

<sup>1</sup> *Национальный  
онкологический центр  
Монголии  
(Улан-Батор, Монголия)*

<sup>2</sup> *Южно-Казахстанская  
Медицинская академия  
(Шымкент, Казахстан)*

<sup>3</sup> *Городской  
онкологический центр  
(Шымкент, Казахстан)*

## ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ГЕПАТОЦЕЛЛЮЛЯРНОГО РАКА

Ж. Чинбурэн<sup>1</sup>, Д.Т. Арыбжанов<sup>2,3</sup>

### SURGICAL TREATMENT OF HEPATOCELLULAR CANCER

**Ж. Чинбурэн<sup>1</sup>**

*Доктор медицинских наук,  
Почетный член Французской хирургической академии,  
Генеральный директор,  
Национальный онкологический центр Монголии,  
210648, Монголия, Улан-Батор, Баян Зурхский район, ул. Нам Ян Джу.  
E-mail: jcbimburen@gmail.com.*

**Д.Т. Арыбжанов<sup>2,3</sup>**

*Кандидат медицинских наук, доцент,  
кафедра хирургических дисциплин,  
Южно-Казахстанская Медицинская академия;  
заведующий отделением химиотерапии и эндоваскулярной онкологии,  
Городской онкологический центр,  
160000, Казахстан, Шымкент, ул. А. Байтурсынова, 85А.  
E-mail: davran\_a@mail.ru.  
ORCID: 0000-0002-0237-9064.*

**J. Chimburen<sup>1</sup>**

*Doctor of Medicine,  
Honorary Member of the French Academy of Surgery,  
Director General,  
National Cancer Center of Mongolia,  
210648, Mongolia, Ulaanbaatar, Bayan, Zurkhsy district, Nam Yan Ju Str.  
Email: jcbimburen@gmail.com.*

**D.T. Aryzbhanov<sup>2,3</sup>**

*Candidate of Medicine,  
Associate Professor,  
Department of Surgical Disciplines,  
South Kazakhstan Medical Academy;  
Head of Department of Chemotherapy and Endovascular Oncology,  
City Cancer Center,  
160000, Kazakhstan, Shymkent, st. A. Baitursynova, 85A.  
E-mail: davran\_a@mail.ru.  
ORCID: 0000-0002-0237-9064.*

**Введение:** принципы хирургии печени описываются в учебной литературе на протяжении многих лет, охватывая область лечения пациентов, страдающих от повреждений печени и нанесения колотых ран. Однако формальные резекции печени стали более распространенными только после открытия общей анестезии как метода хирургического обезболивания и антибиотиков. Первая успешная резекция печени была проведена д-ром Лангенбухом (С.Я. Langenbuch) в 1888 году, хотя пациентка была повторно прооперирована по причине открывшегося кровотечения. Эти осложнения не остановили хирургов на пути изучения структуры печени, в попытках найти эффективные методы удаления опухолей. В

1897 году д-р Кантли (Cantlie) дал описание печени, что способствовало более глубокому ее изучению и анализу, и привело к эффективному контролю кровопотери во время операций. Один из революционных вкладов в резекцию печени внес д-р Прингл (Pringle), который в 1908 году описал технику пережатия входящих сосудов воротной вены для уменьшения кровотечения. За последние 60 лет, технический прогресс привел к быстрому развитию различных методов резекции печени.

Резекция печени представляет собой сложную хирургическую процедуру из-за риска обширного кровотечения во время рассечения печени и сложной анатомии желчевыводящих путей и сосудов печени.

**Метод выделения глиссоновых ножек при проведении расширенной гепатэктомии:** Бисмут (Bismuth) ранее описал два основных метода проведения правосторонней гепатэктомии. Одним из них является так называемый метод управляемой гепатэктомии, а другой описывает выделение глиссоновой ножки правой доли печени после рассечения. Метод управляемой гепатэктомии был описан Лорта-Джейкобом (Lortat-Jacob); однако Фостер и Берман (Foster and Berman), в своей книге «Солидные опухоли печени», упоминают, что в 1949 году Хонджо (Honjo) (Япония) провел анатомическую правостороннюю гепатэктомию, которая включала разделение правой печеночной артерии, правой воротной вены и правого печеночного протока в области ворот печени. Бисмут (Bismuth) объединил эти два метода в одну процедуру гепатэктомии. В 1984 году Такасаки и соавт. (Takasaki et al.) впервые сообщили о переднем доступе к обширной опухоли, находящейся в правой доле печени. Он указал, что приносящие сосуды были перевязаны и разделены. Рассечение печени должно быть выполнено перед мобилизацией правой доли печени, чтобы избежать манипуляций при удалении опухоли. Данная процедура является безопасным и эффективным методом лечения обширной опухоли в правой доле печени по сравнению с традиционным подходом. Хирурги должны уметь применять данную технику при проведении правосторонней гепатэктомии.

**Заключение:** за последние 2 года послеоперационная смертность после резекции печени снизилась с 5,4 до 3% (включая пациентов с циррозом печени), вследствие возросшего внимания к безопасности пациента. Однако место для положительной динамики в этой области все же остается. Из-за сложности операций на печени, данный подход должен осуществляться в специализированных учреждениях, которые не только проводят такие операции на постоянной основе, но и обучают принципам малоинвазивной хирургии. В нашу эпоху, когда приоритет отдается уменьшению расходов в области медицины, сравнение затрат и результатов различных методов резекции печени играет важную роль в терапии таких пациентов.

**Ключевые слова:** печень, расширенная гепатэктомия, опухоль, резекция печени, хирургия, гепатоцеллюлярный рак.

**Introduction:** the principles of liver surgery have been described in the educational literature for many years, covering the field of treatment for patients suffering from liver damage and stab wounds. However, formal liver resections became more common only after the discovery of general anesthesia as a method of surgical anesthesia and antibiotics. The first successful liver resection was performed by Dr. Langenbuch (C.J.A. Langenbuch) in 1888, although the patient was reoperated due to bleeding. These complications did not stop surgeons from studying the structure of the liver, trying to find effective methods for removing tumors. In 1897, Dr. Cantlie described the liver, which contributed to a deeper study and analysis of the liver, and led to effective control of blood loss during surgery. One of the revolutionary contributions to liver resection was made by Dr. Pringle, who in 1908 described the technique of compressing the incoming portal vein vessels to reduce bleeding. Over the past 60 years, technological advances have led to the rapid development of various methods of liver resection.

Liver resection is a complex surgical procedure because of the risk of extensive bleeding during dissection of the liver and the complex anatomy of the biliary tract and blood vessels of the liver.

**The method of issuing glisson knives in an extended hepatectomy:** Bismuth previously described the two main methods for performing right-sided hepatectomy. One of them is the so-called controlled hepatectomy method, and the other describes the isolation of the glisson leg of the right lobe of the liver after dissection. The guided hepatectomy method was described by Lort-Jacob (Lortat-Jacob); however, Foster and Berman, in his book *Solid Liver Tumors*, mentions that in 1949 Honjo (Japan) performed an anatomical right-sided hepatectomy, which included the separation of the right hepatic artery, right portal vein and right hepatic duct in the area of the gate of the liver. Bismuth combined these two methods into one hepatectomy procedure. In 1984, Takasaki et al. (Takasaki et al.) first reported anterior access to an extensive tumor located in the right lobe of the liver. He indicated that the bringing vessels were bandaged and divided. Liver dissection should be performed before mobilization of the right lobe of the liver in order to avoid manipulations when removing the tumor. This procedure is a safe and effective method of treating an extensive tumor in the right lobe of the liver compared to the traditional approach. Surgeons should be able to apply this technique when conducting a right-sided hepatectomy.

**Conclusion:** over the past 2 years, postoperative mortality after liver resection has decreased from 5,4% to 3% (including patients with cirrhosis), due to increased attention to patient safety. However, the place for positive dynamics in this area still remains. Due to the complexity of liver operations, this approach should be carried out in specialized institutions that not only conduct such operations on an ongoing basis, but also teach the principles of minimally invasive surgery. In our era, when priority is given to reducing costs in the field of medicine, comparing the costs and results of various methods of liver resection plays an important role in the treatment of such patients.

**Keywords:** liver, extended hepatectomy, tumor, liver resection, surgery, hepatocellular cancer.

## Введение

Принципы хирургии печени описываются в учебной литературе на протяжении многих лет, охватывая область лечения пациентов, страдающих от повреждений печени и нанесения колотых ран. Однако формальные резекции печени стали более распространенными только после открытия общей анестезии как метода хирургического обезболивания и антибиотиков. В 1886 году д-р Луис выполнил первую операцию на печени, но пациент умер от кровопотери через 6 часов. Первая успешная резекция печени была проведена д-ром Лангенбухом (C.J.A. Langenbuch) в 1888 году, хотя пациентка была повторно прооперирована по причине открывшегося кровотечения [1]. Эти осложнения не остановили хирургов на пути изучения структуры печени, в попытках найти эффективные методы удаления опухолей. В 1897 году д-р Кантли (Cantlie) дал описание печени, что способствовало более глубокому ее изучению и анализу, и привело к эффективному контролю кровопотери во время операций. Кузнецов и Пенский (Kousnetzoff and Pensky) в 1896 году описали технику сшивания повреждения печени, которая позволяет пережимать и перевязывать сосудистую сеть, рассекая паренхиму, метод, который до сих пор используется с некоторыми вариациями [1]. Один из революционных вкладов в резекцию печени внес д-р Прингл (Pringle), который в 1908 году описал технику пережатия входящих сосудов воротной вены для уменьшения кровотечения. Дальнейшее улучшение результатов оперативного вмешательства путем выполнения подреберных разрезов, обеспечивающих ретракцию, также привело к снижению операционных осложнений и смертности [1]. За последние 60 лет, технический прогресс привел к быстрому развитию различных методов резекции печени.

Резекция печени представляет собой сложную хирургическую процедуру из-за риска обширного кровотечения во время рассечения печени и сложной анатомии желчевыводящих путей и сосудов печени. История развития хирургических методов резекции во многом является борьбой с кровопотерей после рассечения печени. До 1980-х годов уровень смертности при резекциях печени составлял 10–20%, а частой причиной послеоперационной летальности было кровотечение [1–3].

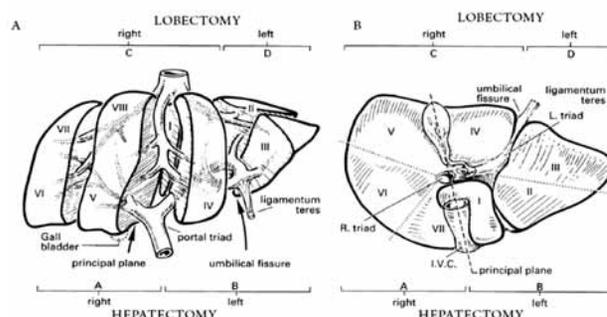
В настоящее время в большинстве специализированных центров послеоперационная летальность после резекции печени составляет 5% или ниже [4–8]. Кроме того, соответствующий отбор пациентов с точки зрения резерва функции печени является важным фактором [9], а снижение кровопотери и периоперационное переливание крови выступают еще одним значительным шагом на пути улучшения результатов лечения [7, 8]. Обширная кровопотеря и периоперационное переливание крови не только

увеличивают риск послеоперационных осложнений и смертности, но также ставят под угрозу длительную выживаемость после резекции злокачественных новообразований печени, поскольку связанное с этим подавление иммунитета приводит к более высокому риску рецидива опухоли [7, 8]. Недавнее снижение частоты периоперационного переливания крови после резекции гепатоцеллюлярной карциномы способствовало увеличению длительной выживаемости пациентов [11].

## Структура печени

Хирургия печени основана, главным образом, на анатомическом строении функциональных сегментов, которые, в свою очередь, связаны с кровоснабжением органа через печеночную артерию и воротную вену, венозным оттоком через печеночные вены и, наконец, с холангиостомией. Такое разделение печени на восемь функциональных сегментов является широко принятой анатомической классификацией, используемой в контексте резекций печени [2, 3]. Серьезные резекции печени могут проводиться безопасно и с наименьшими осложнениями путем адекватного понимания внутренней сегментарной анатомии и ее связи с основными сосудистыми структурами (рис. 1).

Анатомическая правая и левая доли печени разделены круглой связкой, по которой основные сосудистые и желчные структуры проходят в функциональную левую долю печени. Однако истинное функциональное деление на правую и левую доли определяется средней печеночной веной. Оно может быть ограничено плоскостью, идущей от левой



**Рис. 1.** А) Схематическое изображение печени, демонстрирующее распределение сегментов, разделенных печеночными венами и структурами портального тракта.

Сегментарная анатомия печени является основой современной хирургии печени. В) Нижняя проекция печени, демонстрирующая деление на функциональные правую и левую доли печени по отношению к главной плоскости (линия Кантли) и на анатомическую правую и левую доли по отношению к круглой связке печени.

