

ХИРУРГИЯ ПЕЧЕНИ: ОТ ИСТОКОВ РАЗВИТИЯ ДО СОВРЕМЕННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Перескоков С.В., Дмитриев А.В., Грошилин В.С., Тарева Д.А., Козыревский М.А.

ФГБОУ ВО «РостГМУ» Минздрава России, Ростов-на-Дону, e-mail: admitriev84@inbox.ru

Лечение очаговых поражений печени остается актуальной в современной хирургии. Это связано не только с истинным ростом заболеваемости, но и зачастую неутешительными результатами лечения. Несмотря на развитие современной хирургической гепатологии потенциально резектабельные клинические случаи отмечаются не более чем у 15–35 % пациентов. Хирургия печени претерпела множество этапов развития от единичных и малых резекций до современных технологий, которые позволяют удалять значительную часть пораженной паренхимы, заранее профилактируя пострезекционную печеночную недостаточность. Большим шагом вперед явилось внедрение эндоскопических технологий, позволяющие выполнять вмешательства на печени, минимизируя операционную травму. Расширение показаний к резекциям печени побудило хирургов-гепатологов развивать более агрессивную хирургию, где значительный вклад внесли эндоваскулярные технологии с процедурой порто-эмболизации правой ветви воротной вены. Внедрение ALPPS методики при обширных резекциях предопределило многообещающие результаты в хирургическом лечении злокачественных опухолей печени. Тем временем значительное количество осложнений и достаточно высокая летальность требует дальнейшего совершенствования технологии и строгий отбор пациентов. Данная тенденция позволит увеличить процент резектабельности и улучшить результаты лечения столь тяжелой категории больных.

Ключевые слова: хирургия печени, очаговое поражение, лапароскопическая гемигепатэктомия, ALPPS методика.

SURGERY OF LIVER: FROM THE SOURCES OF DEVELOPMENT TO MODERN OPPORTUNITIES

Pereskokov S.V., Dmitriev A.V., Groshilin V.S., Tareeva D.A., Kozyrevskiy M.A.

Rostov State Medical University of the Russian Federation Ministry of Public Health, Rostov-on-Don, e-mail: admitriev84@inbox.ru

The treatment of focal liver lesions remains relevant in modern surgery. This is due not only to the true increase in morbidity, but also often to disappointing treatment outcomes. Despite the development of modern surgical hepatology, potentially resectable clinical cases are noted in no more than 15–35 % of patients. Surgery of the liver has undergone many stages of development from single and small resections to modern technologies that allow the removal of a significant part of the affected parenchyma in advance by preventing post-resection liver failure. A great step forward was the introduction of endoscopic technologies, allowing to perform liver interventions minimizing the operational trauma. Extension of indications for liver resections promoted surgeons-hepatologists to develop more aggressive surgery, where a significant contribution was made by endovascular technology with the procedure of port-embolization of the right branch of the portal vein. The introduction of the ALPPS technique with extensive resections predetermined promising results in the surgical treatment of malignant liver tumors. Meanwhile, a significant number of complications and a sufficiently high lethality require further technology improvement and strict selection of patients. This trend will increase the percentage of resequence and improve the results of treatment of such a severe category of patients.

Keywords: surgery liver, focal lesion, laparoscopic hemihepatectomy, ALPPS technique.

Актуальность. Лечение очаговых поражений остается далекой от разрешения проблемой. Это связано не только с истинным ростом заболеваемости, но и зачастую неутешительными результатами лечения. Несмотря на развитие современной хирургической гепатологии потенциально резектабельные клинические случаи отмечаются не более чем у 15–35 % пациентов [6, 29]. Тем не менее за последние 10–15 лет возможности

хирургического лечения и анестезиологического обеспечения значительно расширились. До недавнего времени, казалось бы, мультифокальное и билобарное поражение печени заведомо являлось инкурабельным, но использование современных технологий в хирургической практике, совершенствование эндоваскулярных вмешательств, разработка и внедрение в клиническую практику двухэтапных резекций печени позволило многим пациентам вернуть надежду на проведение радикального лечения. Обширные резекции с удалением до 70 % объема пораженной паренхимы печени, комбинированные вмешательства при метастатических опухолях перестали носить эксклюзивный характер [9, 38]. Тем не менее многие вопросы о выборе тактики лечения, определения сроков оперативного вмешательства, объема резекции еще остаются далекими от разрешения и требуют не только досконального знания анатомических особенностей сосудистого русла печени и расчет ее функциональных резервов, но и совершенствование хирургических методов при выполнении расширенных и комбинированных операций.

