

Мамонтов К.Г., Хайс С.Л., Варнавский Е.В., Мамонтов А.К., Лазарев А.Ф.

ПРОФИЛАКТИКА МАССИВНОЙ ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ КРОВОПОТЕРИ ПРИ ОБШИРНЫХ РЕЗЕКЦИЯХ ПЕЧЕНИ ПО ПОВОДУ МЕТАСТАЗОВ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА

Алтайский филиал ФГБУ «Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, 656049, г. Барнаул, Россия

Цель работы – изучить возможность снижения интраоперационной кровопотери при использовании ультразвукового диссектора.

Материал и методы. Проведен анализ результатов обширных резекций печени у 185 пациентов с метастазами колоректального рака. Больные были распределены по группам в зависимости от метода диссекции паренхимы печени: с использованием ультразвукового диссектора ($n = 56$) и традиционным методом, на зажимах ($n = 129$). Пациентам группы сравнения проводилась предоперационная внутриапериартеральная химиотерапия по схеме FOLFOX6 или FOLFOX6 + бевацизумаб. Пациентам основной группы дооперационная химиотерапия не проводилась.

Результаты. Выполнение транссекции паренхимы печени с использованием ультразвукового диссектора не привело к достоверному снижению интраоперационной кровопотери ($p = 0,35$).

Заключение. Медиана интраоперационной кровопотери в сравниваемых группах была 1065 и 1180 мл соответственно. Способ выполнения транссекции печени не ведёт к достоверному снижению интраоперационной кровопотери ($p = 0,35$). Объём интраоперационной кровопотери достоверно возрастает от стандартной гемигепатэктомии к расширенной ($p = 0,0007$). Резекция контрлатеральной доли не приводит к достоверному увеличению интраоперационной кровопотери по сравнению со стандартной операцией ($p = 0,005$).

Ключевые слова: метастазы колоректального рака в печени; ультразвуковой диссектор; предоперационная регионарная химиотерапия; кровопотеря.

Для цитирования: Мамонтов К.Г., Хайс С.Л., Варнавский Е.В., Мамонтов А.К., Лазарев А.Ф. Профилактика массивной интраоперационной кровопотери при обширных резекциях печени по поводу метастазов колоректального рака. *Российский онкологический журнал*. 2017; 22(4): 198–202. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1028-9984-2017-22-4-198-202>

Для корреспонденции: Хайс Сергей Львович, науч. сотр. отделения рентгенохирургических методов лечения; 656049, г. Барнаул, ул. Никитина, д. 77. E-mail: khayss@mail.ru.

Mamontov K.G., Khays S.L., Varnavskiy E.V., Mamontov A.K., Lazarev A.F.

MANAGEMENT OF SEVERE PERIOPERATIVE BLEEDING IN PATIENTS DURING EXTENSIVE LIVER RESECTIONS FOR COLORECTAL METASTASES

Altai Branch of N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Barnaul, 656049, Russian Federation

Aim of the study. To estimate an influence of the Cavitron ultrasonic surgical aspirator (CUSA) on intraoperative blood loss.

Material and methods. An analysis of 185 cases of extensive liver resections in patients for colorectal liver metastases has been performed. All patients were assigned to CUSA group ($n = 56$) or clamp crushing group ($n = 129$). Patients from the first group received regional FOLFOX6 or FOLFOX6 + bevacizumab chemotherapy. Preoperative chemotherapy did not performed for second group of patients.

Results. Liver transection with CUSA did not lead to the decline in intraoperative blood loss ($p = 0.35$).

Conclusion. Median intraoperative blood loss was 1065 and 1180 ml respectively. Method for liver transection did not lead to the decline in intraoperative blood loss ($p = 0.35$). Intraoperative blood loss increases from standard to extensive liver resection ($p = 0.0007$). Resection of contralateral blood lobe metastases did not lead to statistically significant increase in blood loss as compared with standard mode of the operation ($p = 0.005$).

Key words: colorectal cancer metastases; ultrasonic surgical aspirator; perioperative regional chemotherapy; blood loss.