Сверху и снизу обозначены скобки, поясняющие терминологию общих резекций печени и демонстрирующие сегменты, соответствующие каждому типу резекции (используется с разрешения: Blumgart L.H., Belghiti J. Хирургия печени, желчных путей и поджелудочной железы, 4-е изд. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier, 2007)

стороны ямки желчного пузыря спереди до левой стороны нижней полой вены сзади (известной как линия Кантли). Правая и левая доли печени далее подразделяются на сегменты, которые следуют за структурами поргального тракта. Правая, средняя и левая печеночные вены идут в полую вену и проходят внутри соответствующих расщелин (рис. 2).

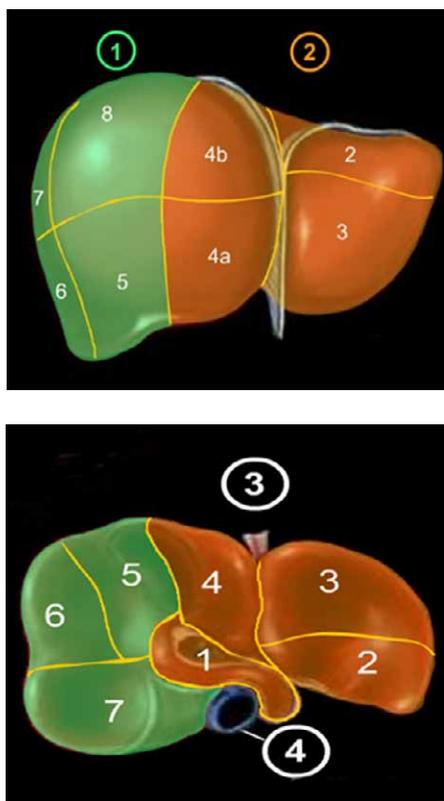


Рис. 2.

Левая доля печени разделяется серповидной связкой на медиальный и латеральный сегменты. Левый латеральный сегмент разделяется левой воротной веной на верхний (сегмент II) и нижний сегменты (сегмент III). Левый медиальный сегмент (сегмент IV) также делится на верхнюю (IVa) и нижнюю части (IVb). Эти деления соединяются с ответвлениями воротной вены. Правая доля печени разделена правой печеночной веной на переднюю (сегменты 5, 8) и заднюю (сегменты 6, 7). Эти сегменты далее подразделяются правой воротной веной на нижние и верхние сегменты.

Таким образом, есть четыре сегмента, которые составляют правую долю печени: передне-нижний (медиальный, сегмент V), задне-нижний (латеральный, сегмент VI), задневерхний (латеральный, сегмент VII) и переднезадний (медиальный, сегмент VIII). Хвостатая доля (сегмент I) располагается сзади и является нижней по отношению к остальной части печени, она находится над нижней полой веной. Она получает кровоснабжение как от правой, так и от левой ветвей воротной вены и дренирует непосредственно

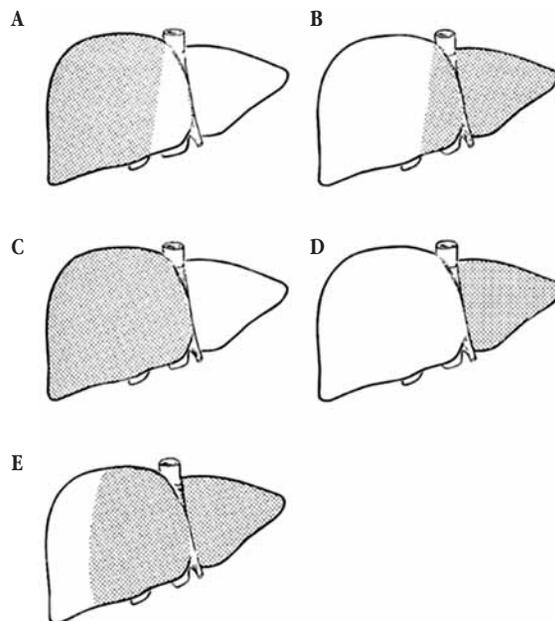


Рис. 3. Затененные области на рисунке демонстрируют наиболее распространенные резекции печени.

А) Правосторонняя гепатэктомия. Б) Левосторонняя гепатэктомия. В) Расширенная правосторонняя гепатэктомия (правая трисегментэктомия или правая лобэктомия). Д) Левая лобэктомия. Е) Расширенная левая гепатэктомия (левая трисегментэктомия) (используется с разрешения Blumgart L.H., Belghiti J. Хирургия печени, желчных путей и поджелудочной железы, 4-е изд. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier, 2007)

в полую вену. Терминология крупных резекций печени основана на анатомическом описании сегментов, приведенном выше (рис. 3). Правая гепатэктомия (или гемигепатэктомия) включает резекцию V–VIII сегментов, тогда как левая гепатэктомия включает резекцию сегментов II–IV. Правая лобэктомия (также известная как расширенная правая гепатэктомия или правая трисегментэктомия) включает резекцию всех сегментов, расположенных латерально по отношению к круглой связке печени (IV–VIII, а иногда и I сегменты), тогда как расширенная левая гепатэктомия (или левая трисегментэктомия) включает резекцию всей доли печени, медиально расположенной по отношению к круглой связке печени и части правой доли печени (сегменты II–IV и сегменты V и VIII). Левая лобэктомия (также известная как левая боковая сегментэктомия) включает резекцию только той доли печени, которая расположена медиально по отношению к круглой связке печени (сегменты II и III) [5, 6].

### Инструменты

Ранорасширитель (или ретрактор) – это хирургический инструмент, используемый для отделения краев хирургического разреза или раны, а также для поддержания подлежащих хирургическому вмешательству органов и тканей.

Ранорасширитель, в общем смысле, представляет собой ручной стальной инструмент, имеющий изо-

гнутое под углом крючкообразное лезвие и оснащенный удобной ручкой, которая, при непосредственном использовании, поддерживает желаемое положение соответствующего участка ткани.

Ретракция тканей и анатомических структур является неотъемлемым компонентом всех видов хирургических операций. Средства, с помощью которых производится оперативный доступ, многочисленны и разнообразны.

Освещение участка хирургического вмешательства способствует эффективному действию ранорасширителя и обеспечивает лучший обзор.

### Ультразвуковое интраоперационное исследование

Ультразвуковое интраоперационное исследование (IOUS) является золотым стандартом в оценке стадии распространения опухоли и принятии решения об оперативном вмешательстве. Предоставляя динамическую информацию о взаимоотношениях опухоли и сосуда, а также расположении внутривенных вен, IOUS является важным этапом при проведении резекции. Ультразвуковое интраоперационное исследование считается одним из наиболее чувствительных методов лучевой диагностики при оценке мелких очаговых поражений печени, оно влияет на выбор хирургической стратегии и критериев радикальности онкологического вмешательства [1–3].

При проведении операций на печени, IOUS обычно выполняется после частичной мобилизации печени путем пересечения связок. Мобилизация печени важна для обеспечения доступа к очагу поражения и проведения ультразвукового сканирования органа, результаты которого можно было бы назвать удовлетворительными [4], если бы данная процедура не имела ряд недостатков, а именно существенное искажение анатомии печени, что является достаточно затруднительным моментом для неопытного рентгенолога и правильного восприятия соответствующих результатов исследования. Как правило, IOUS выполняется путем помещения ультразвукового зонда непосредственно на поверхность печени, что минимизирует риск ухудшения качества исследования из-за расположенных выше анатомических структур, таких как подкожно-жировая клетчатка, газ в кишечнике или ребра. Таким образом, в отличие от обычного абдоминального ультразвукового исследования, IOUS [4, 5] использует ультразвуковые зонды с относительно высокими частотами (5–10 МГц).

Кроме того, специальные передатчики, такие как I-образные или плоские T-образные линейные датчики, предпочтительнее традиционных, так как их легко ввести в дальние области, позволяя исследовать почти всю печень, включая купол и правую латеральную секцию [6]. Тем не менее, при проведении IOUS, конвексные датчики с более низкими частотами также функциональны, так как обеспечивают общий вид

печени вместе с исчерпывающей информацией о взаимосвязи между очаговыми поражениями печени и другими структурами, такими как крупные сосуды и смежные органы [7]. Поэтому, в зависимости от первичных показаний для проведения IOUS, выбираются различные типы датчиков или их комбинации. Например, при оценке наличия дополнительных очаговых поражений, которые не были обнаружены в дооперационных исследованиях, целесообразно провести исследование печени с помощью конвексного датчика, который имеет более низкую частоту, и может предоставить общую картину печени. При дооперационном обнаружении очаговых поражений печени, анатомический сдвиг во время операции может затруднить поиск целевого поражения. Чтобы определить целевое поражение, используется низкочастотный датчик для исследования широкой зоны сканирования, включая анатомические ориентиры, такие как сосуды печени и/или нецелевые опухолевые узлы, которые расположены близко к целевому поражению и легко могут быть обнаружены, например, кисты. После определения целевого поражения используется линейный датчик с более высокой частотой, который обеспечивает высокое пространственное разрешение, позволяющее охарактеризовать поражение более детально. Точное дооперационное определение количества опухолей и их локализация имеют первостепенное значение при отборе пациентов, которым показана операция, а также, в дальнейшем, при планировании объема резекции. Интраоперационное ультразвуковое исследование играет важную роль в проведении резекций печени вследствие повышенной чувствительности датчиков, способных обнаружить опухоль, по сравнению с традиционными дооперационными поперечными снимками поражения [11, 12].

Дополнительным преимуществом интраоперационного ультразвукового исследования является его способность определять, в оперативном порядке, взаимосвязь опухоли с соседними сосудистыми структурами и желчными протоками, что облегчает планирование хирургической резекции.

### Сонографически контролируемые процедуры

IOUS – необходимое средство контроля при проведении интраоперационных диагностических и терапевтических процедур [4]. Поскольку IOUS обеспечивает превосходное пространственное разрешение с хорошим акустическим окном, интраоперационные процедуры выполняются с различных плоскостей и углов, которые могут смещаться в ходе операции, IOUS имеет явные преимущества в отношении доступа к органу по сравнению с диагностической визуализацией брюшной полости, особенно при глубокой локализации опухолевого очага или расположением под вышележащими анатомическими структурами.

Биопсия под контролем IIOUS показала высокую диагностическую точность и считается безопасной процедурой [8]. Во время операции на печени по причине первичных или вторичных злокачественных новообразований, IIOUS показывает изображение по серой шкале и/или с контрастированием, благодаря чему можно распознать дополнительные, но неясные очаговые поражения печени. В некоторых случаях требуется подтверждение наличия таких поражений, так как патологический диагноз очаговых поражений может влиять на резектабельность внепеченочных злокачественных новообразований, таких как аденокарцинома поджелудочной железы, а также на объем резекции [2, 6, 15]. Кроме того, как обсуждалось ранее, последние достижения в дооперационном диагностическом исследовании привели к существенным сдвигам в обнаружении очаговых поражений печени диаметром менее одного сантиметра. В некоторых случаях наличие таких поражений может подтвердиться до или во время операции на основе исследования патологических процессов, что влияет на планирование лечения [37, 39]. Для местного лечения опухолей печени [9, 11], часто используются чрескожные инъекции этанола, радиочастотная (РЧА) и микроволновая (МВА) абляции, с помощью открытых хирургических или лапароскопических процедур. Эти методы лечения включают в себя ряд основных механизмов. При инъекции этанола, высокая его концентрация вызывает дегидратацию и коагуляционный некроз опухоли. При РЧА тепловая энергия, генерируемая высокочастотными переменными токами, вызывает коагуляционный некроз, что происходит и в случае МВА, однако последняя использует другой спектр электромагнитного излучения [68]. Локальная терапия применима в лечении пациентов, не нуждающихся в хирургической резекции злокачественных новообразований из-за количества или локализации опухолей, поскольку пострезекционная печень имеет относительно небольшой объем или вследствие сопутствующей дисфункции печени, например, цирроза, а также после проведения химиотерапии [44, 45]. Кроме того, местная абляционная терапия при ГЦК может явиться эффективным методом при лечении пациентов, ожидающих трансплантации печени. Данные процедуры выполняются под контролем диагностической визуализации, чаще всего с использованием чрескожного УЗИ или IIOUS. Чрескожная абляция имеет ряд преимуществ, включая ее меньшую инвазивность, менее интенсивные послеоперационные боли и, как следствие, более короткое пребывание в больнице, тогда как интраоперационная абляция, по сравнению с последней, обеспечивает лучший доступ ко всем участкам печени.

Кроме того, IIOUS обеспечивает возможность визуализации в масштабе реального времени, таким образом, можно выполнять интраоперационные диагностические и терапевтические процедуры при оча-

говых поражениях печени [4]. Например, если IIOUS ставит наличие поражения печени под сомнение, иногда требуется своевременный подтверждающий диагноз для оценки резектабельности внепеченочного злокачественного новообразования и определения объема резекции, что достигается с помощью биопсии под контролем IIOUS [6, 8]. IIOUS-контролируемые терапевтические процедуры при опухолях печени включают в себя абляцию этанолом, радиочастотную абляцию (РЧА) и микроволновую абляцию (МВА).