Основные этапы истории хирургии печени

Первые сведения об анатомии печени относятся к Ассирийско-Вавилонской эре, что соответствует 2000–3000 лет до н.э. История хирургии печени уходит в 334–280 гг. до н. э., когда Александриан Герофилус (Alexandrian Herophilus) из Александрии впервые зафиксировал на бумаге строение печени. Тем не менее долгие годы ее анатомия была недостаточно изучена и вмешательства на этом органе в большинстве своем приводили к летальным исходам [3]. Пройдя множество исторических этапов изучения цито- и ангиоархитектоники печени, одновременно предпринимались единичные оперативные пособия на этом органе. Первые операции выполнялись при ранениях печени. Так в 1716 году Verta удалил небольшой участок травмированной паренхимы у женщины, ударившей себя ножом. Однако дальнейшее развитие хирургической гепатологии являлось немыслимым без досконального и кропотливого изучения ее анатомии, строения сосудистого русла и желчевыводящей системы. Стоит выделить работу F. Glissonii (1654), где впервые было описано деление основного ствола воротной вены на сосуды различных порядков, затем была описана портальная триада, которая имеет собственную оболочку, в дальнейшем названная «глиссоновой системой».

Особый интерес представляет работа Н. Rex (1888), в которой применялась коррозионная техника для изучения сегментарного строения печени. Однако в 1898 году Cantlie было описано, что истинная граница между долями проходит не по венечной связке, а по линии, проходящей от дна желчного пузыря к надпеченочному отделу нижней полой вены [36]. В литературе эту линию именуют как линия Rex-Cantlie. Так, в 1911 году,

ориентируясь на линию Рекса-Кантля, Wendel впервые удачно выполнил анатомическую правостороннюю гемигепатэктомия [43].

Предполагается, что истинная хирургия печени началась с предложенного М.М. Кузнецовым и В.Р. Пенским в 1894 году печеночного шва, что сыграло огромную роль в превращении печени из органа «неприкасаемого» в объект обычной деятельности хирурга [13]. Несколько позже в 1908 году ирландский хирург S.H. Pringle предложил прием временного пережатия гепатодуоденальной связки, который позволил добиться управляемого интраоперационного кровотечения, что привело к снижению количества интра- и послеоперационных осложнений. В данном контексте нельзя не отметить работу Wangensteen, который в 1945 году успешно выполнил правостороннюю гемигепатэктомия, предварительно прекратив афферентный кровоток печени [42].

Следующим шагом развития гепатобилиарной хирургии послужило предложение в 1913 году томским профессором Н.И. Березнеговским способа остановки кровотечения из печени путем наложения лигатур отдельно на сосуды в плоскости разреза. На основании данных анатомии были разработаны новые методики резекций печени с использованием принципов предварительного лигирования сосудисто-обособленных элементов определенных зон печени (доли, сегмента), либо выход на эти элементы через малососудистые зоны с перевязкой их в воротах или в плоскостях деления печеночной ткани (фиссуральный метод). Благодаря данному подходу появилась возможность выполнения более радикальных операций на печени [8, 10, 11, 13].

Первая успешная анатомическая расширенная резекция правой доли печени была выполнена в 1952 году J.L. Lortat Jacob и H.G. Robert [31]. Стоит особо подчеркнуть важность и необходимость подробных знаний внутripеченочной ангиоархитектоники при выполнении подобных вмешательств. Классические работы Couinaud C. (1954) внесли значительный вклад в развитие хирургии печени. Описаны 8 сегментов по портальной системе, на которые ориентируется вся современная хирургическая гепатология. Несколько позже в 1959 году были сформулированы основные постулаты оперативных вмешательств, которые на сегодняшний день широко и подробно описаны в современной литературе: адекватный доступ, полноценная мобилизация органа и печеночных вен, неременная сосудистая изоляция удаляемого участка печени, использование тупых препаровочных инструментов для диссекции паренхимы, достижение окончательного гемостаза и холестаза [26].

