

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО РЕЗЕРВА ПЕЧЕНИ В РЕЗЕКЦИОННОЙ ХИРУРГИИ ОРГАНА

[О. А. Краснов^{1,2}, В. В. Павленко², К. А. Краснов^{1,2}, А. О. Краснов¹](#)

¹МБУЗ «Городская клиническая больница № 3 им. М.А. Подгорбунского» (г. Кемерово)
²ГБОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия» Минздрава России
(г. Кемерово)

В статье представлены результаты оценки печёночной недостаточности в послеоперационном периоде при обширных резекциях печени. Освещены существующие критерии для оценки функционального состояния печени, показаны наиболее значимые критерии в комплексной оценке резектабельности объемных образований печени различной этиологии.

Ключевые слова: обширные резекции, послеоперационная печеночная недостаточность, резектабельность, функциональный резерв печени, индоцианиновый тест.

Краснов Олег Аркадьевич — доктор медицинских наук, главный врач МБУЗ «Городская клиническая больница № 3 им. М.А. Подгорбунского», профессор кафедры госпитальной хирургии ГБОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия», рабочий телефон: 8 (3842) 46-51-46, e-mail: xo1@mail.ru

Павленко Владимир Вячеславович — доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной хирургии ГБОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия», рабочий телефон: 8 (3842) 73-32-39, e-mail: pavlenkovv@list.ru

Краснов Константин Аркадьевич — кандидат медицинских наук, заведующий ХО № 2 МБУЗ «Городская клиническая больница № 3 им. М.А. Подгорбунского», ассистент кафедры госпитальной хирургии ГБОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия», рабочий телефон: 8 (3842) 46-51-50, e-mail: krasnov8k@rambler.ru

Краснов Аркадий Олегович — врач ХО № 2 МБУЗ «Городская клиническая больница № 3 им. М.А. Подгорбунского», рабочий телефон: 8 (3842) 46-51-50, e-mail: aokrasnov@mail.ru

Введение. Заболеваемость первичным и метастатическим раком печени, паразитарными

заболеваниями значительно увеличилась за последние годы [1]. В последние годы существенно расширился контингент оперируемых больных, увеличился их возраст. Резекции печени проводятся больным, которым ранее было бы отказано в операции в силу распространенности поражения печени или тяжести сопутствующих заболеваний. У больных, перенесших резекцию печени, наиболее значима проблема прогноза, профилактики и лечения послеоперационной печеночной недостаточности. Низкий функциональный резерв оставшейся ткани печени — основной фактор развития печеночной недостаточности.

Развитие медицинских технологий, совершенствование техники выполнения оперативных вмешательств на печени, достижения современной анестезиологии и реаниматологии способствуют значительному снижению летальности после резекций печени [2]. В настоящее время она составляет 3–8 %, при расширенных резекциях печени 15–18 %. Остается высокой и частота послеоперационных осложнений, которая составляет 30–56 % [3].

Важным сдерживающим фактором для выполнения обширных резекций печени является, нередко, небольшой объем паренхимы, остающейся после резекции. Высокий риск развития острой послеоперационной печеночной недостаточности у больных с циррозом и дистрофическими изменениями паренхимы печени, обусловленный сниженной регенераторной активностью, а также удалением значительной части функционирующей паренхимы, побудил к поиску возможностей повышения функциональных резервов печени перед выполнением обширной резекции.

За последнее время появилось много работ, посвященных изучению проблем реабилитации печеночных функций у пациентов, перенесших резекцию печени [2, 4]. Благодаря этим исследованиям было установлено, что функциональное состояние культи печени после резекции зависит от ряда факторов, основными из которых являются исходное состояние паренхимы печени перед операцией и степень ишемического повреждения печени как следствия выключения ее из кровообращения при выполнении операции или других факторов, обуславливающих гипоксию (кровопотеря, артериальная гипотония и т. д.). Именно эти факторы способствуют развитию в послеоперационном периоде самого грозного осложнения — печеночной недостаточности. Несмотря на бурный прогресс в области хирургии печени, проблема реабилитации культи печени после обширных резекций остается нерешенной [5, 6].

Чем больше объем резекции, тем большее значение приобретает исходное состояние паренхимы резецируемой печени в плане возможности ее последующей реабилитации. Угроза развития печеночной недостаточности после обширной резекции стимулировала разработку различных методов ее прогнозирования, особенно при компрометированной паренхиме [7, 8].

