

Пострезекционные билиарные осложнения

© А.Ш. БОТИРАЛИЕВ, Ю.А. СТЕПАНОВА, В.А. ВИШНЕВСКИЙ, А.В. ЧЖАО

Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского,
Москва, Российская Федерация

В результате анализа современной отечественной и зарубежной литературы установлено, что в структуре послеоперационных осложнений после резекций печени ведущими на сегодняшний день являются билиарные осложнения. Определены основные факторы риска развития билиарных осложнений и предикторы прогноза на дооперационном этапе, во время операции и в послеоперационном периоде. Обозначена необходимость использования комплекса инструментальных методов исследования в послеоперационном периоде для раннего выявления желчеистечения, выяснения его причин и форм проявления, подчеркнута их значимость для выбора способа ликвидации. Обозначены пути улучшения результатов резекций печени за счет профилактики и эффективной ликвидации желчеистечений.

Проанализированы возможности прогноза БО после резекций печени. Имеющиеся системы оценки можно считать малоинформативными, что указывает на необходимости разработки и внедрения более современных и более эффективных программ прогнозирования билиарных осложнений после резекций печени.

Ключевые слова: резекция печени; билиарные осложнения; желчеистечения

Post-Resection Biliar Complications

© A.SH. BOTIRALIEV, YU.A. STEPANOVA, V.A. VISHNEVSKY, A.V. ZHAO

V.A. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation

As a result of the analysis of modern Russian and foreign literature, it was found that in the structure of postoperative complications after liver resections, biliary complications are the leading ones today. The main risk factors for the development of biliary complications and predictors of prognosis were determined at the different stages (preoperative, during the operation and postoperative period). The necessity to apply a complex of instrumental investigation methods in the postoperative period for early detection of bile leakage, clarification of its causes and forms of manifestation is determined; their importance for choosing a method of elimination is emphasized. The ways of improving the results of liver resections due to the prevention and effective elimination of bile leakage are outlined.

Possibilities of prognosis of biliar complications after liver resections were analyzed. The available assessment systems can be considered uninformative, which demands development and implementation of more modern and more effective programs for predicting biliary complications after liver resections.

Keywords: liver resection; biliary complications; bile leakage

Достигнутые за последнее 20-25 лет успехи в хирургии печени обусловлены внедрением в практику инновационных хирургических технологий резекций печени, обеспечивающих их безопасность и эффективность, совершенствованием способов анестезии-реанимации, строгим отбором больных для обширных резекций печени. В результате внедрения указанных мероприятий, число ежегодно выполняемых резекций, как основного метода радикального лечения пациентов со злокачественными и обширными очаговыми поражениями незлокачественного генеза увеличилось в 2-3 раза, а летальность после обширных резекций печени не превышает 4-5%. При этом, число всех пострезекционных осложнений не превышает 40-45% [1-32], а в структуре последних уже не являются ведущими жизнеопасные осложнения в виде массивных кровотечений и тяжелых форм пострезекционной печеночной недостаточности, и на первое место вышли билиарные осложнения (наружные желчные свищи, желчный перитонит, и ограниченные скопления желчи в брюшной полости-биломы) [8, 9, 11, 17].

По данным литературы, билиарные осложнения после резекций печени не превышают 15-18% (в среднем от 2,6 до 12,5%) хотя в отдельных статистиках частота билиарных осложнений (БО) может достигать до 20-25% и более, что объясняется не только низким профессиональным уровнем оперирующих хирургов, но, прежде всего, различными представлениями о понятии «билиарные осложнения» [33-35].

В связи с отсутствием до 2011 г. единого определения желчеистечения, как осложнения резекций печени, международная группа экспертов (ISGLS) рекомендовала данные осложнения считать таковыми, если уровень билирубина в отделяемом по страховочным дренажам, устанавливаемым после завершения резекции печени, или во внутрибрюшинном скоплении жидкости, полученном при чрескожном дренировании или при релапаротомии, превышает концентрацию билирубина в сыворотке крови в 3 и более раза. [36].

Одновременно с конкретизацией понятия билиарные осложнения группой экспертов ISGLS внедрены 3 степени тяжести БО, что важно при выборе лечеб-

ной тактики и метода лечения. При степени тяжести Абилиарных осложнений, не требуются дополнения в исследованиях и лечении. Кроме того, не менее 75-85% БО степени А излечиваются без каких-либо вмешательств. При тяжести степени В показано дообследование и применение миниинвазивных способов ликвидации желчеистечений. При тяжести желчеистечений степени С больные нуждаются в интенсивном лечении в отделении реанимации и выполнения релапаротомии по соответствующим показаниям (перитонит; желчный свищ, осложненный сепсисом, печеночной недостаточностью, внутренний желчно-бронхиальный свищ) [37].

Общепринято считать, что билиарные желчеистечения являются результатом нарушения герметичности желчных протоков с последующим желчеистечением [18-21, 23-26].

Касательно пострезекционных желчеистечений, их причинами являются: нераспознанные и неклипированные (нелигированные) желчные протоки, поврежденные при выделении сосудисто-секреторных образований в воротах печени, или при диссекции паренхимы [16].

Желчеистечения могут возникать при несостоятельности создаваемых в ходе резекции печени и желчных протоков, реконструктивных БДА, в результате краевых некрозов среза печени, при развитии стриктур желчных протоков [22].

Литературные данные свидетельствуют не только о сохраняющейся частоте билиарных осложнений, но и подчеркивают их серьезный характер, что выражается в задержках пребывания пациентов в стационаре, длительности существования наружных желчных свищей, развитие гнойно-септических осложнений, отсутствия единства начала применения интервенционных вмешательств для прерывания функционирования свища, выбора методов хирургического лечения при желчеистечениях степеней тяжести В и С. Очень важно своевременно выявлять БО, не доводя до других серьезных осложнений (печеночная недостаточность, сепсис, абсцессы) [39].

К сожалению, пока что не разработано программа профилактики БО, не заострена при этом роль профессионального выполнения обширных резекций, богатых другими осложнениями включая жизнеугрожающие [40].

При разработке программы профилактики билиарных осложнений, важно учитывать не только причины БО, но и факторы риска в до, интра- и послеоперационных периодах.

Факторы риска развития билиарных осложнений

В дооперационном периоде из множества возможных факторов риска развития БО возраст ≥ 60 лет; наличие заболеваний печени: цирроз, хронические гепатиты, стеатоз, гепатоз; перенесенные операции на печени и желчных протоках; неадекватная химиотерапия; функциональные нарушения по результатам

лабораторных исследований, гепатосцинтиграфии; сопутствующие заболевания (сахарный диабет, сердечно-сосудистые, легочные и почечные нарушения). Главными независимыми факторами риска развития БО считают по операции: наличие злокачественного (первичного и вторичного генеза); распространенный альвеококкоз; механическая желтуха; наличие наружного желчного свища [41,42].

В интраоперационном периоде практически подавляющее число авторов независимыми факторами риска развития билиарных осложнений считают [10, 43]:

- а) обширные резекции печени 4 и \geq сегментов;
- б) резекции печени с аномалией желчных протоков, когда желчные протоки задних сегментов (VI, VII сегментов или I сегмента) впадают в бифуркацию печеночных протоков или левой долевой проток; в при центральных резекциях IV, V, VIII сегментов печени у больных с центральной локализацией образований с целью органной сохранности для профилактики острой печеночной недостаточности.

Вмешательство такого объема сопряжены с незамеченными повреждениями крупных желчных протоков в воротах и внутри печени [44].

К числу независимых факторов риска развития желчеистечений относятся также резекции печени, сочетающиеся с резекцией внутри и внепеченочных протоков и повторные резекции печени [8, 9].

По поводу выделения и пересечения воротных ножек фиссурально или путем их выделения внепеченочного единства мнений отсутствует.

Большая часть специалистов предпочитают внутрипеченочное пересечение сосудистых структур и желчных протоков, сопровождающихся меньшей частотой БО, хотя при этом увеличивается кровопотеря [45, 46].

В тоже время, отдельные авторы [13, 47] разработать методику внепеченочного выделения сосудисто-секреторных ножек без разрушения окутывающей их фиброзной капсулы, предпочитают внутрипеченочному доступу внепеченочный сопровождающейся меньшей частотой билиарных осложнений, и служит основой профилактики массивный интраоперационной кровопотери.