Большой исторический вклад в изучение анатомии и развитие хирургии печени внесли отечественные ученые, хирурги-гепатологи. В России первая успешная резекция печени была выполнена Н.В. Склифосовским в 1889 году. Первая правосторонняя

гемигепатэктомия в нашей стране была осуществлена А.М. Дыхно в 1955 году [8]. Здесь же необходимо упомянуть представителей современной Российской гепатологической школы: профессора Э.И. Гальперин, В.А. Вишневский, А.К. Ерамишанцев, Ю.И. Патютко и др. Наши ученые сыграли большую роль в изучении анатомического строения печени, разработку методов выделения глиссоновых ножек при ее резекции, совершенствование реконструктивной билиарной хирургии. Стоит отдельно отметить профессора В.С. Шапкина, который является ярким представителем Дальневосточной школы хирургов-гепатологов. Его фундаментальные работы по изучению хирургической анатомии воротной вены, печеночных вен и билиарного дерева заняли особое место в становлении и развитии отечественной хирургии печени [3, 5, 23].

Внедрение современных методов лечения и совершенствование анестезиологического пособия позволяет выполнять не только расширенные резекции при первичных опухолях, но и комбинированные вмешательства при метастатическом поражении паренхимы.

Значимым моментом при резекции является способ диссекции ткани с целью выделения трубчатых структур до момента пересечения, а затем прецизионно их клипировать или лигировать и пересекать. В последнее десятилетие в специализированных зарубежных и отечественных клиниках широко используются ультразвуковые и водоструйные диссекторы-аспираторы. Многие авторы указывают на то, что использование подобной аппаратуры ускоряет и упрощает оперативное вмешательство и приводит к снижению интраоперационной кровопотери и сокращению времени для достижения окончательного гемо- и холестаза в остающейся культе печени [1, 4, 12, 14, 21]. В то же время, на сегодняшний день не существует доказательств превосходства того или иного технического средства над стандартным и простым методом раздавливания паренхимы зажимом (clamp crushing) [5]. Следующим важным моментом операции является окончательный гемостаз раневой поверхности культи печени. Помимо традиционных методов гемостаза (лигирование, прошивание, клипирование, электро- и аргоновая коагуляция), с девяностых годов прошлого века в нашей стране активно применяются разного рода фибриновые субстанции и гемостатические губки [14, 21, 41].

Лапароскопические технологии активно стали внедряться в практику с середины 90-х годов прошлого столетия и не обошли стороной гепатобилиарную хирургию. В первую очередь это было связано с разработкой эффективных аппаратов диссекции паренхимы печени (водоструйный и ультразвуковой диссекторы, Liga Sure, Tissue Link и т.д.), которые в лапароскопическом варианте позволили выполнять резекции печени достаточно безопасно [28, 33]. Важным преимуществом лапароскопического подхода является снижение травматичности операции и сокращение сроков реабилитации больных,

что, несомненно, отвечает всем требованиям современной хирургии. Первое сообщение о лапароскопической атипичной резекции печени по поводу очаговых образований солидного характера появилось в 1991 г [35]. Спустя 5 лет в 1996 году S. Azagara и соавт. опубликовали сообщение о первой анатомической резекции печени в объеме левосторонней латеральной лобэктомии по поводу аденомы печени [24]. На сегодняшний день место и принципы лапароскопических вмешательств в хирургии очаговых поражений печени четко определены: 1) для выполнения лапароскопических резекций печени требуется специализированное оборудование, включающее один из вариантов диссектора, а также прибор для осуществления окончательного гемостаза; 2) оптимальный объем для таких операций – это атипичные резекции «передних» или «лапароскопических» сегментов печени (III–VI сегменты), а также бисегментэктомии при относительно небольших по размеру очаговых поражениях печени; 3) резекция «сложных» сегментов (VII–VIII) возможна, однако для этого требуется специальное оборудование, которое может менять угол изгиба рабочей зоны инструмента. Размеры очагового образования имеют лимитирующий фактор в подборе пациентов для лапароскопической операции. Многие авторы рекомендуют выполнять лапароскопические атипичные резекции при новообразованиях диаметром менее 5 см, уповая на то, что операции при больших по размеру опухолях могут сопровождаться значительными техническими сложностями и повышается риск травматизации крупных по диаметру сосудов. Однако в настоящее время по мере накопления опыта подобных вмешательств многие хирурги успешно выполняют и анатомические резекции с удалением значительного по объему участка печени [24, 32].

