

Современные методы рассечения паренхимы печени. Обзор литературы

А.А. Ашрафов.
Н.Ю. Байрамов.
М.Д. Меликова
Кафедра
хирургических
болезней I (зав. -
проф. Г.А.
Султанов)
Азербайджанског
о Медицинского
Университета им.
Н.Нариманова г.
Баку

В настоящем обзоре критически анализированы литературные данные по методам рассечения паренхимы печени, которые по механизму гемобилиостаза делятся на 3 группы: гемостатические швы, методы коагуляции и сепарации. Основной акцент уделен на наиболее существенные преимущества и недостатки известных методов.

Литературные данные показывают, что рассечение паренхимы с наложением гемостатических швов (механические, металлические, пластические швы и др.) значительно ограничено, из-за высокой частоты (50-60%) послеоперационных осложнений. Методы коагуляции (электрокоагуляция, лазер, плазма, аргоновый коагулятор, микроволновый) вызывают некроз паренхимы от 2 до 8 мм, не устраняют кровотечения из сосудов диаметром более 2 мм. Эти методы как самостоятельные методы рассечения применяются редко, чаще используются в качестве вспомогательного средства для рассечения фиброзной капсулы, перемычек и остановки капиллярного кровотечения.

Среди методов коагуляции наиболее популярен аргоновый коагулятор, который отличается отсутствием обугливания тканей и адекватной визуализацией внутривисцеральных структур.

Методы сепарации (аспирационный, струйный, ультразвуковой, дигитоклазия, размождение зажимом, нитью) основаны на выделении внутривисцеральных сосудисто-проточных структур из паренхимы, наиболее широко применяемые при резекциях печени. Дигитоклазию в последние годы ускоренным темпом заменяет ультразвуковой кавитатор-аспиратор, что позволяло снизить кровопотери от 2-3 л до 1-1,5 л. Существенным недостатком ультразвукового скальпеля является удлинение сроков резекции. Аспирационный скальпель не нашел широкого применения, для уточнения места струйного скальпеля в хирургии печени требуются широкие клинические исследования.

В последние годы отмечается тенденция к сочетанному применению методов сепарации и коагуляции, наибольшую популярность получило сочетание ультразвукового кавитатора-аспиратора и аргового коагулятора. Этой комбинацией удалось снизить кровопотерю до 1 л, частоту осложнений до 10-20%, а летальность до 0-10%. Следовательно, ни один из существующих методов рассечения паренхимы печени не отвечает требованиям «идеального метода» - быстрая и бескровная резекция печени. Поэтому поиск эффективных способов резекции продолжают.

Modern techniques of the liver parenchyma transection (review)

A.A.Ashrafov.
N.Y.Bayramov.
M.D.Melikova
Department of
Surgical
Diseases № I
(Director - Prof.
G.A.
Soultanov)
N.Narimanov
Azerbaijan
Medical
University,
Baku

The known techniques for the liver parenchyma transection mainly are based on hemostatic sutures, coagulation and dissection. The advantages and disadvantages of these resection techniques are discussed. Transection of liver parenchyma by use of the hemostatic sutures (metallic, plastic, stapler and others) is restricted because of high morbidity (50-60%) rate. The coagulation techniques (electrocautery, laser scalpel, plasma scalpel, argon beam coagulation, microwave tissue coagulator) contribute to the parenchyma necrosis from 2 to 8 mm in depth and are insufficient to control bleeding from vessels with more than 2 mm in diameter. Therefore the coagulation techniques are recommended as accessory device for transection of fibrous tissues and for bleeding control from smaller vessels. Of these techniques the argon beam coagulation have been increasing use because of its inability to carbonise the parenchyma and of clear visualisation of the resection surface.

Recently the dissection techniques (suction knife, water-jet, ultrasonic dissector, crushing with finger, clamp and ligature) are used most commonly. The classical crushing techniques are continuously replaced by ultrasonic dissector and subsequently, a blood loss was decreased from previously 2-3 l to 1-1,5 l. But ultrasonic dissector have slower cutting time. Suction knife have not extensive use. Extensive clinical trials are necessary to estimation of usefulness of the water-jet dissection.

Recently increasing popularity of combined use of coagulation and dissection techniques is noted.

Most acceptable is association of ultrasonic dissector and argon beam coagulation, with blood loss lower than 1 l, 10-20% morbidity and 0-10% mortality rates.

So, none of these present techniques for transection of the liver parenchyma is not "ideal" - to cut faster and without blood loss. Therefore, future investigations to develop a more acceptable resection techniques are mandatory.

В связи со структурными особенностями печени, как органа с богатыми сосудисто-проточными элементами, рассечение паренхимы сопровождается обильным кровотечением. Поэтому остановка кровотечения является первостепенной задачей при ее резекциях.

В настоящее время для остановки кровотечения при резекциях печени применяются различные методы, которые принципиально можно разделить на две группы.

Первая группа объединяет способы временной остановки кровотока в резецируемой области печени. При этих способах с использованием местной компрессии (гемостатические швы, сжимающие инструменты) или местной тампонады, или контроля магистральных сосудов (печеночная артерия, воротная вена, печеночные вены, долевыe сосуды) останавливается кровоток во всей печени или в одной доле.