Есть авторы, которые не выявили достоверной разницы в частоте БО при внепеченочном и внутрипеченочном доступах для пересечения магистральных желчных и сосудистых структур [7].

Вместе с тем, как указывают Н.Н. Багмет с соавт. (2014), в настоящее время предпочтение в выборе доступа к сосудисто-секреторным ножкам и их пересечения отдается фиссуральному (внутрипеченочному) подходу [48]. По вопросу способа диссекции паренхимы печени и его влияние на развитие БО консенсуса пока не существует [1-27, 29-32, 49? 50], отдают предпочтение диссекции зажимом (Clamp-crushing), являющихся самым простым и экономически недо-

рогими [1-6, 49-52], несмотря на имеющийся большой арсенал технологических устройств (CUZA; Water Jet; Harmonic Scalpel; Ligasure; Tissue Linki; резекция сшивающим аппаратом).

По данным литературы, независимыми факторами риска развития БО во время резекции печени считают большие объемы кровопотери ($\geq 2000,0$ мл), необходимости в гемотранфузиях (≥ 2 доз), а также продолжительности вмешательства 300 мин и более [25, 27, 53]

Продолжаются дискуссии в отношении:

- способов резекции печени (атипично или атипично), хотя понятно, что атипичные способы резекции применяются в основном у больших при МТС с небольшими объемами поражения (при краевом и поверхностном расположении очагов) [24, 25, 31];

- возможности выполнения радикальных операций при билобарном поражении печени [54];

- оценки эффективности гемостатических (клеевых) препаратов включая «Тахокомб» для холестаза [55];

- влияния функциональных нарушений печени (билирубинемии; синдрома цитолиза и др) на частоту развития БО после резекции печени [30].

В послеоперационном периоде

Факторами риска БО могут быть:

- досрочный, без учета показателей PO_2 , PCO_2 , и адекватной оценки гемодинамики, перевод на самостоятельное дыхание [56];

- лабораторные показатели, указывающие на альбуминемию, билирубинемия; низкий показатель уровня Hb (≤ 90 ед), $MNO \geq 1,8$; тромбоцитопения; цитолиз [27, 30];

- ранняя активизация пациентов после «больших» резекций печени, сопровождающихся кровопотерей ≥ 2000 мл интраоперационной гемотранфузией [25, 27];

- исключалось динамическое выполнение УЗИ (при необходимости КТ), позволяющих исключить развитие перитонита, пневмонии и начать современное медикаментозное и хирургическое лечение [57, 58].

Диагностика БО и выбор способа их коррекции

Интраоперационная диагностика, профилактика и лечение желчеистечений во время резекции печени.

Для выявления желчеистечений во время резекции печени прибегают к проведению тестов на герметичность и к интраоперационной холангиографии. Суть тестов на герметичность заключается во введении жидкости в печеночные протоки через культуру d. Cysticus после предварительного пережатия общего желчного протока [16].

Участки подтекания раствора на поверхности среза печени или в области ворот прошиваются, если вид повреждение протока небольшого диаметра их клипируют, а при дефекте долевого или секторального протоков дефект ушивают или дренируют. Вопрос БДА решается при полном пересечении или иссече-

нии части крупного желчного протока (долевого или общего желчного) и отсутствии перитонита [3].

Отметим, что снижение частоты БО наблюдается при использовании растворов красителей в качестве теста на герметичность [2, 3].

Физиологический раствор из-за прозрачности не позволяет диагностировать подтекание желчи из мелких протоков и признан неэффективным (Ijichi M. с соавт, 2000) [50].

В 2008 г S. Nadali с соавт. предложили использовать в качестве теста на герметичность введение раствора 5% жировой эмульсии (Whitetest), легко смываемого с поверхности среза печени и пригодного для многократного применения [12].

По данным S. Li с соавт. (2008) использование Whitetest позволяет снизить частоту БО до 5%(3 из 63), в контрольной группе -22%(16 из 74; $p \leq 0,01$) [10].

Высоко оценивают роль White test в интраоперационной диагностике желчеистечений О.Г. Скипенко с соавт. [59]. Интраоперационная холангиография не всегда дает возможность выявить источник и уровень повреждения желчных протоков, потому для диагностики желчеистечений во время резекции печени она используются лишь отдельными авторами [51].

Холангиография, выполняемая накануне резекции печени, т.е., после лапаротомии обеспечивает выявление аномалии строения желчных протоков и на основе этого предотвращается их повреждение, т.е. дооперационную холангиографию можно расценивать как способ профилактики БО [10].

Проще получить эту информацию, если в дооперационном периоде провести МРПХГ, которая дает достаточно точное представление об архитектонике билиарного дерева и выявить аномалии билиарного дерева [14, 19, 20].

Билиарные осложнения после резекции печени (диагностика, лечение)

Наружное желчеистечение по установленным после резекции «страховочным» дренажам или желчеистечения внутрь брюшной полости (в виде организованных жидкостных скоплений или желчного перитонита), согласно рекомендации группы экспертов ISGLS, считаются билиарными осложнениями если концентрация желчи отделяемого «страховочных» дренажей или в полученном содержимом брюшной полости (при чрескожной дренировании, релапаротомии) превышает концентрацию билирубина плазмы крови в 3 раза (на 3 сутки и позже после резекции печени [5].

При свободном оттоке желчи по дренажам до 10 суток оно прекращается самостоятельно и дренажи удаляют. Желчеистечение в таких случаях происходит из мелких (капиллярного характера) желчных протоков среза печени не требует дополнительного лечения или дополнительного исследования (степень тяжести класс А по рекомендации ISGLS) [18].

При нарушении желчеоттока в виде уменьшения объема отделяемого, появление признаков инфицирования (лихорадка), болей в эпигастрии можно предположить, что желчь поступает в брюшную полость и указывает на неполную герметизацию просвета поврежденных ветвей внутрипеченочных протоков или на неполную ликвидацию имевшегося препятствия желчеоттоку или на раннее развитие стриктуры внутрипеченочных протоках (степень тяжести В по рекомендации ISGLS). В подобных ситуациях требуется дообследование (УЗИ; КТ; фистулография, не раньше 7-10 суток; МРТ+МРПХГ) для установки уровня повреждения (стриктуры) желчных протоков, чтобы определить способ ликвидации желчеоттока: чрескожно-чреспеченочное дренирование, ретроградная папиллотомия плюс стентирование) [60].

В группу тяжести нарушения желчеоттока класса В после резекции печени, желчных протоков и формирования реконструктивного БДА относят наблюдения с несостоятельностью ГЭА, которые, наоборот проявляются часто увеличением объема выделяемой желчи иногда с примесью кишечного содержимого [61, 62].

Эффективным методом коррекции несостоятельности БДА обычно является чрескожно-чреспеченочное чрезанастомозное наружно-внутреннее дренирование - до 1 месяца и более (при узких протоках или малом диаметре соустья) [4, 21, 28, 32].

При развитии стойкого наружного желчного свища с большим объемом отделяемого желчи, проявлениями инфицирования, интоксикации и печеночной дисфункции (степень тяжести группы С) рекомендуется (при отсутствии перитонита) реконструктивная гепатикоэнтеростомия, так как в этих случаях обычно повреждены крупные протоки (долевые, секторальные) [27].

При желчном перитоните (тяжести класса С) требуется срочная релапаротомия, поиск поврежденного желчного протока его наружное дренирование, санация и дренирование брюшной полости [51].

При ограниченных желчных скоплениях (биломах), развивавшихся при недостаточном холестазае,

неустраненной билиарной гипертензии или неадекватной функции дренажей брюшной полости, их клинические проявления могут возникать через 2-3 недели и позже в виде лихорадки, локального болевого синдрома (степень тяжести В) используются минимально инвазивные методики в виде чрескожных пункций или чрескожных дренирований несколькими дренажами [4, 14, 63].

