МЕТОДИКИ ДИССЕКЦИИ ПАРЕНХИМЫ В ОТКРЫТОЙ И ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ РЕЗЕКЦИИ ПЕЧЕНИ

Панченков Д.Н.[1], Иванов Ю.В.[2], Алиханов Р.Б.[1], Соловьев Н.А.[2], Белоглядов И.А.[2], Нечунаев А.А.[1], Баранов А.В.[1]

[1] *Московский государственный медико-стоматологический университет*
[2] *ФГУЗ «Клиническая больница № 83 ФМБА России»*

ВВЕДЕНИЕ

Арсенал технических приспособлений, используемых в современной хирургии для разделения и соединения тканей, чрезвычайно разнообразен. Особенно актуально их применение для безопасного разделения тканей в хирургии печени, что связано с особенностью строения ее паренхимы и неизбежно возникающим при ее разделении кровотечении. Первой попыткой обеспечить контроль за гемостазом был предложенный Кузнецовым М.М. иПенским В.Р. в 1894 г. способ прошивания паренхимы печени П-образными швами, который получил широкую известность в мире и стал основой для множества модификаций в попытках его улучшить, что привело к неоправданному усложнению методики без значительного улучшения результатов. В 1913 г. томский проф. Березнеговский Н.И. опубликовал монографию «Способы остановки кровотечения из печени», в которой указывал на то, что наложенные в плоскости разреза паренхимы печени лигатуры хорошо удерживаются на плотных сосудистых стенках, что обеспечивает хороший гемостаз.

Сама техника разделения паренхимы печени изначально представляла собой так называемую дигитоклазию, когда ткань раздавливалась между указательным и большим пальцем, а трубчатые структуры сохранялись, и затем лигировались и пересекались [1]. В дальнейшем, аналогичный по сути, способ разделение паренхимы печени, но с использованием вместо пальцев зажимов, получил в западной литературе обозначение техники «Clamp–crush», т.е. разделение паренхимы после раздавливания ее зажимом и с прошиванием трубчатых структур [2]. Все эти способы в первую очередь были описаны для резекций, выполняемых так называемым передним доступом через портальные щели. Выполнение резекций печени задним, воротным доступом, приоритет в разработке которого принадлежит Гальперину Э.И., несколько снижает, но не устраняет полностью возможность развития массивного кровотечения при разделении паренхимы печени после перевязки сосудисто-секреторных ножек [3, 4]. В дальнейшем с развитием технического прогресса появились другие способы разделения паренхимы с использованием различных технических приспособлений. При этом все они имели задачу не просто разделять паренхиму печени, но и обеспечивать надежный гемостаз. Эти устройства по типу используемой в них физической энергии условно можно разделить на электрохирургический инструментарий, инструментарий, использующий энергию давления струи жидкости и использующий микроволновые колебания в качестве энергии, разрушающей паренхиму печени.

Впервые применение водоструйного диссектора описали Papachristou и Bengmark, которые применили его в эксперименте и клинике [5, 6]. Принцип его действия в том, что под давлением струи воды 30-40 бар происходит разрушение нормальной ткани печени, а более плотные, заключенные в соединительнотканую капсулу, трубчатые структуры сохраняются. Для цирротически-измененной паренхимы печени давление струи воды должно быть на 10 бар больше [7]. Другим широко известным устройством для безопасного разделения паренхимы является ультразвуковой диссектор и скальпель («CUSA», «Ultracision»). Впервые ультразвуковой диссектор был применен в 1984 г. Hodgson и DelGuercio в ходе резекции печени [8]. При его использовании паренхима печени разрушается под действием ультразвуковой волны, тканевой же детрит одновременно аспирируется, обнажая трубчатые структуры, которые в дальнейшем перевязываются и пересекаются.

Арсенал электрохирургического инструментария представлен моно- и биполярной коагуляцией, аргоноплазменной коагуляцией, а также появившейся в последнее десятилетие, так называемой электросваркой.

