

**ПРИОРИТЕТНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ОБРАЗОВАНИЕ»  
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

---

**В.Ю. МАЛЮГА  
А.С. ГАБОЯН**

**ОБУЧЕНИЕ МЕТОДАМ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ  
НА ВИРТУАЛЬНЫХ И МЕХАНИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЕРАХ**

**Учебное пособие**

**Москва  
2008**

## ВВЕДЕНИЕ

### История развития лапароскопии и лапароскопической хирургии за рубежом и в России.

*"Если просмотреть историю всех новых методов исследования и диагностики, то мы увидим, через какие препятствия пробивала себе каждый раз дорогу новая мысль, иногда вопреки оппозиции видных ученых" А. М. Аминев, 1948 г.*

История развития эндохирургии:

- 1795 год - изобретение Р.Н. Bozzini первого эндоскопа, позволявшего осмотреть ампулу прямой кишки. В качестве внешнего источника света в нем была использована свеча.
- 1806 год - Р.Н. Bozzini продемонстрировал свой эндоскоп медицинской общественности.
- 1865 год -А. Desormeaux предложил конструкцию эндоскопа, позволявшую осматривать прямую кишку.
- 1868 год - А. Kussmaul провел первую гастроскопию (ввел металлическую трубку в пищевод профессиональному шпагоглотателю для осмотра желудка).
- 1869 год - Pantelione провел первую гистероскопию.
- 1877 год -М. Nitze продемонстрировал свою модель цистоскопа.
- 1879 год - J. Leiter и М. Nitze продемонстрировали конструкции эндоскопов для ректороманоскопии, в которых источник света располагался на дистальном конце инструмента.
- 1901 год - Д. О. Отт сообщил о возможности осмотра брюшной полости с помощью лобного рефлектора и круглого зеркала при влагалищном чревосечении.
- 1902 год - G. Kelling сообщил о введении цистоскопа Нитце через переднюю брюшную стенку живой собаки для наблюдения внутренних органов после вдувания воздуха, профильтрованного через стерильный тампон из хлопка.
- 1909 год - E. Doyen разработал способ эндоскопического доступа и пересечения корешка тройничного нерва при тригеминальной невралгии.
- 1910 год - Н. Jacobaeus предложил термины "лапароскопия" и "торакокопия", выполнил лапароскопию у нескольких пациентов, произвел первый осмотр плевральной полости у двух больных экссудативным плевритом с помощью цистоскопа. V. Lespinasse выполнил эндоскопическую операцию на сосудистых сплетениях боковых желудочков при гидроцефалии.
- 1920 год - К. Takagu сконструировал первый артроскоп, которым осуществил исследование коленного сустава у пациента с туберкулезным гонитом.
- 1922 год - Н. Jacobaeus опубликовал данные по результатам эндоскопических операций у 50 больных, которым производил рассечение спаек для создания искусственного пневмоторакса при лечении кавернозного туберкулеза.
- 1929 год - Н. Kalk разработал специальные наклонные линзы для лапароскопа, троакара с рабочим каналом и предложил ставшие классическими точки введения троакаров в брюшную полость.
- 1934 год - J.C. Ruddock сообщил о новой системе линз для лапароскопии и встроенных биопсийных щипцах.
- 1938 год - J. Veress разработал иглу для наложения пневмоторакса и пневмоперитонеума. J. Lawrence Pool впервые выполнил у больного в клинике спинальную эндоскопию.
- 1947 год - R. Palmer выдвинул принцип контроля внутрибрюшного давления при инсуффляции.
- 1950 е годы - К. Semm разработал автоматический инсуффлятор для контроля внутрибрюшного давления и потока газа.

- 1958 год - создание L. Curtis фиброэндоскопов - прототипа современных приборов - на основе оптического стекловолокна. Демонстрация фиброгастроуденоскопа В. Hirschowitz на конгрессе гастроэнтерологов в Вашингтоне.
- 1963 год - R. Turrell сообщил о применении неуправляемого фиброволоконного эндоскопа для обследования просвета толстой кишки.
- 1978 год - сообщения Уитмозера об использовании торакоскопии для проведения грудной симпатэктомии. Торакоскопию начали использовать для диагностики спонтанного пневмоторакса, интерстициальных заболеваний легких.
- 1982 год - K. Semm выполнил первую лапароскопическую аппендэктомию в Германии.
- 1986 год - группа японских инженеров сконструировала минивидеокамеру, которая смогла передавать увеличенное в 30-40 раз цветное изображение с окуляра лапароскопа на экран монитора.
- 1987 год - Ph. Mouret впервые выполнил лапароскопическую холецистэктомию.
- 1990 год - появление видеосистемы и специальных эндоскопических инструментов для торакоскопии. Сообщения о применении торакоскопии при различных заболеваниях грудной полости начинают публиковаться ежемесячно. Вакабаяши, Донелли, Макк, Йим, Браун, Уокер сообщают о лечении пневмоторакса, буллезной эмфиземы, перикардиальных заболеваний, травматических повреждений груди, новообразований средостения, заболеваний пищевода.
- 1992 год - Ровьеро выполнил торакокопическую лобэктомию.

В 1987 году французский хирург из Лиона [Филипп Муре](#) впервые успешно выполнил [лапароскопическую холецистэктомию](#). Лапароскопическая холецистэктомия явилась событием, названным в последствии "второй французской революцией". С начала 90-х годов началось стремительное распространение эндохирургии во всем мире.