Анатомическая резекция, первоначально представленная Makuuchi et al. [13] в качестве сегментэктомии и подсегментэктомии, представляет собой систематическое удаление печеночного сегмента, ограниченного опухоленесущими ветвями воротной вены. Из-за высокой вероятности распространения раковых клеток ГЦК через портальную венозную систему, анатомическая резекция теоретически эффективна для уничтожения внутрипеченочных метастазов [13, 14]. Потенциальная эффективность анатомической резекции ГЦК находится на стадии обсуждения [5, 14–20]. Однако подтверждающих доказательств недостаточно.

### Интермиттирующее пережатие входящих сосудов органа

Кровопотеря является одним из наиболее важных показателей, влияющих на послеоперационный исход после резекции печени [13]. Для безопасного выполнения резекций, минимальной кровопотери и отсутствия необходимости в переливании крови, важно знать различные методы пережатия печеночных сосудов. Применение каждого отдельного метода должно основываться на типе резекции, размере и локализации опухоли, а также дооперационной функции печени. Что еще более важно, различные методы регуляции сосудистого тонуса имеют разные физиологические и гемодинамические эффекты, в организме в целом и внутри самой печени, поэтому метод должен определяться способностью самого пациента переносить лечение. Диапазон методов перекрытия кровотока варьируется от приема Прингла (пережатие сосудов портального тракта) до полного исключения печеночных сосудов, включая пережатие входящих сосудов (избирательное или полное), гемигепатическую сосудистую изоляцию и ишемическое прекодиционирование. Данные методы также могут меняться в зависимости от длительности операции и частоты рецидивов (интермиттирующий или непрерывный вариант) [14].

Для уменьшения кровопотери во время резекции печени используется метод сосудистой изоляции путем пережатия печеночной ножки [15]. Это последовательный метод регуляции сосудистого тонуса, который технически не очень сложен. Поскольку данная техника затрагивает воротную вену и печеночные артерии, кровотечения из печеночных вен

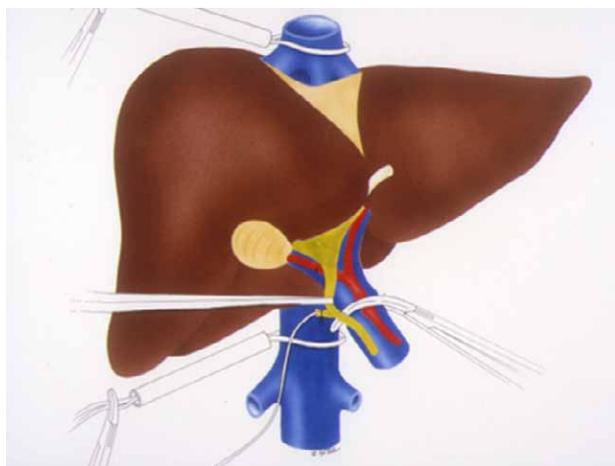


Рис. 4. Интермиттирующее пережатие входящих сосудов органа

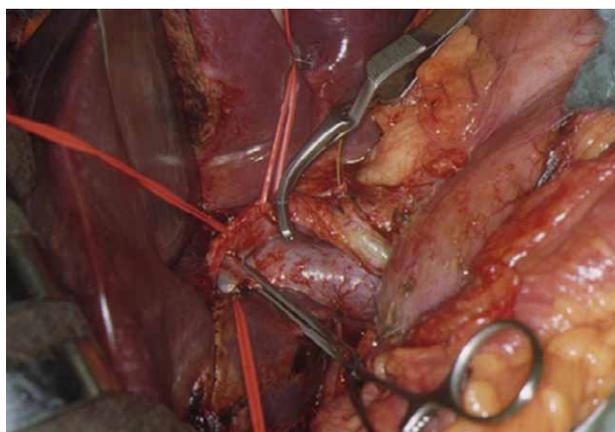


Рис. 5. Гемигепатическая сосудистая изоляция

не происходит (рис. 4). Прием Прингла выполняется в непрерывном или интермиттирующем режиме, и обычно хорошо переносится пациентом. При интермиттирующем варианте сосуды портального тракта пережимаются в течение 10 минут, а затем, в течение 3 минут происходит разжатие (время пережимания и разжатия может варьироваться). Это позволяет увеличить общее время окклюзии до 2 часов при нормальной функции печени, что может оказаться эффективным при более длительных сложных резекциях печени, как показано в предыдущих исследованиях [16] (рис. 5). Обширная кровопотеря в периоды разжатия сосуда может оказаться угрожающей; однако показатели общей кровопотери или переливания крови при непрерывном или интермиттирующем вариантах не различаются [17]. Потенциальным следствием интермиттирующей техники является повреждение гепатоцитов в результате последовательности периодов ишемии-реперфузии. Тем не менее, рандомизированное исследование Clavien et al. продемонстрировало, что 10-минутная последовательность ишемии и реперфузии, предшествующая более длительному 30-минутному периоду непрерывной окклюзии сосудов, явилась защитной терапией при

лечении пациентов. Результаты исследования показали, что лечение оказалось более эффективным для молодых пациентов, которым требовался длительный период окклюзии сосудов [18]. В последнем метаанализе данная стратегия ишемического прекодиционирования, по сравнению с интермиттирующим вариантом приема Прингла, не показала каких-либо существенных различий с точки зрения кровопотери [19]. Непрерывный вариант приема Прингла позволяет сократить общее время окклюзии и избежать приостановки рассечения паренхимы печени [20]. Belghiti и коллеги, тем не менее, продемонстрировали, что данная техника не обязательно приводит к сокращению общего операционного периода [21]. И непрерывный и интермиттирующий варианты должны применяться в течение более коротких операционных периодов и при наличии у пациента хронических заболеваний печени или после дооперационной химиотерапии. Было установлено, что при хронических заболеваниях печени, интермиттирующий вариант переносится лучше [22]. Диагностика методом исключения печеночных сосудов является еще одним способом уменьшения кровопотери во время резекции путем пережатия приносящих и выносящих сосудов. Этот метод снижает возможность ретроградного кровотока из печеночной вены и риск воздушной эмболии. Метод исключения печеночных сосудов является технически более сложным, чем простое пережатие печеночной ножки, так как требует полной мобилизации печени и соответствующего воздействия на нижнюю полую вену. Данный метод выполняется путем зажима портального тракта вместе с пережатием подпеченочного и надпеченочного отделов полых вен, или более избирательно, путем зажима печеночных вен экстрапаренхимально и сохранения потока полых вен. Одной из основных проблем общей окклюзии сосудов печени является гемодинамический эффект, который она вызывает, что плохо переносится в 15% случаев [14]. Наблюдается снижение сердечного выброса и артериального давления на 40–60%, что приводит к компенсаторным механизмам тахикардии и повышению системного сосудистого сопротивления [23]. Это связано с повышенным риском послеоперационных осложнений, более длительным операционным периодом и отсутствием значительного преимущества по сравнению с методом пережатия сосудов портального тракта в отношении показателей кровопотери, необходимости переливания крови и печеночной недостаточности [14, 24, 25].

Другой метод, позволяющий уменьшить кровопотерю и операционный период, включает внутривенную перевязку сосудистой ножки. Лигирование (перевязка) правой, левой или более мелких ветвей портальной сосудистой сети, снабжающих участок резецируемой печени, является важным этапом резекции печени. Ранее упомянутые методы регуляции

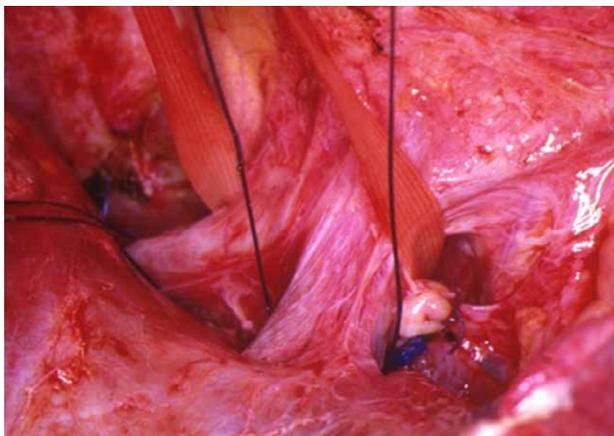


Рис. 6. Интенсивное кровотечение из печеночной вены

сосудистого тонуса важны при контроле кровотечения из соседних сегментов печени во время рассечения. Понимание анатомии портальных сосудов позволяет безопасно подходить к перевязке сосудистой ножки. Портальный тракт состоит из общего печеночного протока, воротной вены и печеночной артерии (рис. 6). Портальный тракт (портальная триада) окружен капсулой Глиссона. Когда портальная триада входит в ворота печени, она распадается на правые и левые портальные ножки. Правая ножка далее разделяется на переднюю и заднюю ветви. Левая ножка входит в круглую связку печени и разделяется на сегменты II, III, IV. При правосторонней гемигепатэктомии, рассечение проводится в IV сегменте в ямке желчного пузыря, при левосторонней – ниже основной правой ветви воротной вены возле хвостатой доли печени. Затем, накладывается зажим для почечной ножки выше гепатотомии в IV сегменте через паренхиму печени, и далее выводится через нижнюю гепатотомию. Сосудистый зажим используется для пережатия ткани и ножки правой портальной доли, что позволяет обозначить ее границы. После этого, используется сосудосшивающий аппарат для рассечения ножки.

При левосторонней гепатэктомии, внутрипротоковая зона находится в приподнятом положении, что позволяет получить доступ к ножке левой портальной доли в круглой связке печени. Рассечение производится на уровне опускания внутрипротоковой зоны и второго рассечения в задней части II сегмента. Тот же зажим используется, чтобы обойти эту ножку с последующим пережатием сосудов для проверки на демаркацию, затем используется сосудосшивающий аппарат для рассечения ножки левой портальной доли. Данный метод помогает снизить кровопотерю, риск травмы ворот печени и сократить время операции. Использование интраоперационного УЗИ во время пережатия ножки уменьшает повреждение соседней сосудистой сети. Лигирование ножки может быть использовано в тех случаях, когда нужна сегментэктомия. Тем не менее, этот прием не должен ис-

пользоваться при наличии опухолей, расположенных в центре, поскольку получение хирургического края опухоли не представляется возможным. К пациентам, которым не показано лигирование печеночной ножки, следует применять стандартную технику отдельного выделения печеночной артерии, воротной вены (внепеченочное лигирование).

## Рассечение паренхимы печени

### Метод пальцевого разделения паренхимы печени/ техника «clamp-crush»

Контроль кровотечения во время рассечения печени является серьезной проблемой для хирургов. Техника рассечения особенно трудна в цирротической печени из-за фиброзной соединительной ткани. Потенциальное кровотечение у пациентов с циррозом также увеличивает риск массивного кровотечения. Пальцевое разделение паренхимы печени, при пережатии входящих сосудов и желчных протоков для их изоляции, было впервые представлено Lin et al. в 1958 году [17]. Данная техника была впоследствии усовершенствована за счет использования хирургических инструментов, таких как зажим Келли, применяемый для метода тупой диссекции (способ разделения паренхимы печени с использованием зажимов вместо пальцев) [18]. В настоящее время техника раздавливания зажимом Келли по-прежнему является одним из наиболее применяемых методов при рассечении печени [5, 6, 19].

### Техника «clamp-crush»

Техника выполнения операции включает следующее: хирург раздавливает ткань между пальцами, чтобы обнажить и изолировать мелкие сосуды и желчные протоки, которые затем можно лигировать. В дальнейшем, та же фундаментальная техника была усовершенствована путем использования хирургических зажимов (так называемый метод «раздавливания», т. е. разделения паренхимы после раздавливания ее зажимом) (рис. 7).

Метод раздавливания обычно обеспечивает превосходный контроль при рассечении паренхимы по сравнению с методом пальцевого разделения. После раздавливания паренхимы печени, открытые сосуды и желчные протоки могут быть разделены. Последнее может быть достигнуто путем сшивания шелковой нитью, биполярной электрокоагуляции, устройств для герметизации надреза сосудов или сосудистых зажимов. Интермиттирующее пережатие сосудов по приему Прингла обычно используется во время рассечения, а коагуляция (с помощью электрокоагулятора или аргоновой коагуляции) применяется к остаточной паренхиме печени во время периодов реперфузии для остановки кровотечения. Данный метод оперативен, прост в освоении и выполнении и экономически эффективен. Метод раздавливания послужил отправной точкой для всех других методов



**Рис. 7.** Демонстрация техники раздавливания паренхимы. Зажим Келли или Пеана используется для разделения паренхимы печени и обнажения сосудов (используется с разрешения Blumgart L.H., Belghiti J. Хирургия печени, желчных путей и поджелудочной железы, 4-е изд. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier, 2007)

рассечения паренхимы печени. Ряд рандомизированных контролируемых исследований и последующий метаанализ, упомянутый далее, предоставил анализ и сравнительную характеристику данного метода с более новыми вариантами.