Бронхобилиарный (внутренний желчный свищ) - редкое, но тяжелое осложнение, которое может развиваться поздно, иногда через несколько месяцев. Основная причина данного серьезного осложнения - стриктура магистральных желчных протоков, которая не была своевременно ликвидирована. Развивающиеся на этом фоне холангит, а затем абсцедирование печени с прорывом абсцесса в плевральную полость или бронхи. В клинической картине бронхобилиарных осложнений преобладает легочная симптоматика: кашель с выделением окрашенной желчью мокроты, пневмония, плеврит. Диагноз подтверждается чрескожной или ретроградной холангиографией, билиарной скинтиграфией. Щадящим видом оперативного вмешательства при этом служит разобщение полости абсцесса с плевральной полостью во время релапаротомии, наружное дренирование брюшной и плевральной полостей, а в дальнейшем санации бронхиального дерева при бронхоскопии [64, 65].

Завершая раздел о клинических проявлениях БО, степени их тяжести, диагностики и лечебной тактике подчеркнем необходимость использования комплекса инструментальных методов исследования и диагностики, включающего: УЗИ, МСКТ, МРТ с МРПХГ, фистулографию ЧЧХГ, ЭРПХГ, позволяющих своевременно выявляют жидкостные скопления (желчь, асцит, кровь), оценивать их размеры, диагностировать негерметичность желчных протоков и, что очень важно, устанавливать источник желчеистечения и его уровень. Руководствуясь полученной информацией, лечебная тактика будет дифференцированной - от консервативного лечения до использования минимально инвазивных способов (чрескожное дренирова-

Таблица 1. Шкала прогнозирования риска развития билиарных осложнений [29]

Table 1. Scale for predicting the risk of developing biliary complications [29]

Параметры / Parameters	Значения / Values	Баллы / Points
Уровень прямого билирубина на 1е сутки / The level of direct bilirubin on the 1st day	Более 7,1 ммоль/л / More than 7,1 mmol/L Менее 7,1 ммоль/л / Less than 7,1 mmol/L	1 балл / 1 point 0 баллов / 0 points
Уровень ЛДГ на 1е сутки / The level of lactate dehydrogenase on the 1st day	Более 194 ЕД/л / More than 194 units/l Менее 194 ЕД/л / Less than 194 units/l	1 балл / 1 point 0 баллов / 0 points
Площадь поверхности зоны резекции / Surface area of the resection zone	Более 20 см ³ / More than 20 cm ³ Менее 20 см ³ / Less than 20 cm ³	1 балл / 1 point 0 баллов / 0 points
Диаметр альвеококкового узла / Diameter of the alveococcal node	Более 12 см / More than 12 cm Менее 12 см / Less than 12 cm	1 балл / 1 point 0 баллов / 0 points

ние, ретроградного стентирования и др) или открытых хирургических вмешательств в соответствии с клиническими проявлениями, тяжестью билиарных осложнений (релапаротомия, дренирования поврежденных желчных протоков, санация и дренирование брюшной полости; ГЭА – при повреждении крупного желчного протока).

Анализ представленных в литературе данных показал, что методами профилактики БО считают:

- высокий профессионализм хирургов, поэтому большие резекции, сочетанные резекции или повторные резекции печени должны выполняться подготовленными профессиональными хирургами;

- соответствующий отбор пациентов для гемигепатэктомий или расширенных ГГЭ и адекватная предоперационная подготовка, направленная на ликвидацию механической желтухи и холангита, коррекцию функциональных нарушений со стороны печени;

- при выполнении обширной резекции необходимо интраоперационно диагностировать поврежденные протоки, прежде всего больших размеров, (долевых и секторальных), чтобы их ушить, дренировать или создать эффективный БДА;

- поскольку гемотрансфузии в объеме двух и более доз влияют на частоту послеоперационных билиарных осложнений использовать при кровотечениях аппарата возврата крови, а к переливанию прибегать при согласовании с анестезиологом-реаниматологом;

- в послеоперационном периоде использовать комплекс методов инструментальной диагностики своевременного выявления БО и их дифференцированной коррекции.

Прогнозирование послеоперационной билиарных осложнений после резекций печени.

В настоящее практически отсутствуют прогностические программы, позволяющие предсказать отсутствия тенденции к быстрому самоизлечению наружного желчного свища.

Имеется лишь одна программа оценки развития билиарных осложнений у больных которым производится резекция печени на фоне ее хронических заболеваний. Данная программа основана на оценке альбумин-билирубинового соотношения (ALBI) и шкалы MELD, предложена формула для подсчета ALBI в виде $= (\log_{10} \text{билирубин [мкмоль/л]} \times 0,66) + (\text{альбумин [г/л]} \times -0,0852)$. В результате выделяют 3 степени печеночной недостаточности по шкале ALBI: оценка ALBI $\leq -2,60$ (класс 1 ALBI), $-2,60 < \text{ALBI} \leq -1,39$ (класс 2 ALBI) и $\text{ALBI} > -1,39$ (класс 3 ALBI) [23]

Показано, что чем выше оценка печеночной недостаточности по данной шкале, тем больше риск

желчеистечения (1 бал – риск желчеистечения 7,1%, 2 балла – риск 11,5%; 3- балла риск - 14% $p \leq 0,001$) [66]. Недостатки предлагаемой шкалы – низкая специфичность и точность [23], поэтому её чаще используют для оценки риска развития печеночной недостаточности, а также гнойно септических осложнений. Y. Xianwei, (2017) [29], на основании данных анамнеза и результатов резекций печени у 152 больных альвеококкозом, предложили шкалу прогноза развития БО из четырех параметров:

- уровень прямого билирубина;
- показатели лактатдегидрогеназы на 1-е сутки послеоперации;
- диаметр альвеококкового узла в площадь зоны резекции;
- площадь поверхности зоны резекции (табл. 1).

Баллы суммировали, общая оценка варьировала в пределах от I до III (I – 0 положительных параметров, II – 1, III – 2 и более). На основании результатов данной программы, всех пациентов разделили на 3 класса в зависимости от количества факторов риска у каждого конкретного пациента. Для I-го класса частота развития билиарных осложнений составляет 4,5%, для II – 9,1%, а для III балла риск развития билиарных осложнений — 86,4%. Чувствительность, специфичность, положительная прогностическая ценность равны 86,4%, 58,5%, 26,0% и 96,2% соответственно. Главный недостаток этой шкалы - использование ее только при лечении альвеококкоза.

Определенный интерес представляет шкала прогноза БО, разработанная Т. Kajiwaras соавт. в 2016 г. [26]. Шкала базируется на четырех признаках: злокачественное заболевание печени, атипичная резекция печени, клиренс индоцианина зеленого и уровень билирубина. Недостатки данной шкалы: используются только при злокачественных опухолях печени; ее низкая диагностическая точность прогноза около - 22%.

Заключение

Анализ возможностей прогноза БО после резекций печени, показал, что имеющиеся системы оценки можно считать малоинформативными, что указывает на необходимости разработки и внедрения более современных и более эффективных программ прогнозирования билиарных осложнений после резекций печени.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

References

Список литературы

1. Belghiti J, Hiramatsu K, Benoist S, Massault P, Sauvanet A, Farges O. Seven hundred forty-seven hepatectomies in the 1990s: an update to evaluate the actual risk of liver resection. *J Am Coll Surg.* 2000; 191(1): 38-46. doi: 10.1016/s1072-7515(00)00261-1.

1. Belghiti J, Hiramatsu K, Benoist S, Massault P, Sauvanet A, Farges O. Seven hundred forty-seven hepatectomies in the 1990s: an update to evaluate the actual risk of liver resection. *J Am Coll Surg.* 2000; 191(1): 38-46. doi: 10.1016/s1072-7515(00)00261-1.