For citation: Mamontov K.G., Khays S.L., Varnavsky E.V., Mamontov A.K., Lazarev A.F. Management of severe perioperative bleeding in patients during extensive liver resections for colorectal metastases. *Rossiyskiy onkologicheskii zhurnal*. (Russian Journal of Oncology). 2017; 22(4): 198–202. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1028-9984-2017-22-4-198-202>

For correspondence: Sergey L. Khays, MD, Researcher of the Department of X-Ray-Surgical Methods of Treatment of the Altai Branch of N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center; Barnaul, 656049, Russian Federation. E-mail: khayss@mail.ru.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study has no sponsorship.

Received 08 June 2017
Accepted 22 June 2017

Интраоперационная кровопотеря в настоящее время остаётся одним из самых грозных осложнений в гепатохирургии. Долгое время интраоперационная кровопотеря и высокий уровень послеоперационных осложнений существенно ограничивали объём оперативных вмешательств на печени [1]. Кандидатами на оперативное вмешательство были пациенты с солитарными и единичными метастазами колоректального рака в печени с унилобарным поражением. Послеоперационная летальность в данной группе не превышала 5%, а частота послеоперационных осложнений варьировала от 25 до 45%. Показатели 5-летней выживаемости в группе с благоприятным прогнозом составляли 30–60%, достигая максимума при комплексном лечении с адъювантной системной химиотерапией, что является стандартом лечения данных больных [2–4]. Более многочисленная группа больных, не менее 2/3 от всех больных, с множественными биллобарными метастазами, размером опухоли более 5 см, как правило, признавалась изначально нерезектабельной, так как частота осложнений в этой группе превышала 80%, а послеоперационная летальность достигала 20%. Показатели 5-летней выживаемости в данной группе не превышали 5% [5–7].

Расширение показаний для проведения обширных резекций печени переросло в проблему снижения интраоперационной кровопотери и послеоперационной печёночной недостаточности. Существуют различные методики, позволяющие снизить интраоперационную кровопотерю. Их разделяют на анестезиологические и хирургические. Анестезиологические: снижение центрального венозного давления до 5 мм вод. ст., использование аппаратов реинфузии аутокрови (Судд Saver), применение лекарственных средств, влияющих на гемостаз, таких как транексамовая кислота, рекомбинантный коагуляционный фактор VIIa (НовоСэвен), терлипрессин и т. д.

Арсенал хирургических подходов шире: выполнение анатомической резекции печени воротным способом, прекращение афферентного кровотока в печени (маневр Прингла), полная сосудистая изоляция печени, использование устройств для трансекции (ультразвуковой диссектор, водоструйный диссектор, радиочастотный электрод Хабиб), использование герметиков и местных гемостатических средств (Тахокомб).

Цель данного исследования – сравнить интраоперационную кровопотерю при использовании ультразвукового диссектора и традиционной методики диссекции паренхимы печени на зажимах.

Материал и методы

В исследование включены 185 пациентов, которым в Алтайском филиале ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» выполнена обширная резекция печени. Рассмотрены две группы больных: в основной группе обширная резекция печени выполнялась с использованием ультразвукового диссектора – 56 больных. В контрольной группе резекция печени выполнялась традиционным способом (на зажимах) – 129 больных. Группы сопоставимы по объёму оперативного вмешательства, возрасту и другим показателям. Опухоль у всех пациентов к моменту постановки диагноза была операбельной.

Количество мужчин и женщин было практически одинаково в обеих группах (49 и 51% соответственно). Операции по поводу солитарных и единичных метастазов выполнены у 105(57%), множественных – у 80(43%) пациентов. Поражение правой доли печени отмечалось чаще, чем левой – 82(44%) пациента и 20(11%) пациентов соответственно, а биллобарное поражение наблюдалось у 83(45%) больных. Синхронные метастазы диагностированы у 76(41%) больных, метастазы – у 109(59%). У 20(11%) больных имелись внепеченочные метастазы, которые были удалены. Метастатические узлы размером более 5 см наблюдали у 101(56%) пациента, менее 5 см – у 84(44%).

Предоперационная химиотерапия больным основной группы не проводилась. Пациентам группы сравнения проводилась предоперационная химиотерапия в режимах FOLFOX или FOLFOX + бевацизумаб. Введение препаратов выполнялось внутривенно 1 раз в 2 нед. Добавление бевацизумаба к лечению, равно как и сам факт проведения предоперационной химиотерапии, достоверно не увеличивает объём интраоперационной кровопотери и не принималось во внимание в настоящем исследовании ($p = 0,4$) [8].