В исследовании, проведенном в Швейцарии, было рандомизировано 100 пациентов без цирроза печени и холестаза, которым была проведена резекция печени с использованием одного из четырех методов: метод раздавливания, ультразвуковая диссекция, водосторуйная диссекция или герметизация паренхиматозной раны. Все пациенты, прооперированные по методу раздавливания, перенесли обширную гепатэктомию с окклюзией сосудистого притока (непрерывный вариант приема Прингла), в отличие от других групп, в которых стандартный прием Прингла не использовался. Техника раздавливания была связана с более коротким временем резекции, меньшей кровопотерей, частотой переливания крови и оказалась наиболее эффективной. Последующий метаанализ, проведенный Rahbari et al. (Германия), продемонстрировал данные семи рандомизированных контролируемых исследований с участием более 500 пациентов и не обнаружил клинически значимых преимуществ альтернативного метода рассечения с точки зрения кровопотери, травмирования паренхимы, времени операции и пребывания в больнице.

Аналогичным образом, Кокрановский обзор рандомизированных данных 2009 года не показал каких-либо существенных различий в отношении смертности, заболеваемости, маркеров поражения паренхимы печени или продолжительности пребывания в ОИТ/больнице при сравнении метода раздавливания с альтернативными методами. Обзор показал, что метод раздавливания быстрее и дешевле. Наконец, исследование CRUNSH представляет собой недавно разработанное рандомизированное контролируемое исследование, в котором сравнивается

эффективность метода раздавливания и использования сосудосшивающего аппарата для пересечения паренхимы.

#### Ультразвуковая диссекция

Кавитационный ультразвуковой хирургический аспиратор (CUSA, Tyco Healthcare, Мэнсфилд, Массачусетс, США) (рис. 8) совмещает ультразвуковую энергию с аспирацией, чтобы разделить паренхиму печени и, таким образом, выделить небольшие паренхиматозные сосуды и желчные структуры размером более 2 мм, которые затем разделяются в соответствии с показателями. CUSA способен рассекать ткани, но не дает коагуляцию или гемостаз. Среди преимуществ CUSA можно выделить четко определенную область поперечного разреза, что может оказаться эффективным в ситуациях непосредственной близости между опухолями и основными сосудистыми структурами. Кроме того, его можно использовать при цирротической и не цирротической печени, что связано с низкой кровопотерей и минимальным риском желчеистечения [30]. Рассечение печени с использованием CUSA, как правило, происходит медленнее, чем с помощью обычных методов. Нерандомизированные исследования в отношении использования CUSA показали снижение кровопотери, заболеваемости и смертности, однако более крупные рандомизированные исследования не продемонстрировали данного преимущества по сравнению с традиционным методом раздавливания [31].



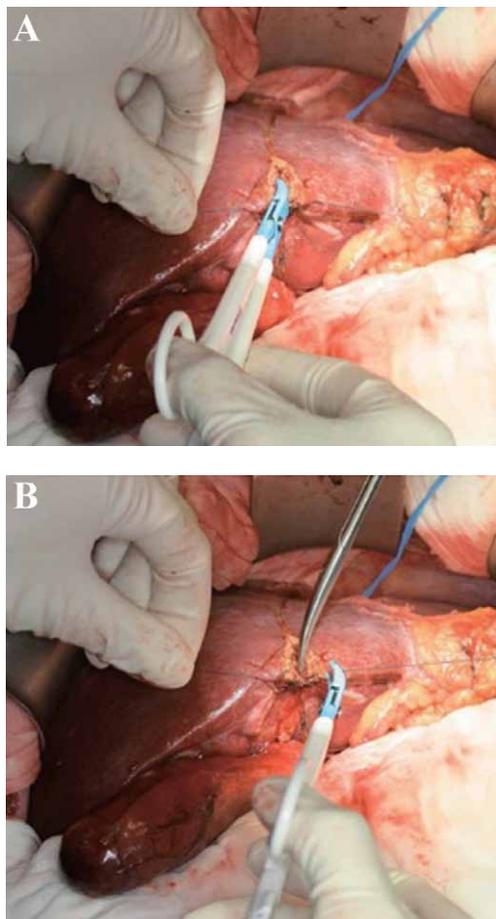
**Рис. 8.** Для пересечения паренхимы печени используется кавитационный ультразвуковой хирургический аспиратор (CUSA). Данная техника позволяет четко определить место пересечения, но не дает коагуляцию или гемостаз (используется с разрешения Roop R.T. Современные методы рассечения печени. НРВ (Оксфорд) 2007; 9: 166-73)

Ультразвуковой скальпель (Ethicon Endo-Surgery, Цинциннати, Огайо, США) использует ультразвуковую энергию по аналогичному принципу, представляя собой вибрирующие ультразвуковые ножницы, предназначенные для герметизации и разделения кровеносных сосудов диаметром до 3 мм. Вибрация лезвий со скоростью 55 500 вращений в секунду одновременно

разрезает и коагулирует ткани, вызывая денатурацию белков, а не нагревание, как при обычной электрокоагуляции. Это позволяет получить более точную плоскость поперечного сечения, а также снижает латеральные термические повреждения. Ультразвуковой скальпель находит наиболее эффективное применение во время лапароскопических резекций печени. Нерандомизированное исследование Kim et al. показало, что использование ультразвукового скальпеля уменьшает операционное время, сокращает кровопотерю и потребность в переливании крови, однако же, наряду с прочим, и значительно увеличивает частоту послеоперационного желчеистечения [32].

### Герметизирующие средства

Герметизирующие средства помогают в выполнении рассечения паренхимы печени путем герметизации небольших сосудов перед разделением. Такие средства могут быть эффективны при проведении лапароскопических или неанатомических резекций печени. Потенциальное преимущество данного метода заключается в одновременном разделении паренхимы и гемостаза сосудов, что теоретически



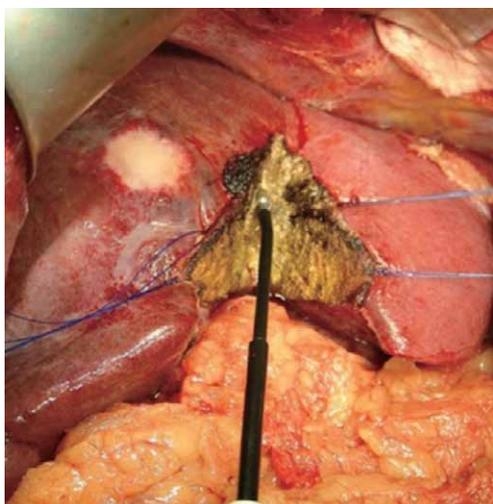
**Рис. 9.** Электролигирующая система LigaSure. А) Обеспечение герметизации сосуда. В) Сосуд рассечен без использования дополнительных зажимов или скоб (используется с разрешения Рооп R.T. Современные методы рассечения печени. НРВ (Оксфорд) 2007; 9: 166-73)

может привести к уменьшению времени рассечения. Они обычно используются в сочетании с другими методами или устройствами [33]. Электролигирующая система LigaSure (Covidien, Мэнсфилд, Массачусетс, США) представляет собой биполярное устройство для герметизации сосудов, которое пережимает кровеносные сосуды диаметром до 7 мм путем сочетания давления и энергии для формирования коллагеновой матрицы в стенке сосуда (рис. 9).

На базе единого центра в Японии было проведено рандомизированное исследование, с целью сравнения LigaSure с методом раздавливания, первое было связано со значительно меньшей кровопотерей, более высокой скоростью разреза и меньшим количеством используемых зажимов [34]. Послеоперационное желчеистечение у пациентов, к которым применялась система LigaSure, оказалось в три раза больше (3% против 9%), что не было статистически значимо. Недавно проведенное и более крупное рандомизированное исследование Ikeda и коллег (Япония), не продемонстрировало какого-либо значительного уменьшения времени операции или кровопотери во время пересечения печени по сравнению с методом раздавливания [35]

### Герметизирующие средства радиочастотного действия на основе солевого раствора

Герметизирующее средство при рассечениях печени (Salient Surgical Technologies, Портсмут, Нью-Йорк, США, ранее известный как TissueLink) представляет собой средство, запаивающее сосуды, которое связывает радиочастотную энергию с холодным солевым раствором в качестве проводника, раствор проходит через конусообразный наконечник устройства и, таким образом, обеспечивает тупое рассечение паренхимы и гемостатическую герметизацию мелких сосудов на поверхности печени (рис. 10). Более крупные сосуды легко изолируются и могут быть лигированы и разделены в соответствии с показаниями. Непрерывное орошение солевым раствором охлаждает коагулированную поверхность печени и предотвращает значительное обугливание и образование струпа. Данная техника также доступна при лапароскопическом применении. Крупнейшее исследование с использованием данного устройства, проводимое Geller et al., показало низкий уровень переливания крови, желчеистечения и общего процента смертности [36]. Данное устройство обычно используется для пересечения сосудов цирротической печени. Личный опыт авторов также показывает, что применение радиочастотного герметизирующего устройства во время операции, в силу его абляционных характеристик, эффективно для получения адекватных хирургических краев, когда метастатические колоректальные опухоли расположены около главных желчных структур. Это оптимальное дополнительное средство, применяемое для резекции опухолей, кото-

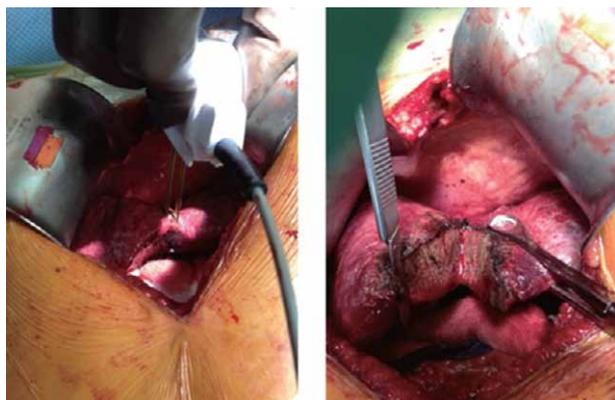


**Рис. 10.** Паренхима печени разделяется с помощью герметизирующего средства радиочастотного действия на основе солевого раствора (ранее известного как TissueLink). Это устройство обеспечивает рассечение паренхимы, а также коагуляцию мелких поверхностных сосудов (используется с разрешения Ропп R.T. Современные методы резекции печени. НРВ (Оксфорд) 2007; 9: 166-73)

рые обычно считаются неоперабельными вследствие их расположения вблизи основных сосудистых и желчных структур; например, центральные поражения, локализующиеся при бифуркации правой и левой портальных ветвей.

#### Радиочастотная резекция печени

Данный метод использует радиочастотную энергию для предварительной термокоагуляции паренхимы печени перед рассечением. Радиочастотный зонд (Habib 4X, Angiodynamics, Queensbury, NY, USA) воздействует на паренхиму вдоль плоскости рассечения в течение нескольких секунд и, таким образом, вызывает коагуляционный некроз тканей вокруг зонда (рис. 11). Это приводит к предварительной коагуляции ткани, кото-

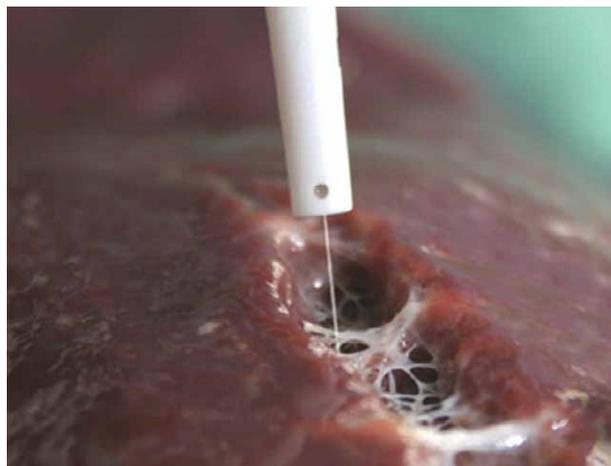


**Рис. 11.** Радиочастотная резекция печени. Зонд (слева) вставляется в паренхиму вдоль выбранной линии разреза для последовательного воздействия на перекрывающиеся сегменты. Предварительно коагулированную ткань затем можно разделить скальпелем (справа) (предоставлено Angio Dynamics)

рую затем можно пересечь скальпелем. Радиочастотная энергия обычно используется для последовательного воздействия на перекрывающиеся сегменты печени для обеспечения адекватного гемостаза. Рандомизированное исследование, проводимое специалистами из Италии, продемонстрировало сравнительный анализ радиочастотной резекции печени и метод раздавливания, в результате чего выяснилось, что более высокая частота послеоперационных осложнений (абсцессы, свищ желчного пузыря, стеноз желчных протоков) наблюдалась в группе пациентов, которым была сделана радиочастотная резекция [37]. Данный метод вызывает больший некроз тканей, по сравнению с другими методами, что может привести к инфекционным осложнениям. Кроме того, теоретически существует возможность термического поражения основных желчных структур. Радиочастотная абляция обычно применяется для удаления неоперабельных опухолей печени. Однако метод не эффективен при опухолях, расположенных рядом с портальными сосудами из-за теплоотвода, вызванного притоком крови. Изменения в паренхиме печени, в этих ситуациях, не значительны, чтобы вызвать коагуляционный некроз опухоли.