2. Yamashita Y, Hamatsu T, Rikimaru T, Tanaka S, Shirabe K, Shimada M., Sugimachi K. Bile leakage after hepatic resection. *Ann Surg.* 2001; 233(1): 45-50. doi: 10.1097/0000658-200101000-00008.
3. Lam CM, Lo CM, Liu CL, Fan ST. Biliary complications during liver resection. *World J Surg.* 2001; 25(10): 1273-1276. doi: 10.1007/s00268-001-0109-1.
4. Sandha GS, Bourke MJ, Haber GB, Kortan PP. Endoscopic therapy for bile leak based on a new classification: results in 207 patients. *GastrointestEndosc.* 2004; 60(4): 567-574. doi: 10.1016/s0016-5107(04)01892-9.
5. Torzilli G, Olivari N, Del Fabbro D, Gambetti A, Leoni P, Gendarini A, Makuuchi M. Bilirubin level fluctuation in drain discharge after hepatectomies justifies long-term drain maintenance. *Hepatogastroenterology.* 2005; 52(64): 1206-1210.
6. Sun HC, Qin LX, Lu L, Wang L, Ye QH, Ren N, Fan J, Tang ZY. Randomized clinical trial of the effects of abdominal drainage after elective hepatectomy using the crushing clamp method. *Br J Surg.* 2006; 93(4): 422-426. doi: 10.1002/bjs.5260.
7. Smyrniotis V, Arkadopoulos N, Theodoraki K, Voros D, Vassiliou I, Polydorou A, Dafnios N, Gamaletos E, Daniilidou K, Kannas D. Association between biliary complications and technique of hilar division (extrahepatic vs. intrahepatic) in major liver resections. *World J SurgOncol.* 2006; 4: 59. doi: 10.1186/1477-7819-4-59.
8. Capussotti L, Ferrero A, Viganò L, Sgotto E, Muratore A, Polastri R. Bile leakage and liver resection: Where is the risk? *Arch Surg.* 2006; 141(7): 690-694. doi: 10.1001/archsurg.141.7.690.
9. Dinant S, Gerhards MF, Rauws EA, Busch OR, Gouma DJ, van Gulik TM. Improved outcome of resection of hilarcholeangiocarcinoma (Klatskin tumor). *Ann SurgOncol.* 2006; 13(6): 872-880. doi: 10.1245/ASO.2006.05.053.
10. Li SQ, Liang LJ, Peng BG, Lu MD, Lai JM, Li DM. Bile leakage after hepatectomy for hepatolithiasis: risk factors and management. *Surgery.* 2007; 141(3): 340-345. doi: 10.1016/j.surg.2006.08.013.
11. Фёдоров В.Д., Вишневецкий В.А., Назаренко Н.А., Икрамов Р.З., Козырин И.А. Основные осложнения обширных резекций печени и пути их предупреждения. *Бюллетень сибирской медицины.* 2007; 6(3): 16-21. doi: 10.20538/1682-0363-2007-3-16-21
12. Nadalin S, Li J, Lang H, Sotiropoulos GC, Schaffer R, Radtke A, Saner F, Broelsch CE, Malagó M. The White test: a new dye test for intraoperative detection of bile leakage during major liver resection. *Arch Surg.* 2008; 143(4): 402-404. doi: 10.1001/archsurg.143.4.402.
13. Патютко Ю.И., Пылев А.Л., Сагайдак И.В., Котельников А.Г. Расширенные резекции печени при злокачественных опухолях Хирургия. *Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2009; 2: 16-21.
14. Pecchi A, De Santis M, Di Benedetto F, Gibertini M, Gerunda G, Torricelli P. Role of magnetic resonance cholangiography in biliary complications of orthotopic liver transplantation. *Radiol Med.* 2010; 115(7): 1065-1079. English, Italian. doi: 10.1007/s11547-010-0563-7.
15. Скипенко О.Г., Чардаров Н.К., Багмет Н.Н., Полищук Л.О. Билиарные осложнения после резекции печени. Материалы III международной научно-практической конференции «Высокие технологии в медицине». Нижний Новгород. 2010; 40.
16. Чардаров Н.К., Багмет Н.Н., Скипенко О.Г. Билиарные осложнения после резекций печени. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2010; 8: 61-68.
17. Hammond JS, Guha IN, Beckingham IJ, Lobo D.N. Prediction, prevention and management of postresection liver failure. *Br J Surg.* 2011; 98(9): 1188-1200. doi: 10.1002/bjs.7630.
18. Koch M, Garden OJ, Padbury R, Rahbari NN, Adam R, Capussotti L, Fan ST, Yokoyama Y, Crawford M, Makuuchi M, Christophi C, Banting S, Brooke-Smith M, Usatoff V, Nagino M, Maddern G, Hugh TJ, Vauthey JN, Greig P, Rees M, Nimura Y, Figueras J, DeMatteo RP, Büchler MW, Weitz J. 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. doi: 10.1016/j.surg.2010.12.002.
19. Kantarci M, Pirimoglu B, Karabulut N, Bayraktutan U, Ogul H, Ozturk G, Aydinli B, Kizrak Y, Eren S, Yilmaz S. Non-invasive detection of biliary leaks using Gd-EOB-DTPA-enhanced MR cholangiography: comparison with T2-weighted MR cholangiography. *EurRadiol.* 2013; 23(10): 2713-2722. doi: 10.1007/s00330-013-2880-4.
20. Ogul H, Kantarci M, Pirimoglu B, Karaca L, Aydinli B, Okur A, Ozturk G, Kizrak Y. The efficiency of Gd-EOB-DTPA-enhanced magnetic resonance cholangiography in living donor liver transplantation: a preliminary study. *Clin Transplant.* 2014; 28(3): 354-360. doi: 10.1111/ctr.12320.
21. Dechêne A, Jochum C, Fingas C, Paul A, Heider D, Syn WK, Gerken G, Canbay A, Zöpfl T. Endoscopic management is the treatment of choice for bile leaks after liver resection. *Gastrointest Endosc.* 2014; 80(4): 626-633.e1. doi: 10.1016/j.gie.2014.02.1028.
22. Ishii M, Mizuguchi T, Harada K, Ota S, Meguro M, Ueki T, Nishidate T, Okita K, Hirata K. Comprehensive review of post-liver resection surgical complications and a new universal classification and grading system. *World J Hepatol.* 2014; 6(10): 745-751. doi: 10.4254/wjh.v6.i10.745.
2. Yamashita Y, Hamatsu T, Rikimaru T, Tanaka S, Shirabe K, Shimada M., Sugimachi K. Bile leakage after hepatic resection. *Ann Surg.* 2001; 233(1): 45-50. doi: 10.1097/0000658-200101000-00008.
3. Lam CM, Lo CM, Liu CL, Fan ST. Biliary complications during liver resection. *World J Surg.* 2001; 25(10): 1273-1276. doi: 10.1007/s00268-001-0109-1.
4. Sandha GS, Bourke MJ, Haber GB, Kortan PP. Endoscopic therapy for bile leak based on a new classification: results in 207 patients. *GastrointestEndosc.* 2004; 60(4): 567-574. doi: 10.1016/s0016-5107(04)01892-9.
5. Torzilli G, Olivari N, Del Fabbro D, Gambetti A, Leoni P, Gendarini A, Makuuchi M. Bilirubin level fluctuation in drain discharge after hepatectomies justifies long-term drain maintenance. *Hepatogastroenterology.* 2005; 52(64): 1206-1210.
6. Sun HC, Qin LX, Lu L, Wang L, Ye QH, Ren N, Fan J, Tang ZY. Randomized clinical trial of the effects of abdominal drainage after elective hepatectomy using the crushing clamp method. *Br J Surg.* 2006; 93(4): 422-426. doi: 10.1002/bjs.5260.
7. Smyrniotis V, Arkadopoulos N, Theodoraki K, Voros D, Vassiliou I, Polydorou A, Dafnios N, Gamaletos E, Daniilidou K, Kannas D. Association between biliary complications and technique of hilar division (extrahepatic vs. intrahepatic) in major liver resections. *World J SurgOncol.* 2006; 4: 59. doi: 10.1186/1477-7819-4-59.
8. Capussotti L, Ferrero A, Viganò L, Sgotto E, Muratore A, Polastri R. Bile leakage and liver resection: Where is the risk? *Arch Surg.* 2006; 141(7): 690-694. doi: 10.1001/archsurg.141.7.690.
9. Dinant S, Gerhards MF, Rauws EA, Busch OR, Gouma DJ, van Gulik TM. Improved outcome of resection of hilarcholeangiocarcinoma (Klatskin tumor). *Ann SurgOncol.* 2006; 13(6): 872-880. doi: 10.1245/ASO.2006.05.053.
10. Li SQ, Liang LJ, Peng BG, Lu MD, Lai JM, Li DM. Bile leakage after hepatectomy for hepatolithiasis: risk factors and management. *Surgery.* 2007; 141(3): 340-345. doi: 10.1016/j.surg.2006.08.013.
11. Fedorov VD, Vishnevsky VA, Nazarenko NA, Ikramov RZ, Kozyrin IA. The main complications of extensive liver resections and ways to prevent them. *Byulleten' sibirskoi meditsiny.* 2007; 6 (3): 16-21. doi: 10.20538 / 1682-0363-2007-3-16-21 (in Russ.)
12. Nadalin S, Li J, Lang H, Sotiropoulos GC, Schaffer R, Radtke A, Saner F, Broelsch CE, Malagó M. The White test: a new dye test for intraoperative detection of bile leakage during major liver resection. *Arch Surg.* 2008; 143(4): 402-404. doi: 10.1001/archsurg.143.4.402.
13. Patyutko Yul, Pylev AL, Sagaidak IV, Kotelnikov AG. Extended liver resections in malignant tumors Surgery. *Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2009; 2: 16-21 (in Russ.)
14. Pecchi A, De Santis M, Di Benedetto F, Gibertini M, Gerunda G, Torricelli P. Role of magnetic resonance cholangiography in biliary complications of orthotopic liver transplantation. *Radiol Med.* 2010; 115(7): 1065-1079. English, Italian. doi: 10.1007/s11547-010-0563-7.
15. Skipenko OG, Chardarov NK, Bagmet NN, Polishchuk LO. Biliarnye oslozhneniya posle rezektsii pecheni. Materialy III mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Vysokie tekhnologii v meditsine». Nizhnii Novgorod. 2010; 40. (in Russ.)
16. Chardarov NK, Bagmet NN, Skipenko OG. Biliary complications after liver resections. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2010; 8: 61-68. (in Russ.)
17. Hammond JS, Guha IN, Beckingham IJ, Lobo D.N. Prediction, prevention and management of postresection liver failure. *Br J Surg.* 2011; 98(9): 1188-1200. doi: 10.1002/bjs.7630.
18. Koch M, Garden OJ, Padbury R, Rahbari NN, Adam R, Capussotti L, Fan ST, Yokoyama Y, Crawford M, Makuuchi M, Christophi C, Banting S, Brooke-Smith M, Usatoff V, Nagino M, Maddern G, Hugh TJ, Vauthey JN, Greig P, Rees M, Nimura Y, Figueras J, DeMatteo RP, Büchler MW, Weitz J. 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. doi: 10.1016/j.surg.2010.12.002.
19. Kantarci M, Pirimoglu B, Karabulut N, Bayraktutan U, Ogul H, Ozturk G, Aydinli B, Kizrak Y, Eren S, Yilmaz S. Non-invasive detection of biliary leaks using Gd-EOB-DTPA-enhanced MR cholangiography: comparison with T2-weighted MR cholangiography. *EurRadiol.* 2013; 23(10): 2713-2722. doi: 10.1007/s00330-013-2880-4.
20. Ogul H, Kantarci M, Pirimoglu B, Karaca L, Aydinli B, Okur A, Ozturk G, Kizrak Y. The efficiency of Gd-EOB-DTPA-enhanced magnetic resonance cholangiography in living donor liver transplantation: a preliminary study. *Clin Transplant.* 2014; 28(3): 354-360. doi: 10.1111/ctr.12320.
21. Dechêne A, Jochum C, Fingas C, Paul A, Heider D, Syn WK, Gerken G, Canbay A, Zöpfl T. Endoscopic management is the treatment of choice for bile leaks after liver resection. *Gastrointest Endosc.* 2014; 80(4): 626-633.e1. doi: 10.1016/j.gie.2014.02.1028.
22. Ishii M, Mizuguchi T, Harada K, Ota S, Meguro M, Ueki T, Nishidate T, Okita K, Hirata K. Comprehensive review of post-liver resection surgical complications and a new universal classification and grading system. *World J Hepatol.* 2014; 6(10): 745-751. doi: 10.4254/wjh.v6.i10.745.

