

Методы резекции печени

Планирование хирургических вмешательств на печени по результатам многослойной спиральной компьютерной томографии

О.А. Кротова, Д.А. Гранов, В.Н. Польшалов, Т.Л. Пирцхалава,
В.В. Боровик, И.О. Руткин, М.И. Генералов, Д.Н. Майстренко
ФГУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий»
(директор – акад. РАМН А.М. Гранов) Федерального агентства
по высокотехнологичной медицинской помощи, Санкт-Петербург

Аналізу подвергнуты результаты диагностики, интра- и послеоперационные данные 44 оперированных пациентов. Варианты анатомии печеночных артерий отмечены в 13 (29,5%) наблюдениях, воротной вены – в 2 (4,5%). Также у 2 (4,5%) больных был выявлен опухолевый тромбоз печеночных и нижней полой вен, что потребовало использования обходного вено-венозного шунтирования во время операции. Интраоперационной летальности не было, послеоперационная летальность составила 4,5%. Рассмотрены аспекты планирования типичной и атипичной резекции печени, в том числе при опухолевой и паразитарной инвазии в сосуды.

Ключевые слова: компьютерная томография, трехмерная реконструкция, опухоль печени, резекция печени, предоперационное планирование.

Planning Liver Surgery According to Multislice Spiral Computed Tomography Results

О.А. Krotova, D.A. Granov, V.N. Polisalov, T.L. Pirtskhalava,
V.V. Borovik, I.O. Rutkin, M.I. Generalov, D.N. Maistrenko
Russian Scientific Centre of Radiology and Surgical Technologies (Director – Academician of RAMSci A.M. Granov)
of the High Technology Medical Care Federal Agency, Sanct-Petersburg

Results of preoperative diagnosis, perioperative and postoperative data of 44 liver resection patients are analyzed. Anatomical variants of the hepatic artery were observed in 13 cases (29.5%) and of portal veins in two patients (4.5%). Specific tumor thrombosis of hepatic veins and inferior vena cava requiring venovenous bypass system during surgery was revealed in more two patients (4.5%). There was no peroperative mortality; postoperative mortality rate came to 4.5%. This study highlights issues of planning typical and atypical liver resections, particularly in cases of neoplastic or parasitic vascular invasion.

Key words: computed tomography, three-dimensional visualization, liver tumor, liver resection, preoperative planning.

Кротова О.А. – врач-рентгенолог Российского научного центра радиологии и хирургических технологий, Санкт-Петербург. Гранов Д.А. – доктор мед. наук, проф., главный научный сотрудник того же центра. Польшалов В.Н. – доктор мед. наук, проф., зав. отделением оперативной хирургии того же центра. Пирцхалава Т.Л. – доктор мед. наук, ведущий научный сотрудник того же центра. Боровик В.В. – канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник того же центра. Руткин И.О. – врач-хирург того же центра. Генералов М.И. – врач-хирург того же центра. Майстренко Д.Н. – канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник группы клинической трансплантологии и сосудистой хирургии того же центра.

Для корреспонденции: Кротова Ольга Александровна – тел. (812) 596-80-55, 8-911-962-34-27, факс (812) 596-67-05; e-mail: olga_krotova@rambler.ru

● Введение

Совершенствование хирургической техники, анестезиологического пособия и послеоперационного ухода позволяют чаще выполнять большие и предельно большие резекции печени. Сосудистая инвазия, центральное расположение опухоли и большие размеры поражения перестали быть абсолютными противопоказаниями к выполнению хирургических вмешательств такого объема. Тем не менее удаление опухоли больших размеров, с распространением в сторону “развилки” воротной вены или устьев печеночных вен, в том числе с инвазией сосудистых структур, является крайне непростой задачей. Мультидисциплинарный подход в лечении указанной категории больных позволяет осуществить ранее технически невыполнимые вмешательства на печени, в частности удаление пораженного отдела нижней полой вены (НПВ) с последующим протезированием или транспозицию ветви печеночной артерии для адекватной перфузии органа при установке хирургической имплантируемой инфузионной системы (ХИИС) для проведения регионарной химиотерапии [1, 2].

Чем больше объем предполагаемой резекции печени, тем большее значение приобретает исходное состояние печеночной паренхимы. Денситометрический анализ при КТ позволяет выявить пациентов с исходными изменениями паренхимы (жировой гепатоз, гемохроматоз, гепатит, цирроз). Волюметрический анализ паренхимы применяют для подсчета объема остающейся паренхимы (ООП) при обширных резекциях печени [3–5].