Данные об объёме резекции печени представлены в табл. 1.

Всем больным выполнены обширные резекции печени. Операции выполнялись воротным способом с изолированной обработкой всех элементов правой и левой гилсоновой триады. Более половины пациентов подверглись стандартной ГГЭ. ГГЭ с резекцией контрлатеральной доли выполнены 9% больных в основной группе и 20% больных в контрольной. Расширенная ГГЭ выполнена 20 и 24% больных соответственно. Наименьший процент больных (3 и 6) подвергся РГГЭ с резекцией оставшейся части печени. Комбинированные операции также имели место в связи с инвазией прилежащих органов у 6(12%) больных из основной группы и у 17(17%) больных из контрольной. Чаще всего выполнялась резекция диафрагмы (10 и 11% пациентов соответственно). При инвазии магистральных сосудов выполнялись резекции воротной вены, нижней полой вены. Всем пациентам выполнялась лимфодиссекция из гепатодуоденальной связки.

Таблица 1

Характер выполненных операций в сравниваемых группах

Выполненные операции	Основная группа (n = 56), абс.(%)	Контрольная группа (n = 129), абс.(%)	p
ГГЭ, n = 102	38 (68)	64 (50)	
ГГЭ + резекция контрлатеральной доли, n = 31	5 (9)	26 (20)	0,14
РГГЭ, n = 42	11 (20)	31 (24)	
РГГЭ + резекция оставшейся части печени, n = 10	2 (3)	8 (6)	

Примечание. ГГЭ – гемигепатэктомия; РГГЭ – расширенная гемигепатэктомия.

Статистический анализ

В работе проведен сравнительный анализ объёма кровопотери в зависимости от вида операции и способов транссекции печени. Использовался критерий Манна–Уитни для двух групп и критерий Фридмана для множества групп. При множественном сравнении использовалась поправка Бонферрони. Качественные данные сравнивались тестом χ^2 , также применялся двухсторонний тест Фишера. Различия считались достоверными при $p \leq 0,05$. Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью программы Statistica 8,0.

Результаты

Анализ интраоперационной кровопотери в основной и контрольной группах представлен в табл. 2.

Достоверных различий в объёме интраоперационной кровопотери при выполнении транссекции печени ультразвуковым деструктором и классическим способом (на зажимах) не получено ($p = 0,35$). Установлено, что использование ультразвукового диссектора существенно увеличивает время операции – с 245 до 276 мин.

Таблица 2

Интраоперационная кровопотеря (в мл) в сравниваемых группах

Показатель	Основная группа ($n = 56$)	Контрольная группа ($n = 129$)	p
Медиана (квартили)	1065 (570:1930)	1180 (600:2000)	0,35

Таблица 3

Интраоперационная кровопотеря в сравниваемых группах в зависимости от объема операции

Характер операции	Кровопотеря (медиана), мл	
	Основная группа ($n = 56$)	Контрольная группа ($n = 129$)
ГГЭ ($n = 102$)	1010 (46–1270)	1100 (450–1400)
ГГЭ + резекция контрлатеральной доли ($n = 31$)	1020 (590–1410)	1115 (650–1500)
РГГЭ ($n = 42$)	1050 (670–1510)	1200 (800–1600)
РГГЭ + резекция оставшейся части печени ($n = 10$)	1850 (790–2100)	1930 (1840–2470)

Таблица 4

Интраоперационная кровопотеря в зависимости от объема операции и стороны обширной резекции печени

	Кровопотеря (медианы, квартили), мл		
	Стандартная ГГЭ	Расширенная ГГЭ	p
Правосторонняя ГГЭ	1000 (600–1700)	1400 (800–2000)	0,0007
Левосторонняя ГГЭ	1000 (700–1500)	2550 (1200–3250)	0,00018
p	0,7	0,017	

Анализ интраоперационной кровопотери в зависимости от объёма операции представлен в табл. 3.