Исследование функций печени необходимо для диагностики заболеваний, оценки тяжести поражения печени, определения прогноза заболевания и компенсаторных возможностей функций печени, для осуществления контроля над эффективностью лечения. Оценка функционального резерва печени представляет собой сложную клиническую задачу.

В клинической практике используется значительное количество показателей, позволяющих оценить функцию печени, которые можно подразделить на поисковые, диагностические и количественные тесты. Поисковые тесты позволяют выявить заболевание печени, диагностические тесты — этиологию заболевания, а количественные

тесты позволяют определять величину функционального резерва [9]. Установлено, что рутинные исследования функции печени не всегда позволяют оценить регенеративную способность органа после операции [10]. Определение степени печеночной недостаточности как по клиническим признакам, так и по отдельным лабораторным тестам, до сих пор представляет крайне трудную и далеко не решенную проблему [11].

Исследование основных биохимических показателей крови, таких как билирубин, щелочная фосфатаза, гамма-глутамилтранспептидаза, аспартатаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза, лактатдегидрогеназа, альбумин, преальбумин, протеин С, фибриноген, мочевины, протромбиновый индекс, желчные кислоты, глюкоза, галактоза, и в настоящее время считается актуальным и необходимым звеном в исследовании функционального состояния печени [4].

Динамические клиренс-тесты обеспечивают прямое измерение действительного, реального функционального состояния печени и позволяют оценить степень гепатоцеллюлярной недостаточности на момент исследования и более точно отразить прогноз заболевания [10-18]. Наиболее перспективными признаны клиренс-тесты с индоциановым зеленым и лидокаином.

Из имеющихся тестов в отдельности ни один не позволяет в точности определить функциональные резервы печени. Рутинные исследования функции печени не всегда позволяют оценить регенеративную способность органа после операции. В клинической практике используется значительное количество показателей, позволяющих оценить функцию печени, которые можно подразделить на поисковые, диагностические и количественные тесты.

Цель исследования: определить критерии развития острой печеночной недостаточности у больных с очаговыми образованиями печени после расширенной резекции.

Материалы и методы. Работа основана на анализе результатов обследования и лечения 70-ти больных (35 мужчин и 35 женщин) с объемными образованиями печени (ООП) различной этиологии, находившихся на лечении в хирургическом отделении № 2 МУЗ «Городская клиническая больница № 3 им. М.А. Подгорбунского» с января 2005 по июль 2012 года. Средний возраст больных — 50, 4 ± 2,8 года.

В зависимости от примененного алгоритма обследования больных по критериям операбельности все исследуемые были распределены на две группы: контрольную и основную группы.

В контрольную группу вошли 37 больных с ООП различной этиологии. Мужчин было 20 (54,05 %), женщин — 17 (45,95 %). Возраст больных был от 26 до 69 лет, средний возраст составил 48,32 ± 3,1 года.

В основной группе было 33 больных: 15 мужчин (45,45 %), 18 женщин (54,55 %). Возраст больных был от 23 лет до 71 года, средний возраст составил 52,73 ± 3,4 года.

Пациентам с ООП, которые вошли в программу исследования, были выполнены обширные резекции печени после комплексного обследования. К обширным резекциям печени мы относили гемигепатэктомии и расширенные гемигепатэктомии.

Оценка резектабельности ООП в каждом конкретном случае осуществлялась как до операции, так и интраоперационно, и подразумевала наличие остающегося в виде культи печени участка непораженной опухолью паренхимы в объеме не менее двух сегментов. В исследуемых группах проводилась оценка по таким критериям, как

длительность оперативного вмешательства; продолжительность госпитализации; количество и структура послеоперационных осложнений; послеоперационная летальность.

Цифровой материал обработан с использованием стандартных методов описательной статистики, используя пакет прикладных программ Statistica 6.1 (лицензионное соглашение BXXR006B092218FAN11).

Результаты исследования. При анализе интраоперационной кровопотери установлено, что у 53-х (75,7 %) больных она была менее 20 % ОЦК, от 20 до 30 % ОЦК — у 15-ти (21,4 %) больных и в 2-х (2,9 %) наблюдениях — превышала 30 % ОЦК.

При изучении результатов средней длительности оперативных вмешательств в контрольной и основной группах при обширных резекциях печени не установлено достоверных различий по этому показателю. Она составила в контрольной группе — 398,1 мин (300–530), в основной группе — 348,3 мин (210–480) ($p > 0,05$).