Первое упоминание о применении электрохирургического инструмента в медицине относится к началу XX века, когда в 1908 г. впервые была применена радиочастотная коагуляция, для воздействия на опухоль мочевого пузыря [9, 10]. Первое же описание применения электроскальпеля относится к 1928 г. [11]. Работа высокочастотного коагулятора зависит от силы тока прикладываемой к площади поверхности ткани, что обусловливает 2 возможных эффекта. В первом случае, когда сила тока около 40 мА/мм^2, происходит быстрое выделение тепла, вскипание внутриклеточной жидкости и разрушение клеток. Этот процесс сопровождается разделением ткани в области воздействия электроинструмента – резание тканей. Выделяющийся пар рассеивает энергию и повреждения глубжележащих тканей не происходит. Во втором случае при воздействии коротких импульсов тока 6-10 мА/мм^2 с вы-

соким напряжением резания тканей не происходит как в первом случае. Тепловое воздействие менее интенсивно, происходит деваскуляризация тканей, но не их выпаривание. В перерывах подачи тока клетки высушиваются, их электрическое сопротивление возрастает, и в следующую фазу подачи тока происходит более глубокое рассеивание тепла в тканях. Все это определяет эффект коагуляции с минимальным разделением тканей. Своеобразным электрохирургическим инструментом является аппарат «LigaSure». Его отличие от биполярного коагулятора в том, что этот комплекс производит измерение тканевого электрического сопротивления, импеданса, во время работы и в соответствии с этими данными регулирует подачу тока на ткани. Эффект, который получается в результате такой работы, заключается в возможности коагуляции крупных сосудов до 7 мм в диаметре, что особенно важно в хирургии печени.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проанализированы результаты лечения 19 пациентов, перенесших резекции печени различного объема. Возраст больных составлял от 23 до 72 лет, в среднем 51 год, из них 15 женщин и 4 мужчин. У 2 пациентов имели место гемангиомы печени, в 3 случаях – абсцессы печени, метастазы колоректального рака в 9 случаях и в 3 случах – метастаз рака молочной железы. По одному случаю рака желчного пузыря и нодулярной гиперплазии левой доли печени. Было выполнено 5 правосторонних гемигепатэктомий, 6 сегментарных резекций различного объема, 4 атипичные резекции, в 3 случаях выполнены лапароскопические атипичные резекции правой доли печени, и в 1 случае – лапароскопическая бисегментэктомия II-III сегмента печени (таблица 1). Цирроза печени не было ни у одного пациента. При разделении паренхимы печени использовались аппараты LigaSure, ультразвуковой скальпель Ultracision, радиочастотный электрохирургический генератор Rita, с резекционным электродом Habib, радиочастотный электрохирургический генератор «Фотек», с различными насадками.

Во время операции у всех пациентов вне зависимости от доступа и предполагаемого оперативного вмешательства опускался ножной конец операционного стола. В случаях, когда выполнялась лапаротомия, доступ обеспечивался J-образным разрезом в правом подреберье и двухподреберным разрезом с дополнительным продольным разрезом к мечевидному отростку типа «Мерседес».

При лапароскопическом доступе мы, в основном, пользовались рекомендациями, предложенными для лапароскопического доступа к печени Алихановым Р.Б., Емельяновым С.И. и др. [12]. После наложения пневмоперитонеума устанавливался 12-мм троакар для эндовидеокамеры. Оптимальной областью для введения оптического лапаропорта является латеральный край правой прямой мышцы живота на уровне пупка. После ревизии производилась установка остальных троакаров. Первый 5-мм основной рабочий троакар располагался по латеральному краю левой прямой мышцы живота на 2-3 см выше уровня пупка; второй 5-мм основной рабочий троакар располагался на 3-4 см ниже края реберной дуги по передней подмышечной линии справа. Также устанавливались дополнительные 5-мм троакары в точках по краю реберной дуги правой средне-подмышечной линии, точка на 2 см ниже края реберной дуги по левой средне-ключичной линии.