При выполнении больших и предельно больших резекций печени, так же как и при атипичных и анатомических резекциях печени, важно на дооперационном этапе спрогнозировать плоскости резекции, которые зависят как от взаимного расположения опухоли и сосудистых структур печени, так и от их индивидуального строения. Для этого используют многослойную спиральную компьютерную томографию (МСКТ) с трехмерной реконструкцией изображений для наглядного представления локализации патологического процесса и пространственной ориентации зоны поражения с сосудистыми структурами печени, а при внепеченочном распространении — с соседними органами и сосудистыми структурами брюшной полости и забрюшинной клетчатки [6–9].

В некоторых ситуациях информация, получаемая на дооперационном этапе с помощью изобразительных методов диагностики об объеме и распространении заболевания печени и степени вовлечения сосудистых структур, а также недостаточный ООП печени заставляют отказаться от “классической” резекции печени. Вместе с тем в последние годы, благодаря развитию транс-

плантации печени, включая таковую от живого родственного донора, а также благодаря развитию методов экстракорпоральной резекции печени, становится возможным оказывать помощь этой категории больных, в том числе с опухолевым поражением печени, с обнадеживающими результатами [10–13]. Риск подобного рода оперативных вмешательств остается высоким и должен быть прогнозируемым.

● Материал и методы

В работе использованы материалы предоперационного, интра- и послеоперационного обследования 44 пациентов, оперированных за период с 2005 по 2009 гг. Мужчин было 27 (61%), женщин — 17 (39%). Возраст пациентов варьировал от 19 до 70 лет. Характер заболеваний представлен в табл. 1. В зависимости от размеров и локализации зоны поражения пациенты были распределены на группы. В 1-ю группу включили 25 пациентов с локализацией поражения в пределах одной анатомической доли печени, во 2-ю — 10 больных с поражением печени больших размеров с распространением на контралатеральную долю печени без инвазии в сосуды ($n = 6$), с инвазией воротной вены ($n = 3$) и устьев печеночных вен ($n = 1$). В 3-й группе представлено 7 пациентов с центральным расположением опухоли, у 2 из них — с инвазией воротной вены. В 4-ю группу было 2 пациента с локализацией опухоли в области устьев печеночных вен и инвазией НПВ, в 5-ю группу также включено 2 пациента с опухолью в пределах одной из долей печени с вовлечением окружающих структур.

Предоперационное обследование проводили на многослойном спиральном компьютерном томографе. Все пациенты прошли многофазное исследование с применением контрастных средств и с получением нативной, артериальной, портальной и отсроченной венозной фаз. Контрастное усиление выполняли с использованием неионных низкоосмолярных контрастных препаратов (омнипак 300; омнипак 350; ультравист 300; ультравист 370; оптирей 300). Обработка полученных изображений включала построение трехмерных реконструкций, включая MIP, MPR, VRT, Vessel View. Денситометрический и волюметрический анализ паренхимы печени проводили у всех больных. Четырем пациентам, у которых по результатам предоперационной КТ-волюметрии ООП составлял менее 30% от общего объема печени, на дооперационном этапе осуществляли эмболизацию правой ветви воротной вены для повышения безопасности запланированного оперативного вмешательства [3].

Ретроспективно были сопоставлены результаты предоперационного КТ-планирования оперативного вмешательства, интраоперационные данные, включая результаты полостного и чрес-

Таблица 1. Структура заболеваний печени

Заболевание	Число больных, абс. (%)
Метастазы	15 (34)
колоректального рака	11 (25)
аденокарциномы ПЖ	1 (2,3)
гипернефромы	1 (2,3)
нейроэндокринной опухоли	2 (4,5)
Первичные злокачественные опухоли печени, желчного пузыря и протоков	14 (31,9)
гепатоцеллюлярная карцинома/из них на фоне цирроза	10 (22,8) / 6 (13,6)
холангиоцеллюлярная карцинома/из них на фоне цирроза	3 (6,8) / 1 (2,3)
РЖП	1 (2,3)
Доброкачественные опухоли печени	7 (15,9)
кавернозная гемангиома	5 (11,3)
гепатоцеллюлярная аденома	1 (2,3)
фокальная нодулярная гиперплазия	1 (2,3)
Паразитарные заболевания	6 (13,6)
эхинококкоз	4 (9,1)
альвеококкоз	2 (4,5)
Хронический абсцесс	1 (2,3)
Посттравматические повреждения	1 (2,3)
Итого	44 (100)