Различные послеоперационные осложнения развились в 32-х (45,7 %) случаях. У части больных наблюдалась пострезекционная печеночная недостаточность — 18 (25,7 %) пациентов. Реже встречались гнойно-септические осложнения — 9 (12,9 %), прочие осложнения отмечены у 5-ти (7,1 %) больных. В 7-ми (8,9 %) случаях прогрессирующая некоррегируемая печеночная недостаточность послужила причиной летального исхода. Длительность лечения в контрольной и основной группах в среднем составила $18,1 \pm 1,8$ и $21,3 \pm 2,5$ койко-день соответственно ($p > 0,05$).

С целью определения функционального резерва печени 33-м (47,1 %) больным с объемными образованиями в предоперационном периоде выполнялся тест элиминации красителя индоцианина зеленого. Всем больным основной группы выполнены обширные резекции печени. Нормальным показателем скорости плазменной элиминации диагностического красителя (СПЭ), при котором функция печени считается не нарушенной, является 20 %/мин и более, при этом остаточная концентрация красителя на 15 минуте исследования (ОК15) не должна превышать 10 %. У обследованных пациентов СПЭ колебалась от 5,9 до 30,1 %/мин и в среднем составила — 19,9 %/мин, а ОК15 находилась в диапазоне от 3,5 до 35,1 %, в среднем — 14,7 %.

Для оценки диагностической ценности метода выполнен анализ связи параметров динамического клиренс-теста с традиционными биохимическими показателями и другими критериями.

С помощью регрессионного анализа выявлялись факторы, влияющие на исход госпитализации (Y). На первоначальном этапе исследования в качестве факторов были выбраны (показатели, информация о которых известна до проведения оперативного вмешательства): пол и возраст пациента, показатели УЗИ, КТ, билирубина до операции, диагноз. Переменные пол и диагноз были включены в анализ в виде фиктивных переменных. В качестве метода построения прогнозной модели был выбран регрессионный анализ в виде бинарной логистической регрессии. Бинарная логистическая регрессия позволяет прогнозировать вероятность летального исхода ($Y = 0$) по измеренным у него значениям факторов. Чем ближе значение вероятности к 1, тем более вероятен летальный исход госпитализации. Чем ближе к нулю это значение, тем более вероятен благоприятный исход оперативного вмешательства. За порог отсечения принята величина 0,5.

На первоначальном этапе построения модели использовался стандартный метод,

оставляющий при построении модели всю заданную группу факторов.

Были получены следующие результаты. Статистика R Nadelkerkes, определяющая ту долю дисперсии результативного признака, которую можно объяснить выделенной группой факторов, равна 0,305. Поэтому можно говорить о том, что модель не является адекватной. Основные результаты анализа представлены в табл. 1. Кодировка фиктивных переменных представлена в табл. 2.

Таблица 1

Основные результаты бинарной логистической регрессии (стандартный метод)

Показатель	B	Станд. ошибка	Вальд	Столбец сводный	Знач.	Exp(B)
Пол (1)	-0,056	0,406	0,019	1	0,891	0,946
Возраст	0,074	0,042	3,099	1	0,078	1,077
Диагноз	—	—	3,899	4	0,420	—
Диагноз (1)	3,218	2440,706	0,000	1	0,999	24,972
Диагноз (2)	3,655	2440,706	0,000	1	0,999	38,677
Диагноз (3)	3,513	2440,706	0,000	1	0,999	33,542
Диагноз (4)	-15,741	9762,824	0,000	1	0,999	0,000
УЗИ_КТ	0,017	0,010	2,900	1	0,089	1,017
Билирубин_до	0,023	0,061	0,140	1	0,708	1,023
Константа	-11,216	2440,708	0,000	1	0,996	0,000

Таблица 2

Кодировка фиктивных переменных

Показатель		Частота	Кодирование параметра			
			(1)	(2)	(3)	(4)
Диагноз	1	25	1,000	0,000	0,000	0,000
	2	27	0,000	1,000	0,000	0,000
	3	5	0,000	0,000	1,000	0,000
	4	10	0,000	0,000	0,000	1,000
	5	7	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000
Пол	0	36	1,000	—	—	—
	1	38	-1,000	—	—	—

Анализ результатов, представленных в табл. 1, показал, что все факторы, включенные в модель, незначимо влияют на исход госпитализации. Другим критерием качества модели является классификационная матрица (табл. 3).