Объём интраоперационной кровопотери возрастает с увеличением объёма операции. Максимальная кровопотеря достигалась при выполнении РГГЭ с резекцией оставшейся части печени. Резекция контрлатеральной доли, даже в случае выполнения расширенных операций, не влияет на объём интраоперационной кровопотери. При сравнительном анализе объёмов интраоперационной кровопотери при однотипных операциях в двух группах разницы не выявлено.

В табл. 4 представлены данные об объёме интраоперационной кровопотери в зависимости от объёма операции и стороны наибольшей резекции печени.

При увеличении объёма операции от стандартной ГГЭ к РГГЭ происходит статистически достоверное увеличение объёма интраоперационной кровопотери ($p = 0,0007$). При сравнении стандартных операций (вне зависимости от стороны поражения) различий в объёме кровопотери не было ($p = 0,7$). Расширенная левосторонняя ГГЭ сопровождалась статистически достоверно большей кровопотерей, чем расширенная правосторонняя ($p = 0,017$). Это обусловлено особенностями перевязки трубчатых структур печени, необходимостью использования фиссурального способа выделения вместо внепеченочного.

Обсуждение

Послеоперационная смертность после резекций печени снизилась за последние 30 лет с 10–20% до 5% в большинстве специализированных центров [9–11]. Наиболее важный фактор, улучшающий исход таких операций, – уменьшение интраоперационной кровопотери – имеет прямую связь с хирургической техникой. Транссекция печени – наиболее ответственный этап резекций печени, как правило, связан с массивной кровопотерей. Традиционный метод рассечения печени с помощью зажимов с последующим лигированием трубчатых структур и ультразвуковая диссекция – два наиболее часто используемых метода в транссекции печени [12]. Массивная интраоперационная кровопотеря и гемотрансфузии не только увеличивают риск послеоперационных осложнений и смертности, но также ухудшают и отдаленную выживаемость, увеличивая риск рецидива [13].

Традиционные методики транссекции паренхимы печени, такие как пальцевой шов и лигирование структур на зажимах, являлись стандартом в гепатохирургии на протяжении долгого времени. Суть этих методик – разрушение паренхимы печени путём пережатия её на зажимах с обязательным перекрытием афферентного кровотока к печени. Данная техника, впервые предложенная Т. Lin и соавт. [14] в 1958 г., до сих пор широко используется и остаётся одной из самых распространённых в транссекции печени.

За последние 20 лет появилось множество технологий для транссекции паренхимы печени: ультразвуковой деструктор (CUSA), водоструйный диссектор, гармонический скальпель, LigaSure, Tissue-Link и др.

Во многих центрах метод ультразвуковой диссекции паренхимы печени стал стандартной, рутинно-применяемой техникой. При этой технологии паренхима печени разрушается ультразвуковыми волнами

и аспирируется таким образом, что сосудистые и билиарные структуры остаются неповрежденными и в последующем лигируются или клипируются. В большом количестве исследований показано, что при использовании CUSA снижаются интраоперационная кровопотеря, послеоперационная летальность и уровень осложнений по сравнению с таковыми при использовании традиционных методик [15, 16]. Кроме того, некоторые исследования демонстрируют, что при использовании CUSA увеличивается отступ от опухоли из-за более точной, прецизионной транссекции паренхимы [17]. Однако результаты других исследований показывают, что статистически значимых различий в интраоперационной кровопотере, скорости транссекции, в расстоянии между линией резекции и опухолью, а также в послеоперационной летальности и уровне осложнений не наблюдалось [18–20]. К примеру, в проспективном исследовании M. Lesurtel и соавт. [21] сравнивались 4 техники транссекции паренхимы печени у 100 пациентов: традиционная методика сравнивалась с ультразвуковым и водоструйным диссекторами и LigaSure. В этом исследовании традиционная методика «зажим и пересечение» продемонстрировала преимущество перед остальными практически по всем направлениям – ниже кровопотеря, короче время операции.

В.Д. Фёдоров и соавт. [22] в своем исследовании приводят анализ результатов выполненных 325 обширных резекций печени. В каждой операции использовался ультразвуковой хирургический аспиратор. Максимальная интраоперационная кровопотеря достигалась при фиссуральных резекциях ($3275,0 \pm 514,7$ мл), тогда как при воротном способе резекции печени интраоперационная кровопотеря статистически достоверно ниже ($2154,7 \pm 157,4$ мл, $p < 0,05$). Таким образом, авторы отмечают, что основным техническим моментом снижения операционной кровопотери является выполнение обширной резекции печени в анатомическом варианте предпочтительно воротным способом. В исследовании, проведенном в нашем центре, применялся только воротный способ резекции печени, медиана интраоперационной кровопотери составила 1300 мл [23].