Лапароскопические оперативные пособия на печени требуют не только высокого профессионализма оперирующего хирурга, но и наличие и использование специального оборудования в целях предупреждения массивного интраоперационного кровотечения. Всё это преследует ключевую задачу современной хирургической гепатологии – «бескровная» хирургия печени. Так, при диссекции поверхностных структур органа, где, как правило, содержатся сосуды менее 2 мм в диаметре многие авторы используют моно- и биполярную коагуляцию, а некоторые – предпочитают ультразвуковые ножницы. На этапах более глубокой диссекции распространена техника предварительного выделения сосудисто-секторального пучка с последующим его лигированием [14]. Применение ультразвукового деструктора-аспиратора или водоструйного диссектора позволяет селективно и прецизионно обрабатывать трубчатые структуры печени с наименьшим травматизмом и минимальной кровопотерей. В последние годы для пересечения крупных сосудов используют различные виды сшивающих аппаратов, позволяющие безопасно формировать надежных механический шов, обеспечивающий полноценный гемостаз и профилактику газовой эмболии [11].

Новой ступенью развития лапароскопической хирургии является робот-ассистированные операции. Довольно наглядный пример демонстрируется в обзоре Reggiani и соавт., где показан результат применения данной методики у 235 больных злокачественными и доброкачественными заболеваниями печени, в том числе в 20 % у пациентов с метастазами колоректального рака в печень. Тем не менее пока не накоплен большой опыт таких операций, нет рандомизированных исследований по этому вопросу, однако многие достоинства технологии уже определены [34]. Прежде всего, это устранение естественного тремора рук хирурга, высокая прецизионность, скорость движений, а также возможность манипулирования в труднодоступных анатомических областях. Наиболее интересным моментом является возможность дистанционной хирургии, когда хирург и больной разделены большим расстоянием, а робот выполняет роль связующего звена [20].

На сегодняшний день доминирующим показанием к резекции печени является ее метастатическое поражение при опухолях различных локализаций, в частности, колоректальный рак. Именно данное направление в последнее десятилетие в литературе рассматривается как приоритетное. Несмотря на развитие современной хирургии, процент резектабельности остается неудовлетворительный. Именно эта ситуация побудила специалистов активно внедрять эндоваскулярные методы лечения в гепатологию, которые позволили открыть ворота в новую эру, более агрессивной хирургии. Одним из возможных путей улучшения результатов лечения метастатического поражения печени является регионарная химиотерапия, а именно, трансартериальная химиоэмболизация сосудистого русла опухоли печени [1, 7, 15]. Основными задачами ее использования являются: уменьшение размеров опухоли до возможной ее резектабельности, снижение риска диссеминации процесса при резекции печени, увеличение частоты резектабельности, снижение роста клинически неоперабельных метастазов в культе печени и регионарных лимфоузлах [22].

При операциях на печени по поводу ее поражения злокачественной опухолью, могут выполняться большие и предельно большие резекции, где меньший объем резекции невыполним без ущерба радикальности операции, а функциональное состояние оставшейся части печени способно обеспечивать метаболические потребности организма больного в послеоперационном периоде. Из этого следует очередная проблема, с которой сталкиваются хирурги при расширенных резекциях органа, – это проблема малого объема остающейся паренхимы. Доказано, что резекция относительно безопасна только тогда, когда объем функционирующей паренхимы составляет не менее 30 % при нормальной и 40 % при нарушенной функции печени [2, 16, 17]. Для улучшения этого показателя и расширения показаний к проведению оперативного вмешательства используется методика