В дальнейшем, как при открытом доступе, так и при лапароскопическом, производился так называемый прием Прингла. Дальнейший ход операции зависел от объема и характера поражения печени. Вмешательство выполнялось так называемым передним доступом. Причем при выполнении различных вмешательств мы использовали различные инструменты в ходе диссекции паренхимы печени.

При использовании ультразвукового скальпеля продольная вибрация браншей инструмента с частотой около 55 кГц обеспечивает хорошее разделение паренхимы печени, при этом движения рабочей поверхности работающего инструмента составляют от 200 до 500 мкм. Коагулирующий и разделяющий ткани эффект обеспечивается разрушением водородных связей в белковых молекулах при их денатурации и выделением тепла при вибрации тканей под действием инструмента. Кроме того, происходит внутриклеточное образование вакуолей в клетках паренхимы, что усиливает эффект разделения разных слоев ткани. Коагуляция сосудов диаметром от 2 до 3 мм происходит при их соприкосновении с вибрирующей рабочей поверхностью инструмента. Остановка кровотечения из сосудов более крупного диаметра требует применения иных методов гемостаза, лигирования таких сосудов, использования биполярного коагулятора. После того, как разделение паренхимы заканчивали, турникет снимался, оценивалась поверхность резецированной печени на предмет кровотечения и желчеистечения.

Таблица 1. *Распределение поражений печени и выполненных оперативных вмешательств*

Заболевание	Количество	Выполненные вмешательства
Гемангиома печени	2	Сегментарные резекции
Абсцесс печени	3	Сегментарные резекции
Метастазы колоректального рака	9	Правосторонняя гемигепатэктомия- 4 Сегментарных резекций-1 Атипичная резекция-2 Лапароскопические атипичные резекции правой доли-2
Метастаз рака молочной железы	3	Лапароскопическая бисегментэктомия II-III.- 1 Правосторонняя гемигепатэктомия-1 Лапароскопическая атипичная резекция правой доли
Рак желчного пузыря	1	Атипичная резекция
Нодулярная гиперплазия левой доли печени	1	Атипичная резекция

Аппарат «LigaSure» (рисунок 1) использовался нами как в открытых, так и в лапароскопических резекциях печени. При лапароскопическом доступе мы использовали 10-мм устройство типа «Atlas». Работа аппарата активируется сжиманием браншей инструмента ткани и нажатием педали хирургом. При этом происходит изменение цвета паренхимы печени, ее побледнение, в районе не более 1-2 мм от рабочей части инструмента, причем сила сдавления браншей инструмента не влияет на площадь его воздействия вокруг инструмента. При сдавлении паренхимы печени между браншами на ткань воздействуют «пакеты импульсного тока», в перерывах между которыми ткань остывает, но при этом продолжает быть сдавленной. При полной денатурации белков, главным образом коллагена и эластина, аппарат сигнализирует об этом. При этом в ходе его работы не происходит значительного выделения тепла, как при работе других устройств, применяемых для диссекции паренхимы печени [13]. Мы применяли аппарат «LigaSure» в ходе лапароскопической бисегментэктомии II-III. Вмешательство проводилось передним доступом через пупочную фиссуру. После пересечения круглой связки печени и разметки будущей линии резекции на диафрагмальной поверхности печени электрокоагулятором, так же выполнялась коагуляция и разделение паренхимы непосредственно аппаратом «LigaSure». При этом обработка сосудисто-секреторных ножек II-III сегментов производилось с использованием только аппарата «LigaSure». Лишь в конце вмешательства в области прохождения левой печеночной вены из-за возникшего кровотечения из ее притока потребовалось выполнить конверсию. Была произведена лапаротомия в правом подреберье и перевязка притока левой печеночной вены, отсечение препарата и его удаление через выполненный разрез.