Вторая группа объединяет способы окончательной остановки кровотечения и резекции печени. Эту группу составляют гемостатические швы, коагуляция (электрическая, лазерная, микрокоагуляция, коагуляция плазмой) и сепарации (дигитоклазия, сепарация инструментом, швом, струйным скальпелем, аспирирующим скальпелем, ультразвуком).

Гемостатические швы являются самыми древними из всех применяемых при резекции печени. В основе метода лежит остановка кровотечения сжатием сосудов вместе с паренхимой на резецируемом участке. С этой целью были предложены различные виды швов: «П»-образные, «З»-образные, блоковые, металлические и пластические, прерывные, матрасные швы, скорняжный, возвратный шов и обвивной шов [10, 15, 19, 33, 44, 88]. Для наложения гемостатических швов предложены специальные инструменты [18, 20] и аппараты механического шва [5]. Этот метод - технически простой и не требующий дополнительных средств имеет ряд недостатков. При резекциях, осуществленных этим способом частота осложнений достигает 50-60% [3, 68]. Некроз паренхимы, кровотечение в интра- и постоперационном периоде, образование желчных фистул наиболее часто встречаемые из осложнений этого способа [50, 51]. Невозможность создания при помощи гемостатических швов высокого давления (иначе швы прорезают паренхиму) является причиной кровотечения из субсегментарных, сегментарных и долевыx сосудов, с внутрисосудистым давлением больше 30-40 мм рт ст. Кроме этого некроз паренхимы сопровождается расслаблением швов, что является причиной кровотечения и образования желчных фистул [50, 51]. Поэтому в настоящее время при обширных резекциях печени гемостатические швы не используются [22, 50, 55].

Способы коагуляции. Электрическая коагуляция - наиболее распространенная в хирургии. Однако ряд недостатков препятствует широкому применению этого способа в хирургической гепатологии. Электрокоагуляция приводит к широкому некрозу паренхимы печени, способствует обугливанию и замедляет регенерацию [60, 73]. Сосуды диаметром больше 0,5-1 мм не коагулируются, что сопровождается кровотечением, для остановки которого требуется увеличение экспозиции и мощности коагуляции [73]. А это во многих случаях не способствует остановке кровотечения и увеличивает площадь некроза. Кроме того, использование электрокоагулятора может привести к повреждению магистральных сосудов, что ограничивает его применение в областях, близлежащих к ним. Поэтому применение электрокоагулятора ограничивается рассечением глиссоновой капсулы, связочного аппарата печени и краевыми резекциями печени в областях, не имеющих крупных сосудов [13,64].

В настоящее время в хирургии получили широкое применение лазерные скальпели высокой мощности, активным веществом которых является углекислый газ и полупроводники, излучающие в инфракрасном диапазоне спектра. Благодаря использованию гибких светоносителей и сапфировых наконечников лазеры удобны в управлении и использовании при операциях на различной глубине [1, 12, 45, 46, 67, 77, 101]. В хирургии печени используются лазеры с мощностью выхода 25-80 Ватт в дозе 400-1000 Дж/см². В результате этого воздействия паренхима рассекается, сосуды одновременно коагулируются и разрезаются [1, 28, 68]. Сочетание этих двух эффектов является одним из основных свойств лазера, что позволяло надеяться на возможность бескровных и

ускоренных резекций печени. Однако в связи со структурными особенностями печени и некоторыми недостатками, присущими лазеру, и этот скальпель не устранил основную проблему резекций печени - кровотечение.

Во-первых, лазерное облучение вызывает некроз паренхимы. Размеры некроза колеблются от 4 мм [68, 98] до 8 мм [60, 81]. Во-вторых, клинические и экспериментальные работы показывают, что внутрипеченочные сосуды диаметром больше 1 мм коагулируются недостаточно и поэтому проведение бескровной резекции становится невозможным. Для достаточного гемостаза необходимо увеличить время коагуляции, что увеличивает площадь некроза [53, 77, 51]. В-третьих, остановка кровообращения резецируемой области ограничивает распространение лазерной энергии, что ограничивает некроз паренхимы, увеличивает гемостатический эффект и скорость резекции. Однако, остановка кровообращения, хоть и временная, приводит к отрицательным результатам при операциях на печени пораженной циррозом, и чувствительной к ишемии и при пересадке частей печени от живого донора. В-четвертых, при резекции лазером горение с участием кислорода способствует обугливанию тканей, что ограничивает поле зрения и затрудняет операцию и может привести к повреждению магистральных сосудов [60,68].

Аргоновый электрокоагулятор - аппарат, в котором одновременно используется высокочастотный электрический ток и струя аргона [83]. Электрический ток высокой частоты, как и в других электрокоагуляторах коагулирует и разрезает, а поток аргонового газа устраняет кровь и частицы ткани, загрязняющие рану во время электрокоагуляции. Из-за своей инертности аргон не вызывает в тканях изменений, кроме того, струя аргона устраняет кислород из тканей, тем самым препятствует сгоранию тканей и обугливанию их во время коагуляции. Аргон подается со скоростью 2-7 л/мин одновременно с электрическим током [83].

Высокочастотное электрическое напряжение (или же электромагнитные волны) вызывает ионизацию атомов аргона, проходя через аргоновое пространство, и в это время наблюдается голубое свечение, что заставляет ошибочно думать об этом инструменте, как об аргоновом лазере или об аргоновых лучах. На самом же деле аргон используется как поток инертного газа, а коагуляция и рассечение являются результатом действия электрического тока.