23. Johnson PJ, Berhane S, Kagebayashi C, Satomura S, Teng M, Reeves HL, O'Beirne J, Fox R, Skowronska A, Palmer D, Yeo W, Mo F, Lai P, Iñárraeraegui M, Chan SL, Sangro B, Miksad R, Tada T, Kumada T, Toyoda H. Assessment of liver function in patients with hepatocellular carcinoma: a new evidence-based approach-the ALBI grade. *J Clin Oncol*. 2015; 33(6): 550-558. doi: 10.1200/JCO.2014.57.9151.
24. Dell AJ, Krige JE, Jonas E, Thomson SR, Beningfield S, Kotze UK, Tromp SA, Burmeister S, Bernon MM, Bornman PC. Incidence and management of postoperative bile leaks: A prospective cohort analysis of 467 liver resections. *S Afr J Surg*. 2016; 54(3): 18-22.
25. Sakamoto K, Tamesa T, Yukio T, Tokuhisa Y, Maeda Y, Oka M. Risk Factors and Managements of Bile Leakage After Hepatectomy. *World J Surg*. 2016; 40(1): 182-189. doi: 10.1007/s00268-015-3156-8.
26. Kajiwara T, Midorikawa Y, Yamazaki S, Higaki T, Nakayama H, Moriguchi M, Tsuji S, Takayama T. Clinical score to predict the risk of bile leakage after liver resection. *BMC Surg*. 2016; 16(1): 30. doi: 10.1186/s12893-016-0147-0.
27. Donadon M, Costa G, Cimino M, Procopio F, Del Fabbro D, Palmisano A, Torzilli G. Diagnosis and Management of Bile Leaks After Hepatectomy: Results of a Prospective Analysis of 475 Hepatectomies. *World J Surg*. 2016; 40(1): 172-181. doi: 10.1007/s00268-015-3143-0.
28. Скипенко О.Г. Хирургия печени. *Оперативная техника и миниинвазивные технологии. Руководство для врачей*. М.: МИА. 2016; 304.
29. Yang X., Qiu Y., Wang W., Feng X., Shen S., Li B., Wen T., Yang J., Xu M., Chen Z., Yan L. Risk factors and a simple model for predicting bile leakage after radical hepatectomy in patients with hepatic alveolar echinococcosis. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Nov; 96(46): e8774. doi: 10.1097/MD.00000000000008774.
30. Nakagawa K, Tanaka K, Nojiri K, Sawada Y, Kumamoto T, Ueda M, Minami Y, Mochizuki Y, Morioka D, Kubota T, Kamiya N, Yoshida K, Yonemoto N, Endo I. Predictive factors for bile leakage after hepatectomy for hepatic tumors: a retrospective multicenter study with 631 cases at Yokohama Clinical Oncology Group (YCOG). *J HepatobiliaryPancreat Sci*. 2017; 24(1): 33-41. doi: 10.1002/jhbp.411.
31. Ulyett S, Shahtahmassebi G, Aroori S, Bowles MJ, Briggs CD, Wiggins MG, Minto G, Stell DA. Comparison of risk-scoring systems in the prediction of outcome after liver resection. *Perioper Med (Lond)*. 2017; 6: 22. doi: 10.1186/s13741-017-0073-4.
32. Boughanmi W, Derbel H, Lebaleur Y, Chiaradia M, Tacher V, Kobeiter H. Extra-anatomic «rendezvous» technique in management of biliary complications following liver surgery: a technical note. *The Arab Journal of Interventional Radiology*. 2018; 2(01): 29-32. Doi: 10.4103/AJIR.AJIR_20_17
33. Capussotti L, Ferrero A, Viganò L, Sgotto E, Muratore A, Polastri R. Bile leakage and liver resection: Where is the risk? *Arch Surg*. 2006 Jul; 141(7): 690-694. doi: 10.1001/archsurg.141.7.690.
34. Erdogan D, Busch OR, Gouma DJ, van Gulik TM. Prevention of biliary leakage after partial liver resection using topical hemostatic agents. *Dig Surg*. 2007; 24(4): 294-249. doi: 10.1159/000103661.
35. Erdogan D, Busch OR, van Delden OM, Rauws EA, Gouma DJ, van Gulik TM. Incidence and management of bile leakage after partial liver resection. *Dig Surg*. 2008; 25(1): 60-66. doi: 10.1159/000118024.
36. Koch M, Garden OJ, Padbury R, Rahbari NN, Adam R, Capussotti L, Fan ST, Yokoyama Y, Crawford M, Makuuchi M, Christophi C, Banting S, Brooke-Smith M, Usatoff V, Nagino M, Maddern G, Hugh TJ, Vauthey JN, Greig P, Rees M, Nimura Y, Figueras J, DeMatteo RP, Büchler MW, Weitz J. 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. doi: 10.1016/j.surg.2010.12.002.
37. Fitschek F, Schwarz C, Punzengruber A, Plass I, Jedamzik J, Bodingbauer MV, Kaczirek K. Biliary Complications after Liver Surgery: An 11-Year Single-Center Experience. *Journal of the American College of Surgeons*. 2018; 227(4): e129. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2018.08.353
38. Zhang GW, Lin JH, Qian JP, Zhou J. Analyzing risk factors for early postoperative bile leakage based on Clavien classification in bile duct stones. *Int J Surg*. 2014; 12(8): 757-761. doi: 10.1016/j.ijsu.2014.05.079.
39. Donadon M, Costa G, Cimino M, Procopio F, Fabbro DD, Palmisano A, Torzilli G. Safe hepatectomy selection criteria for hepatocellular carcinoma patients: a validation of 336 consecutive hepatectomies. The BILCHE score. *World J Surg*. 2015; 39(1): 237-243. doi: 10.1007/s00268-014-2786-6.
40. Дзиджава И.И., Слободяник А.В., Ионцев В.И. Осложнения после обширных резекций печени. *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2015; 3(51): 261-266.
41. Lo CM, Fan ST, Liu CL, Lai EC, Wong J. Biliary complications after hepatic resection: risk factors, management, and outcome. *Arch Surg*. 1998; 133(2): 156-161. doi: 10.1001/archsurg.133.2.156.
42. Guillaud A, Pery C, Campillo B, Lourdaïs A, Sulpice L, Boudjema K. Incidence and predictive factors of clinically relevant bile leakage in the modern era of liver resections. *HPB (Oxford)*. 2013; 15(3): 224-229. doi: 10.1111/j.1477-2574.2012.00580.x.
23. Johnson PJ, Berhane S, Kagebayashi C, Satomura S, Teng M, Reeves HL, O'Beirne J, Fox R, Skowronska A, Palmer D, Yeo W, Mo F, Lai P, Iñárraeraegui M, Chan SL, Sangro B, Miksad R, Tada T, Kumada T, Toyoda H. Assessment of liver function in patients with hepatocellular carcinoma: a new evidence-based approach-the ALBI grade. *J Clin Oncol*. 2015; 33(6): 550-558. doi: 10.1200/JCO.2014.57.9151.
24. Dell AJ, Krige JE, Jonas E, Thomson SR, Beningfield S, Kotze UK, Tromp SA, Burmeister S, Bernon MM, Bornman PC. Incidence and management of postoperative bile leaks: A prospective cohort analysis of 467 liver resections. *S Afr J Surg*. 2016; 54(3): 18-22.
25. Sakamoto K, Tamesa T, Yukio T, Tokuhisa Y, Maeda Y, Oka M. Risk Factors and Managements of Bile Leakage After Hepatectomy. *World J Surg*. 2016; 40(1): 182-189. doi: 10.1007/s00268-015-3156-8.
26. Kajiwara T, Midorikawa Y, Yamazaki S, Higaki T, Nakayama H, Moriguchi M, Tsuji S, Takayama T. Clinical score to predict the risk of bile leakage after liver resection. *BMC Surg*. 2016; 16(1): 30. doi: 10.1186/s12893-016-0147-0.
27. Donadon M, Costa G, Cimino M, Procopio F, Del Fabbro D, Palmisano A, Torzilli G. Diagnosis and Management of Bile Leaks After Hepatectomy: Results of a Prospective Analysis of 475 Hepatectomies. *World J Surg*. 2016; 40(1): 172-181. doi: 10.1007/s00268-015-3143-0.
28. Скипенко О.Г. Хирургия печени. *Оперативная техника и миниинвазивные технологии. Руководство для врачей*. М.: МИА. 2016; 304. (in Russ.)
29. Yang X., Qiu Y., Wang W., Feng X., Shen S., Li B., Wen T., Yang J., Xu M., Chen Z., Yan L. Risk factors and a simple model for predicting bile leakage after radical hepatectomy in patients with hepatic alveolar echinococcosis. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Nov; 96(46): e8774. doi: 10.1097/MD.00000000000008774.
30. Nakagawa K, Tanaka K, Nojiri K, Sawada Y, Kumamoto T, Ueda M, Minami Y, Mochizuki Y, Morioka D, Kubota T, Kamiya N, Yoshida K, Yonemoto N, Endo I. Predictive factors for bile leakage after hepatectomy for hepatic tumors: a retrospective multicenter study with 631 cases at Yokohama Clinical Oncology Group (YCOG). *J HepatobiliaryPancreat Sci*. 2017; 24(1): 33-41. doi: 10.1002/jhbp.411.
31. Ulyett S, Shahtahmassebi G, Aroori S, Bowles MJ, Briggs CD, Wiggins MG, Minto G, Stell DA. Comparison of risk-scoring systems in the prediction of outcome after liver resection. *Perioper Med (Lond)*. 2017; 6: 22. doi: 10.1186/s13741-017-0073-4.
32. Boughanmi W, Derbel H, Lebaleur Y, Chiaradia M, Tacher V, Kobeiter H. Extra-anatomic «rendezvous» technique in management of biliary complications following liver surgery: a technical note. *The Arab Journal of Interventional Radiology*. 2018; 2(01): 29-32. Doi: 10.4103/AJIR.AJIR_20_17
33. Capussotti L, Ferrero A, Viganò L, Sgotto E, Muratore A, Polastri R. Bile leakage and liver resection: Where is the risk? *Arch Surg*. 2006 Jul; 141(7): 690-694. doi: 10.1001/archsurg.141.7.690.
34. Erdogan D, Busch OR, Gouma DJ, van Gulik TM. Prevention of biliary leakage after partial liver resection using topical hemostatic agents. *Dig Surg*. 2007; 24(4): 294-249. doi: 10.1159/000103661.
35. Erdogan D, Busch OR, van Delden OM, Rauws EA, Gouma DJ, van Gulik TM. Incidence and management of bile leakage after partial liver resection. *Dig Surg*. 2008; 25(1): 60-66. doi: 10.1159/000118024.
36. Koch M, Garden OJ, Padbury R, Rahbari NN, Adam R, Capussotti L, Fan ST, Yokoyama Y, Crawford M, Makuuchi M, Christophi C, Banting S, Brooke-Smith M, Usatoff V, Nagino M, Maddern G, Hugh TJ, Vauthey JN, Greig P, Rees M, Nimura Y, Figueras J, DeMatteo RP, Büchler MW, Weitz J. 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. doi: 10.1016/j.surg.2010.12.002.
37. Fitschek F, Schwarz C, Punzengruber A, Plass I, Jedamzik J, Bodingbauer MV, Kaczirek K. Biliary Complications after Liver Surgery: An 11-Year Single-Center Experience. *Journal of the American College of Surgeons*. 2018; 227(4): e129. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2018.08.353
38. Zhang GW, Lin JH, Qian JP, Zhou J. Analyzing risk factors for early postoperative bile leakage based on Clavien classification in bile duct stones. *Int J Surg*. 2014; 12(8): 757-761. doi: 10.1016/j.ijsu.2014.05.079.
39. Donadon M, Costa G, Cimino M, Procopio F, Fabbro DD, Palmisano A, Torzilli G. Safe hepatectomy selection criteria for hepatocellular carcinoma patients: a validation of 336 consecutive hepatectomies. The BILCHE score. *World J Surg*. 2015; 39(1): 237-243. doi: 10.1007/s00268-014-2786-6.
40. Dзиджава И.И., Слободяник А.В., Ионцев В.И. Осложнения после обширных резекций печени. *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2015; 3(51): 261-266. (in Russ.)
41. Lo CM, Fan ST, Liu CL, Lai EC, Wong J. Biliary complications after hepatic resection: risk factors, management, and outcome. *Arch Surg*. 1998; 133(2): 156-161. doi: 10.1001/archsurg.133.2.156.
42. Guillaud A, Pery C, Campillo B, Lourdaïs A, Sulpice L, Boudjema K. Incidence and predictive factors of clinically relevant bile leakage in the modern era of liver resections. *HPB (Oxford)*. 2013; 15(3): 224-229. doi: 10.1111/j.1477-2574.2012.00580.x.