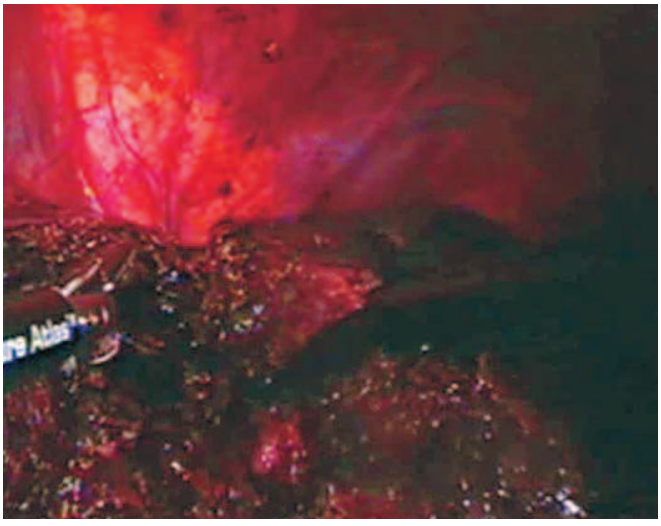


Рисунок 1. *Аппарат «LigaSure»*

Другой применявшийся нами в ходе резекций печени аппарат – получивший за последнее время распространение радиочастотный электрохирургический генератор «Rita», с резекционным электродом «Habib» (рисунок 2).

Он представляет собой 4 иглы электрода, размещенные на одной платформе в форме квадрата. Вся система позволяет подавать мощность до 250 Вт на

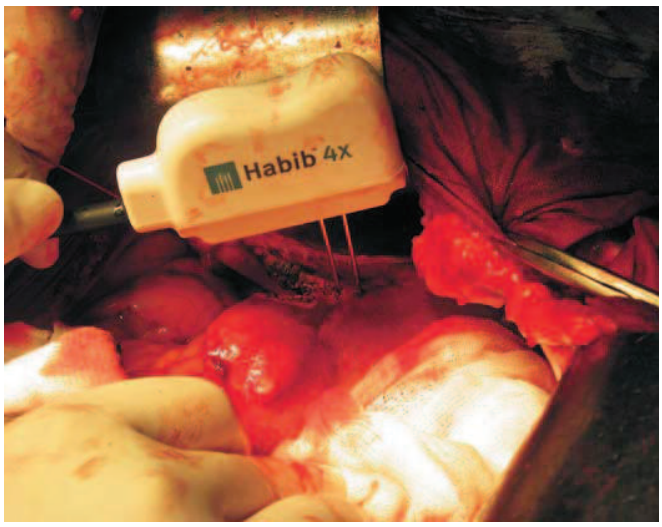


Рисунок 2. *Установка резекционной насадки Habib*

концы электродов, а также измерять тканевой импеданс, температуру тканей. По умолчанию система настроена на 125 Вт, но это значение можно изменять в зависимости от желания хирурга и типа ткани. Для коагуляции паренхимы печени вполне достаточно мощности в 100 Вт. Электроды устанавливаются перпендикулярно поверхности печени и вкалываются в нее. При применении устройства образуется участок коагуляционного некроза печеночной ткани. Последовательная установка электрода вдоль линии предполагаемой резекции формирует полоску коагуляционного некроза, что не требует какой-либо дополнительной обработки сосудисто-секреторных ножек и печеночных вен. Тем не менее, необходимо следить за тем, чтобы иглы аппарата оставались параллельными друг другу и ни в коем случае не могли соприкоснуться в паренхиме печени, так как это может привести к короткому замыканию. После формирования линии коагуляционного некроза шириной около 1 см, обычным скальпелем производилось рассечение паренхим печени по центру этой линии.