Струя аргона, препятствующая обугливанию тканей и очищающая рану во время коагуляции, уменьшает участок некроза, увеличивает четкость визуализации ткани во время резекции и коагуляции, тем самым уменьшает опасность повреждения магистральных сосудов [57, 61, 83]. И эффективно коагулирует сосуды диаметром меньше 2 мм [30, 83]. Обладающий этими преимуществами по сравнению с электрокоагулятором и лазером аргоновый электрокоагулятор имеет ряд отрицательных свойств. Глубина некроза паренхимы составляет 2-5 мм [57]. Подающийся в ткани с высокой скоростью и под большим давлением аргон может проникать в сосуды и привести к газовой эмболии. Опасность газовой эмболии возрастает при действии аргонового коагулятора вблизи магистральных сосудов. Поток аргона может способствовать распространению опухолевых клеток и вирусов, что также является одним из отрицательных свойств аргонового коагулятора [81]. Благодаря своим отрицательным свойствам аргоновый коагулятор не получил широкого распространения и используется как вспомогательное средство в целях коагуляции при способах выделения [4, 6, 13, 24, 32, 52].

Плазменный скальпель - его применение в хирургии основано на эффектах коагуляции и рассечения тканей плазменной энергией, образующейся в результате высокой температуры (3000° С) [11, 12, 27, 29, 56]. Имеются данные о коагуляции плазменным скальпелем сосудов диаметром меньше 2 мм [17, 27, 29, 56] и проникновение в паренхиму на глубину до 1 мм [21]. Однако, опасность облучения, трудности управления, некроз тканей и замедление регенерации [56], возможность повреждения магистральных сосудов ограничивает широкое применение плазменного скальпеля [17, 30].

К способам коагуляции относится также рассечение микроволнами [87]. Этот способ не нашел широкого применения из-за развивающегося некроза ткани и больше используется как вспомогательное средство при других вариантах резекции для коагуляции сосудов.

К способам рассечения паренхимы относится также криорезекция [2]. Воздействие низкой температуры ($< -140^{\circ}\text{C}$) в паренхиме печени возникает деструкция глубиной 500 микронов [2]. Однако, криорезекция осложняется обильным кровотечением, поэтому она самостоятельно не применяется, а часто используется лишь в сочетании с ультразвуковым скальпелем. Применение криоультразвука уменьшает объем кровопотери на 45-50% [2]. В настоящее время криовоздействие чаще используется для деструкции опухолевых и паразитарных тканей [23,25,26].

Способы сепарации. Под этим названием объединяются способы, основным принципом которых являются выделение внутripеченочных сосудисто-проточных элементов из паренхимы с последующим их лигированием и рассечением. Разница в физических свойствах (эластичность, плотность, водная емкость) сосудисто-проточной системы и паренхимы создает условия для разделения их друг от друга. Механическое воздействие на печень ведет к раздроблению и размозжению паренхимы, отличающейся своей нежностью и ранимостью и тем самым выделению сосудисто-проточных структур, отличающихся упруго-эластическими свойствами. В настоящее время в качестве способов сепарации сосудисто-проточных структур используются методы размозжения (пальцевое, инструментом, шовной нитью), аспирационный струйный и ультразвуковой методы.

При способах размозжения при помощи пальцев и инструментов паренхима раздробляется, разрушается, при этом освобождаются трубчатые структуры, которые легко перевязываются и рассекаются. Эти манипуляции повторяются до полного выделения удаляемой части паренхимы.

Дигитоклазия - способ раздавливания паренхимы пальцами - является одним из древних способов выделения, использованный в клинике Т. Lin [69] в 1958 году. После рассечения глиссоновой капсулы паренхима печени раздавливается между большим и указательным пальцами. В результате элементы сосудисто-проточной системы выделяются в виде перемычек. Выделенные сосудисто-проточные элементы лигируются и рассекаются. Основными преимуществами дигитоклазии являются его техническая простота, высокая скорость выделения и возможность пальпаторного контроля сосудов [54, 74, 75, 85, 97]. При этом способе возможно выделение паренхимы в течение 5-8 минут. Поэтому при необходимости ускорения вмешательства (резекция печени) в случаях кровотечения из крупных сосудов рекомендуется использование дигитоклазии [70]. Однако при раздавливании паренхимы сосуды диаметром менее 1,5-2 мм повреждаются, рвутся и становятся незаметными в паренхиме, что способствует увеличению кровотечения и затрудняет гемостаз. Опасность кровопотери возрастает в состоянии гипокоагуляции [87]. Имеются данные о том, что при дигитоклазии объем кровопотери составляет 2000-3500 мл, осложнения и летальность отмечаются в 38-73% и соответственно 12-28% [39,47,48, 92, 94].

Способ размозжения инструментом по принципу сходен с дигитоклазией, при котором размозжение паренхимы и выделение внутripеченочных трубчатых структур осуществляется с помощью инструментов. С этой целью могут использоваться как специально разработанные инструменты, так и артериальные зажимы, диссекторы. Для улучшения поля зрения элементы паренхимы и кровь аспирируют вакуумным отсосом. При раздавливании инструментом площадь некроза меньше 0,5-1 мм и выделение более мелких сосудов (диаметром около 1 мм) приводит к меньшей кровопотери, чем при дигитоклазии. Однако при этом способе значительно увеличиваются сроки рассечения паренхимы [42, 70, 72, 89]. При раздавливании инструментом объем кровопотери составляет 1600-3800 мл, частота осложнений - 40-55%, а летальность - 10-23% [47, 48, 82]. Однако ряд авторов утверждают, что используя прием Pringle при способах раздавливания объем кровопотери можно уменьшить до 500 мл [35].