43. Hoffmann K, Hinz U, Stravodimos C, Knoblich T, Schön M, Büchler M, Mehrabi A. Risk assessment for liver resection. *Surgery*. 2018; 164: 998–1005. doi: 10.1016/j.surg.2018.06.024
44. Гальперин Э.И., Чевокин А.Ю. «Свежие» повреждения желчных протоков. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2010; 10: 4-10.
45. Nakajima Y, Shimamura T, Kamiyama T, Matsushita M, Sato N, Todo S. Control of intraoperative bleeding during liver resection: analysis of a questionnaire sent to 231 Japanese hospitals. *Surg Today*. 2002; 32(1): 48-52. doi: 10.1007/s595-002-8112-0.
46. Catalano OA, Singh AH, Uppot RN, Hahn PF, Ferrone CR, Sahani DV. Vascular and biliary variants in the liver: implications for liver surgery. *Radiographics*. 2008;28(2): 359-378. doi: 10.1148/rg.282075099.
47. Вишневецкий В.А., Ефанов М.Г., Щеголев А.И., Дубова Е.А., Мелехина О.В. Топографо-анатомическое обоснование атравматического внутривенного выделения глиссоновых ножек в воротах печени. *Анналы хирургической гепатологии*. 2008; 13(4): 33-40.
48. Багмет Н.Н., Скипенко О.Г. Методы диссекции паренхимы печени. *Хирургия печени. Оперативная техника и миниинвазивные технологии: Руководство для врачей*. М.: Медицинское информационное агентство. 2016; 101-111.
49. Lin TY. A simplified technique for hepatic resection: the crush method. *Ann Surg*. 1974; 180(3): 285-290. doi: 10.1097/0000658-197409000-00005.
50. Ijichi H, Tanaka T, Nakamura T, Yagi H, Hakuba A, Sato M. Molecular cloning and characterization of a human homologue of TBPIP, a BRCA1 locus-related gene. *Gene*. 2000; 248(1-2): 99-107. doi: 10.1016/S0378-1119(00)00141-4.
51. Nagano Y, Togo S, Tanaka K, Masui H, Endo I, Sekido H, Nagahori K, Shimada H. Risk factors and management of bile leakage after hepatic resection. *World J Surg*. 2003; 27(6): 695-698. doi: 10.1007/s00268-003-6907-x.
52. Imamura H, Seyama Y, Kokudo N, Maema A, Sugawara Y, Sano K, Takayama T, Makuuchi M. One thousand fifty-six hepatectomies without mortality in 8 years. *Arch Surg*. 2003; 138(11): 1198-1206; discussion 1206. doi: 10.1001/archsurg.138.11.1198.
53. Viganò L, Ferrero A, Sgotto E, Tesoriere RL, Calgato M, Capussotti L. Bile leak after hepatectomy: predictive factors of spontaneous healing. *Am J Surg*. 2008; 196(2): 195-200. doi: 10.1016/j.amjsurg.2007.08.062.
54. Заривчакский М.Ф., Мугатаров И.Н., Каменских Е.Д., Косяк А.А., Гаврилов О.В., Малгинов К.Е., Колеватов А.П. Профилактика и лечение осложнений при резекциях очаговых образований печени. *Анналы хирургической гепатологии*. 2013; 18(3): 47-53.
55. Hayashibe A, Sakamoto K, Shinbo M, Makimoto S, Nakamoto T. New method for prevention of bile leakage after hepatic resection. *J Surg Oncol*. 2006; 94(1): 57-60. doi: 10.1002/jso.20548.
56. Шиганова А.М., Выжигина М.А., Бунятян К.А., Винницкий Л.И., Самохина Л.О., Головкин А.С., Балаян О.В., Юрьева Л.А. Оценка адекватности анестезии и выраженности стрессорного ответа при резекциях печени. *Анестезиология и реаниматология*. 2013; 5: 15-19.
57. De Robertis R, Contro A, Zamboni G, Mansueto G. Totally percutaneous rendezvous techniques for the treatment of bile strictures and leakages. *J Vasc Interv Radiol*. 2014; 25(4): 650-654. doi: 10.1016/j.jvir.2013.12.584.
58. Vadvala HV, Arellano RS. Imaging and Intervention of Biliary Leaks and Bilomas. *Digestive Disease Interventions*. 2017; 01(1). doi: 10.1055/s-0037-1600118
59. Скипенко О.Г., Беджаниян А.Л., Полищук Л.О., Чардаров Н.К., Тарасук Т.И. Метод профилактики желчных осложнений после резекций. Тезисы докладов XVII Международного конгресса хирургов-гепатологов стран СНГ «Актуальные проблемы хирургической гепатологии». Уфа. 2010; 271.
60. Гальперин Э.И., Чевокин А.Ю., Игнатюк В.Г. Послеоперационные билиарные осложнения при резекции печени. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2011; 1: 12-17.
61. Spetzler VN, Schepers M, Pinn Schmidt HO, Fischer L, Nashan B, Li J. The incidence and severity of post-hepatectomy bile leaks is affected by surgical indications, preoperative chemotherapy, and surgical procedures. *Hepatobiliary Surg Nutr*. 2019; 8(2): 101-110. doi: 10.21037/hbsn.2019.02.06.
62. Martin AN, Narayanan S, Turrentine FE, Bauer TW, Adams RB, Stukenborg GJ, Zaydfudim VM. Clinical Factors and Postoperative Impact of Bile Leak After Liver Resection. *J Gastrointest Surg*. 2018;22(4): 661-667. doi: 10.1007/s11605-017-3650-4.
63. Boughanmi W, Derbel H, Lebalaur Y, Chiaradia M, Tacher V, Kobeiter H. Extra-anatomic "Rendezvous" Technique in Management of Biliary Complications Following Liver Surgery: A Technical Note. *The Arab Journal of Interventional Radiology*. 2018; 2(1): 29. doi: 10.4103/AJIR. AJIR_20_17
64. Rose DM, Rose AT, Chapman WC, Wright JK, Lopez RR, Pinson CW. Management of bronchobiliary fistula as a late complication of hepatic resection. *Am Surg*. Sep; 64(9): 873-876.
65. Suleihat AA. Biliary-bronchial fistula as a late complication of hepatic resection. *J Med Sci*. 2008; 24: 5: 757-761.
66. Andreatos N, Amini N, Gani F, Margonis GA, Sasaki K, Thompson VM, Bentrem DJ, Hall BL, Pitt HA, Wilson A, Pawlik TM. Albumin-