Аппарат «Фотек» представляет собой высокочастотный генератор с комплектом различных насадок. Он имеет насадки для проведения моно- и биполярной коагуляции, радиочастотной абляции, насадку, с помощью которой аппарат позволяет осуществлять коагуляцию сосудов до 7 мм, аналогичную по функции аппарату «LigaSure», резекционную насадку, аналогичную по функции насадке «Habib». Отличие его резекционного электрода в том, что иглы-электроды расположены в одной плоскости в виде трезубца, таким образом, участок некроза является овоидной, а не круглой формы, как у электрода «Habib» (рисунок 3).

Кроме того, аппарат обладает несомненными экономическими преимуществами, такими как комбинация различных функций, позволяющая соединить возможности нескольких аппаратов в одном, относительно небольшая стоимость его, и расходных материалов, возможность стерилизации и многоразового использования различных насадок.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В нашем исследовании наибольшее время диссекции паренхимы отмечено при правосторонних ге-

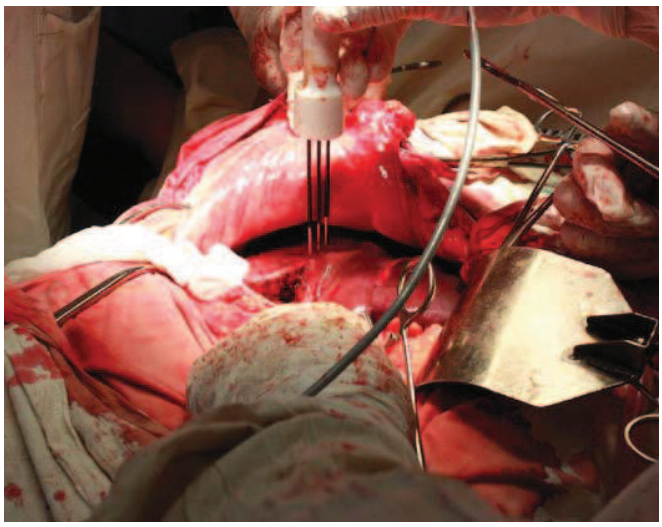


Рисунок 3. *Установка в паренхиму печени резекционного электрода аппарата «Фотек»*

мигепатэктомиях, составившее от 80 до 120 мин. При атипичных и сегментарных резекциях время диссекции составило от 45 до 60 мин. При лапароскопических атипичных резекциях правой доли печени время диссекции колебалось от 70 до 85 мин. При лапароскопической бисегментэктомии II-III сегментов – 80 мин (таблица 2.).

Наибольшая кровопотеря, составившая в одном случае более 1500 мл, была отмечена при выполнении правосторонней гемигепатэктомии. В этом случае использовался ультразвуковой диссектор, биполярный коагулятор. Несмотря на это, кровотечения возникали из крупных притоков печеночных вен, а также печеночных вен, идущих от правой доли печени непосредственно в нижнюю полую вену. В этом случае, как и в большинстве других, нами предварительно был наложен турникет на печеночно-двенадцатиперстную связку. Тем не менее, в одном случае был отмечен летальный исход в первые сутки после операции от полиорганной недостаточности на фоне массивной кровопотери. Такой неблагоприятный результат возник вследствие объема операции и своеобразной анатомии, а не использования ультразвукового скальпеля. Наименьшая кровопотеря при правосторонней гемигепатэктомии составила 300 мл при использовании аппарата «Фотек» и «Rita». При атипичных и сегментарных резекциях объем кровопотери колебался от 100 до 700 мл. При лапароскопических атипичных резекциях правой доли печени кровопотеря была практически одинакова при использовании различных устройств для диссекции паренхимы печени – от 300 до 450 мл. В случае, когда при лапароскопической бисегментэктомии II-III возникло кровотечение из притока левой печеночной вены, суммарный объем кровопотери составил не более 500 мл. При использовании аппаратов «Rita» и «Фотек» небольшой объем кровотечения связан, по-видимому, с большой толщиной некроза паренхимы печени, остающегося при рассечении печени по краям раны. Граница некроза в этом случае достигала глубины 5 мм от края разреза, с которого отсутствовало крово- или желчеистечение (таблица 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Применение ультразвукового диссектора многими авторами оценивается с очень хорошей точки зрения, поскольку при его применении, особенно это касается лапароскопического доступа, имеется ясный обзор на мониторе, отсутствует дым при работе, уменьшается вероятность повреждения каких-либо жизненно важных структур [14, 15]. «Ultracision» – идеальный инструмент для разделения паренхимы в участках, где отсутствуют крупные сосуды и желчные протоки, в этих местах почти вся ткань может быть легко разделена без кровотечения или желчеистечения. Этот инструмент хорошо справляется с сосудами и желчными протоками небольшого диаметра до 3 мм, но не применим, когда диаметр сосуда больше этой величины. Средний объем кровопотери при использовании ультразвукового диссектора разнится от 50 мл в лапароскопическом доступе до 820 мл при открытом доступе [14]. В то же время есть ряд работ, в которых объем интраоперационной кровопотери при применении ультразвукового диссектора и водоструйного диссектора или методики «Clamp–crush» практически неотличим [16, 17]. Но, как справедливо отмечают Lesurtel M. et al. [18], методи-