Раздавливание шовной нитью [14]. При этом способе нить при помощи инструментов проводится через слой паренхимы и завязывается. При этом лигирование сосудов происходит без

контроля, вслепую и вместе с сосудами внутри узла оказываются и элементы паренхимы, с чем связана возможность некроза, кровотечения и септических осложнений в послеоперационном периоде.

Аспирационный скальпель. При этом методе аспирационной трубкой под давлением аспирируется паренхима печени, выделенные при этом сосуды и протоки перевязываются и разрезаются или коагулируются [59, 65, 76, 90]. Некоторые авторы показывают, что объем кровопотери при резекциях аспирационным скальпелем значительно меньше, чем при резекции с помощью ультразвука и лазера [90]. Однако и этот метод имеет ряд отрицательных свойств. Довольно затруднительна резекция аспирационным скальпелем цирротической печени в связи с чрезмерно развитой фиброзной тканью. Кроме того, при цирротической печени лишённые эластичности хрупкие сосуды легко рвутся и приводят к значительному кровотечению.

К способам сепарации относится также резекция с помощью **струйного скальпеля**. Предложенные впервые Parachristou D.N. способ [79] в настоящее время успешно применяется в некоторых клиниках [7, 8, 36, 37, 59, 65, 80, 85, 91, 99]. Под большим давлением (8-300 Кг/см²) через трубку с малым диаметром (0,1 -0,5 мм) направляется на паренхиму печени струя жидкости. В результате этого воздействия клетки паренхимы отрываются от сосудистого остова. Сосуды диаметром меньше 0,2 мм рвутся, более крупные сосуды выделяются без повреждения. Мелкие сосуды коагулируются, крупные лигируются [9, 41]. Для воздействия на нормальную паренхиму достаточно давления струи в 12-20 кг/см² [63]. Наши исследования показывают, что на неизменной печени эффективная резекция обеспечивается струйным скальпелем диаметром 0,1 мм при давлении 12 атм. и диаметром 0,2 мм при давлении 8 атм [41]. В то время как для воздействия на цирротическую печень приходится увеличивать давление, в зависимости от степени развития фибротического процесса [63,100]. Минимальный некроз паренхимы (1-2 мм), низкая себестоимость, повреждение лишь очень мелких сосудов являются положительными качествами струйного скальпеля [37,38,99, 100]. Имеются данные о том, что при резекциях струйным скальпелем объем кровопотери составляет 900-1000 мл, частота осложнений 3-12%, летальность - 0-3% [8,58,65,86]. По данным ряда авторов, по сравнению со способами раздавливания и ультразвуковым этот способ позволяет более ускоренное рассечение и сопровождается меньшей кровопотерей. Однако и этот способ резекции имеет ряд серьезных недостатков. Во-первых, струя воды соприкасаясь с паренхимой, вспенивается и смешивается с кровью и тканевыми элементами, что искажает поле зрения. Сосуды, диаметром меньше 0,2 мм рвутся, что приводит к капиллярному кровотечению. Кроме того, струя способствует распространению опухолевых клеток и инфицированию ткани. Увеличение времени резекции также является недостатком этого метода [58, 93, 100].

Сепарация ультразвуком. Начало использования ультразвуковых волн в качестве скальпеля приходится на конец 1970 года [62, 84]. Возрастание потребностей в резекции печени и неспособность решения проблемы с помощью таких обнадеживающих методов как лазер и электрокоагулятор в конце 1980 года дало толчок к развитию способов ультразвуковой диссекции [34, 62, 84, 98]. В настоящее время - ультразвуковой скальпель наиболее применяемый из всех известных способов [13, 16, 22, 49, 52, 71, 92, 94]. Считается, что в основе применения ультразвука в хирургии лежит явление кавитации и деструкции в тканях. В зависимости от физико-химических свойств ткани и энергии ультразвуковых волн в тканях вызывается различный эффект. Установлено, что ультразвук с энергией 1-3 Кджоул/см² (мощностью 1-3 Кватт/см²) вызывает деструкцию паренхимы, повреждая сосуды диаметром меньше 1 мм, не повреждает глиссонову капсулу, и сосуды диаметром больше 1 мм. В результате трубчатая система выделяется из паренхимы и создаются условия для их контроля [16, 71, 94, 96]. Для сравнения необходимо указать, что аппараты, используемые для ультразвукового исследования излучает ультразвуковые волны с частотой 3 МГц и мощностью 10 милливольт/ см² [96].