Отсутствие однозначной оценки результатов указанных работ и явилось мотивацией для проведения настоящего исследования.

Заключение

Анализ непосредственных результатов обширных резекций печени с использованием различных методов транссекции паренхимы позволяет заключить следующее.

Достоверных различий в медиане интраоперационной кровопотери при использовании ультразвукового диссектора и традиционного способа транссекции паренхимы не получено ($p = 0,35$). Кроме того, использование ультразвукового диссектора существенно увеличивает время операции (с 245 до 276 мин). Объём интраоперационной кровопотери достоверно возрастает с увеличением объёма операции от стандартной ГГЭ к РГГЭ ($p = 0,0007$). Резекция контрлатеральной доли не приводит к достоверному увеличению интраоперационной кровопотери по сравнению со стандартной операцией ($p = 0,1$).

Таким образом, эффективность новых устройств транссекции паренхимы печени требует дальнейше-

го изучения. В отсутствие абсолютных преимуществ какой-либо методики необходимость их использования определяется личными предпочтениями и возможностями того или иного центра.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jamison R.L., Donohue J.H., Nagorney D.M., Rosen C.B., Harnsen W.S., Ilstrup D.M. Hepatic resection for metastatic colorectal cancer results in cure for some patients. *Arch. Surg.* 1997; 132: 505–10. (discussion 11)
2. Adam R., Laurent A., Azoulay D., Adam R., Laurent A., Azoulay D. Two stage hepatectomy: a planned strategy to treat irresectable liver tumors. *Ann. Surg.* 2000; 232: 777–85.
3. Adam R., Pascal G., Castaing D., Azoulay D., Delvart V., Paule B. et al. Tumor progression while on chemotherapy. A contraindication to liver resection for multiple colorectal metastases? *Ann. Surg.* 2004; 240: 1052–64.
4. Azoulay D., Andreani P., Maggi U., Salloum C., Perdigao F., Sebagh M. et al. Combined liver resection and reconstruction of the supra-renal vena cava: The Paul Brousse experience. *Ann. Surg.* 2006; 244: 80–8.
5. Fortner J.G., Blumgart L.H. A historic perspective of liver surgery for tumors at the end of the millennium. *J. Am. Coll. Surg.* 2001; 193: 210–22.
6. Thompson H.H., Tompkins R.K., Longmire W.P. Jr. Major hepatic resection. A 25-year experience. *Ann. Surg.* 1983; 197: 375–88.
7. Nagorney D.M., van Heerden J.A., Ilstrup D.M., Adson M.A. Primary hepatic malignancy: surgical management and determinants of survival. *Surgery.* 1989; 106: 740–8.
8. Лазарев А.Ф., Мамонтов К.Г., Котельников А.Г., Лубенников В.А., Хайс С.Л. Обширные резекции печени у больных с предоперационной регионарной химиотерапией по поводу метастазов колоректального рака с высоким риском массивной кровопотери. *Российский онкологический журнал.* 2014; (1): 4–7.
9. Jarnagin W.R., Gonen M., Fong Y., De Matteo R.P., Ben-Porat L., Little S. et al. Improvement in perioperative outcome after hepatic resection: analysis of 1,803 consecutive cases over the past decade. *Ann. Surg.* 2002; 236: 397–406.
10. Poon R.T., Fan S.T., Lo C.M., Liu C.L., Lam C.M., Yuen W.K. et al. Improving perioperative outcome expands the role of hepatectomy in management of benign and malignant hepatobiliary diseases: analysis of 1222 consecutive patients from a prospective database. *Ann. Surg.* 2004; 240: 698–708.
11. Day R.W., Brudvik K.W., Vauthey J.N., Conrad C., Gottumukkal V., Chun Y. et al. Advances in hepatectomy technique: Toward zero transfusions in the modern era of liver surgery. *Surgery.* 2016. DOI: 10.1016/j.surg.2015.10.006
12. Alexiou V.G., Tsitsias T., Mavros M.N., Robertson G.S., Pawlik T.M. Technology-assisted versus clamp-crush liver resection: a systematic review and meta-analysis. *Surgical Innovation.* 2013; 20: 414–28.
13. Kooby D.A., Stockman J., Ben-Porat L., Gonen M., Jarnagin W.R., Dematteo R.P. et al. Influence of transfusions on perioperative and long-term outcome in patients following hepatic resection for colorectal metastases. *Ann. Surg.* 2003; 237: 860–9.
14. Lin T.Y. A simplified technique for hepatic resection: the crush method. *Chun Y.* 1974; 180: 285–90.
15. Fan S.T., Lai E.C., Lo C.M., Chu K.M., Liu C.L., Wong J. Hepatectomy with an ultrasonic dissector for hepatocellular carcinoma. *Br. J. Surg.* 1996; 83: 117–20.
16. Poon R.T. Current techniques of liver transection. *HPB (Oxford).* 2007; 9: 166–73.