Таблица 3

Классификационная матрица

Наблюдаемые		Предсказанные		
		Исход госпитализации		Процент корректных классифицированных пациентов
		0	1	
Исход госпитализации	0	58	2	96,7
	1	8	2	20
Общий процент		—	—	85,7

Анализ классификационной матрицы показал, что процент правильной классификации для группы пациентов с летальным исходом является низким (20 %).

На следующем этапе построения модели для выбора наиболее значимых факторов, влияющих на госпитализацию, применялся метод пошагового включения. По результатам работы этого метода все факторы были отброшены, как неинформативные для прогноза исхода госпитализации. Этот факт свидетельствует о том, что основываться на исследованных показателях нельзя, чтобы перед проводимой операцией прогнозировать исход госпитализации.

На втором этапе исследования к данной группе факторов были добавлены показатели, характеризующие кровопотерю при операции и длительность операции, а также билирубин на 1-е и 5-е сутки. В табл. 4 приведены основные результаты регрессионного анализа, где в качестве метода использовался метод пошагового включения.

Таблица 4

Результаты бинарной логистической регрессии (метод пошагового включения)

Показатель	В	Станд. ошибка	Вальд	Знач.	Exp(B)
Длительность операции (X1)	0,017	0,007	5,429	0,02	1,018
Билирубин на 5-е сутки (X2)	0,059	0,017	14,499	0,0001	1,061
Константа	-11,736	3,605	10,597	0,001	0,000

В качестве значимых факторов, влияющих на исход госпитализации, регрессионный анализ оставил показатели, характеризующие длительность операции и билирубин на 5-е сутки. Оценка на значимость отличия от нуля коэффициентов регрессии В осуществляется с помощью статистики Вальда. Анализ данных, представленных в табл. 3, показал, что вся выделенная группа факторов оказывает значимое влияние на исследуемый показатель. Наибольшее влияние оказывает билирубин на 5-е сутки. Чем больше длительность операции и выше билирубин на 5-е сутки, тем вероятнее летальный исход госпитализации.

К основным результатам логистической регрессии относится значение статистики Nagelkerke R Square (R^2 Найджелкерка), являющегося приближенным значением квадрата коэффициента множественной корреляции, оценивающей долю влияния всех исследуемых факторов на дисперсию зависимой переменной. В нашем случае Nagelkerke R Square = 0,811. Таким образом, от рассматриваемой группы факторов вероятность летального исхода госпитализации зависит на 81,1 %.

Используя данные табл. 4, для каждого пациента по измеренным у него значениям факторов может быть вычислена прогнозная вероятность летального исхода госпитализации по формуле:

$$P(Y=1 / X1, X2) = \frac{1}{1 + e^{-(-11,736 + 0,017 \cdot X1 + 0,059 \cdot X2)}} \quad (1)$$

В качестве порога отсечения на первоначальном этапе выбирается величина 0,5. Если рассчитанная вероятность больше 0,5, то это означает, что по модели больной должен быть отнесен к группе пациентов с летальным исходом госпитализации.

В табл. 5 представлена классификационная матрица. Классификационная матрица оценивает адекватность модели: чем больше процент правильной классификации, тем более работоспособной является модель.

Таблица 5

Классификационная матрица

Наблюдаемые		Предсказанные		
		Исход госпитализации		Процент корректных
		0	1	
Исход госпитализации	0	57	3	95,0
	1	5	5	50
Общий процент		—	—	88,6

Анализ результатов, представленных в табл. 5, показал, что из пациентов с благоприятным исходом госпитализации с помощью построенной модели правильно были классифицированы 57 человек, что составляет 95 %. В то время как для группы пациентов с летальным исходом госпитализации процент верно классифицированных пациентов составляет 50 %.

Изменяя порог классификации, можно повысить качество классификации. Эта процедура осуществляется с помощью ROC-анализа. Введем два понятия: чувствительность и специфичность. Под чувствительностью Se (Sensitivity) для нашего случая будем понимать долю верно классифицированных больных с летальным исходом госпитализации. Для нашей модели чувствительность равна $Se = 0,571$. Специфичность Sp (Specificity) — это доля верно классифицированных больных с благоприятным исходом госпитализации. Для нашей модели $Sp = 0,95$.

ROC-кривая показывает зависимость количества верно классифицированных больных с летальным исходом госпитализации от верно классифицированных больных без летального исхода (рис. 1).