предоперационной эмболизации воротной вены перкутанным способом. История метода уходит в начало прошлого столетия, когда в 1920 году P. Rous и L. Larimore показали, что именно кровоток по портальной вене ответственен за регенерацию печени. Авторы в эксперименте на кроликах доказали, что лигирование ветви воротной вены приводило к сморщиванию соответствующей и гипертрофии контралатеральной доли. Данный эффект был подтвержден в дальнейших работах, посвященных лигированию воротной вены при лечении злокачественных опухолей [37]. В 1986 году Н. Kinoshita и соавт. впервые опубликовали результаты обширных резекций печени у 21 больного гепатоцеллюлярным раком. В качестве предоперационной эмболизации была использована правая бранша воротной вены. Однако не во всех случаях удается добиться положительного результата [30]. Потенциально резектабельная ситуация после эмболизации воротной вены наблюдается у 80 % пациентов. Достаточной гипертрофии не удается достичь у 10–15 % больных, а внепеченочное распространение опухоли или нерезектабельные метастазы в контралатеральной доле диагностируются у 10 % пациентов к моменту операции. Достаточно высокий процент прогрессирования опухоли ко дню оперативного вмешательства объясняется отрицательной стороной метода, которая заключается в относительно длительном сроке развития компенсаторной гипертрофии контралатеральной доли. По мнению различных авторов, предпочтительный срок резекции после процедуры эмболизации составляет от 3 до 8 недель, что, несомненно, повышает риск не только роста опухоли в пораженной доле, но и развитие метастатического поражения интактной доли [2, 25]. Всё это побудило хирургов совершенствовать данный метод и максимально минимизировать отрицательные стороны предоперационной порто-эмболизации.

Новым решением в области двухэтапного лечения является перевязка правой ветви воротной вены одновременно с разделением паренхимы печени по линии планируемой резекции (*in situ splitting*) [38, 39]. Впервые ее предложили Eduardo de Santibanes и Pierre-Alain Clavien [27]. Данный способ вмешательства получил свою сокращенную аббревиатуру ALPPS (*Associated Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy* – разделение печени и перевязка правой ветви воротной вены для этапной резекции печени). Многие хирурги считают, что пересечение паренхимы печени и разрушение сосудистых структур между удаляемой частью органа и остающейся паренхимы являются основным действующим эффектом ALPPS. В результате достигается более эффективная редукция портального кровотока в правой доле печени, и, как следствие, методика имеет значимые преимущества в сравнении с предоперационной эмболизацией воротной вены. Это позволяет значительно сократить сроки между оперативными этапами до 7–9 дней. По некоторым данным эффективность процедуры ALPPS достигается в 100 % наблюдений, т.е. всем

больным выполняют второй этап хирургического вмешательства, а после эмболизации правой ветви воротной вены этот показатель колеблется в пределах 80 % [40]. В последнем случае прогрессия заболевания служит главной причиной отказа от второго этапа оперативного пособия. Новый способ стимулирования гипертрофии планируемого остатка печени у больных с недостаточным его объемом впервые выполнен доктором Hans Schlitt из Регензбурга в Германии в 2007 г. Первое многоцентровое исследование было опубликовано немецкими хирургами в 2012 году. В данной работе продемонстрировано увеличение планируемого остаточного объема печени в среднем на 74 % от 5 до 28 дней. В последующем были опубликованы результаты ALPPS резекций другими авторами (табл. 1).

Таблица 1

Результаты ALPPS резекций

Автор (год)	Количество больных	Объем прироста остающейся паренхимы печени, %	Печеночная недостаточность, %	Осложнения, %	Летальность, %
A. Schnitzbauer (2013)	25	74	-	64	12
S. Sala (2012)	10	82	20	40	0
E. Schadde (2013)	47	78	-	-	15
И.А. Козырин (2014)	5	-	20	60	20
И.А. Воздвиженский (2015)	10	78,4	-	50	0

Как видно из выше приведенных данных, результаты ALPPS – резекций отечественных хирургов не уступают зарубежным авторам. На сегодняшний день по данным мировой литературы насчитывается более 160 операций с применением ALPPS технологии [6]. Мы считаем данное направление исследований наиболее перспективным, позволяющим подвергнуть операции большее число пациентов, хотя и, несомненно, технически сложным. Недостатком данного метода является не только сложность оперативного пособия и необходимость досконального знания ангиоархитектоники печени, но и достаточно высокая летальность. В трех работах летальность составила 12–20 %, однако в других публикациях летальных исходов не было. Частота послеоперационных осложнений варьирует от 53 до 71,4 %. Вероятно, короткий период между двумя этапами вмешательств существенно влияет на высокую летальность и частоту осложнений [17, 18].

