PVE and following major liver resection. This order of treatment procedures allows to improve resectability in cases with extensive, large-volume, rapidly grown malignant liver lesions.

**Keywords:** preoperative x-ray endovascular interventions, portal vein embolization, colorectal liver metastases, hepatic resection

**Введение.** Единственным методом лечения, дающим шанс на длительное выживание при массивном или множественном поражении печени метастазами колоректального рака, является обширная резекция. Проблемы, с которыми сталкиваются

хирурги у таких больных, – либо предельно большой объем опухоли (как правило, в правой доле), либо малый объем предполагаемой «остающейся» печени (future remnant liver, FRL). Почти безнадежной представляется ситуация, когда оба этих крайне

неблагоприятных фактора имеют место у одного больного.

Хорошо известна и широко применяется на практике методика предоперационной эмболизации правой ветви воротной вены (ПЭВВ), которая позволяет увеличить FRL до «безопасных» 30–40 % печени [1–9]. Как правило, ПЭВВ осуществляют без предварительной химиотерапии и через 1–1½ месяца производят резекцию печени. Но насколько целесообразно выполнять ПЭВВ в надежде, что за время ожидания эффекта массивные быстрорастущие метастазы не станут нерезектабельными? Возможно, лечение таких больных следует начинать с внутриартериальной терапии в надежде уменьшить или стабилизировать объем злокачественного поражения и лишь затем рассматривать допустимость операции? Опубликованных данных, специально освещающих этот вопрос, мы не встретили.

**Цель работы** – представить собственный опыт использования химиоэмболизации печеночной артерии (ХЭПА) и ПЭВВ для расширения границ резектабельности у больных с критической массой метастазов колоректального рака в печени.

**Материал и методы.** С декабря 1997 г. по декабрь 2017 г. выполнили ПЭВВ у 86 больных, в том числе у 57 с метастазами колоректального рака в печени. У 11 (19 %) из этих пациентов (7 мужчин и 4 женщин в возрасте от 40 до 69, средний возраст – 58 лет) имело место обширное поражение, занимающее более 60 % правой доли печени, что являлось критическим объемом для резекции (таблица). Ранее 7 больных (наблюдения 2–8) получили 2–6 курсов системной химиотерапии (в том числе 2 – таргетные препараты), на фоне которых к моменту обращения в РНЦРХТ наблюдалось прогрессирование.

Диагноз устанавливали на основании тщательного клинико-лабораторного и рентгенологического обследования. Последнее включало в себя ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерную (КТ) и (или) магнитно-резонансную томографию (МРТ), позитронно-эмиссионную томографию (рисунок, а, б). Во всех случаях имелось гистологическое подтверждение метастазов колоректального рака.

Тактику лечения определял консилиум, в состав которого входили хирурги-гепатологи, интервенционные радиологи, специалисты по лучевой диагностике. Определяя порядок выполнения эндоваскулярных процедур у этих больных, исходили из того, что начинать лечение с ПЭВВ нецелесообразно, поскольку пациент на 2–3 месяца (ПЭВВ, затем операция и ранний послеоперационный период) лишается возможности получать химиотерапию. Это почти неизбежно приведет к превращению массивного быстрорастущего злокачественного поражения в нерезектабельное либо станет причиной раннего прогрессирования после операции. Общее мнение заключалось в том, что начать следует с внутриартериальной химиотерапии, а в случае ответа на лечение или стабилизации процесса – вернуться к рассмотрению вопроса о ПЭВВ и возможной резекции печени.

Артериальные процедуры заключались в выполнении ХЭПА или ее комбинации с химиоинфузией. Методики этих процедур детально описаны [1–3]. В большинстве случаев (n=8) осуществляли химиоэмболизацию правой печеночной артерии суспензией 50–100 мг Оксалиплатина в 6–10 мл масляного контрастирующего вещества (*Lipiodol Ultrafluid*).