17. Takayama T., Makuuchi M., Kubota K., Harihara Y., Hui A.M., Sano K. et al. Randomized comparison of ultrasonic vs clamp transection of the liver. *Arch. Surg.* 2001; 136: 922–8.
18. Schwarz C., Klaus D.A., Tudor B. et al. Transection Speed and Impact on Perioperative Inflammatory Response – A Randomized Controlled Trial Comparing Stapler Hepatectomy and CUSA Resection. Wong V, ed. *PLoS ONE*. 2015; 10(10).
19. Simillis C., Li T., Vaughan J., Becker L.A., Davidson B.R., Gurusamy K.S. Methods to decrease blood loss during liver resection: a network meta-analysis. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2014; 2(4): CD010683.
20. Gurusamy K.S., Pamecha V., Sharma D., Davidson B.R. Techniques for liver parenchymal transection in liver resection. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2009; 21(1): CD006880.
21. Lesurtel M., Selzner M., Petrowsky H., McCormack L., Clavien P.A. How should transection of the liver be performed?: a prospective randomized study in 100 consecutive patients: comparing four different transection strategies. *Ann. Surg.* 2005; 242(6): 814–22, discussion 822–3.
22. Фёдоров В.Д., Вишнеvский В.А., Назаренко Н.А., Икрамов Р.З. Основные осложнения обширных резекций печени пути их предупреждения. *Бюллетень сибирской медицины*. 2007; (3): 16–21.
23. Мамонтов К.Г., Патютко Ю.И., Котельников А.Г., Пономаренко А.А., Лазарев А.Ф. Лечебная тактика при метастазах колоректального рака в печени с неблагоприятным прогнозом. *Анналы хирургической гепатологии*. 2014; 19(4): 11–20.
9. Jarnagin W.R., Gonen M., Fong Y., De Matteo R.P., Ben-Porat L., Little S. et al. Improvement in perioperative outcome after hepatic resection: analysis of 1,803 consecutive cases over the past decade. *Ann. Surg.* 2002; 236: 397–406.
10. Poon R.T., Fan S.T., Lo C.M., Liu C.L., Lam C.M., Yuen W.K. et al. Improving perioperative outcome expands the role of hepatectomy in management of benign and malignant hepatobiliary diseases: analysis of 1222 consecutive patients from a prospective database. *Ann. Surg.* 2004; 240: 698–708.
11. Day R.W., Brudvik K.W., Vauthey J.N., Conrad C., Gottumukkala V., Chun Y. et al. Advances in hepatectomy technique: Toward zero transfusions in the modern era of liver surgery. *Surgery*. 2016. DOI: 10.1016/j.surg.2015.10.006
12. Alexiou V.G., Tsitsias T., Mavros M.N., Robertson G.S., Pawlik T.M. Technology-assisted versus clamp-crush liver resection: a systematic review and meta-analysis. *Surgical Innovation*. 2013; 20: 414–28.
13. Kooby D.A., Stockman J., Ben-Porat L., Gonen M., Jarnagin W.R., Dematteo R.P. et al. Influence of transfusions on perioperative and long-term outcome in patients following hepatic resection for colorectal metastases. *Ann. Surg.* 2003; 237: 860–9.
14. Lin T.Y. A simplified technique for hepatic resection: the crush method. *Ann. Surg.* 1974; 180: 285–90.
15. Fan S.T., Lai E.C., Lo C.M., Chu K.M., Liu C.L., Wong J. Hepatectomy with an ultrasonic dissector for hepatocellular carcinoma. *Br. J. Surg.* 1996; 83: 117–20.
16. Poon R.T. Current techniques of liver transection. *HPB (Oxford)*. 2007; 9: 166–73.
17. Takayama T., Makuuchi M., Kubota K., Harihara Y., Hui A.M., Sano K. et al. Randomized comparison of ultrasonic vs clamp transection of the liver. *Arch. Surg.* 2001; 136: 922–8.
18. Schwarz C., Klaus D.A., Tudor B. et al. Transection Speed and Impact on Perioperative Inflammatory Response – A Randomized Controlled Trial Comparing Stapler Hepatectomy and CUSA Resection. Wong V, ed. *PLoS ONE*. 2015; 10(10).
19. Simillis C., Li T., Vaughan J., Becker L.A., Davidson B.R., Gurusamy K.S. Methods to decrease blood loss during liver resection: a network meta-analysis. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2014; 2(4): CD006880.
20. Gurusamy K.S., Pamecha V., Sharma D., Davidson B.R. Techniques for liver parenchymal transection in liver resection. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2009; 21(1): CD006880.
21. Lesurtel M., Selzner M., Petrowsky H., McCormack L., Clavien P.A. How should transection of the liver be performed?: a prospective randomized study in 100 consecutive patients: comparing four different transection strategies. *Ann. Surg.* 2005; 242(6): 814–22, discussion 822–3.
22. Fedorov V.D., Vishnevskiy V.A., Nazarenko N.A., Ikramov R.Z. Major complications of extensive resections of the liver ways to prevent them. *Byulleten' sibirskoy meditsiny*. 2007; (3): 16–21. (in Russian)
23. Mamontov K.G., Patyutko Yu.I., Kotel'nikov A.G., Ponomarenko A.A., Lazarev A.F. Therapeutic management of colorectal cancer metastases in the liver with a poor prognosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii*. 2014; 19(4): 11–20. (in Russian)