С учетом впечатляющих результатов в отношении увеличения резектабельности ALPPS – технология не может быть предложена как стандартная методика для всех больных

с недостаточным объемом функционирующей паренхимы в связи с более высоким уровнем осложнений (до 87 %) и летальности (до 25 %), что, несомненно, требует дальнейшего изучения.

Представленные литературные данные применения современной методики двухэтапной резекции печени с предварительной перевязкой ветви воротной вены и разделением печеночной паренхимы, безусловно, является большим шагом вперед в развитии хирургической гепатологии. Быстрая гипертрофия контрлатеральной доли позволяет предотвратить отрицательные стороны методики предоперационной эмболизации воротной вены (печеночная недостаточность и опухолевая прогрессия). Все это позволяет надеяться на его дальнейшее использование в таких сложных клинических ситуациях, как обширное поражение ткани печени при первичных и метастатических опухолях.

Заключение. История развития хирургической гепатологии насчитывает много столетий. Этот длинный и непростой путь движения вперед в данной области абдоминальной хирургии напрямую связан с удалением части пораженного органа. Однако развитие и совершенствование оперативной техники было бы немыслимо без изучения анатомии печени. Отечественные ученые внесли огромный вклад в развитие мировой хирургической гепатологии. Благодаря совершенствованию принципов операций на печени, а также знание сегментарной анатомии печени послеоперационная летальность после резекции снизилась с 15 % в 1960-х гг. до 2–3 % в 2000-х гг. Конец прошлого столетия и начало настоящего демонстрирует развитие новой эры хирургии печени, когда возможно выполнение расширенных и комбинированных резекций с удалением до 70–80 % объема паренхимы печени. Методика ALPPS является новаторской и многообещающей технологией. Она позволяет решить проблему малого объема планируемого остатка печени и, следовательно, дает неоперабельным больным шанс на излечение. Эффективность методики превосходит таковую известных ранее и приближается к 100 %. Большое количество осложнений, высокая летальность могут быть обусловлены как коротким временным интервалом между двумя этапами, так и несистематическим отбором больных, так как в первых публикациях описаны разнородные группы больных с различными заболеваниями и тяжестью исходного состояния [19]. В заключение стоит отметить, что данный обзор демонстрирует историю развития хирургии печени от единичных вмешательств до многочисленных операций, выполняемых в специализированных центрах с использованием современных технологий. Несомненно, многие вопросы требуют дальнейшего изучения, проведения многоцентровых рандомизированных исследований, которые позволят улучшить результаты лечения столь тяжелой категории пациентов.

Список литературы

1. Алентьев С.А., Дзидзава И.И., Ивануса С.Я., Котив Б.Н., Мужаровский А.Л. Рентгенэндоваскулярные вмешательства в комбинированном лечении больных с метастазами колоректального рака в печени // *Анналы хирургической гепатологии*. – 2013. – Т. 18, № 4. – С. 17-26.
2. Алиханов Р.Б., Вишневский В.А., Кубышкин В.А., Икрамов Р.З., Ефанов Р.Г., Козырин И.А. Факторы риска развития послеоперационной печеночной недостаточности после обширных резекций печени /Р.Б. Алиханов и др. // *Кубанский научный медицинский вестник*. – 2013. – № 7(142). – С. 51-53.
3. Альперович Б.И. Хирургия печени. – Томск, 1983. – 352 с.
4. Бойко В.В., Скорый Д.И., Тищенко А.М., Козлова Т.В. Роль методов диссекции в резекционной хирургии печени /В.В. Бойко [и др.] // *Клиническая онкология*. – 2012. – № 8(4). – С. 18-22.
5. Вишневский В.А., Кубышкин В.А., Чжао А.В., Икрамов Р.З. Операции на печени. Руководство для хирургов / В.А. Вишневский. – М.: Миклош, 2003. – С. 155.
6. Воздвиженский М.О., Соловов В.А., Дудко С.М., Тюрин А.А., Князев Р.А. Резекция печени in situ split: новая стратегия в лечении первично нерезектабельных опухолей печени /М.О. Воздвиженский [и др.] // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2015. – Т. 17, № 2(3). – С. 495-497.
7. Гранов А.М., Давыдов М.И. Интервенционная радиология в онкологии (пути развития и технологии): научно-практическое издание. – СПб.: Фолиант, 2013. – 560 с.
8. Дыхно А.М. К вопросу об обширных резекциях печени // *Вестник хирургии*. – 1955. – № 4. – С. 117-119.
9. Заривчацкий М.Ф., Мугатаров И.Н., Каменских Е.Д., Гаврилов О.В., Мальгинов К.Е., Колеватов А.П., Панков К.И. Профилактика и компенсация кровопотери в резекционной хирургии печени /М.Ф. Заривчацкий [и др.] // *Пермский медицинский журнал*. – 2013. – Т. XXX, № 5. – С.6-12.
10. Заривчацкий М.Ф., Мугатаров И.Н., Каменских Е.Д., Косяк А.А., Гаврилов О.В., Мальгинов К.Е., Колеватов А.П. Профилактика и лечение осложнений при резекциях очаговых образований печени / М.Ф. Заривчацкий [и др.] // *Анналы хирургической гепатологии*. – 2013. – Т. 18, № 3. – С. 47-53.
11. Козырин И.А. Профилактика интраоперационной кровопотери при обширных резекциях печени: дис. ... канд. мед. наук. – М., 2011. – 119 с.