Таблица 2. Распределение анатомических вариантов печеночных артерий по классификации J. Niatt и соавт. (1994), выявленных с помощью МСКТ с 3D-реконструкцией

Тип	Вариант анатомии	Количество наблюдений, абс. (%)
1	Типичная анатомия (+ трифуркация ОПА на ЖДА, ППА и ЛПА)	31 (70,5)
2	Замещающая или добавочная ЛПА (от ЛЖА)	4 (9,1)
3	Замещающая или добавочная ППА (от ВБА)	7 (15,9)
4	Замещающая или добавочная ЛПА (от ЛЖА) + замещающая или добавочная ППА (ВБА)	2 (4,5)
Всего		44 (100)

Примечание: ОПА – общая печеночная артерия; ЖДА – желудочно-двенадцатиперстная артерия; ППА – правая печеночная артерия; ЛПА – левая печеночная артерия; ЛЖА – левая желудочная артерия; ВБА – верхняя брыжеечная артерия.

пищеводного УЗИ НПВ и устьев печеночных вен, течение послеоперационного периода, с анализом хирургических и общих осложнений и летальностью.

● Результаты и их обсуждение

Правосторонняя гемигепатэктомия выполнена 13 пациентам, правосторонняя гемигепатэктомия с резекцией и протезированием НПВ – 2 больным, левосторонняя гемигепатэктомия – 6, расширенная правосторонняя гемигепатэктомия – 6, расширенная правосторонняя гемигепатэктомия с резекцией и протезированием воротной вены – 2. Также расширенную левостороннюю гемигепатэктомию выполнили 5 больным, резекцию I сегмента печени – 2, резекцию I сегмента печени с резекцией и протезированием НПВ – 1, атипичную резекцию IV–V сегментов – 3. Прочие виды атипичных резекций пече-

ни с сосудистой артериальной реконструкцией для установки ХИИС выполнены 2 больным, сочетанные операции на нескольких органах – 2. Интраоперационной летальности не было. Выявленные на диагностическом этапе варианты анатомии печеночной артерии представлены в табл. 2.

В одном наблюдении при отхождении общей печеночной артерии (ОПА) от верхней брыжеечной (ВБА) воротная вена находилась более глубоко, за печеночной артерией, что изменило технику выделения структур в воротах печени. У 2 кандидатов для установки ХИИС было выявлено отхождение правой печеночной артерии от ВБА, что потребовало хирургической коррекции [2].

Строение воротной вены отличалось большим постоянством. В одном наблюдении выявлена трифуркация воротной вены, в другом – транс-