#### Метод водоструйной диссекции

В данном методе используется струя воды под высоким давлением, разделяющая ткань печени и избирательно изолирующая небольшие сосудистые и желчные структуры, тем самым уменьшая кровопотерю. Далее, эти сосуды и протоки лигируются и разделяются по отдельности в соответствии с показаниями. Именно второй необходимый этап разделения несет ряд недостатков по сравнению с другими методами, при которых выполняется одновременный разрез и гемостаз. Тем не менее, точное обозначение плоскости разреза (рис. 12), создаваемое водоструйным диссектором (ERBEJET 2, ERBE USA Inc., Marietta, Джорджия, США), может оказаться эффективным при воздействии на магистральные сосуды, особенно в случае тесно прилегающих опухолей. Кроме того,



**Рис. 12.** Увеличенное изображение водоструйного диссектора (предоставлено ERBE США)

данная техника не несет термотравмы окружающих тканей. Rau et al. провели серию операций (350 резекций печени), выполненных исключительно с помощью водоструйного диссектора, в которых им удалось снизить кровопотерю, необходимость в переливании крови и использовании метода Прингла отсутствовала, а также время резекции, по сравнению с CUSA или методом тупой диссекции, было сокращено [38]. Данные рандомизированных исследований, однако, не показали аналогичного преимущества [26, 28, 39].

### Расчет объема печени (волюметрия) и эмболизация воротной вены

Резекция печени является эффективным методом лечения первичных злокачественных новообразований (например, гепатоцеллюлярной карциномы, холангиокарциномы) и метастатических опухолей печени (например, колоректальной карциномы, нейроэндокринной опухоли). Во многих клинических ситуациях резекция печени, по мере возможности, демонстрирует наилучшие результаты в отношении продолжительности жизни пациентов после операции. Однако пределы резекции определяются вероятностью остающегося функционального объема печени с адекватным сосудистым притоком, венозным оттоком и отделением желчи (рис. 13).

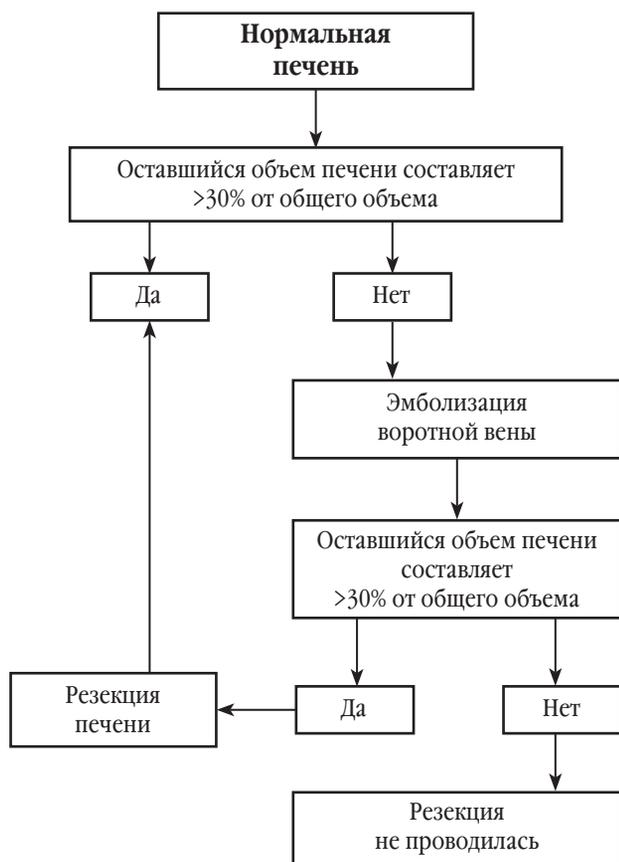


Рис. 13. Тактика отбора больных на эмболизацию воротной вены (схема)

Общепринятый минимальный процент остающегося объема печени (FLR) варьируется от 20 до 25 процентов для нормальной печени и до >40 процентов для цирротической печени [1–3]. Если объем FLR считается небезопасным или маргинальным, используются дополнительные или альтернативные методы для обеспечения адекватного объема печени после резекции, что включает поэтапную резекцию, ассоциированное разделение печени, перевязку воротной вены для проведения поэтапной гепатэктомии, комбинированную процедуру, которая сочетает резекцию печени с методами абляции, а также методы окклюзии ветви воротной вены, такие как дооперационная перевязка (PVL) или эмболизация (PVE) воротной вены (см. рис. 14).

Дооперационная эмболизация воротной вены (PVE) – это селективная облитерация портального кровотока в соответствующей доли печени за несколько недель до планируемой резекции. PVE приводит к гипертрофии прогнозируемого FLR. Дооперационная PVE является важнейшей дополнительной процедурой к основной резекции печени, особенно при правосторонних опухолях, и может позволить провести более обширную резекцию или поэтапную двустороннюю резекцию [4–10]. Далее представлены показания, противопоказания, методы PVE и сравнение PVE с другими методами.

Известно, что паренхима печени обладает замечательной способностью к регенерации, а пролиферация клеток возможна в условиях гуморальной регуляции. Регуляторами являются различные метаболиты, полипептиды и гормоны. Известно, что такие агенты могут быть обнаружены в кровотоке воротной вены (рис. 15).

Цель PPVE – вызвать атрофию паренхимы печени, пораженной опухолью, и компенсаторную гипертрофию нездоровой паренхимы, увеличивая вероятность резекции первичной опухоли, а также метастазов.

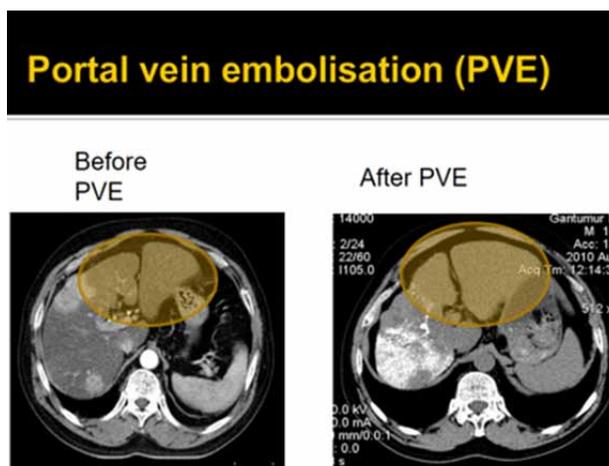


Рис. 15. Результат эмболизации воротной вены

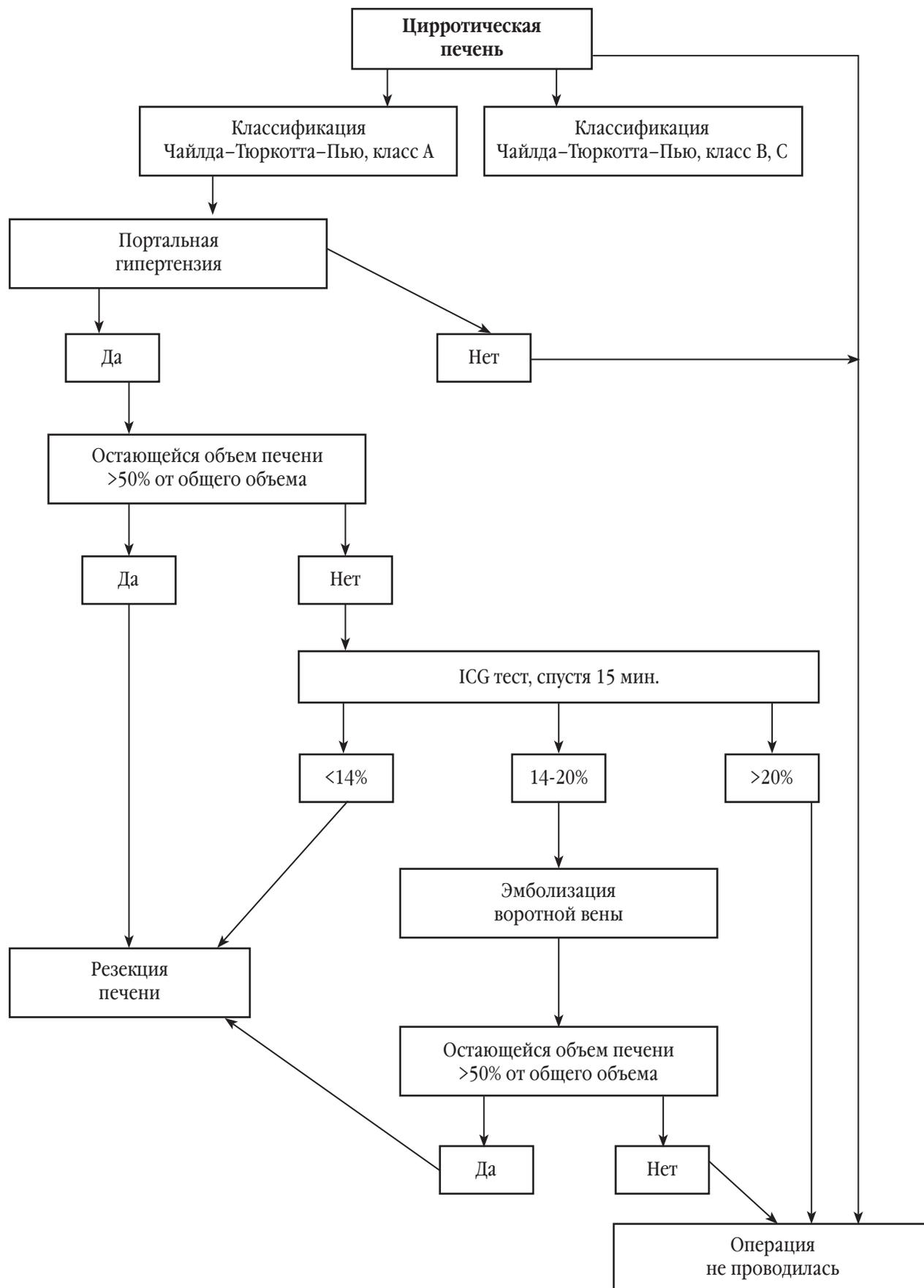


Рис. 14. Показания к эмболизации воротной вены

**Транскатетерная артериальная химиоэмболизация**

Транскатетерная артериальная химиоэмболизация (ТАСЕ) включает введение химиотерапевтического агента (например, доксорубина, митомидина С и/или цисплатина) в печеночную артерию с последующей ее эмболизацией. Поскольку опухоли печени преимущественно получают кровоснабжение из печеночной артерии, окклюзия этой артерии вызывает селективную ишемию опухоли и усиливает цитотоксичность химиотерапевтического агента. Два проспективных исследования и метаанализа, о которых сообщалось ранее, показали существенную продолжительность жизни после проведения ТАСЕ при неоперабельных ГЦК [7]. Однако не было четких доказательств того, что неoadьювантная терапия ТАСЕ продлевают общую выживаемость или безрецидивную выживаемость после резекции ГЦК.

**Комбинация процедур ТАСЕ и PVE**

Предполагается, что последовательное стандартизированное выполнение дооперационных процедур ТАСЕ и PVE увеличивает степень гипертрофии и частоту резекций, главным образом за счет уменьшения притока артериальной крови к печени, которое впоследствии подвергается действию PVE, путем прерывания сети артериопортальных шунтов, отрицательно влияющих на регенерацию, а также благодаря сильному противораковому эффекту на ГЦК (рис. 16), что предотвращает прогрессирование опухоли в период между PVE и резекцией и усиливает эффект от PVE путем эмболизации артериопортальных шунтов.



Рис. 16. Результат транскатетерной артериальной химиоэмболизации и эмболизации воротной вены

**Радиочастотная абляция**

Радиочастотная абляция (РЧА) является альтернативной терапией в лечении гепатоцеллюлярной карциномы (ГЦК) и метастазов печени, в тех случаях, когда отсутствует возможность проведения резекции или трансплантации без риска отторжения. Преимущество РЧА заключается в том, что это малоинвазивная процедура с относительно низким риском осложнений при лечении очаговых поражений печени (рис. 17).