43. Hoffmann K, Hinz U, Stravodimos C, Knoblich T, Schön M, Büchler M, Mehrabi A. Risk assessment for liver resection. *Surgery*. 2018; 164: 998–1005. doi: 10.1016/j.surg.2018.06.024
44. Galperin EI, Chevokin AYU. "Fresh" damage to the bile ducts. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2010; 10: 4-10. (in Russ.)
45. Nakajima Y, Shimamura T, Kamiyama T, Matsushita M, Sato N, Todo S. Control of intraoperative bleeding during liver resection: analysis of a questionnaire sent to 231 Japanese hospitals. *Surg Today*. 2002; 32(1): 48-52. doi: 10.1007/s595-002-8112-0.
46. Catalano OA, Singh AH, Uppot RN, Hahn PF, Ferrone CR, Sahani DV. Vascular and biliary variants in the liver: implications for liver surgery. *Radiographics*. 2008;28(2): 359-378. doi: 10.1148/rg.282075099.
47. Vishnevsky VA, Efanov MG, Shchegolev AI, Dubova EA, Melekhina OV. Topographic and anatomical substantiation of atraumatic intrahepatic excretion of glisson legs in the liver hilus. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii*. 2008; 13 (4): 33-40. (in Russ.)
48. Bagmet NN, Skipenko OG. Metody dissektsii parenkhimy pecheni. *Khirurgiya pecheni. Operativnaya tekhnika i miniinvazivnyye tekhnologii: Rukovodstvo dlya vrachei*. M.: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo. 2016; 101-111. (in Russ.)
49. Lin TY. A simplified technique for hepatic resection: the crush method. *Ann Surg*. 1974; 180(3): 285-290. doi: 10.1097/0000658-197409000-00005.
50. Ijichi H, Tanaka T, Nakamura T, Yagi H, Hakuba A, Sato M. Molecular cloning and characterization of a human homologue of TBPIP, a BRCA1 locus-related gene. *Gene*. 2000; 248(1-2): 99-107. doi: 10.1016/S0378-1119(00)00141-4.
51. Nagano Y, Togo S, Tanaka K, Masui H, Endo I, Sekido H, Nagahori K, Shimada H. Risk factors and management of bile leakage after hepatic resection. *World J Surg*. 2003; 27(6): 695-698. doi: 10.1007/s00268-003-6907-x.
52. Imamura H, Seyama Y, Kokudo N, Maema A, Sugawara Y, Sano K, Takayama T, Makuuchi M. One thousand fifty-six hepatectomies without mortality in 8 years. *Arch Surg*. 2003; 138(11): 1198-1206; discussion 1206. doi: 10.1001/archsurg.138.11.1198.
53. Viganò L, Ferrero A, Sgotto E, Tesoriere RL, Calgato M, Capussotti L. Bile leak after hepatectomy: predictive factors of spontaneous healing. *Am J Surg*. 2008; 196(2): 195-200. doi: 10.1016/j.amjsurg.2007.08.062.
54. Zarivchatsky MF, Mugatarov IN, Kamenskikh ED, Kosyak AA, Gavrilov OV, Malginov KE, Kolevatov AP. Prevention and treatment of complications with resections of focal formations of the liver. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii*. 2013; 18 (3): 47-53. (in Russ.)
55. Hayashibe A, Sakamoto K, Shinbo M, Makimoto S, Nakamoto T. New method for prevention of bile leakage after hepatic resection. *J Surg Oncol*. 2006; 94(1): 57-60. doi: 10.1002/jso.20548.
56. Shiganova AM, Vyzhigina MA, Bunyatyan KA, Vinnytsky LI, Samokhina LO, Golovkin AS, Balayan OV, Yurieva LA. Assessment of the adequacy of anesthesia and the severity of the stress response during liver resections. *Anesteziologya i reanimatologiya*. 2013; 5: 15-19. (in Russ.)
57. De Robertis R, Contro A, Zamboni G, Mansueto G. Totally percutaneous rendezvous techniques for the treatment of bile strictures and leakages. *J Vasc Interv Radiol*. 2014; 25(4): 650-654. doi: 10.1016/j.jvir.2013.12.584.
58. Vadvala HV, Arellano RS. Imaging and Intervention of Biliary Leaks and Bilomas. *Digestive Disease Interventions*. 2017; 01(1). doi: 10.1055/s-0037-1600118
59. Skipenko OG, Bedzhanyan AL, Polishchuk LO, Chardarov NK, Tarasyuk TI. Metod profilaktiki zhelchnykh oslozhnenii posle rezektsii. Tezisy dokladov XVII Mezhdunarodnogo kongressa khirurgov-gepatologov stran SNG «Aktualnye problemy khirurgicheskoi gepatologii». Ufa. 2010; 271. (in Russ.)
60. Galperin EI, Chevokin AYU, Ignatyuk VG. Postoperative biliary complications in liver resection. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2011; 1: 12-17. (in Russ.)
61. Spetzler VN, Schepers M, Pinn Schmidt HO, Fischer L, Nashan B, Li J. The incidence and severity of post-hepatectomy bile leaks is affected by surgical indications, preoperative chemotherapy, and surgical procedures. *Hepatobiliary Surg Nutr*. 2019; 8(2): 101-110. doi: 10.21037/hbsn.2019.02.06.
62. Martin AN, Narayanan S, Turrentine FE, Bauer TW, Adams RB, Stukenborg GJ, Zaydfudim VM. Clinical Factors and Postoperative Impact of Bile Leak After Liver Resection. *J Gastrointest Surg*. 2018;22(4): 661-667. doi: 10.1007/s11605-017-3650-4.
63. Boughanmi W, Derbel H, Lebalaur Y, Chiaradia M, Tacher V, Kobeiter H. Extra-anatomic "Rendezvous" Technique in Management of Biliary Complications Following Liver Surgery: A Technical Note. *The Arab Journal of Interventional Radiology*. 2018; 2(1): 29. doi: 10.4103/AJIR. AJIR_20_17
64. Rose DM, Rose AT, Chapman WC, Wright JK, Lopez RR, Pinson CW. Management of bronchobiliary fistula as a late complication of hepatic resection. *Am Surg*. Sep; 64(9): 873-876.
65. Suleihat AA. Biliary-bronchial fistula as a late complication of hepatic resection. *J Med Sci*. 2008; 24: 5: 757-761.
66. Andreatos N, Amini N, Gani F, Margonis GA, Sasaki K, Thompson VM, Bentrem DJ, Hall BL, Pitt HA, Wilson A, Pawlik TM. Albumin-