В настоящее время для резекции печени используется так называемый CUSA (Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator). В этом аппарате одновременно совершаются 3 процесса: ультразвуковая

кавитация, ирригация и аспирация. Аппарат излучает ультразвуковые волны с частотой 23 КГц, длиной волны 100 мкм. Проходя через вибратор диаметром 2 мм эти волны приобретают плотность мощности 2,5 Кватт/см² [16, 71, 94, 96]. Подаваемая вместе с ультразвуком жидкость способствует распространению волн в тканях и создавая эффект вымывания, облегчает выделение сосудисто-проточной системы, а аспиратор удаляет жидкость, кровь и элементы паренхимы, тем самым создавая условия для обзора резекционного поля. Ультразвуковая кавитация, ирригация и одновременная аспирация приводит к рассечению мелких сосудов (диаметром меньше 1 мм) и образованию дефектов паренхимы. Сосуды и желчные протоки, диаметром больше 1 мм и желчные протоки, выделяются в дефекте паренхимы, становится возможным их лигирование. Использование автоматических клемм для лигирования этих элементов может ускорить процесс резекции. Таким образом, осуществляется быстрая и малокровная резекция печени [16, 71, 94, 96]. Исследования показывают, что по сравнению с дигитоклазией при резекции ультразвуковым кавитатором-аспиратором значительно уменьшается кровопотеря [24, 32, 49, 92]. Если при дигитоклазии величина кровопотери составляет на единицу площади 32,5 мл/см², в то время как при ультразвуковой резекции эта величина 24,3 мл/см² [85]. Объем кровопотери в зависимости от объема резекции при дигитоклазии составляет 1,5-3 л, а при ультразвуковой резекции такого же объема печени кровопотеря уменьшается до 0,6-1,5 л [43, 48, 92, 94]. Однако в литературе имеются сведения о том, что ультразвуковая резекция не уменьшает кровопотери [47, 98]. Ряд исследований показывает, что по сравнению с лазером и электрокоагулятором при резекции ультразвуком значительно уменьшается кровопотеря. [90]. В противоположность этому в литературе имеются данные о том, что эта разница не существенна [98]. В работах, посвященных сравнению ультразвуковых и других способов резекции печени по временным показателям получены разные данные. В некоторых из них указывается, что использование ультразвука значительно сокращает время резекции по сравнению с дигитоклазией и лазером [48, 86]. По данным других работ временные показатели не столь отличаются друг от друга. Исследования показывают, что время резекции паренхимы ультразвуком (0,50 мин/см²), способами клазии (0,57 мин/см²) не столь отличается друг от друга [85]. Большие различия в показателях времени обусловлены различиями в способах определения времени резекции. Многие исследователи за время резекции принимают время всей операции, некоторые - время от начала рассечения паренхимы до полного гемостаза. По нашему мнению более достоверные данные сравнительной характеристики временных показателей можно получить если за основу сравнения взять время рассечения паренхимы и время гемостаза, которые должны определяться с учетом структурных изменений печени. Исследования показывают, что изменения паренхимы печени оказывают значительное влияние на эффективность ультразвукового скальпеля. На неизменной печени ультразвуковой скальпель по сравнению со способами раздавливания значительно сокращает и объем кровопотери и время резекции. Однако применение его на цирротической печени снижает объем кровопотери, но не уменьшает время резекции [42, 48].

Таким образом, ни один из известных способов резекции не отвечает требованиям «идеального способа резекции» - минимальная кровопотеря или отсутствие кровопотери, ускоренная резекция, минимальный некроз паренхимы печени. Способ ультразвукового разделения паренхимы считается наиболее эффективным среди существующих. Методы коагуляции используются в сочетании с методами разделения паренхимы для остановки капиллярного кровотечения, для рассечения капсулы, фиброзных перемычек, для коагуляции и рассечения мелких сосудов. В настоящее время больше всего сторонников имеет совместное применение ультразвукового скальпеля и аргонового коагулятора [4, 6, 13, 31, 32, 48, 52]. Эта комбинация в сочетании с местно гемостатическими мероприятиями позволяют уменьшить объем кровопотери при резекции печени с 2,5-3,0 л до 0,9-1,5 л, частоту осложнений с 30-60% до 20-30%, летальность с 15-20% до 0-10%. Естественно, что эти результаты не удовлетворяют хирургов, поиск новых эффективных способов резекции печени остается одной из главных вопросов хирургической гепатологии.