REFERENCES

1. Jamison R.L., Donohue J.H., Nagorney D.M., Rosen C.B., Harnsen W.S., Ilstrup D.M. Hepatic resection for metastatic colorectal cancer results in cure for some patients. *Arch. Surg.* 1997; 132: 505–10. (discussion 11)
 2. Adam R., Laurent A., Azoulay D., Adam R., Laurent A., Azoulay D. Two stage hepatectomy: a planned strategy to treat irresectable liver tumors. *Ann. Surg.* 2000; 232: 777–85.
 3. Adam R., Pascal G., Castaing D., Azoulay D., Delvart V., Paule B. et al. Tumor progression while on chemotherapy. A contraindication to liver resection for multiple colorectal metastases? *Ann. Surg.* 2004; 240: 1052–64.
 4. Azoulay D., Andreani P., Maggi U., Salloum C., Perdigo F., Sebagh M. et al. Combined liver resection and reconstruction of the supra-renal vena cava: The Paul Brousse experience. *Ann. Surg.* 2006; 244: 80–8.
 5. Fortner J.G., Blumgart L.H. A historic perspective of liver surgery for tumors at the end of the millennium. *J. Am. Coll. Surg.* 2001; 193: 210–22.
 6. Thompson H.H., Tompkins R.K., Longmire W.P. Jr. Major hepatic resection. A 25-year experience. *Ann. Surg.* 1983; 197: 375–88.
 7. Nagorney D.M., van Heerden J.A., Ilstrup D.M., Adson M.A. Primary hepatic malignancy: surgical management and determinants of survival. *Surgery*. 1989; 106: 740–8.
 8. Lazarev A.F., Mamontov K.G., Kotelnikov A.G., Lubennikov V.A., Khays S.L. Extensive liver resection with preoperative regional chemotherapy for colorectal metastases in patients with high risk of blood loss. *Rossiyskiy onkologicheskii zhurnal*. 2014; (1): 4–7. (in Russian)
- Поступила 08.06.17
Принята к печати 22.06.17