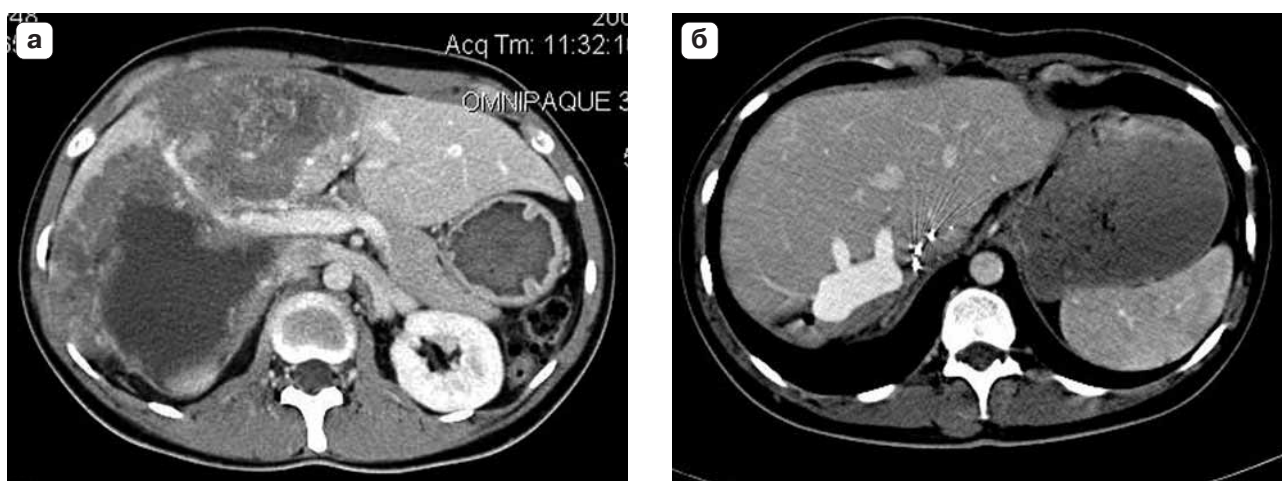


Рис. 1. Компьютерная томограмма. Распространенный альвеококкоз печени, поздняя портальная фаза: а – поражение правой доли печени с переходом на I и IV сегменты и инвазией ствола и левой ветви воротной вены; в – через 16 мес после правосторонней расширенной гемигепатэктомии с резекцией и реконструкцией ствола и левой ветви воротной вены.

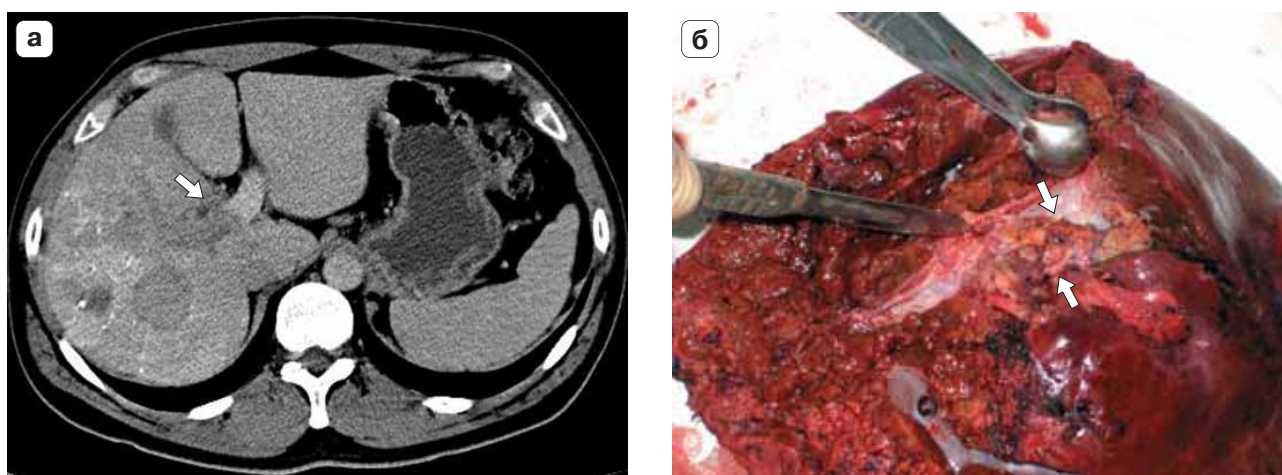


Рис. 2. Гепатоцеллюлярный рак правой доли печени. а – компьютерная томограмма, портальная фаза, тромбоз и распространение опухолевых масс в просвет правой долевой воротной вены, с переходом на бифуркацию (стрелка), состояние после артериальной химиоэмболизации правой доли печени; б – макрофото, удаленная правая доля с опухолью, опухолевый тромб в просвете правой долевой воротной вены (стрелка).

позиция правой ветви воротной вены (отхождение от левой долевой ветви). Большое значение в хирургической гепатологии имеет проходимость воротной вены. Опухоли больших размеров часто сопровождаются тромбозом сегментарных или долевых ветвей, в некоторых наблюдениях с распространением на ствол воротной вены и верхнюю брыжеечную вену. На диагностическом этапе важно дифференцировать неспецифический тромбоз сосудов от внутрисосудистого опухолевого распространения в просвет воротной вены.

В проведенном исследовании неспецифический тромбоз сегментарных и долевых портальных ветвей выявлен у 6 больных. В 1 наблюдении потребовались резекция и пластика ствола воротной вены вследствие распространенного альвеококкоза печени (рис. 1). Внутрисосудистое опухолевое распространение на ствол воротной

вены и область деления на долевые ветви были выявлены у 1 пациента (рис. 2).