Список литературы

1. Абдуллаев А.Г., Мовчун А.А., Шереметева Г.Ф. и др. Применение термоакустического контактного лазерного скальпеля в хирургии печени. // Хирургия. 1991: 2, -с.52-55
2. Альперович Б.И., Ступаков И.Н., Парамонова Л.М. Радикальные и паллиативные криорезекции печени. /В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-с .85-86.
3. Ахмедов С.М., Расулов Н.А., Ибрагимов Н.И. Гемостаз при тяжелых ранениях печени. /В кн.: Актуальные проблемы хирургической гепатологии. Мат. 7-й конф. Хирургов-гепатологов. Смоленск. 1999. -с. 195
4. Байрамов Н.Ю. Сравнительная характеристика методов резекции печени по поводу гепатоцеллюлярного рака при сопутствующем циррозе. //Анналы хирургической гепатологии. 1999:4(1): -С.22-28
5. Бордуновский В.Н., Борисов Д.Л. Особенности "аппаратно-пластической" резекции печени. / В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-С.94-95
6. Брехов Е.И., Тартынский С.Э., Чудаев Д.Б. Комплексное решение проблемы гемостаза в хирургии печени. / В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-С.96-97
7. Булынин В.И., Глухов А.А. Резекция печени. Воронеж. -1995
8. Булынин В.И., Глухов А.А., Пархисенко Ю.А. Новые технологии при резекции печени. //Анналы хирургической гепатологии. -1997. 2. -с-32-35
9. Булынин В.И., Глухов А.А., Смоляров Б.В. Новый способ резекции печени с применением "струйного скальпеля ОС-1 ". /В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.- С.97-98
10. Вальтер В.Г., Зурнаджьянц В.А., Одишелашвили Г.Д. и др. Атипичная резекция печени. /В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-С.98-99
11. Вафин А.З., Айдемиров А.Н., Казанцев С.А. Перспективы применения плазменного скальпеля в хирургии печени. / В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ.-1995.-С.99-100
12. Вахидов А.В., Ильхамов Ф.А., Икрамов А.И. Эхинококкоз печени, осложненный прорывом в желчные пути: возможности лазерной, плазменной, ультразвуковой и эндоскопической техники. /В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-с.100-102
13. Вишневский В.А., Чжао Н.А., Назаренко Н.А. и др. Современные принципы техники оперативных вмешательств на печени. //Анналы хирургической гепатологии. 1996. -т. 1.-с. 15-23
14. Гальперин Э.И., Дедерер Ю.М. Нестандартные ситуации при операциях на желчных путях. М.:Мед. -1987
15. Дедерер Ю.М., Крылова Н.П. Атлас операции на печени. М. Мед.: 1975
16. Доскакиев Ж.А., Алиев Р.М. Резекция печени с использованием ультразвукового скальпеля-аспиратора "Dissectron ". / В кн.: Новые технологии в хирургической и патологии. -СпБ. -1995.-с. 109-110
17. Забросаев В.С., Бельков А.В., Дудченко М.И. Клинический опыт применения плазменного скальпеля при первичных и метастатических опухолевых поражениях печени. /В кн.: Актуальные проблемы хирургической гепатологии. Мат. конф. Хирургов-гепатологов. Смоленск. 1999. -с. 190
18. Затолокин В.Д., Пашков В.М., Перьков А.А. и др. О гемостазе при гемигепатэктомии. /В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-с. 111-112
19. Ибадуллин А.С., Оразбеков Н.И., Андреев Г.Н. Травмы печени. /В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-с. 112-113
20. Измайлов Г.А., Измайлов С.Г. Устройство для временного пережатия паренхиматозных органов. /В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-С.113-114
21. Касумьян С.А., Новиков Ю.Г., Барчук О.Д. Плазменная хирургия желчного пузыря и печени. /В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-С.117-118

22. Манильчук А.В., Соловьев В.А., Атдуев В.А. Профилак тика осложнений после резекции печени. /В кн.: Новые тех положий в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-с. 125-126
23. Парамонова Л.М., Петров Л.Ю. Криохирургия альвеококкоза печени. /В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-с. 128-129
24. Патютко Ю.И., Сагайдак И.В., Котельников А.Г. и др. Применение специальной хирургической техники при резекции печени. /В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-с. 126-127
25. Попуэктов Л.В., Рудаков В.А., Шутков В.Ю. и др. Криохирургическое лечение эхинококкоза печени. /В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-с. 129-130
26. Рудаков В.А., Попуэктов Л.В., Шутков В.Ю. и др. Использование криометода при обширных резекциях и этапных операциях. /В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-с. 136-137
27. Савельев В.С., Ступим, Волкеедов В.С. и др. Плазменный скальпель. //Хирургия. 1987. 4. -с. 147-148
28. Скобелкин О.К. Лазеры в хирургии. М. Мед.: 1989
29. Скобелкин О.К., Брехов Е.И., Литвин Г.Д. и др. Применение плазменных установок в хирургии паренхиматозных органов. // Хирургия. 1987. 4. -с. 75-78
30. Титова М.И., Вишневский В.А., Саидов С.С. и др. Инструментальные методы профилактики и остановки кровотечений сложного генеза при обширных резекциях печени. //В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-с. 145-146
31. Федоров В.Д., Вишневский В.А. Новые технологии в предупреждении интра- и послеоперационных осложнений при резекциях печени. /В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-с. 148-149
32. Шалимов А.А., Шалимов С.А., Калита Н.Я. и др. Новые технологии в печеночной хирургии. /В кн.: Новые технологии в хирургической гепатологии. -СпБ. -1995.-с. 151-152
33. Шапкин В.С. Резекция печени. М.: Мед. -1967
35. Arnoieili JP, Brodsky J. Reduction of transfusion requirments during major hepatic resection for metastatic disease. Surgery. 1999;125:166-173
- 36). Bear HU, Maddern G et al. WaterJetdissection in hepatic surgery. Mininv Ther, 1992;1: 169-172.
37. Baer HU, Maddern GJ et al. Hepatic surgery facilitated by a newJet dissector. HPBSurg, 1991;4: 137-146.
38. Baer HU, Maddern G J and Blumqart LH. New Water Jet dissector: initial experience in hepatic surgery. BrJSurg, 1991-,78: 502-503.
39. Baer HU, Stain SC, Guastella T, Maddern GJ, Blumgart LH. Hepatic reseclion using a water jet dissector. HPB Surg. 1993; 6(3): 189-96; discussion 196-8
40. Bear HU, Metzger A, Barras J P et al. Laparoscopic Liver Resection in the Large White Pig-a Comparison between Water-Jet Dissectorand UtrasoundDissector. EndSurg, 1994;2: 189-193.
41. Bayzamoj NY, Rzayev TM, Kotan Ch, Task A, Alkan I, Beshirov E, Abbasov U. Karaciger rezeksiyon larinda Water-jet yuntemlerinin karsitasfsrsimasi. 14. Ulusal Gastroenteroloji Kongresi. The Twkish Joiirnal of Gastroenterology 8(1);80,1997.
42. Bayromov NY, Demirci S, Akogtu M, Gundogdu H, Karaayvaz M, Beshirov E. Cavitron ultrasonic surgical laspirator (CUSA) for resection cirrhotic and normal livers. International Islamic Medical Journai, 1996, 1 (3-4), 32-19.
43. Belghili J, Noun R, Malafosse R et all. Continuous versus intermittent portal clamping for liver resection. Ann Surg. 1999;229:369-375
44. Cwmheecke M, Wujffels RTM, Meijer D, Hoekstra HJ. Hepatic resection: haemostatic control by means of compression sutures. A new method. Nethj Surg 1991, 43-44
45. Dixon JA. General surgical appliccations of lasers. In Surgical Applications of lasers. Chicago, Year book Medical Publishers, 1987, pp 119-143.