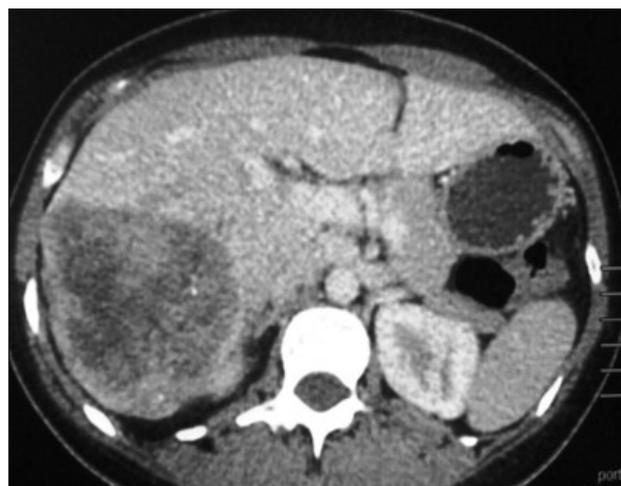
Клинические данные больных с метастазами колоректального рака в печени, леченных ХЭПА, ПЭВВ и резекцией печени

Наблюдение	Пол, возраст (лет)	Объем поражения печени	Число ХЭПА до ПЭВВ + между ПЭВВ и РП	Сроки ПЭВВ от начала терапии, месяцы	Сроки РП после ПЭВВ, месяцы	Циклы адьювантной терапии	Выживаемость от начала терапии/операции (месяцы), исход лечения
1	М., 56	Множ., 3–8 см	1	1	1	0 (СХТ)	96/94; без РЧ
2	М., 59	Множ. слив., 10 см, с SIV	1	1	1,5	6	62/60; прогр. 26 мес. п/о: 8 лечебных ХЭПА
3	Ж., 57	Множ., 3–6 см, с вовлечением SIV	1+1	1	3	4	53/50; без РЧ
4	М., 60	3 узла 5–8 см	1+6	1	20	3	53/13; прогр. 14 мес. п/о: умер
5	М., 46	Множ. слив., 11 см	2	2	1	3	51/48; прогр. 10 мес. п/о: 3 ХЭПА, резекция легкого
6	М., 61	Множ., 3–14 см	4	10	2	3	42/30; прогр. 18 мес. п/о: ХЭПА и РЧ, умер
7	Ж., 40	Множ. слив., 14×10 см, с SIV	3	3	3	3	27/21; прогр. 8 мес. п/о: 6 ХЭПА
8	Ж., 69	Множ., 3–5 см, с SIV	2	4	2	6	26/22; прогр. 20 мес. п/о в печени и легких, СХТ, умерла
9	Ж., 69	Множ. 2–7 см, с SIV	1	1	4	4	22/18; прогр. 13 мес. п/о: 5 ХЭПА
10	М., 58	Множ., 3–11 см	4	5	2	3	13/6; без РЧ
11	М., 67	Множ. слив., 12×10 см	1	1	1	2	5/3; без РЧ

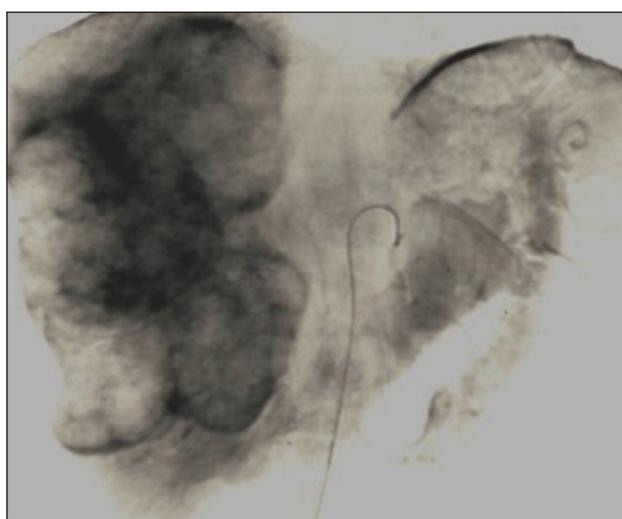
Примечание: Множ. – множественные метастазы; слив. – сливающиеся в конгломерат; РП – резекция печени; РЧ – рецидив; РЧА – радиочастотная абляция; СХТ – системная химиотерапия; прогр. – прогрессирование метастазов.