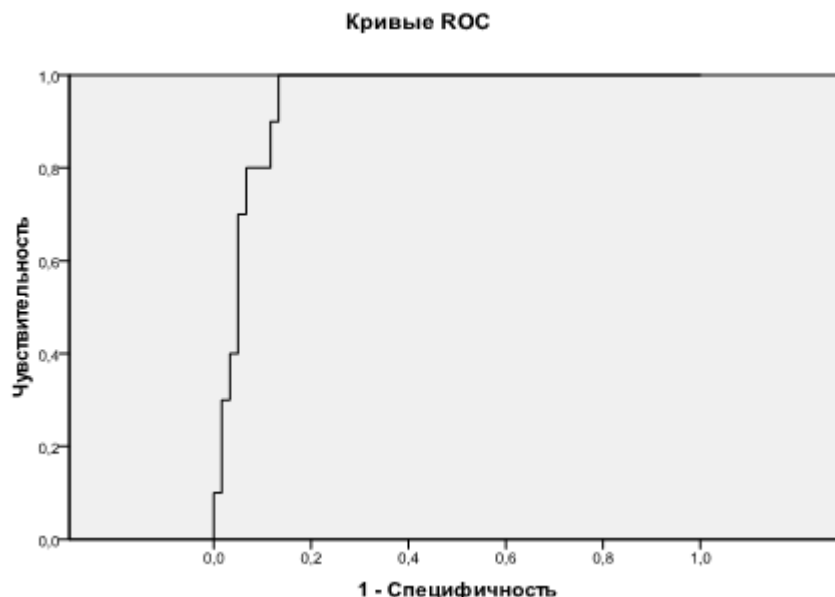


Рис. 1. График ROC-кривой

Одним из критериев качества модели является оценка площади под кривой (AUC), которая в идеальном случае должна равняться 1. Таким образом, считается, чем больше показатель AUC, тем большей прогностической силой обладает модель.

Площадь под кривой равна 0,947, что говорит о высоком качестве модели. Используя данные ROC-анализа, изменим порог классификации. В качестве критерия изменения выберем такой порог отсечения, при котором значения чувствительности и специфичности были бы наибольшими.

Меняя порог отсечения с 0,5 на 0,13, можно значительно улучшить качество классификации. При новом пороге отсечения чувствительность модели будет равна 0,9; а специфичность 0,883 (табл. 6).

Таблица 6

Классификационная матрица для модели с порогом отсечения равным 0,13

Наблюдаемые		Предсказанные		
		Исход госпитализации		Процент корректных
		0	1	
Исход госпитализации	0	53	7	88,3
	1	1	9	90
Общий процент		—	—	88,6

Используя модель (1) и новый порог классификации (0,13), для каждого пациента может быть определен прогноз исхода госпитализации. На третьем этапе исследование проводилось на основной группе больных. В качестве факторов, влияющих на исход госпитализации, были выбраны пол и возраст пациента, его диагноз, билирубин до операции, показатели УЗИ, КТ, показатели ОК15, СПЭ, показатели фиброскана. Основные результаты регрессионного анализа представлены в табл. 7.

Таблица 7

Результаты регрессионного анализа

Показатель	В	Станд. ошибка	Вальд	Знач.	Exp(B)
OK15 (X1)	1,471	0,688	4,571	0,032	4,353
Константа	-20,499	10,121	4,102	0,042	0,0001

Регрессионный анализ в качестве фактора, с помощью которого можно прогнозировать исход госпитализации, оставил показатель OK15. Значение статистики Nagelkerke R Square равно 0,833. Таким образом, от данного фактора вероятность летального исхода госпитализации зависит на 83,3 %.

Модель, по которой можно прогнозировать вероятность летального исхода госпитализации, имеет вид:

$$P(Y = 1 / X1) = \frac{1}{1 + e^{-(-20,499 + 1,471 \cdot X1)}} \quad (2)$$

Классификационная матрица, соответствующая данной модели, представлена в табл. 8.

Таблица 8

Классификационная матрица

Наблюдаемые		Предсказанные		
		Исход госпитализации		Процент корректных
		0	1	
Исход госпитализации	0	29	1	96,7
	1	1	2	66,7
Общий процент		—	—	94,3

Для улучшения качества классификации был проведен ROC-анализ. График ROC-кривой представлен на рис. 2.