46. Durtschi MB, Stolhert JC et al. Laser scalpel for solid organ surgery. Am J Surg, 1980;139: 665-668.
47. Edward CS, Sheung Tat F, Chung-Mau L et al. Hepatic resection for hepatocellular carcinoma. Ann Surg 1995;221(3):291-298
48. Fan ST, Lo CM, Liu CL et al. Hepatectomy for Hepatoceflular Carcinoma: Toward Zero hospital deaths. Ann Surg 1999 229:3:322-330
49. Fasulo F, Giori A, Fissi S et al. Cavitron Ultrasonic Aspirator (CUSA) in Liver Resection. Int Surg 1992;77: 64-66.
50. Feliciano DV. Surgery for liver trauma. Surg Clin North Am. 1989;69:273-284.
51. Feliciano DV, Mattox KL et al. Management of 1000 Consecutive Cases of Hepatic Trauma (1979-1984). Ann Surg, 1986.204:438-445.
52. Fich MD, Crosbie JL, Garden OJ. An 8-year experience of hepatic resection: indication and outcome. BrJSurg 1998,85,315-319
53. Foster JH. Liver resection techniques. Surg Clin North Am, 1989;69:235-249.
54. Gage Ochsner M, Jonathan H, Jaffin et al. Major Hepatic Trama. Surg Clin North Am. 1993: 73: 337-352.
55. Gedaly R, Pomposelly JJ, Pomfert EA et al. Cavernous Hemangioma of the Liver. Arch Surg 1999; 134:407-411
56. Glover JL, Bendick PJ, Link WJ, Plunkett RJ. The plasma scalpel: a new thermal knife. Lasers Surg Med. 1982: 2(1): 101-6
57. Go PM, Goodman GR, Bruhn EW, Hunter JG. The argon beam coagulator provides rapid hemostasis of experimental hepatic and splenic hemorrhage in anticoagulated dogs. J Trauma 1991, 31(9): 1294-300
58. Hata Y, Sasaki F et al. Liver Resection in Children Using a Water-Jet. JPedi Surg, 1994;29: 648-650.
59. Hapiainen R, Schroder T. The suction knife in liver surgery. ArnJ Surg, 1989;157:340-342.
60. Helpap B. The morphological consequences of the thermosurgeri. Res Exp Med Berl. 1983;183(3): 215-25
61. Hernandez AD, Smith JA et al. A controlled study of the argon beam coagulator for partial nephrectomy. J Urol, 3990:143: 1062-1065.
62. Hogson WJ, DeiGuercio LRM. Preliminary experience in liver surgery using the ultrasonic scalpel. Surgery, 1984;95:230-4.
63. Hori T. Liver resection by Water Jet. Nippon Geka Gakkai Zasshi. 1989;90:82-92.
64. Iwatsuki S and Starzl TE. Personal experience with 411 hepatic resection. Ann Surg, 1988;208: 421-434.
65. Izumi R, Yabushita K, et al. Hepatic resection using a Water Jet dissector. Jpn J Surg 1993;23: 31-35.
66. Jeppsson B. Liver dissection in hepatic surgery: ultrasound vs water jet vs suction knife. Hepatology. 1990; II (3): 509-10.
67. Joffe S N. Liver resection. In: Lasers in General Surgery. Baltimore, mUiams & Withins, 1989, pp. 100-124.
68. Joffe SN, Brackett KA, Sankar MY, Daikuzono N. Resection of the liver with the Nd:YAG laser. Surg Gynecol Obstet. 1986 Nov; 163(5): 437-42
69. Lin TY, Tsu KY et al. Study on lobectomy of the liver. J Formosa Med Assoc, 1958;57: 742-759.
70. Lin TY. Results in 107 hepatic lobectomies with preliminary report on the use of a clamp to reduce blood loss. Ann Surg, 1973;177:413-421.
71. Little JM, Hollands MJ, Impact of the CUSA and operative ultrasound on hepatic resection. Hepatobiliary Surg, 1991;3: 271-778.
72. Lucas CE, Ledgerwood AM. Prospective evaluation of hemostatic techniques for liver injuries. J Trauma. 1976;16: 442-451.
73. Madden JE, Edlich E, et al. Studies in the management of the contaminated wound. IV. Resistance to infection of surgical wounds made by knife, electrosurgery and laser. Am J Surg 1970;119:222-4.