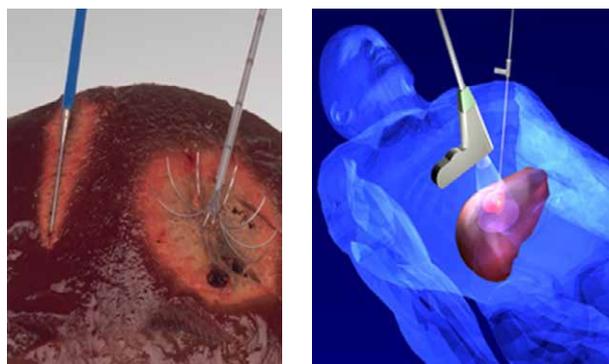


Рис. 17. Радиочастотная абляция (РЧА)

**Surgical Resection vs Ablation (RFA, PEI)  
Disease-free survival (C-P A or B, 1-3 tumors, ≤ 3cm)**

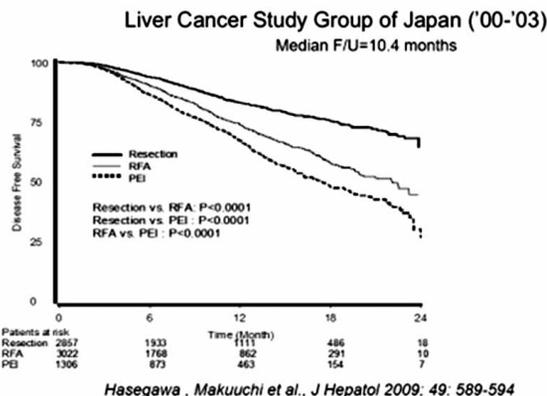


Рис. 18. Результат хирургической резекции в сравнении с абляцией (РЧА, ЧЭИ), безрецидивная выживаемость

**Сравнительный анализ хирургической резекции и абляции**

Безрецидивная выживаемость (С-Р А или В, опухоли 1-3, ≤3 см);  
 Группа по исследованию рака печени (Япония);  
 Средняя продолжительность наблюдения = 10,4 мес.

**Термины, указанные в графике:**

Disease Free Survival – безрецидивная выживаемость.

Resection – резекция.

RFA – радиочастотная абляция.

PEI – чрескожная инъекция этанола.

Resection vs. RFA: P<0,0001 – резекция в сравнении с RFA.

Resection vs. PEI:  $P < 0,0001$  – резекция в сравнении с PEI.

RFA vs PEI:  $P < 0,0001$  – RFA в сравнении с PEI.

Patients at risk – пациенты группы риска.

PВ – панкреатобилиарный.

Time (month) – срок (месяц).

Данный предварительный анализ предполагает, что хирургическая резекция может обеспечить меньшую частоту рецидивов по сравнению с RFA или PEI у пациентов с ГЦК (рис. 19, 20).

### Техника резекции путем выделения глиссоновой ножки печени при обширной гепатэктомии

Бисмут Г. (Bismuth) ранее описал два основных метода проведения правосторонней гепатэктомии [51]. Одним из них является так называемый метод управляемой гепатэктомии, а другой описывает выделение глиссоновой ножки правой доли печени после рассечения. Метод управляемой гепатэктомии был описан Лорта-Джейкобом [52] (Lortat-Jacob); однако Фостер и Берман (Foster and Berman), в своей книге «Солидные опухоли печени», упоминают, что в 1949 году Хондзо (Honjo) (Япония) провел анатомическую правостороннюю гепатэктомию, которая включала разделение правой печеночной артерии, правой воротной вены и правого печеночного протока в области ворот печени [53, 54]. Другая процедура была описана Lin et al. [55] (Тайвань), Tung и Quang [56] (Вьетнам), которые сначала рассекали паренхиму печени, а затем приближались к правой глиссоновой ножке печени. Бисмут (Bismuth) объединил эти два метода в одну процедуру гепатэктомии. Процедура, описанная Lin et al., а также Tung и Quang может рассматриваться как метод переднего доступа при правосторонней гепатэктомии. В 1984 году Такасаки и соавт. (Takasaki et al.) впервые сообщил о переднем доступе к обширной опухоли, находящейся в правой доле печени [57]. Он указал, что приносящие сосуды были перевязаны и разделены. Рассечение печени должно быть выполнено перед мобилизацией правой доли печени, чтобы избежать манипуляций при удалении опухоли. Однако Takasaki et al. не удалось представить описание данной процедуры на английском языке. Ozawa описал метод переднего доступа как способ предупреждения длительной ротации и смещения долей печени, которые приводят к нарушению афферентного и эфферентного кровотока [58]. Lai et al. описал данный метод на английском языке в 1996 году [59]. Мобилизация правой доли печени при правосторонней гепатэктомии иногда представляет сложность вследствие обширной опухоли и массивного кровотечения, а также ятрогенного надрыва опухоли. При проведении манипуляций в ходе удаления опухоли, происходит интраоперационное распространение опухолевых клеток. Liu et al. показали, что метод переднего доступа улучшает

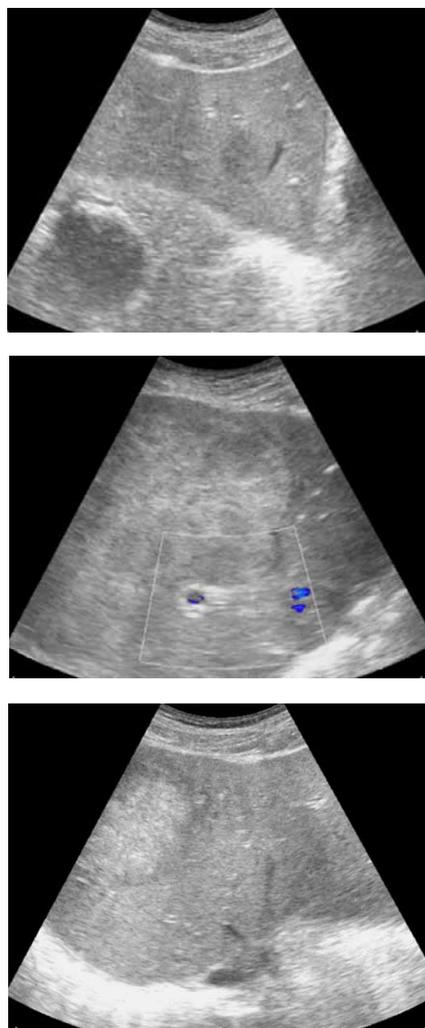


Рис. 19. УЗИ при терапии радиочастотной абляцией

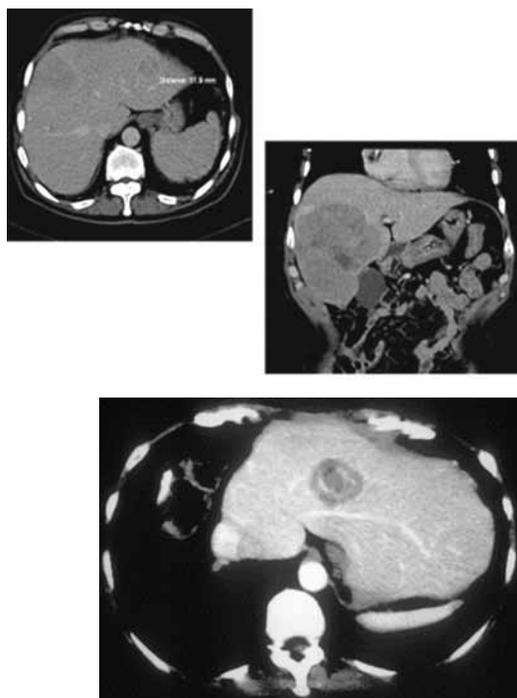


Рис. 20. МСКТ при терапии радиочастотной абляцией

исход операции и доказали его эффективность при правосторонней гепатэктомии [60, 61].

Данная процедура является безопасным и эффективным методом лечения обширной опухоли в правой доле печени по сравнению с традиционным подходом. Хирурги должны уметь применять данную технику при проведении правосторонней гепатэктомии.

### Заключение

За последние 2 года послеоперационная смертность после резекции печени снизилась с 5,4% до 3%

(включая пациентов с циррозом печени), вследствие возросшего внимания к безопасности пациента. Однако место для положительной динамики в этой области все же остается. Из-за сложности операций на печени данный подход должен осуществляться в специализированных учреждениях, которые не только проводят такие операции на постоянной основе, но и обучают принципам малоинвазивной хирургии. В нашу эпоху, когда приоритет отдается уменьшению расходов в области медицины, сравнение затрат и результатов различных методов резекции печени играет важную роль в терапии таких пациентов.

### Список литературы

1. *Blumgart L.H., Belghiti J.* Surgery of the liver, biliary tract, and pancreas // 4th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier, 2007.
2. *Skandalakis J.E., Skandalakis L.J., Skandalakis P.N., Mirilas P.* Hepatic surgical anatomy // *Surg Clin North Am.* – 2004. – Vol. 84. – P. 413–435.viii.
3. *Bismuth H.* Surgical anatomy and anatomical surgery of the liver // *World J Surg.* – 1982. – Vol. 6. – P. 3–9.
4. *Couinaud C.* Liver anatomy: portal (and suprahepatic) or biliary segmentation // *Dig Surg.* – 1999. – Vol. 16. – P. 459–467.
5. *Strasberg S.M.* Nomenclature of hepatic anatomy and resections: a review of the Brisbane 2000 system // *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* – 2005. – Vol. 12. – P. 351–355.
6. *Vauthey J.N., Pawlik T.M., Ribero D. et al.* Chemotherapy regimen predicts steatohepatitis and an increase in 90-day mortality after surgery for hepatic colorectal metastases // *J Clin Oncol.* – 2006. – Vol. 24. – P. 2065–2072.
7. *Gold J.S., Are C., Kornprat P. et al.* Increased use of parenchymal-sparing surgery for bilateral liver metastases from colorectal cancer is associated with improved mortality without change in oncologic outcome: trends in treatment over time in 440 patients // *Ann Surg.* – 2008. – Vol. 247. – P. 109–117.
8. *Van der Pool A.E., Lalmabomed Z.S., de Wilt J.H., Eggermont A.M., Ijzermans J.M., Verhoef C.* Local treatment for recurrent colorectal hepatic metastases after partial hepatectomy // *J Gastrointest Surg.* – 2009. – Vol. 13. – P. 890–895.
9. *Lalmabomed Z.S., Ayez N., van der Pool A.E., Verbeij J., Ijzermans J.N., Verhoef C.* Anatomical versus nonanatomical resection of colorectal liver metastases: is there a difference in surgical and oncological outcome? // *World J Surg.* – 2011. – Vol. 35. – P. 656–661.
10. *Sarpel U., Bonavia A.S., Grucela A., Roayaie S., Schwartz M.E., Labow D.M.* Does anatomic versus nonanatomic resection affect recurrence and survival in patients undergoing surgery for colorectal liver metastasis? // *Ann Surg Oncol.* – 2009. – Vol. 16. – P. 379–384.
11. *Zorzi D., Mullen J.T., Abdalla E.K. et al.* Comparison between hepatic wedge resection and anatomic resection for colorectal liver metastases // *J Gastrointest Surg.* – 2006. – Vol. 10. – P. 86–94.
12. *Finch R.J., Malik H.Z., Hamady Z.Z. et al.* Effect of type of resection on outcome of hepatic resection for colorectal metastases // *Br J Surg.* – 2007. – Vol. 94. – P. 1242–1248.
13. *Shimada M., Matsumata T., Akazawa K. et al.* Estimation of risk of major complications after hepatic resection // *Am J Surg.* – 1994. – Vol. 167. – P. 399–403.
14. *Abdalla E.K., Noun R., Belghiti J.* Hepatic vascular occlusion: which technique? // *Surg Clin North Am.* – 2004. – Vol. 84. – P. 563–585.
15. *Man K., Fan S.T., Ng I.O., Lo C.M., Liu C.L., Wong J.* Prospective evaluation of Pringle maneuver in hepatectomy for liver tumors by a randomized study // *Ann Surg.* – 1997. – Vol. 226. – P. 704–711, discussion 711–713.
16. *Elias D., Desruennes E., Lasser P.* Prolonged intermittent clamping of the portal triad during hepatectomy // *Br J Surg.* – 1991. – Vol. 78. – P. 42–44.
17. *Gurusamy K.S., Sheth H., Kumar Y., Sharma D., Davidson B.R.* Methods of vascular occlusion for elective liver resections // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2009. – Vol. 1. – CD007632.
18. *Clavien P.A., Yadav S., Sindram D., Bentley R.C.* Protective effects of ischemic preconditioning for liver resection performed under inflow occlusion in humans // *Ann Surg.* – 2000. – Vol. 232. – P. 155–162.
19. *Rabbari N.N., Wente M.N., Schemmer P. et al.* Systematic review and meta-analysis of the effect of portal triad clamping on outcome after hepatic resection // *Br J Surg.* – 2008. – Vol. 95. – P. 424–432.
20. *Huguet C., Gavelli A., Chieco P.A. et al.* Liver ischemia for hepatic resection: where is the limit? // *Surgery.* – 1992. – Vol. 111. – P. 251–259.
21. *Belghiti J., Noun R., Malafosse R. et al.* Continuous versus intermittent portal triad clamping for liver resection: a controlled study // *Ann Surg.* – 1999. – Vol. 229. – P. 369–375.