12. Козырин И.А., Ермаков Н.А., Лядов В.К., Коваленко З.А. Опыт двухэтапной резекции печени (ALPPS) /И.А. Козырин [и др.] // Хирургия. – 2014. – № 12. – С. 24-28.
13. Кузнецов М.М., Пенский Ю.Р. // Хирургический вестник. –1894. – № 10-11. – С. 711-731; № 12. – С. 841-887.
14. Патютко Ю.И., Сагайдак И.В., Поляков А.Н. и др. Резекция печени: современные технологии при опухолевом поражении // Анналы хирургической гепатологии. – 2010. – № 2. – С. 9–17.
15. Плечев В.В., Муфазалов Ф.Ф., Шестаков А.И., Ишметов В.Ш., Логинов М.О., Утенская И.Д. Эффективность лечения гепатоцеллюлярного рака и метастазов рака других локализаций в печень методом химиоэмболизации // Медицинский вестник Башкортостана. – 2012. – № 7 (1). – С. 80-83.
16. Сидоров Д.В., Рубцова Н.А., Леонтьев А.В., Ложкин М.В., Петров Л.О., Лазутина Т.Н., Пылова И.В., Королев П.А., Исаева А.Г. Методы оценки функционального статуса печени при планировании анатомических резекций по поводу первичных и метастатических опухолей: современное состояние проблемы, собственный опыт и перспективы /Д.В. Сидоров [и др.] // Научно-практический журнал. Исследования и практика в медицине. – 2015. – Т. 2, № 1. – С. 13-20.
17. Скипенко О.Г., Беджаниян А.Л., Багмет Н.Н. Новый подход к двухэтапным операциям на печени (In situ splitting) /О.Г. Скипенко [и др.] // Хирургия. – 2013. – № 3. – С. 37-41.
18. Скипенко О.Г., Чардаров Н.К., Багмет Н.Н., Беджаниян А.Л., Полищук Л.О., Шатверян Г.А. ALLPS – двухэтапная резекция печени у больных с метастазами колоректального рака /О.Г. Скипенко [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2014. – № 9. – С. 23-29.
19. Скипенко О.Г., Шатверян Г.А., Багмет Н.Н., Беджаниян А.Л., Полищук Л.О., Секачева М.И., Ратникова Н.П., Чардаров Н.К. Хирургическая гепатология в рнцх: от истоков в развитии... / О.Г. Скипенко [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2013. – № 2. – С. 8-16.
20. Федоров А.В. и др. Робот-ассистированные операции в абдоминальной хирургии /А.В. Федоров [и др.] // Хирургия. – 2010. – № 1. – С. 16–21.
21. Царев М.И., Утлик Ю.А., Рожков А.Г., Карандин В.И., Азбаров А.А., Филиппов А.В., Долгих Р.Н. Использование кровосберегающих технологий для предупреждения интраоперационной кровопотери при обширных резекциях печени /М.И. Царев [и др.] //Вестник службы крови России. – 2010. – № 2. – С. 29-34.