74. Nakamura S, Sakaguchi S et al. Aggressive repeat liver resection for hepatic metastases of colorectal carcinoma. *Jpn J Surg*, 1992;22:260-264.

75. Neeleman N, Andersson R. Repeated liver resection for recurrent liver resection. *BrJSurg*, 1996;83: 893-901.

76. Neoral C, Jezdinska V et al. Liver resection using a suction knife in an experiment and in clinical practice. *Rozhl-Chir*. 1992 Jul; 71(7): 382-7.

77. Nishiwaki Y, Daikuzono N, Joffe SN. Nd: YAG laser bipolar dissector—preliminary results. *Lasers Surg Med*. 1992; 12(2): 184-9

78. Pachter HL, Spencer FC et al. Experience with finger fracture technique to achieve intra-hepatic hemostasis in 75 patients with severe injuries to the liver. *Ann Surg*, 1983;197: 771-778.

79. Papachristou DN and Barters R. Resection of the liver with a Water Jet. *BrJSurg*, 1982;69: 93-94.

80. Persson BG, Jeppsson B et al. Transection of the liver with a Water Jet. *Surg Gynecol Obstet* 1989;168: 267-268.

81. Philip D, Schneider PD. Liver resection and Laser Hyperthermia. *Surg Clin North Am*. 72: 623-639. 1992.

82. Pinkerton JA, Sawyers JL, Foster JH. A study of the postoperative course after hepatic lobectomy. *Ann Surg* 1971;173

83. Postema RR, Piaisier PW et al. Haemostasis after partial hepatectomy using argon beam coagulation. *Br J Surg*, 1993;80: 1563-1565.

84. Putnam CW. Techniques of ultrasonic dissection in resection of the liver. *Surg Gynecol Obstet*, 1983;157-158.

85. Rau HG, Schardey HM, Butter E et al. A comparison of different techniques for liver resection: blunt dissection, ultrasonic aspirator and jet-cutter. *Eur J. Surg Oncol* 1995;21:183-187.

86. Rau HG, Cohnert TV, Schardey HM, Buttle E, Schildberg FW. Prospective analyses of hepatic resection by three techniques in 121 patients. *Eastern Journal of Medicine* 1997; 1: 5-9.

87. Schlag P, Hohenberger P, Herfarth Ch. Resection of liver metastases in colorectal cancer—competitive analysis of treatment results in synchronous versus metachronous metastases. *Eur J Surg Oncol*, 1990;16:370-5.

88. Schroeder WE. The progress of liver hemostasis: reports of cases (resection, sutures, etc). *Surg Gynecol Obstet*, 1906;2: 52-61.

89. Scheele J, Slang R, et al. Resection of colorectal liver metastases. *World J Surg*. 1995;19: 59-71.

90. Schruder TM, Hasselgren PO et al. Techniques of liver resection: Comparison of suction knife, ultrasonic dissector and contact Nd: YAG laser. *Arch Surg*. 1987;122: 1166-1171.

92. Schob OM, Schlumpf RB, Uhlschmid GK, Rausis C, Spiess M, Largiader F. Experimental laparoscopic liver resection with a multimodal water Jet dissector. *BrJSurg*, 1995;82: 392-393. 92. Segawa T, Tsuchiya R, Furui J et al. Operative results in 143 patients with hepatocellular carcinoma. *World J Surg* 1993; 17(5). 663-667.

I

93. Smith JAS. Possible venous air embolism with a new Water Jet dissector. *Br J Anaesth* 1993;70: 466-467.

94. Sforck BHM, Rutgers EJ et al. The impact of the CUSA ultrasonic dissection device on major liver resections. *Neth J Surg*, 1991; 43.4:99-101.

95. Tabuse K, Kalsumi M et al. Microwave surgery: Hepatectomy using a microwave tissue coagulator. *World J Surg*. 1985;9: 136-143.

96. Thompson MA, Adelson MD, Jozefczyk MA et al. Structural and functional integrity of ovarian tumor tissue obtained by ultrasonic aspiration. *Cancer*, 1991 Mar 1; 67(5): 1326-31

97. Ton That Tung. Les resection majeures et mineures du foie. 3978, Masson. Paris.

98. Tranberg KG, Rigotti P et al. Liver resection: a comparison using the Nd:YAG laser, an ultrasonic surgical aspirator or blunt dissection. *Am J Surg*, 1986;151: 368-373.

99. *Une Y, Uchino J, Horie T et al.* Liverresection using, a Water Jet. *Cancer Chemother Pharmacol.* 1989.23: S 74-77.

100. *Une Y, Uchino J et al.* Water jet scalpel for liverresection in hepatocellular carcinoma with or without cirrhosis. *Int Surg.* 1996 Jan-Mar, 81(1): 45-8

101 *Van-der-Werken C, Goris RJ, van-der-Sluis RF, Schi Hings PH, Guthy E, Nath G.* Comparison of saphir infrared coagulation and YAG-laser in the surgery of parenchymatous organs: an experimental study. *Neth J Surg,* 1984 Oct; 36(5): 130-3