а



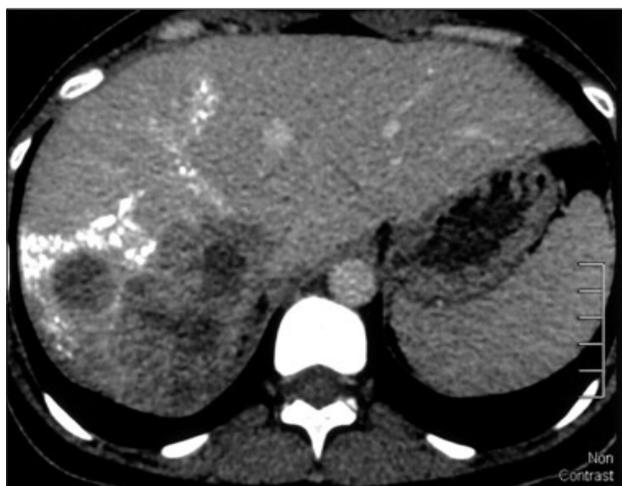
б



в



г



д



е

*Рентгенограммы печени больного М., 61 год (наблюдение б).*

*Массивное поражение печени метастазами колоректального рака: а, б – компьютерные томограммы до лечения (аксиальная проекция; метастазы занимают большую часть правой доли печени); в – паренхиматозная фаза ангиографии (прямая проекция; отчетливо определяются метастазы смешанной васкуляризации, занимающие всю правую долю печени; выполнены 4 цикла артериальной химиоэмболизации); г – контрольная портография после эмболизации v. portae (прямая проекция; определяется окклюзия правой ветви воротной вены); д – компьютерная томограмма перед операцией (аксиальная проекция; уменьшение объема метастазов, увеличение левой доли печени без признаков злокачественного поражения); е – компьютерная томограмма через 12 мес. после резекции (увеличение объема оставшейся печени без признаков рецидива)*

У 3 пациентов предшествующая системная химиотерапия Оксалиплатином была неэффективна, поэтому у 2 (наблюдения 7 и 9) в качестве цитостатика использовали 100 мг «КАМПТО», а у 1 (наблюдение 2) – 50 мг Доксорубинина. При технической возможности катетеризации артериальных ветвей, питающих опухоль, выполняли их селективную окклюзию кусочками мелко нарезанной гемостатической губки. При наличии множественных мелких сосудов, недоступных катетеризации, ХЭПА дополняли химиоинфузией тех же препаратов в половинной дозе, которую осуществляли в собственную печеночную артерию (рисунк, в).

Эффективность проводимого лечения оценивали через 1 месяц. В случае ответа на лечение (снижение содержания онкомаркёров, уменьшение объема метастазов) пациента госпитализировали и выполняли ПЭВВ. При менее выраженном ответе циклы артериальной терапии, как правило, повторяли еще 1–3 раза, чтобы убедиться в наступлении стабилизации роста опухоли. При ее достижении планировали ПЭВВ.