22. Man K., Fan S.T., Ng I.O. et al. Tolerance of the liver to intermittent pringle maneuver in hepatectomy for liver tumors // Arch Surg. – 1999. – Vol. 134. – P. 533–539.
23. Delva E., Barberousse J.P., Nordlinger B. et al. Hemodynamic and biochemical monitoring during major liver resection with use of hepatic vascular exclusion // Surgery. – 1984. – Vol. 95. – P. 309–318.
24. Torzilli G., Makuuchi M., Midorikawa Y. et al. Liver resection without total vascular exclusion: hazardous or beneficial? // An analysis of our experience. Ann Surg. – 2001. – 233. – P. 167–175.
25. Belghiti J., Noun R., Zante E., Ballet T., Sauvanet A. Portal triad clamping or hepatic vascular exclusion for major liver resection // A controlled study. Ann Surg. – 1996. – Vol. 224. – P. 155–161.
26. Lesurtel M., Selzner M., Petrowsky H., McCormack L., Clavien P.A. How should transection of the liver be performed: a prospective randomized study in 100 consecutive patients: comparing four different transection strategies // Ann Surg. – 2005. – Vol. 242. – P. 814–822, discussion 822–823.
27. Rabbari N.N., Koch M., Schmidt T. et al. Meta-analysis of the clamp-crushing technique for transection of the parenchyma in elective hepatic resection: back to where we started? // Ann Surg Oncol. – 2009. – Vol. 16. – P. 630–639.
28. Gurusamy K.S., Pamecha V., Sharma D., Davidson B.R. Techniques for liver parenchymal transection in liver resection // Cochrane Database Syst Rev. – 2009. – Vol. 1. – CD006880.
29. Rabbari N.N., Elbers H., Koch M. et al. Clamp-crushing versus stapler hepatectomy for transection of the parenchyma in elective hepatic resection (CRUNSH)--a randomized controlled trial (NCT01049607) // BMC Surg. – 2011. – Vol. 11. – P. 22.
30. Poon R.T. Current techniques of liver transection // HPB (Oxford). – 2007. – Vol. 9. – P. 166–173.
31. Fan S.T., Lai E.C., Lo C.M., Chu K.M., Liu C.L., Wong J. Hepatectomy with an ultrasonic dissector for hepatocellular carcinoma // Br J Surg. – 1996. – Vol. 83. – P. 117–120.
32. Kim J., Ahmad S.A., Lowy A.M. et al. Increased biliary fistulas after liver resection with the harmonic scalpel // Am Surg. – 2003. – Vol. 69. – P. 815–819.
33. Patrlj L., Tuorto S., Fong Y. Combined blunt-clamp dissection and LigaSure ligation for hepatic parenchyma dissection: postcoagulation technique // J Am Coll Surg. – 2010. – Vol. 210. – P. 39–44.
34. Saitura A., Yamamoto J., Koga R. et al. Usefulness of LigaSure for liver resection: analysis by randomized clinical trial // Am J Surg. – 2006. – Vol. 192. – P. 41–45.
35. Ikeda M., Hasegawa K., Sano K. et al. The vessel sealing system (LigaSure) in hepatic resection: a randomized controlled trial // Ann Surg. – 2009. – Vol. 250. – P. 199–203.
36. Geller D.A., Tsung A., Mabeshwari V., Rutstein L.A., Fung J.J., Marsh J.W. Hepatic resection in 170 patients using saline-cooled radiofrequency coagulation // HPB (Oxford). – 2005. – Vol. 7. – P. 208–213.
37. Lupo L., Gallerani A., Panzera P., Tandoi F., Di Palma G., Memeo V. Randomized clinical trial of radiofrequency-assisted versus clamp-crushing liver resection // Br J Surg. – 2007. – Vol. 94. – P. 287–291.
38. Rau H.G., Duessel A.P., Wurzbacher S. The use of water-jet dissection in open and laparoscopic liver resection // HPB (Oxford). – 2008. – Vol. 10. – P. 275–280.
39. Pamecha V., Gurusamy K.S., Sharma D., Davidson B.R. Techniques for liver parenchymal transection: a meta-analysis of randomized controlled trials // HPB (Oxford). – 2009. – Vol. 11. – P. 275–281.
40. Schemmer P., Bruns H., Weitz J., Schmidt J., Büchler M.W. Liver transection using vascular stapler: a review // HPB (Oxford). – 2008. – Vol. 10. – P. 249–252.
41. Schemmer P., Friess H., Derveniz C. et al. The use of endo-GIA vascular staplers in liver surgery and their potential benefit: a review // Dig Surg. – 2007. – Vol. 24. – P. 300–305.
42. Reddy S.K., Barbas A.S., Gan T.J., Hill S.E., Roche A.M., Clary B.M. Hepatic parenchymal transection with vascular staplers: a comparative analysis with the crush-clamp technique // Am J Surg. – 2008. – Vol. 196. – P. 760–767.
43. Nguyen K.T., Geller D.A. Laparoscopic liver resection – current update // Surg Clin North Am. – 2010. – Vol. 90. – P. 749–760.
44. Nguyen K.T., Gamblin T.C., Geller D.A. World review of laparoscopic liver resection – 2,804 patients // Ann Surg. – 2009. – Vol. 250. – P. 831–841.
45. Giulianotti P.C., Sbrana F., Coratti A. et al. Totally robotic right hepatectomy: surgical technique and outcomes // Arch Surg. – 2011. – Vol. 146. – P. 844–850.
46. Hata S., Imamura H., Aoki T. et al. Value of visual inspection, bimanual palpation, and intraoperative ultrasonography during hepatic resection for liver metastases of colorectal carcinoma // World J Surg. – 2011. – Vol. 35. – P. 2779–2787.
47. Cervone A., Sardi A., Conaway G.L. Intraoperative ultrasound (IOUS) is essential in the management of metastatic colorectal liver lesions // Am Surg. – 2000. – Vol. 66. – P. 611–615.
48. Hirokawa F., Hayashi M., Miyamoto Y. et al. Re-evaluation of the necessity of prophylactic drainage after liver resection // Am Surg. – 2011. – Vol. 77. – P. 539–544.
49. Aldameh A., McCall J.L., Koea J.B. Is routine placement of surgical drains necessary after elective hepatectomy? // Results from a single institution. J Gastrointest Surg. – 2005. – Vol. 9. – P. 667–671.
50. Gurusamy K.S., Samraj K., Davidson B.R. Routine abdominal drainage for uncomplicated liver resection // Cochrane Database Syst Rev. – 2007. – Vol. 3. – CD006232.
51. Bruix J., Llovet J.M. Prognostic prediction and treatment strategy in hepatocellular carcinoma // Hepatology. – 2002. – Vol. 35. – P. 519–524.

52. Arai S, Yamaoka Y, Futagawa S, Inoue K, Kobayashi K, Kojiro M. *et al.* Results of surgical and nonsurgical treatment for small-sized hepatocellular carcinomas: a retrospective and nationwide survey in Japan // The Liver Cancer Study Group of Japan. *Hepatology*. – 2000. – Vol. 32. – P. 1224–1229.
53. The Liver Cancer Study Group of Japan. The general rules for the clinical and pathological study of primary liver cancer. 4th ed. Tokyo: Kanehara & Co., Ltd. – 2000. – P. 11.
54. Makuuchi M, Kokudo N. Clinical practice guidelines for hepatocellular carcinoma: the first evidence based guidelines from Japan // *World J Gastroenterol*. – 2006. – Vol. 12. – P. 828–829.
55. Rossi S, Di Stasi M, Buscarini E, Quaretti P, Garbagnati F, Squassante L. *et al.* Percutaneous RF interstitial thermal ablation in the treatment of hepatic cancer // *Am J Roentgenol*. – 1996. – Vol. 167. – P. 759–768.
56. Livraghi T, Goldberg S.N., Lazzaroni S, Meloni F, Solbiati L., Gazelle G.S. Small hepatocellular carcinoma: treatment with radio-frequency ablation versus ethanol injection // *Radiology*. – 1999. – Vol. 210. – P. 655–661.
57. Curley S, Izzo F, Lee M.E., Vauthey J.N., Paolo V. Radiofrequency ablation of hepatocellular cancer in 110 patients with cirrhosis // *Ann Surg*. – 2000. – Vol. 232. – P. 381–391.
58. Tateishi R, Shiina S, Teratani T, Obi S, Sato S, Koike Y. *et al.* Percutaneous radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma: an analysis of 1000 cases // *Cancer*. – 2005. – Vol. 103. – P. 1201–1209.
59. Lencioni R.A., Allgaier H.P., Cioni D., Olschewski M., Deibert P., Crocetti L. *et al.* Small hepatocellular carcinoma in cirrhosis: randomized comparison of radio-frequency thermal ablation versus percutaneous ethanol injection // *Radiology*. – 2003. – Vol. 228. – P. 235–240.
60. Shiina S, Teratani T, Obi S, Sato S, Tateishi R, Fujishima T. *et al.* A randomized controlled trial of radiofrequency ablation with ethanol injection for small hepatocellular carcinoma // *Gastroenterology*. – 2005. – Vol. 129. – P. 122–130.
61. Bruix J, Sherman M. Management of hepatocellular carcinoma // *Hepatology*. – 2005. – Vol. 42. – P. 1208–1236.
62. Huang G.T., Lee P.H., Tsang Y.M., Lai M.Y., Yang P.M., Hu R.H. *et al.* Percutaneous ethanol injection versus surgical resection for the treatment of small hepatocellular carcinoma: a prospective study // *Ann Surg*. – 2005. – Vol. 242. – P. 36–42.
63. Chen M.S., Li J.Q., Zheng Y., Guo R.P., Liang H.H., Zhang Y.Q. *et al.* A prospective randomized trial comparing percutaneous local ablative therapy and partial hepatectomy for hepatocellular carcinoma // *Ann Surg*. – 2006. – Vol. 243. – P. 321–328.
64. Hasegawa K, Kokudo N, Makuuchi M. Surgery or ablation for hepatocellular carcinoma // *Ann Surg*. – 2008. – Vol. 247. – P. 557–558.
65. Ishii H, Okada S, Nose H, Okusaka T, Yoshimori M, Takayama T. *et al.* Local recurrence of hepatocellular carcinoma after percutaneous ethanol injection // *Cancer*. – 1996. – Vol. 77. – P. 1792–1796.
66. Llovet J.M., Vilana R., Bru C., Bianchi L., Salmeron J.M., Boix L. *et al.* Increased risk of tumor seeding after percutaneous radiofrequency ablation for single hepatocellular carcinoma // *Hepatology*. – 2001. – Vol. 33. – P. 1124–1129.
67. Livraghi T, Goldberg S.N., Lazzaroni S, Meloni F, Ierace T, Solbiati L. *et al.* Hepatocellular carcinoma: radio-frequency ablation of medium and large lesions // *Radiology*. – 2000. – Vol. 214. – P. 761–768.
68. Poon R.T.P., Ng K.K.C., Lam C.M., Ai V., Yuen J., Fan S.T. Effectiveness of radiofrequency ablation for hepatocellular carcinomas larger than 3 cm in diameter // *Arch Surg*. – 2004. – Vol. 139. – P. 281–287.

## References

1. Blumgart L.H., Belghiti J. *Surgery of the liver, biliary tract, and pancreas*. 4th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier, 2007.
2. Skandalakis J.E., Skandalakis L.J., Skandalakis P.N., Mirilas P. *Hepatic surgical anatomy*. *Surg Clin North Am*. 2004; 84: 413–435.viii.
3. Bismuth H. *Surgical anatomy and anatomical surgery of the liver*. *World J Surg*. 1982; 6: 3–9. doi: 10.1007/bf01656368.
4. Couinaud C. *Liver anatomy: portal (and suprahepatic) or biliary segmentation*. *Dig Surg*. 1999; 16: 459–467.
5. Strasberg S.M. *Nomenclature of hepatic anatomy and resections: a review of the Brisbane 2000 system*. *J Hepatobiliary Pancreat Surg*. 2005; 12: 351–355. doi: 10.1007/s00534-005-0999-7.
6. Vauthey J.N., Pawlik T.M., Ribero D. *et al.* Chemotherapy regimen predicts steatohepatitis and an increase in 90-day mortality after surgery for hepatic colorectal metastases. *J Clin Oncol*. 2006; 24: 2065–2072.
7. Gold J.S., Are C., Kornprat P. *et al.* Increased use of parenchymal-sparing surgery for bilateral liver metastases from colorectal cancer is associated with improved mortality without change in oncologic outcome: trends in treatment over time in 440 patients. *Ann Surg*. 2008; 247: 109–117.
8. Van der Pool A.E., Lalmabomed Z.S., de Wilt J.H., Eggermont A.M., Ijzermans J.M., Verhoef C. *Local treatment for recurrent colorectal hepatic metastases after partial hepatectomy*. *J Gastrointest Surg*. 2009; 13: 890–895. doi: 10.1007/s11605-008-0794-2.
9. Lalmabomed Z.S., Ayez N., van der Pool A.E., Verheij J., Ijzermans J.N., Verhoef C. *Anatomical versus nonanatomical resection of colorectal liver metastases: is there a difference in surgical and oncological outcome?* *World J Surg*. 2011; 35: 656–661.
10. Sarpel U., Bonavia A.S., Grucela A., Roayaie S., Schwartz M.E., Labow D.M. *Does anatomic versus nonanatomic resection affect recurrence and survival in patients undergoing surgery for colorectal liver metastasis?* *Ann Surg Oncol*. 2009; 16: 379–384.