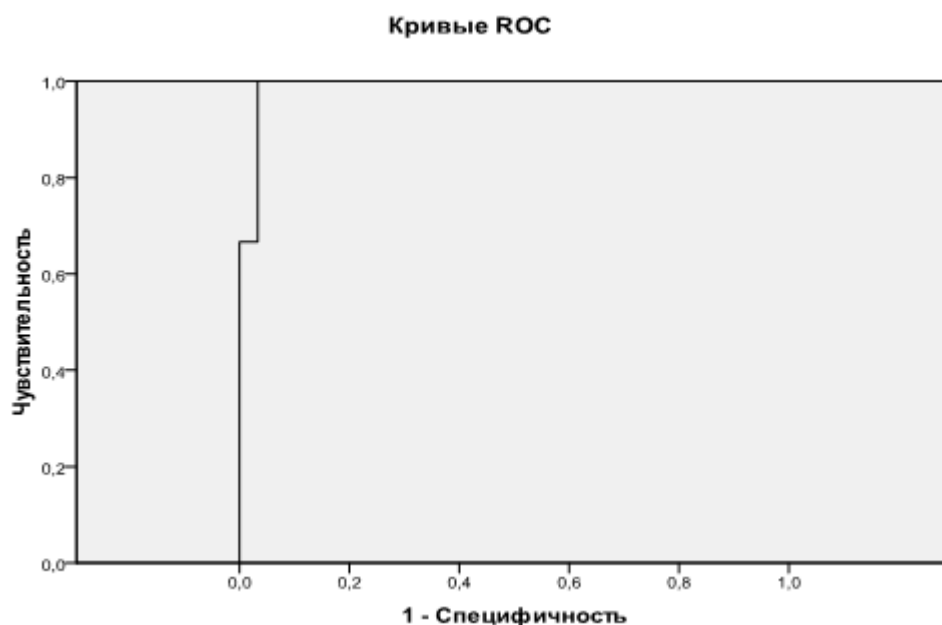


Рис. 2. График ROC-кривой

Площадь под ROC-кривой равна 0,977, что говорит о том, что построенная модель

обладает высокой прогностической способностью. В качестве нового порога отсечения предлагается выбрать порог, значение которого равно 0,26.

В табл. 9 представлена классификационная матрица для нового порога отсечения.

Таблица 9

Классификационная матрица при пороге отсечения равном 0,26

Наблюдаемые		Предсказанные		
		Исход госпитализации		Процент корректных
		0	1	
Исход госпитализации	0	29	1	96,7
	1	0	3	100
Общий процент		—	—	97

Таким образом, используя построенную модель и новый порог отсечения, был верно спрогнозирован исход госпитализации.

Выводы. Установлено, что показатель скорости плазменной элиминации индоцианина зеленого (ИЦЗ) имеет достоверную высокую чувствительность (100 %) и специфичность (88 %) в определении функционального потенциала печени.

Скорость плазменной элиминации ИЦЗ с высокой чувствительностью и специфичностью характеризует тяжесть печеночной дисфункции и по своей прогностической силе превосходит другие критерии, что позволяет рекомендовать использование клиренс-теста с индоцианином при комплексном обследовании в ходе подготовки к обширной резекции печени и при ее проведении.

Список литературы

1. Операции на печени : руководство для хирургов / В. А. Вишневский [и др.]. — М. : Миклош, 2003. — 153 с.
2. Гальперин Э. И. Регенерация печени при массивных ее резекциях и повреждениях / Э. И. Гальперин // Анналы хирург. Гепатологии. — 2002. — Т. 7, № 1. — С. 279.
3. Патютко Ю. И. Хирургическое лечение злокачественных опухолей печени / Ю. И. Патютко. — М. : Практическая медицина, 2005. — 312 с.
4. Mullin E. J. How much liver resection is too much? / E. J. Mullin, M. S. Metcalfe, G. J. Maddern // Am. J. Surg. — 2005. — Vol. 190 (1). — P. 87-97.
5. How much remnant is enough in liver resection? / A. Guglielmi [et al.] // Dig. Surg. — 2012. — Vol. 29 (1). — P. 6-17.
6. Effect of granulocyte-macrophage colony-stimulating factor on hepatic regeneration after 70 % hepatectomy in normal and cirrhotic rats / A. Eroglu [et al.] // HPB. — 2002. — Vol. 4, N 2. — P. 67-73.
7. Lalazar G. Point-of-care continuous (13) C-methacetin breath test improves decision making in acute liver disease : results of a pilot clinical trial / G. Lalazar, T. Adar, Y. Ilan // World J. Gastroenterol. — 2009 Feb. — Vol. 28, N 15 (8). — P. 966-72.
8. Hashimoto M. Hepatic parenchymal cell volume and the indocyanine green tolerance test / M. Hashimoto, G. Watanabe // J. Surg. Res. — 2000. — Vol. 92. — P. 222-7.
9. A model to predict survival in patients with end-stage liver disease / P. S. Kamath [et al.] // Hepatology. — 2001 Feb. — Vol. 33 (2). — P. 464-70.
10. A model to predict poor survival in patients undergoing transjugular intrahepatic