Таблица 2. *Время диссекции паренхимы печени*

Операция	LigaSure	Habib/Фотек	Ультразвуковой скальпель
Правосторонняя гемигепатэктомия	90±10 мин	80/85 мин	120 мин
Атипичная резекция	50±5 мин	45 мин («Фотек»)	50 мин
Сегментарная резекция	50±7,5 мин	45/50 мин	60 мин
Лапароскопическая атипичная резекция	80 мин	70 мин («Habib»)	85 мин
Лапароскопическая бисегментэктомия II-III	80 мин	–	–

Таблица 3. *Объем кровопотери*

Операция	LigaSure	Habib/Фотек	Ультразвуковой скальпель
Правосторонняя гемигепатэктомия	875±25 мл	300/300 мл	1500 мл
Атипичная резекция	550 ±50 мл	100 мл («Фотек»)	500 мл
Сегментарная резекция	500±50 мл	300/350 мл	700 мл
Лапароскопическая атипичная резекция	300 мл	300 мл («Habib»)	450 мл
Лапароскопическая бисегментэктомия II-III	500 мл	–	–

ки таких оценок не сравнимы. В одном случае имеет место простое освоение методики, в другом сравнивается ситуация, когда применяется прием Прингла, с той, когда он не применяется. Что касается скорости диссекции паренхимы, то имеются данные о том, что применение ультразвукового диссектора увеличивает время выполнения операции в сравнении с использованием водоструйного диссектора и «Clamp–crush» техники и аппарата «LigaSure» [13,17,19].

В ходе применения аппарата «LigaSure» всего одна публикация отмечает неудовлетворительные результаты у пациентов с циррозом печени, но это, скорее всего, связано с неправильной технологией [20]. Во всех других публикациях отмечается уменьшение объема кровопотери во время операции, отсутствие в послеоперационном периоде кровотечений и подтеканий желчи [21] или снижение числа таких осложнений, а также уменьшение времени диссекции паренхимы и улучшение восстановления пациентов в послеоперационном периоде [22-25]. Но в рандомизированном исследовании Ikeda M. et al. отмечается отсутствие различий в объеме кровопотери и времени диссекции паренхимы при применении аппарата «LigaSure» и методики «Clamp–crush» при среднем времени диссекции около 1 ч [26].

Применение аппарата «Rita» с резекционным электродом «Habib» сопровождается минимальной кровопотерей в ходе резекции печени. Первые данные говорили о (30±10) мл, а в лучшем случае кровопотери не отмечалось вовсе [27]. В дальнейшем, по мере накопления опыта, средняя цифра интраоперационной кровопотери возросла, в среднем до 305 мл, но все же нижняя ее граница осталась на прежнем, нулевом уровне, чего не отмечено при использовании ни одного инструмента применяемого в ходе диссекции ткани печени. Среднее время диссекции паренхимы при использовании аппарата составляет 45 мин, а общее время операции в среднем – 205 мин [28].