Методика ПЭВВ также подробно описана [4–7]. Процедуру выполняли в рентгенооперационной. Точку пункции выбирали с таким расчетом, чтобы канал не проходил через плевральную полость, печеночные вены, желчные протоки и сами метастазы. Использовали как ипси- (n=8), так и контралатеральный доступ (n=3). После УЗ-контрольной пункции катетер 4 F (1 F = 0,33 мм) устанавливали в стволе воротной вены и выполняли портографию. Под рентгеноскопическим контролем осуществляли окклюзирование правой ветви *v. portae* смесью этилового спирта с Липиодолом в соотношении 1:3, гемостатической губкой, тромбином, частями поливинилалкоголя, металлическими спиралями. Для воздействия на опухоль у 7 больных (наблюдения 1–4, 6, 8, 11) в состав эмболизата включали 4–6 мл суспензии Липиодола с 50 мг Оксалиплатина или «КАМПТО». При необходимости выключения ветви S<sub>IV</sub> окклюзирование начинали именно с нее для предупреждения попадания эмболизата в левую долю. Производили контрольную портографию и при необходимости дополняли эмболизацию (рисунк, г). Катетер удаляли с контролем гемостаза, пломбуя пункционный канал кусочками коллагеновой губки, назначали постельный режим на 6–8 ч.

Через 4 недели после ПЭВВ повторно выполняли КТ или МРТ и рассчитывали изменения объемных показателей FRL (рисунк, д). При достижении объема FRL более 30 % при нормальной или, соответственно, 40 % при нарушенной функции печени назначали дату операции.

Резекцию печени выполняли в плановом порядке. В качестве доступа применяли двухподреберный разрез с расширением вверх к мечевидному отростку. Через 1 месяц после операции начинали внутриартериальную адьювантную химиотерапию. Катетер устанавливали в артерии резецированной печени и вводили, как правило, половинную дозу тех же препаратов (Оксалиплатин, «КАМПТО», Доксорубинин) в 3–5 мл Липиодола или в водном растворе без окклюзирования печеночных артерий. Адьювантную терапию проводили 1 раз в месяц в течение 6 месяцев.

**Результаты.** Серьезных осложнений ХЭПА не было. Постэмболизационный синдром включал в себя небольшие боли в области печени в течение 2–4 суток, повышение температуры тела до субфебрильных величин, преходящие изменения в лабораторных анализах. Как правило, пациентов выписывали на 3–4-е сутки с рекомендацией явки для контрольного обследования.

Осложнений ПЭВВ также не наблюдалось. Постэмболизационный период протекал благо-

получно. Пациенты отмечали чувство дискомфорта в области печени в течение 1–2 суток, иногда наблюдалось небольшое повышение температуры тела. Серьезных осложнений не было. Небольшая подкапсульная гематома, диагностированная у 2 больных, не нуждалась в специальном лечении. Пациентов выписывали на следующий день после процедуры.

Через 1 месяц после первого цикла артериальной терапии нормализацию содержания онкомаркёров и уменьшение объема метастазов на 25–50 % наблюдали у 6 пациентов, и у всех была выполнена ПЭВВ. Обширная резекция печени в виде правосторонней (n=3) или расширенной правосторонней (n=1) гемигепатэктомии через 1–4 месяца после ПЭВВ осуществлена у 4 больных (наблюдения 1, 2, 9, 11) с достаточным объемом FRL.

У 1 пациентки (наблюдение 3) сохранялось повышенное содержание онкомаркёров, а объем FRL составил 35 %. Было решено провести еще один цикл ХЭПА, после которого содержание онкомаркёров нормализовалось, а FRL составила 40 %; ей успешно выполнена расширенная гемигепатэктомия через 3 месяца после ПЭВВ. Еще у 1 больного (наблюдение 4) имели место аналогичные противопоказания, и в промежуток между ПЭВВ и резекцией потребовалось проведение 6 циклов ХЭПА. За это время произошло медленное увеличение FRL с 20 до 45 %, уменьшение объема метастазов и нормализация результатов лабораторных анализов. Расширенная гемигепатэктомия была выполнена через 20 месяцев после ПЭВВ.

В остальных 5 наблюдениях (5–8, 10) после первого цикла ХЭПА объем метастатического поражения не увеличился, но и не уменьшился. Для уверенности в том, что достигнута стойкая стабилизация, было проведено дополнительно от 1 до 3 циклов ХЭПА, и лишь после этого выполняли ПЭВВ. Последняя была эффективной, и больные были оперированы через 1–3 месяца (рисунк).