Строение и проходимость печеночных вен и НПВ имеют принципиальное значение для планирования и выполнения реконструкции печеночных вен и НПВ. Выявление на дооперационном этапе у 2 пациентов вовлечение в опухолевый процесс сосудов с распространением опухолевых масс в просвет НПВ позволило заблаговременно спрогнозировать ход предстоящей операции, а также запланировать возможное использование временного обходного вено-венозного шунта во время полного пережатия НПВ. Это позволило выполнить расширенную гемигепатэктомию с резекцией и протезированием пораженного сегмента НПВ синтетическим протезом Gore-Tex (рис. 3) [1, 14].

Пристального внимания требует выявление на дооперационном этапе добавочных печеноч-

Вышла в свет книга
Издательского дома ВИДАР-М

НЕОТЛОЖНАЯ РАДИОЛОГИЯ

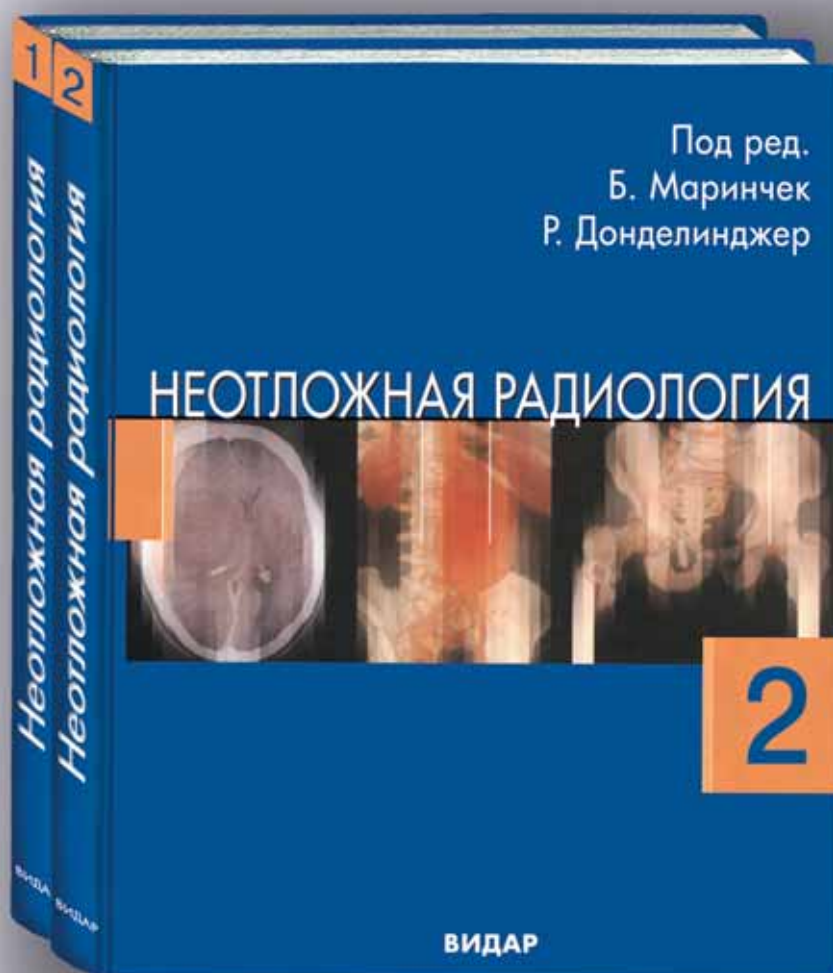
Под ред. **Б. Маринчека, Р.Ф. Донделинджера**
(*Emergency Radiology: Imaging and Intervention*
by *Borut Marincek, Robert F. Dondelinger*)

Монография написана ведущими европейскими и американскими специалистами-радиологами под редакцией известных и в нашей стране профессоров Р.Ф. Донделинджера (Бельгия) и Б. Маринчека (Швейцария).

В русском переводе руководство состоит из двух частей.

В первой части описаны все виды травматических повреждений органов и систем, во второй части – нетравматологические неотложные состояния. В монографии представлены методы лучевой диагностики при травмах и методы трехмерной обработки лучевых изображений в диагностике неотложных состояний – от традиционных до новейших, приводятся алгоритмы их применения в зависимости от вида патологии. Авторами изложен опыт использования различных методов интервенционной радиологии (эмболизация, стентирование и т.д.) в лечении ранних и поздних осложнений травм. Подробно рассмотрены методы диагностики травматических повреждений всех основных органов и систем человеческого тела, а также травм всех костей скелета, мышц, суставов и мягких тканей, сосудов, головного мозга и паренхиматозных органов. Монография иллюстрирована рисунками и схемами.