22. Черкасов М.Ф., Грошили В.С., Помазков А.А., Дмитриев А.В. Хирургическое и комбинированное лечение метастазов печени при колоректальном раке /М.Ф. Черкасов [и др.] // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 1. – С. 1491-1499.
23. Шабунин А.В., Греков Д.Н., Ракша А.П., Дроздов П.А. Морфологические изменения паренхимы печени после эмболизации правой ветви воротной вены /А.В. Шабунин [и др.] // *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. – 2015. – № 1. – С. 32-40.
24. Azagra J.S., Goergen M., Gilbert E., Jacobs D. Laparoscopic anatomical (hepatic) left lateral segmentectomy-technical aspects. *Surg. Endosc.* 1996; 10: 7: 758-761.
25. Bagmet N., Skipenko O., Shatveryan G., Polishuk L., Biryukov A., Khovrin V. Two-stage surgery for unresectable colorectal liver metastases: results and prognostic factors. Abstracts book «10th world congress of the international hepato-pancreatobiliary association». July 1–5, 2012; 982.
26. Couinaud C. Lobes et segments hepaticues: notes sur architecture anatomique et chirurgicale du foie // *Presse Med.* 1954. P. 105-310.
27. de Santibañes E., Clavien P.A. Playing Play-Doh to prevent postoperative liver failure: the «ALPPS» approach. *Ann Surg.* 2012; 255: 3: 415-417.
28. Fabiani P., Katkhouda N., Lovine L., et al. Laparoscopic fenestration of biliary cysts. *Surg Endosc.* 1991; 1: 3: 162-165.
29. Hagness M., Foss A., Line P.D. et al. Liver transplantation for nonresectable liver metastases from colorectal cancer // *Ann. Surg.* 2013. Vol. 257. P. 800–806.
30. Kinoshita H., Sakai K., Hirohashi K. et al. Preoperative portal vein embolization for hepatocellular carcinoma. *World J. Surg.* 1986; (10) 5: 803-808.
31. Lortat-Jacob J.L., Robert H.G. Hepatectomie droite reglee // *Presse Med.* 1952. № 60. P. 549.
32. Moritz E. Laparoscopic fenestration of solitary giant cysts of the liver. *Chirurg.* 1991; 63: 4: 379-380.
33. Rau H.G., Meyer G, Cohnert T.U. et al. Laparoscopic liver resection with the water-jet dissector. *Surg Endosc.* 1995; 9: 9: 1009-1012.
34. Reggiani P., Antonelli B., Rossi G. Robotic surgery of the liver: Italian experience and review of the literature // *Cancer Medical Science.* 2013. Vol. 26, no. 7. P. 358.
35. Reich H., McGlynn F., DeCaprio J., Budin R. Laparoscopic excision of benign liver lesions. *Obstet Gynecol.* 1991; 78: 5 Pt 2: 956-958.
36. Rex H. Beiträge zur morphologie der Säugerleber. *Morph. Jahrb.*, 1888. Bd. 14. P. 517-616.
37. Rous P. Larimore L. Relation of the portal blood to liver maintenance. *J. Exp. Med.* 1920; (31): 609-632.

38. Sala S., Ardiles V., Ulla M., Alvarez F., Pekolj J., de Santibanes E. Our initial experience with ALPPS technique: encouraging results. *Updates Surg.* 2012; 64: 3: 167-172.
39. Schadde E., Ardiles V., Slankamenac K. et al. Are two-stage hepatectomies associated with more complications than one stage procedures? *HPB (Oxford)* 2013; 15: 6: 411–417.
40. Schnitzbauer A.A., Lang S.A., Goessmann H. et al. Right portal vein ligation combined with in situ splitting induces rapid left lateral liver lobe hypertrophy enabling two-staged extended right hepatic resection in small-for-size settings // *Ann. Surg.* 2012. V. 255. P. 405-414.
41. Shirabe K., Kajiyama K., Harimoto N., Tsujita E., Wakiyama S., Maehara Y. Risk factors for massive bleeding during major hepatectomy. *Wld. J. Surg.* 2010; 34 (7): 1555-1562.
42. Wangensteen O.H. Primary resection of rectal ampulla for malignancy with preservation of sphincteric function together with further account of primary resection of colon and recto-sigmoid and note on excision of hepatic metastasis // *Surg. Gynecol. Obstet.* 1945. V. 81. P. 1.
43. Wendel W. Beitrage zur Chiryrgie der Leber. // *Arch. Clin. Chir.* 1911. P. 95-887.