В итоге у 6 больных была выполнена правосторонняя, у 5 – расширенная правосторонняя гемигепатэктомия. Во время операции отчетливая гипертрофия левой доли была отмечена во всех наблюдениях. Трудности на этапе мобилизации вследствие сращений правой доли печени с окружающими тканями имели место в 4, отек и лимфорея с поверхности печени – в 2 наблюдениях. Интраоперационная кровопотеря составила от 400 до 2700 мл (в среднем – (1400±600) мл).

В послеоперационном периоде признаки печеночной недостаточности наблюдались у 2 больных и были купированы лекарственной терапией. Летальных исходов не было. Нетяжелые осложнения имели место у 4 пациентов. Больные были выписаны на 10–24-е сутки.

Гистологическое исследование удаленных препаратов и операционных биоптатов показало

наличие апоптоза и атрофии гепатоцитов правой доли; признаков воспаления и некроза не было. В левой доле наблюдались гипертрофия и гиперплазия печеночных клеток, которые находились в фазе активной пролиферации.

Через 1 месяц после операции начинали внутриартериальную адьювантную химиотерапию. У 7 пациентов провели от 3 до 6 циклов ХЭПА, у 3 – циклы химиоинфузии в чревный ствол вследствие технической неосуществимости катетеризации артерий резецированной печени. Время госпитализации на каждый цикл составляло 2 суток. 1 больной (наблюдение 1) получал только системную химиотерапию.

К настоящему времени живы без рецидива опухоли 4 из 11 больных: 2 в течение 3 и 6 месяцев после операции (наблюдения 10–11), 2 – 4 и почти 8 лет (наблюдения 3 и 1). Живы и получают регионарную терапию вследствие прогрессирования метастазов в печени 4 пациента в сроки 18, 21 месяц, 4 и 5 лет; у 3 наблюдается стабилизация (наблюдения 2, 7, 9), и у 1 – полный ответ (наблюдение 5). Умерли от прогрессирования опухоли 3 больных через 13, 22 и 30 месяцев (*таблица*).

**Обсуждение.** В настоящее время ПЭВВ является стандартной процедурой для гепатохирургических клиник, имеющих ангиографическое оборудование и специалистов, занимающихся интервенционной радиологией. Все исследователи отмечают безопасность и эффективность процедуры. Постэмболизационный период протекает благополучно, и поэтому больных обычно выписывают на 2-е сутки после ПЭВВ.

Тем не менее остаются вопросы, нуждающиеся в дальнейшем изучении. Один из них – насколько надо спешить с выполнением ПЭВВ и последующей операции у больных с критическим объемом поражения правой доли печени. Этот вопрос в публикациях практически не освещен.

По мнению большинства авторов, предпочтительным временем для выполнения операции являются 3–4 недели после ПЭВВ [4–7]. Без оснований удлинять срок резекции не следует: это повышает риск возникновения метастазов в левой доле печени [9]. Кроме того, может наблюдаться рост основной опухоли, локализующейся в правой доле. В связи с этим имеются предложения о проведении в промежуток между ПЭВВ и резекцией системной или внутриартериальной химиотерапии [9].

По нашему мнению, за период ожидания резекции вероятность появления новых метастазов невысока. Выполнение самой ПЭВВ также вряд ли способствует диссеминации опухолевых клеток. Поражение левой доли мы рассматриваем как прогрессирование уже существующих микрометастазов. В таком случае «провоцирующая» роль ПЭВВ выглядит, скорее, полезной, поскольку выявление не видимых ранее узлов является основанием к от-

мене нерадикальной операции или воздействию на них во время резекции с помощью радиочастотной абляции [2, 7].