- portosystemic shunts / M. Malinchoc [et al.] // *Hepatology*. — 2000 Apr. — Vol. 31 (4). — P. 864-71.
11. 13C-galactose breath test and 13C-aminopyrine breath test for the study of liver function in chronic liver disease / E. G. Giannini [et al.] // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* — 2005. — Vol. 3. — P. 279-85.
 12. Hepatic phenylalanine metabolism measured by the [13C] phenylalanine breath test / T. Kobayashi [et al.] // *Eur. J. Clin. Invest.* — 2001. — Vol. 31. — P. 356-61.
 13. Li Y. M. Evaluation of liver functional reserve by combining D-sorbitol clearance rate and CT measured liver volume / Y. M. Li, F. Lv, X. Xu // *World J. Gastroenterol.* — 2003. — Vol. 9. — P. 2092-5.
 14. 13C-aminopyrine breath test accurately predicts long-term outcome of chronic hepatitis C / A. Rocco [et al.] // *J. Hepatol.* — 2012 Apr. — Vol. 56 (4). — P. 782-7.
 15. Model for end-stage liver disease (MELD) for predicting mortality in patients with acute variceal bleeding / N. Chalasani [et al.] // *Hepatology*. — 2002 May. — Vol. 35 (5). — P. 1282-4.
 16. Assessment of hepatic reserve for indication of hepatic resection: decision tree incorporating indocyanine green test / H. Imamura [et al.] // *J. Hepatobiliary Pancreat. Surg.* — 2005. — Vol. 12 (1). — P. 16-22.
 17. Lee S. G. How I do it: assessment of hepatic functional reserve for indication of hepatic resection / S. G. Lee, S. Hwang // *J. Hepatobiliary Pancreat. Surg.* — 2005. — Vol. 12 (1). — P. 38-43.
 18. Presence of active hepatitis associated with liver cirrhosis is a risk factor for mortality caused by posthepatectomy liver failure / H. Eguchi [et al.] // *Dig. Dis. Sci.* — 2000 Jul. — Vol. 45 (7). — P. 1383-8.

RESULTS OF ASSESSMENT OF FUNCTIONAL LIVER RESERVE IN ABDOMINAL RESECTION SURGERY

[*O. A. Krasnov^{1,2}, V. V. Pavlenko², K. A. Krasnov^{1,2}, A. O. Krasnov¹*](#)

¹MBHE «City Clinical Hospital № 3 n. a. M. A. Podgorbunsky» (Kemerovo)

²SBEI HPE «Kemerovo State Medical Academy» of Ministry of Health (Kemerovo)

Results of assessment of liver failure in the postoperative period at extensive liver resections of are presented in the article. The existing criteria for assessment of liver functional condition of are observed; the most significant criteria in complex assessment of resectability of liver volume formations of various etiology are demonstrated.

Keywords: extensive resections, postoperative liver failure, resectability, functional reserve of liver, indocyanine test.

About authors:

Krasnov Oleg Arkadyevich — doctor of medical science, professor of hospital surgery chair at SBEI HPE «Kemerovo State Medical Academy» of Ministry of Health, chief physician at MBHE «City Clinical Hospital № 3 n. a. M. A. Podgorbunsky», office phone: 8 (3842) 46-51-46, e-mail: xo1@mail.ru

Pavlenko Vladimir Vyacheslavovich — doctor of medical science, professor of hospital surgery chair at SBEI HPE «Kemerovo State Medical Academy» of Ministry of Health, office phone: 8 (3842) 73-32-39, e-mail: pavlenkovv@list.ru