ВЫВОДЫ

В нашем исследовании объем кровопотери в целом зависел больше от объема оперативного вмешательства, точно так же, как и скорость выполнения вмешательства. Наибольшая длительность операций отмечена при выполнении правосторонних гемигепатэктомий. Но при этом нельзя не отметить, что в целом меньший объем кровопотери наблюдается при использовании аппаратов «LigaSure», «Rita», с резекционным электродом «Habib» и «Фотек», а также при лапароскопическом доступе. Наименьшее время операций наблюдалось также при использовании «LigaSure», «Rita» с резекционным электродом «Habib» и «Фотек». А наибольшее время вмешательства отмечено при использовании ультразвукового диссектора.

Исследование выполнено при поддержке гранта Президента РФ МД-6317.2010.7

ЛИТЕРАТУРА

1. Lin T., Tsu K., Mien C., Chen C. Study on lobectomy of the liver. J Formosa Med assoc. 1958, Том 57, № 7, С. 42–59.

2. Lin T.Y. A simplified technique for hepatic resection: the crush method. Ann Surg. 1974, Том 180, № 3, С. 285–290.

3. Гальперин Э.И., Мочалов А. М. Пальцевое чрезпеченочное выделение сосудисто-секреторных ножек долей и сегментов при анатомических резекциях печени. Хирургия. 1986, № 7, С. 3-9.

4. Патютко Ю.И. Хирургическое лечение злокачественных опухолей печени. М: Практическая медицина 2005.

5. Bengmark S. Leberchirurgie. Chir Gastroenterol. 1987, №3, С. 5–11.

6. Papachristou D.N., Barters R. Resection of the liver with a water jet. Br J Surg. 1982, Том 69, № 2, С. 93–94.

7. Rau H.G., Arnold H., Schildberg F.W. Schneiden mit dem Wasser-Strahl (Jet-Cutting) – eine Alternative zum Ultraschallaspirator? Chirurg. 1990, Том 61, № 10, С. 735–738.

8. Hodgson W.J., DelGuercio L.R. Preliminary experience in liver surgery using the ultrasonic scalpel. Surgery. 1984, Том 95, № 2, С. 230–234.

9. Beer E. Discussion of advance in surgery. H.A. Kelly and G.E. Ward. Arch. Phys. Ther. X-Ray, Radium. 1931, № 12, С. 471-472.

10. Beer E. Removal of neoplasms of the urinary bladder: a new method employind high frequency (Oudin) currents through a cauterising cystoscope. JAMA. 1910, Том 54, С. 1768-1769.

11. Cushing H., Bovie W.T. Electro-surgery as an aid to the removal of intracranial tumors. Surg. Gynecol. Obstet. 1928. Том 47. С. 751-784.

12. Алиханов Р.Б., Емельянов С.И., Панченков Д.Н. и др. Лапароскопические доступы для мобилизации и резекции печени: результаты топографоанатомического исследования. Эндоскопическая хирургия. 2005, №4.

13. Kim F.J., et al. Temperature safety profile of laparoscopic devices: harmonic ACE (ACE), LigaSure V (LV), and plasma trisector (PT). Surg Endosc 2007, Том 22, № 6, С. 1464-1469.

14. Schmidbauer S et al. Experience with ultrasound scissors and blades (UltraCision) in open and laparoscopic liver resection. Ann Surg. 2002, Том 235, № 1, С. 27–30.

15. Amaral J.F. Depth of thermal injury: ultracisionally activated scalpel vs. electrosurgery. Surg Endosc 1995, № 9.

16. Takayama T., et al. Randomized comparison of ultrasonic vs clamp transection of the liver. Arch Surg 2001, Том 136, № 8, С. 922-928.