В этих условиях начало лечения больных с объемом поражения печени, критическим для резекции, с помощью внутриартериальных процедур представляется вполне целесообразным по нескольким причинам. Во-первых, выполнение ХЭПА и (или) химиоинфузии позволяет стабилизировать или уменьшить объем поражения правой доли. Во-вторых, эти процедуры сдерживают появление или способствуют исчезновению потенциально существующих микрометастазов в левой доле печени. В-третьих, часть химиопрепарата попадает в циркулирующую кровь, что препятствует системному прогрессированию опухоли. Мы считаем, что эти преимущества перекрывают недостаток такого лечения в виде увеличения рекомендуемых сроков резекции после ПЭВВ. Некоторые авторы интуитивно уже использовали подобный подход [2, 6].

У 9 из 11 пациентов мы осуществляли ХЭПА от 1 до 4 раз и лишь затем выполняли ПЭВВ и резекцию печени. В наблюдении 3 потребовался 1, а в наблюдении 4 – 6 дополнительных циклов ХЭПА уже после проведенной ПЭВВ, чтобы быть уверенными в резектабельности метастатического поражения. Сроки резекции печени составили от рекомендуемых 1–2 месяцев у 7 до 3–4 месяцев у 3 больных, а в 1 случае – даже 20 месяцев после ПЭВВ. Это отступление от рекомендуемых сроков объяснялось необходимостью оценки эффективности проведенных ХЭПА и несколько более медленным ростом FRL на фоне химиотерапии. Мы не наблюдали какого-либо отрицательного влияния удлинения периода между ПЭВВ и резекцией ни в виде интраоперационных находок, ни в виде увеличения числа послеоперационных осложнений. Отдаленные результаты лечения также оказались весьма удовлетворительными для пациентов с таким объемом поражения.

Проведенное исследование имеет определенные ограничения. Во-первых, мы рассматривали в нем только больных, у которых после ХЭПА была успешно выполнена ПЭВВ и резекция печени. У части подобных пациентов с неэффективной ХЭПА метастазы остались нерезектабельными, и ПЭВВ у них не осуществляли. Во-вторых, исследование проводили без контрольной группы. Это объясняется этическими причинами: мы считали нецелесообразным проводить ПЭВВ, если у больных имелись быстрорастущие метастазы и их объем был критическим для выполнения операции. С большой долей вероятности к моменту предполагаемой резекции у больных имелось бы нерезектабельное поражение. Поэтому ХЭПА выполняли с целью стабилизировать рост метастазов, и уже после получения хорошего ответа думать о дальнейшем, более агрессивном, лечении.

**Выводы.** 1. Результаты, полученные у небольшой группы у пациентов с большим, критическим для резекции, объемом поражения печени метастазами колоректального рака, свидетельствуют о том, что лечение следует начинать с внутриартериальной химиотерапии, а затем, после оценки ее эффективности, продолжить в виде предоперационной эмболизации воротной вены и курабельной резекции.

2. Строгое выдерживание сроков между эмболизацией и последующей операцией имеет относительное значение: более важным представляется получение данных за стабилизацию опухолевого процесса в печени и отсутствие системного прогрессирования.

#### Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов. / Authors declare no conflict of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Интервенционная радиология в онкологии / под ред. А. М. Гранова, М. И. Давыдова. СПб.: Фолиант, 2013. 560 с. [Interventsionnaya radiologiya v onkologii / Pod red. A. M. Granova, M. I. Davydova. SPb.: Foliant, 2013. 560 p.]
2. Предоперационная эмболизация воротной вены и химиоэмболизация печеночной артерии в комбинированном лечении пациентов со злокачественными опухолями печени / Д. А. Гранов, А. А. Поликарпов, В. И. Сергеев, П. Г. Таразов // Анн. хирург. гепатол. 2016. Т. 21, № 3. С. 20–24. [Granov D. A., Polikarpov A. A., Sergeev V. I., Tarazov P. G.

Predoperatsionnaya embolizatsiya vorotnoi veny i khimioembolizatsiya pechenochnoi arterii v kombinirovannom lechenii patsientov so zlo-kachestvennymi opukholyami pecheni // Annaly khirurgicheskoi gepatologii. 2016. Vol. 21, № 3. P. 20–24].