Предназначена для широкого круга читателей – рентгенологов, специалистов по ультразвуковой диагностике, студентов медицинских институтов, хирургов, травматологов, терапевтов и врачей других специальностей.



<http://vidar.ru/catalog/ProdDetails.asp?prdCode=0491p>
<http://vidar.ru/catalog/ProdDetails.asp?prdCode=0492p>



Рис. 3. Компьютерная томограмма. Состояние после правосторонней гемигепатэктомии с резекцией и протезированием НПВ протезом Gore-Tex (стрелка).



Рис. 4. Компьютерная томограмма. Новообразование печени. а – центральное расположение опухоли; б – дренирующие добавочные печеночные вены (стрелка).

ных вен, дренирующих I и V, VI сегменты печени. Диаметр некоторых таких вен сопоставим с диаметром основного ствола правой печеночной вены, а иногда и превышает его. Дооперационное их выявление, точная локализация, количество и диаметр позволяют более безопасно выполнить этап мобилизации правой доли печени. Выявление крупных добавочных печеночных вен в сочетании с центральной локализацией опухоли позволило у одного из пациентов спланировать и выполнить атипичную резекцию IV–V сегментов печени и тем самым сохранить больший объем паренхимы печени (рис. 4). В другом наблюдении сведения о добавочных печеночных венах были отражены неполно, что привело к интраоперационному кровотечению при повреждении одной из них с существенным увеличением времени операции и объема кровопотери.

Нормальные показатели плотности паренхимы печени варьировали от 50 до 65 ед.Н. Уменьшение плотности наблюдали у пациентов с ожирением, после длительной системной химиотерапии, а также при циррозе печени. Диффузного повышения плотности более 65 ед.Н в проведенном исследовании не выявлено. У отдельных пациентов на фоне нормальной и сниженной плотности паренхимы печени наблюдали единичные кальцинаты.

Предоперационная эмболизация правой ветви воротной вены позволила увеличить ООП на 10–12% от исходного у 4 больных, значимых проявлений печеночной недостаточности в послеоперационном периоде не отмечено. У 3 оперированных пациентов с сопутствующим циррозом печени, несмотря на ООП более 30% от исходного, в послеоперационном периоде отмечали клинически выраженную печеночную недостаточность с увеличением уровня печеночных ферментов, послеоперационной коагулопатией и печеночной энцефалопатией. В послеоперационном периоде умерло 2 (4,5%) больных.

Полученные результаты демонстрируют возрастающую роль МСКТ в планировании оперативных вмешательств на печени. Следует отметить важность постпроцессинговой обработки данных КТ с многоплоскостной трехмерной реконструкцией, поскольку получаемая информация необходима для определения резектабельности и влияет на выбор хирургической тактики. В зарубежной литературе [7] начиная с 1994 г. содержатся сведения о применении спиральной КТ с реконструкцией изображений для планирования оперативных вмешательств на печени. Появление мультidetекторных компьютерных томографов, совершенствование методов исследования с применением гипоаллергенных контрастных препаратов, развитие математических программ для 3D-моделирования позволили КТ

стать одним из наиболее информативных изобразительных методов при подготовке пациентов к оперативному вмешательству на печени [6, 7]. Так, в представленном исследовании выявленное на дооперационном этапе распространение опухолевых масс в просвет НПВ и точное представление об объеме поражения и сосудистой анатомии в зоне интереса позволили заранее спланировать ход предстоящей операции и обеспечить адекватную подготовку, включая операционное оборудование. Это способствовало успешному выполнению операций.

К сожалению, довольно часто встречаются ситуации, когда большая резекция печени не может быть выполнена по причине изначально поврежденной паренхимы печени, в частности при циррозе, или ввиду малого ООП. Считаем, что денсито- и волюметрический анализ при планировании операции на печени является обязательным этапом предоперационной подготовки. Предоперационная эмболизация воротной вены в большинстве наблюдений приводит к увеличению ООП, что позволяет в дальнейшем выполнить запланированную операцию [3–5]. Эта технология была успешно применена у 4 пациентов, ООП был увеличен на 10–12% от исходного.