Krasnov Konstantin Arkadyevich — candidate of medical science, head of SU at MBHE «City Clinical Hospital № 3 n. a. M. A. Podgorbunsky», assistant of hospital surgery chair at SBEI HPE «Kemerovo State Medical Academy» of Ministry of Health, office phone: 8 (3842) 46-51-50, e-mail: krasnov8k@rambler.ru

Krasnov Arkady Olegovich — doctor of SU at MBHE «City Clinical Hospital № 3 n. a. M. A. Podgorbunsky», office phone: 8 (3842) 46-51-50, e-mail: aokrasnov@mail.ru

List of the Literature:

1. Liver surgery: guidance for surgeons / V. A. Vishnevsky [etc.]. — M.: Miklosh, 2003. — 153 P.
2. Galperin E. I. Neogenesis of liver at its massive resections and damages / E. I. Galperin // Annals of surgical hepatothology. — 2002. — V. 7, N 1. — P. 279.
3. Patyutko Y. I. Surgical treatment of malignant tumors of liver / Y. I. Patyutko. — M.: Applied medicine, 2005. — 312 P.
4. Mullin E. J. How much liver resection is too much? / E. J. Mullin, M. S. Metcalfe, G. J. Maddern // Am. J. Surg. — 2005. — Vol. 190 (1). — P. 87-97.
5. How much remnant is enough in liver resection? / A. Guglielmi [et al.] // Dig. Surg. — 2012. — Vol. 29 (1). — P. 6-17.

6. Effect of granulocyte-macrophage colony-stimulating factor on hepatic regeneration after 70 % hepatectomy in normal and cirrhotic rats / A. Eroglu [et al.] // HPB. — 2002. — Vol. 4, N 2. — P. 67-73.
7. Lalazar G. Point-of-care continuous (13) C-methacetin breath test improves decision making in acute liver disease : results of a pilot clinical trial / G. Lalazar, T. Adar, Y. Ilan // World J. Gastroenterol. — 2009 Feb. — Vol. 28, N 15 (8). — P. 966-72.
8. Hashimoto M. Hepatic parenchymal cell volume and the indocyanine green tolerance test / M. Hashimoto, G. Watanabe // J. Surg. Res. — 2000. — Vol. 92. — P. 222-7.
9. A model to predict survival in patients with end-stage liver disease / P. S. Kamath [et al.] // Hepatology. — 2001 Feb. — Vol. 33 (2). — P. 464-70.
10. A model to predict poor survival in patients undergoing transjugular intrahepatic portosystemic shunts / M. Malinchoc [et al.] // Hepatology. — 2000 Apr. — Vol. 31 (4). — P. 864-71.
11. 13C-galactose breath test and 13C-aminopyrine breath test for the study of liver function in chronic liver disease / E. G. Giannini [et al.] // Clin. Gastroenterol. Hepatol. — 2005. — Vol. 3. — P. 279-85.
12. Hepatic phenylalanine metabolism measured by the [13C] phenylalanine breath test / T. Kobayashi [et al.] // Eur. J. Clin. Invest. — 2001. — Vol. 31. — P. 356-61.
13. Li Y. M. Evaluation of liver functional reserve by combining D-sorbitol clearance rate and CT measured liver volume / Y. M. Li, F. Lv, X. Xu // World J. Gastroenterol. — 2003. — Vol. 9. — P. 2092-5.
14. 13C-aminopyrine breath test accurately predicts long-term outcome of chronic hepatitis C / A. Rocco [et al.] // J. Hepatol. — 2012 Apr. — Vol. 56 (4). — P. 782-7.
15. Model for end-stage liver disease (MELD) for predicting mortality in patients with acute variceal bleeding / N. Chalasani [et al.] // Hepatology. — 2002 May. — Vol. 35 (5). — P. 1282-4.
16. Assessment of hepatic reserve for indication of hepatic resection: decision tree incorporating indocyanine green test / H. Imamura [et al.] // J. Hepatobiliary Pancreat. Surg. — 2005. — Vol. 12 (1). — P. 16-22.
17. Lee S. G. How I do it: assessment of hepatic functional reserve for indication of hepatic resection / S. G. Lee, S. Hwang // J. Hepatobiliary Pancreat. Surg. — 2005. — Vol. 12 (1). — P. 38-43.
18. Presence of active hepatitis associated with liver cirrhosis is a risk factor for mortality caused by posthepatectomy liver failure / H. Eguchi [et al.] // Dig. Dis. Sci. — 2000 Jul. — Vol. 45 (7). — P. 1383-8.