3. Загайнов Е. М., Серегин А. А., Зайцев А. И. и др. Современные методы стимуляции викарной гипертрофии фрагмента печени перед обширной резекцией: оценка эффективности и пути улучшения результатов // Анн. хирург. гепатол. 2016. Т. 21, № 3. С. 25–33. [Zagainov E. M., Seregin A. A., Zaitsev A. I. i dr. Sovremennye metody stimulyatsii vikarnoi gipertrofii fragmenta pecheni pered obshirnoi rezektsiei: otsenka effektivnosti i puti uluchsheniya rezul'tatov // Annaly khirurgicheskoi gepatologii. 2016. Vol. 21, № 3. P. 25–33].
4. Котенко О. Г., Кондратьев В. А., Федоров Д. А. и др. Эмболизация ветвей воротной вены в подготовке больных к обширной резекции печени // Анн. хирург. гепатол. 2014. Т. 19, № 4. С. 21–25. [Kotenko O. G., Kondratyuk V. A., Fedorov D. A. i dr. Embolizatsiya vetvei vorotnoi veny v podgotovke bol'nykh k obshirnoi rezektsii pecheni // Annaly khirurgicheskoi gepatologii. 2014. Vol. 19, № 4. P. 21–25].
5. Котив Б. Н., Алентьев С. А., Дзиджава И. И. и др. Предоперационная эмболизация воротной вены в комбинированном лечении злокачественных новообразований печени // Анн. хирург. гепатол. 2016. Т. 21, № 3. С. 12–19. [Kotiv B. N., Alent'ev S. A., Dzidzava I. I. i dr. Predoperatsionnaya embolizatsiya vorotnoi veny v kombinirovannom lechenii zlo-kachestvennykh novoobrazovaniy pecheni // Annaly khirurgicheskoi gepatologii. 2016. Vol. 21, № 3. P. 12–19].
7. Peng P. D., Hyder O., Bloonston M. et al. Sequential intra-arterial therapy and portal vein embolization is feasible and safe in patients with advanced hepatic malignancies // HPB. 2012. Vol. 14, № 8. P. 523–531.
8. Al-Sharif E., Simoneau E., Hassanain M. Portal vein embolization effect on colorectal liver metastases progression: Lessons learned // World J. Clin. Oncol. 2015. Vol. 6, № 5. P. 142–146.
9. Fischer C., Melstrom L. G., Amaoutakis D. et al. Chemotherapy after portal vein embolization to protect against tumor growth during liver hypertrophy before hepatectomy // JAMA Surg. 2013. Vol. 148, № 12. P. 1103–1108.

Поступила в редакцию 14.05.2018 г.

#### Сведения об авторах:

Таразов Павел Гадельгареевич (e-mail: tarazovp@mail.ru), д-р мед. наук, профессор, зав. отделением ангиографии; Гранов Дмитрий Анатольевич (e-mail: dmitriigranov@gmail.ru), д-р мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН, руководитель отдела интервенционной радиологии и оперативной хирургии; Поликарпов Алексей Александрович (e-mail: pol1110@mail.ru), д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник отделения ангиографии; Сергеев Владимир Иванович (e-mail: rncrht@mail.ru), канд. мед. наук, научный сотрудник отделения оперативной хирургии; Козлов Алексей Владимирович (e-mail: av\_kozlov@mail.ru), канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения ангиографии; Полехин Алексей Сергеевич (e-mail: polehin\_aleksey@mail.ru), врач отделения ангиографии; Моисеенко Андрей Викторович (e-mail: med\_moiseenko@mail.ru), врач отделения ангиографии; Розенгауз Евгений Владимирович (e-mail: gozengaouz@yandex.ru), д-р мед. наук, зав. отделением компьютерной томографии; Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А. М. Гранова, 197758, Ленинградская область, поселок Песочный, ул. Ленинградская, д. 70А.