Однако сложность проблемы недостаточной культуры при резекциях печени заключается не только в малом объеме функционирующей паренхимы, сколько в несоответствии воротного притока органу венозного оттока. Перегрузка воротного русла культуры печени сопровождается повреждением синусоидов, что может привести к необратимому повреждению паренхимы печени и тяжелой печеночной недостаточности, портальной гипертензии и возможному летальному исходу [3]. МСКТ позволяет выявить функционирующие сосудистые шунты и коллатерали, однако в определении направления кровотока возможности ее ограничены. Изучение новых хирургических подходов, целью которых является уменьшение проявлений портальной гипертензии, предоперационный анализ результатов клинических, лабораторных и инструментальных методов, включая МСКТ, планирование предстоящей операции являются приоритетными направлениями для нашей клиники и требуют дальнейших исследований.

● Заключение

Точное знание локализации поражения, сосудистой анатомии, предоперационное определение ООП позволяют рационально планировать оперативное вмешательство на печени исходя из соотношения прогнозируемой пользы и риска от

того или иного лечения. Междисциплинарный подход при подготовке и выполнении обширных резекций печени позволяет уменьшить хирургический риск и открывает дальнейшие перспективы развития хирургической гепатологии, в частности, для более обоснованного использования резекции и трансплантации печени.

● Список литературы

1. Гранов Д.А., Майстренко Д.Н., Жеребцов Ф.К. и др. Роль сосудистых реконструкций в хирургии опухолей гепатопанкреатобилиарной зоны // Вест. хирургии. 2008. Т. 167. №5. С. 43–47.
2. Генералов М.И., Балахнин П.В., Руткин И.О. и др. Методы коррекции артериального кровоснабжения печени для последующей имплантации инфузионной системы “порт-катетер” // Ангиол. и сосуд. хир. 2008. Т. 15. №2. С. 49–53
3. Таразов П.Г., Гранов Д.А., Поликарпов А.А. Предоперационная эмболизация воротной вены у больных злокачественными опухолями печени // Альманах Ин-та хир. им. А.В. Вишневского. 2008. Т. 3. №3. С. 23–28.
4. C.Y. Shin, R. Dario, Abdalla E.K. Comparison of Two Methods of Future Liver Remnant Volume Measurement // J. Gastrointest. Surg. 2008. V. 12. P. 123–128
5. Hemming A.W., Reed A.I., Howard R.J. et al. Preoperative portal vein embolization for extended hepatectomy // Ann. Surg. 2003. V. 237. P. 686–691
6. Федоров В.Д., Кармазановский Г.Г., Гузеева Е.Б., Цвиркун В.В. Виртуальное хирургическое моделирование на основе данных компьютерной томографии. М.: Видар, 2003.
7. Lamade W., Glombitza G., Domiris A.M. Virtuelle Operationsplanung in der Leberchirurgie // Chirurg. 1999. Bd 70. S. 239–245
8. Kraus Th.W., Golling M., Klar E. Definition von chirurgischen Freiheitsgraden durch funktionelle Anatomie in der resezierenden Leberchirurgie // Chirurg. 2001. Bd 72. S. 794–805
9. Lang H., Radtke A., Liu Ch. Extended left Hepatectomy-modified operation planning based on three-dimensional visualization of liver anatomy // Langenbecks Arch. Surg. 2004. V. 389. P. 306–310
10. Jonas S., Thelen A., Benckert Ch., Neuhaus P. Resektion und Transplantation beim zentralen Gallengangskarzinom // Onkologe. 2006. Bd. 12. S. 1226–1236
11. Jonas S., Rösch T., Neuhaus P. Therapieoptionen beim Hepatikusgabelkarzinom // Gastroenterol. 2008. Bd 3. S. 22–32
12. Neuhaus P., Jonas S., Bechstein W.O. Hepatoma of the Liver – resection or transplantation? // Langenbecks Arch. Surg. 2000. V. 385. P. 171–178
13. Oldhafer K.J., Lang H., Malago M. et al. Ex situ Resektion und Resektion an der in situ perfundierten Leber – Gibt es noch Indikationen? // Chirurg. 2001. Bd 72. S. 131–137.
14. Польшалов В.Н., Майстренко Д.Н., Поликарпов А.А., Осовских В.В. и др. Успешное лечение распространенного тромбоза нижней полой вены у пациентки с эхинококкозом печени, перенесшей правостороннюю гемигепатомию (демонстрация) // Прогр. Хир. общ-ва им. Н.И. Пирогова (2239-е заседание, 8 сентября 2009). СПб., 2009.