11. Zorzi D., Mullen J.T., Abdalla E.K. et al. Comparison between hepatic wedge resection and anatomic resection for colorectal liver metastases. *J Gastrointest Surg.* 2006; 10: 86-94. doi: 10.1016/j.gassur.2005.07.022.
12. Finch R.J., Malik H.Z., Hamady Z.Z. et al. Effect of type of resection on outcome of hepatic resection for colorectal metastases. *Br J Surg.* 2007; 94: 1242-1248.
13. Shimada M., Matsumata T., Akazawa K. et al. Estimation of risk of major complications after hepatic resection. *Am J Surg.* 1994; 167: 399-403.
14. Abdalla E.K., Noun R., Belghiti J. Hepatic vascular occlusion: which technique? *Surg Clin North Am.* 2004; 84: 563-585. doi: 10.1016/S0039-6109(03)00231-7.
15. Man K., Fan S.T., Ng I.O., Lo C.M., Liu C.L., Wong J. Prospective evaluation of Pringle maneuver in hepatectomy for liver tumors by a randomized study. *Ann Surg.* 1997; 226: 704-711, discussion 711-713.
16. Elias D., Desruennes E., Lasser P. Prolonged intermittent clamping of the portal triad during hepatectomy. *Br J Surg.* 1991; 78: 42-44.
17. Gurusamy K.S., Sheth H., Kumar Y., Sharma D., Davidson B.R. Methods of vascular occlusion for elective liver resections. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009; (1): CD007632. doi: 10.1002/14651858.CD007632.
18. Clavien P.A., Yadav S., Sindram D., Bentley R.C. Protective effects of ischemic preconditioning for liver resection performed under inflow occlusion in humans. *Ann Surg.* 2000; 232: 155-162.
19. Rabbari N.N., Wente M.N., Schemmer P. et al. Systematic review and meta-analysis of the effect of portal triad clamping on outcome after hepatic resection. *Br J Surg.* 2008; 95: 424-432. doi: 10.1002/bjs.6141.
20. Huguet C., Gavelli A., Chieco P.A. et al. Liver ischemia for hepatic resection: where is the limit? *Surgery.* 1992; 111: 251-259.
21. Belghiti J., Noun R., Malafosse R. et al. Continuous versus intermittent portal triad clamping for liver resection: a controlled study. *Ann Surg.* 1999; 229: 369-375.
22. Man K., Fan S.T., Ng I.O. et al. Tolerance of the liver to intermittent pringle maneuver in hepatectomy for liver tumors. *Arch Surg.* 1999; 134: 533-539. doi: 10.1001/archsurg.134.5.533.
23. Delva E., Barberousse J.P., Nordlinger B. et al. Hemodynamic and biochemical monitoring during major liver resection with use of hepatic vascular exclusion. *Surgery.* 1984; 95: 309-318.
24. Torzilli G., Makuuchi M., Midorikawa Y. et al. Liver resection without total vascular exclusion: hazardous or beneficial? An analysis of our experience. *Ann Surg.* 2001; 233: 167-175.
25. Belghiti J., Noun R., Zante E., Ballet T., Sauvanet A. Portal triad clamping or hepatic vascular exclusion for major liver resection. A controlled study. *Ann Surg.* 1996; 224: 155-161.
26. Lesurtel M., Selzner M., Petrowsky H., McCormack L., Clavien P.A. How should transection of the liver be performed: a prospective randomized study in 100 consecutive patients: comparing four different transection strategies. *Ann Surg.* 2005; 242: 814-822, discussion 822-823.
27. Rabbari N.N., Koch M., Schmidt T. et al. Meta-analysis of the clamp-crushing technique for transection of the parenchyma in elective hepatic resection: back to where we started? *Ann Surg Oncol.* 2009; 16: 630-639.
28. Gurusamy K.S., Pamecha V., Sharma D., Davidson B.R. Techniques for liver parenchymal transection in liver resection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009; (1): CD006880. doi: 10.1002/14651858.CD006880.pub2.
29. Rabbari N.N., Elbers H., Koch M. et al. Clamp-crushing versus stapler hepatectomy for transection of the parenchyma in elective hepatic resection (CRUNSH)-a randomized controlled trial (NCT01049607). *BMC Surg.* 2011; 11: 22.
30. Poon R.T. Current techniques of liver transection. *HPB (Oxford).* 2007; 9: 166-173. doi: 10.1080/13651820701216182.
31. Fan S.T., Lai E.C., Lo C.M., Chu K.M., Liu C.L., Wong J. Hepatectomy with an ultrasonic dissector for hepatocellular carcinoma. *Br J Surg.* 1996; 83: 117-120.
32. Kim J., Ahmad S.A., Lowy A.M. et al. Increased biliary fistulas after liver resection with the harmonic scalpel. *Am Surg.* 2003; 69: 815-819.
33. Patrlj L., Tuorto S., Fong Y. Combined blunt-clamp dissection and LigaSure ligation for hepatic parenchyma dissection: postcoagulation technique. *J Am Coll Surg.* 2010; 210: 39-44. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2009.09.035.
34. Saiura A., Yamamoto J., Koga R. et al. Usefulness of LigaSure for liver resection: analysis by randomized clinical trial. *Am J Surg.* 2006; 192: 41-45.
35. Ikeda M., Hasegawa K., Sano K. et al. The vessel sealing system (LigaSure) in hepatic resection: a randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2009; 250: 199-203.
36. Geller D.A., Tsung A., Maheshwari V., Rutstein L.A., Fung J.J., Marsh J.W. Hepatic resection in 170 patients using saline-cooled radiofrequency coagulation. *HPB (Oxford).* 2005; 7: 208-213. doi: 10.1080/13651820510028945.
37. Lupo L., Gallerani A., Panzera P., Tandoi F., Di Palma G., Memeo V. Randomized clinical trial of radiofrequency-assisted versus clamp-crushing liver resection. *Br J Surg.* 2007; 94: 287-291.
38. Rau H.G., Duessel A.P., Wurzbacher S. The use of water-jet dissection in open and laparoscopic liver resection. *HPB (Oxford).* 2008; 10: 275-280.
39. Pamecha V., Gurusamy K.S., Sharma D., Davidson B.R. Techniques for liver parenchymal transection: a meta-analysis of randomized controlled trials. *HPB (Oxford).* 2009; 11: 275-281. doi: 10.1111/j.1477-2574.2009.00057.x.
40. Schemmer P., Bruns H., Weitz J., Schmidt J., Büchler M.W. Liver transection using vascular stapler: a review. *HPB (Oxford).* 2008; 10: 249-252.
41. Schemmer P., Friess H., Derveniz C. et al. The use of endo-GIA vascular staplers in liver surgery and their potential benefit: a review. *Dig Surg.* 2007; 24: 300-305. doi: 10.1159/000103662.

42. Reddy S.K., Barbas A.S., Gan T.J., Hill S.E., Roche A.M., Clary B.M. Hepatic parenchymal transection with vascular staplers: a comparative analysis with the crush-clamp technique. *Am J Surg.* 2008; 196: 760-767.
43. Nguyen K.T., Geller D.A. Laparoscopic liver resection--current update. *Surg Clin North Am.* 2010; 90: 749-760. doi: 10.1016/j.suc.2010.04.008.
44. Nguyen K.T., Gamblin T.C., Geller D.A. World review of laparoscopic liver resection-2,804 patients. *Ann Surg.* 2009; 250: 831-841.
45. Giulianotti P.C., Sbrana F., Coratti A. et al. Totally robotic right hepatectomy: surgical technique and outcomes. *Arch Surg.* 2011; 146: 844-850. doi: 10.1001/archsurg.2011.145.
46. Hata S., Imamura H., Aoki T. et al. Value of visual inspection, bimanual palpation, and intraoperative ultrasonography during hepatic resection for liver metastases of colorectal carcinoma. *World J Surg.* 2011; 35: 2779-2787.
47. Cervone A., Sardi A., Conaway G.L. Intraoperative ultrasound (IOUS) is essential in the management of metastatic colorectal liver lesions. *Am Surg.* 2000; 66: 611-615.
48. Hirokawa F., Hayashi M., Miyamoto Y. et al. Re-evaluation of the necessity of prophylactic drainage after liver resection. *Am Surg.* 2011; 77: 539-544.
49. Aldameh A., McCall J.L., Koea J.B. Is routine placement of surgical drains necessary after elective hepatectomy? Results from a single institution. *J Gastrointest Surg.* 2005; 9: 667-671.
50. Gurusamy K.S., Samraj K., Davidson B.R. Routine abdominal drainage for uncomplicated liver resection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007; (3): CD006232.
51. Bruix J., Llovet J.M. Prognostic prediction and treatment strategy in hepatocellular carcinoma. *Hepatology.* 2002; 35: 519-524. doi: 10.1053/jhep.2002.32089.
52. Arai S., Yamaoka Y., Futagawa S., Inoue K., Kobayashi K., Kojiro M. et al. Results of surgical and nonsurgical treatment for small-sized hepatocellular carcinomas: a retrospective and nationwide survey in Japan. The Liver Cancer Study Group of Japan. *Hepatology.* 2000; 32: 1224-1229.
53. The Liver Cancer Study Group of Japan. The general rules for the clinical and pathological study of primary liver cancer. 4th ed. Tokyo: Kanehara & Co., Ltd.; 2000; 11.
54. Makuuchi M., Kokudo N. Clinical practice guidelines for hepatocellular carcinoma: the first evidence based guidelines from Japan. *World J Gastroenterol.* 2006; 12: 828-829. doi: 10.3748/wjg.v12.i5.828.
55. Rossi S., Di Stasi M., Buscarini E., Quaretti P., Garbagnati F., Squassante L. et al. Percutaneous RF interstitial thermal ablation in the treatment of hepatic cancer. *Am J Roentgenol.* 1996; 167: 759-768.
56. Livraghi T., Goldberg S.N., Lazzaroni S., Meloni F., Solbiati L., Gazelle G.S. Small hepatocellular carcinoma: treatment with radio-frequency ablation versus ethanol injection. *Radiology.* 1999; 210: 655-661.
57. Curley S., Izzo F., Lee M.E., Vauthey J.N., Paolo V. Radiofrequency ablation of hepatocellular cancer in 110 patients with cirrhosis. *Ann Surg.* 2000; 232: 381-391.
58. Tateishi R., Shiina S., Teratani T., Obi S., Sato S., Koike Y. et al. Percutaneous radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma: an analysis of 1000 cases. *Cancer.* 2005; 103: 1201-1209. doi: 10.1002/cncr.20892.
59. Lencioni R.A., Allgaier H.P., Cioni D., Olschewski M., Deibert P., Crocetti L. et al. Small hepatocellular carcinoma in cirrhosis: randomized comparison of radio-frequency thermal ablation versus percutaneous ethanol injection. *Radiology.* 2003; 228: 235-240.
60. Shiina S., Teratani T., Obi S., Sato S., Tateishi R., Fujishima T. et al. A randomized controlled trial of radiofrequency ablation with ethanol injection for small hepatocellular carcinoma. *Gastroenterology.* 2005; 129: 122-130. doi: 10.1053/j.gastro.2005.04.009.
61. Bruix J., Sherman M. Management of hepatocellular carcinoma. *Hepatology.* 2005; 42: 1208-1236.
62. Huang G.T., Lee P.H., Tsang Y.M., Lai M.Y., Yang P.M., Hu R.H. et al. Percutaneous ethanol injection versus surgical resection for the treatment of small hepatocellular carcinoma: a prospective study. *Ann Surg.* 2005; 242: 36-42.
63. Chen M.S., Li J.Q., Zheng Y., Guo R.P., Liang H.H., Zhang Y.Q. et al. A prospective randomized trial comparing percutaneous local ablative therapy and partial hepatectomy for hepatocellular carcinoma. *Ann Surg.* 2006; 243: 321-328. doi: 10.1097/01.sla.0000201480.65519.b8.
64. Hasegawa K., Kokudo N., Makuuchi M. Surgery or ablation for hepatocellular carcinoma. *Ann Surg.* 2008; 247: 557-558.
65. Ishii H., Okada S., Nose H., Okusaka T., Yoshimori M., Takayama T. et al. Local recurrence of hepatocellular carcinoma after percutaneous ethanol injection. *Cancer.* 1996; 77: 1792-1796. doi: 10.1002/(SICI)1097-0142(19960501)77:9<1792::AID-CNCR6>3.0.CO;2-E.
66. Llovet J.M., Vilana R., Bru C., Bianchi L., Salmeron J.M., Boix L. et al. Increased risk of tumor seeding after percutaneous radiofrequency ablation for single hepatocellular carcinoma. *Hepatology.* 2001; 33: 1124-1129.
67. Livraghi T., Goldberg S.N., Lazzaroni S., Meloni F., Ierace T., Solbiati L. et al. Hepatocellular carcinoma: radiofrequency ablation of medium and large lesions. *Radiology.* 2000; 214: 761-768. doi: 10.1148/radiology.214.3.r00mr02761.
68. R.T.P., Ng K.K.C., Lam C.M., Ai V., Yuen J., Fan S.T. Effectiveness of radiofrequency ablation for hepatocellular carcinomas larger than 3 cm in diameter. *Arch Surg.* 2004; 139: 281-287.