Bilirubin Score: Predicting Short-Term Outcomes Including Bile Leak and Post-hepatectomy Liver Failure Following Hepatic Resection. *J Gastrointest Surg.* 2017; 21(2): 238-248. doi: 10.1007/s11605-016-3246-4.

67. Johnson PJ, Berhane S, Kagebayashi C, Satomura S, Teng M, Reeves HL, O'Beirne J, Fox R, Skowronska A, Palmer D, Yeo W, Mo F, Lai P, Inarrairaegui M, Chan SL, Sangro B, Miksad R, Tada T, Kumada T, Toyoda H. Assessment of liver function in patients with hepatocellular carcinoma: a new evidence-based approach-the ALBI grade. *J Clin Oncol.* 2015; 33(6): 550-558. doi: 10.1200/JCO.2014.57.9151.

Bilirubin Score: Predicting Short-Term Outcomes Including Bile Leak and Post-hepatectomy Liver Failure Following Hepatic Resection. *J Gastrointest Surg.* 2017; 21(2): 238-248. doi: 10.1007/s11605-016-3246-4.

67. Johnson PJ, Berhane S, Kagebayashi C, Satomura S, Teng M, Reeves HL, O'Beirne J, Fox R, Skowronska A, Palmer D, Yeo W, Mo F, Lai P, Inarrairaegui M, Chan SL, Sangro B, Miksad R, Tada T, Kumada T, Toyoda H. Assessment of liver function in patients with hepatocellular carcinoma: a new evidence-based approach-the ALBI grade. *J Clin Oncol.* 2015; 33(6): 550-558. doi: 10.1200/JCO.2014.57.9151.

Информация об авторах

1. Ботиралиев Азиз Шукуржонович - соискатель научной степени отдела абдоминальной хирургии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневого» Минздрава России, e-mail: azizhanshukur@gmail.com
2. Степанова Юлия Александровна – д.м.н., ученый секретарь ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневого» Минздрава России, e-mail: stepanovaau@mail.ru
3. Вишневецкий Владимир Александрович – д.м.н., профессор, советник директора по хирургии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневого» Минздрава России, e-mail: vishnevskyva@ixv.ru
4. Чжао Алексей Владимирович – д.м.н., профессор, заведующий Онкологическим отделением хирургических методов лечения и противоопухолевой лекарственной терапии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневого» Минздрава России, e-mail: chzhao@ixv.ru

Information about the Authors

1. Aziz Shukurzhonovich Botiraliyev - graduate student of Abdominal Surgery Department of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, e-mail: azizhanshukur@gmail.com
2. Yulia Aleksandrovna Stepanova - M.D., Academic Secretary of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, e-mail: stepanovaau@mail.ru
3. Vladimir Aleksandrovich Vishnevsky - M.D., professor, Advisor to the Director of Surgery of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, e-mail: vishnevskyva@ixv.ru
4. Alexey Vladimirovich Zhao - M.D., professor, Head of the Oncology Department of Surgical Methods of Treatment and Anticancer Drug Therapy of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, e-mail: chzhao@ixv.ru

Цитировать:

Ботиралиев А.Ш., Степанова Ю.А., Вишневецкий В.А., Чжао А.В. Пострезекционные билиарные осложнения. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2021; 14: 3: 228-236. DOI: 10.18499/2070-478X-2021-14-3-228-236.

To cite this article:

Botiraliyev A.Sh., Stepanova Yu.A., Vishnevsky V.A., Zhao A.V. Post-Resection Biliar Complications. *Journal of experimental and clinical surgery* 2021; 14: 3: 228-236. DOI: 10.18499/2070-478X-2021-14-3-228-236.