17. Lesurtel M., Selzner M., Petrowsky H. et al. How should transection of the liver be performed? A prospective randomized study in 100 consecutive patients: comparing four different transection strategies. Ann Surg 2005, Том 242, № 6, С./814-22.

18. Lesurtel M., Belghiti J. Open hepatic parenchymal transection using ultrasonic dissection and bipolar coagulation. HPB (Oxford). 2008, Том 10, № 4, С. 265-270.

19. Rau H.G., Wichmann M.W., Schinkel S., et al. Surgical techniques in hepatic resections:ultrasonic aspirator versus Jet-Cutter. A prospective randomizedclinical trial. Zentralbl Chir. 2001, Том /126, № 8, С. 586-590.

20. Horgan P.G. A novel technique for parenchymal division during hepatectomy. Am J Surg 2001, Том/181, № 3, С./236-237.

21. Romano F.,et al. Hepatic resection using a bipolar vessel sealing device: technical and histological analysis. HPB 2007, Том /9, № 5, С./339-344.

22. Lee K.F., et al. Laparoscopic versus open hepatectomy for liver tumours: a case control study. Hong Kong Med J 2007, Том/13, № 6, С. /442-448.

23. Constant D.L., et al. Laparoscopic nonanatomic hepatic resection employing the LigaSure device. JSLS 2005, Том /9, № 1, С./35-38.

24. Romano F., et al. Hepatic surgery using the LigaSure vessel sealing system. World J Surg 2005, Том/29, № 1, С./110-112.

25. Campagnacci R., et al. Hepatic resections by means of electrothermal bipolar vessel device (EBVS) LigaSure V: early experience. Surg Endosc 2007, Том/21, № 12, С./2280-2284.

26. Ikeda M., et al. The vessel sealing system (LigaSure) in hepatic resection: a randomized controlled trial. Ann Surg. 2009, Том 250, № 2, С. 199-203.

27. Weber J-C, et al. New Technique for Liver Resection Using Heat Coagulative Necrosis. Ann Surg. 2002 Том 236, № 5, С. 560–563.

28. Pai M., et al Habib Liver resection with bipolar radiofrequency device: Habib™ 4X. HPB (Oxford). 2008, Том 10, № 4, С. 256–260.

Хирургия

Радиочастотный аблатор "ФОТЕК АВ150"

БЕСКРОВНАЯ РЕЗЕКЦИЯ ПЕЧЕНИ

ЭФФЕКТ РАДИО-ВОЛНЫ

Инновационная технология биполярной коагуляции ткани по линии будущего разреза электродом TRINeedle

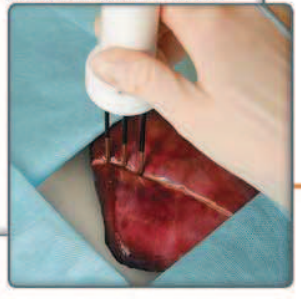


Простота и удобство технологии

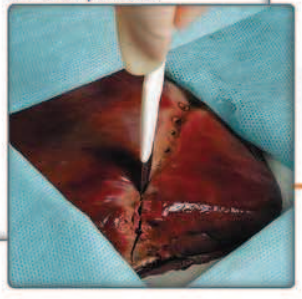
Резкое сокращение интра- и послеоперационной кровопотери

Отсутствие истечения желчи по линии разреза

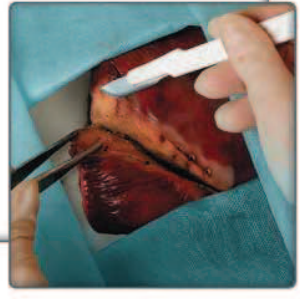
Биполярная коагуляция до автоматической остановки



Рассечение скальпелем или электроножом



Вид резецированного края



Тел./факс: +7 (343) 216 19 89 E-mail: fotek@fotek.ru Http://www.fotek.ru