В СССР лапароскопия получила широкое распространение в 70-80 годах. Значительные успехи были достигнуты хирургическими коллективами, которыми руководили В.С. Савельев, О.С. Кочнев, В.С. Маят, Ю.А. Нестеренко и др. В первую очередь это касалось неотложной лапароскопии при острых хирургических заболеваниях.



Рис. 1 Д.О. Отте

В России первую лапароскопическую холецистэктомию выполнил в 1991 году [Ю.И. Галлингер](#).

**Было бы неверным описывать историю отечественной лапароскопической хирургии, не упомянув тех, кто стоял у ее истоков.** Мы уже упоминали о русском акушере, гинекологе и хирурге Д. О. Отте, ставшем основоположником метода [малоинвазивной хирургии](#) брюшной полости (рис. 1).

Считается, что первую в мире аппендэктомию с использованием эндоскопической техники выполнил в 1982 г. немецкий гинеколог K. Semm. В России впервые лапароскопическую аппендэктомию провел А.А. Попов в сентябре 1990 г. Все это - достаточно хорошо известные и описанные в литературе факты. Однако в работе Д. О. Отта, датированной 1908 г., встречается упоминание о двух выполненных им с помощью [вентроскопии](#) аппендэктомиях при эмпиеме червеобразного отростка. При этом автор отмечал, что "оба эти случая производства указанной операции через влагалище, кстати сказать, являются первыми в литературе, что, впрочем, вполне объясняется тем обстоятельством, что без освещения подобная операция вообще едва ли выполнима". Установлено, что первое сообщение о выполненных [Д. О. Оттом](#) операциях на червеобразном отростке через [миналапаротомный](#) доступ принадлежит не их автору, а старшему врачу Повивального института, директором которого в 1893 - 1917 гг. был Д. О. Отт, доктору медицины Г. П. Сержникову. В своем выступлении 30 ноября 1906 года на заседании Акушерско-Гинекологического Общества в С.-Петербурге (протокол № 9) Г. П. Сержников рассказал об аппендэктомии, выполненной Д. О. Оттом 26 апреля 1906 г. у больной после гистероэктомии через верхнюю кольпотомию. Докладчик сообщил, что в клинике

профессора Отта "при окончательном осмотре операционного поля при помощи длинных зеркал с осветительными приспособлениями всегда обращается внимание на состояние червевидного отростка слепой кишки". У этой больной "оказалось, что отросток был сильно утолщен... и на поверхности его имелись перетяжки... В виду этого он удален через влагалище по общим правилам".

Если считать, что разработанный им в 1899 г. метод вентроскопии является родоначальником современного лапароскопического метода, тогда надо признать, что именно Д. О. Отт является родоначальником мировой эндоскопической хирургии в целом.

В Советском Союзе об эндоскопических методах вновь стали говорить лишь в конце 1920-х - первой половине 1930-х годов. Одним из первых этот метод под названием "абдоиноскопия", начиная с 1934 г., стал применять в своей практике А. С. Орловский, работавший в то время заведующим хирургическим отделением обычной районной больницы в г. Людиново Орловской области. В 1938 году в журнале "Новый хирургический архив" А. С. Орловский опубликовал статью "Дифференциальная диагностика и хирургия непаразитарных кист печени", в которой впервые описал случай диагностики кисты печени с помощью лапароскопии.

Несколько большую известность получили работы заведующего кафедрой общей хирургии Пермского медицинского института профессора Александра Михайловича Аминаева, первым в СССР отметившего приоритет Д. О. Отта в разработке эндоскопического метода и начавшего изучать его в 1937 г. под названием "перитонеоскопия". Проведенное им исследование на животных позволило сделать вывод о широких возможностях метода от простого осмотра брюшной полости до выполнения сложных манипуляций.

Общеизвестно, что активное внедрение лапароскопии в отечественную медицину началось в начале 1960-х годов. И вот таким первым форумом, объединяющим усилия отдельных клиник, стала XV научная сессия Института хирургии им. А.В.Вишневского. В ее работе приняли участие А.А. Вишневский, Г.Д. Вилявин, В.В. Виноградов, А.В. Смирнов, Б.А. Петров, П.Н. Напалков, И.М. Тальман, Е.В. Смирнов, Ф.Г. Углов, А.С. Логинов, П.Н. Мазаев, В.М. Гришкевич, М.В. Данилов и ряд других ученых. Первый из выступивших положительно охарактеризовал лапароскопию как метод диагностики цирроза печени П.Н. Напалков. Дело в том, что в Ленинградской клинике профессора П.Н. Напалкова лапароскопический метод был внедрен в 1957 году, т.е. раньше других. Сотрудник клиники Е.Д. Можайский первым в стране стал выполнять биопсию печени под контролем лапароскопа. С собственным опытом лапароскопической диагностики заболеваний печени и желчных путей выступил А.С. Логинов (Институт терапии АМН). Автор поделился результатами лапароскопий у 262 больных (наибольший опыт в стране на то время). Для уточнения характера желтухи автором в ряде случаев выполнялась лапароскопическая холецистохолангиография. Докладчик сообщил, что после лапароскопии 16 больных с механической желтухой были успешно оперированы В.В.Виноградовым в Институте хирургии им. А.В. Вишневского.

Постепенно эндоскопические методы стали завоевывать все больше сторонников среди хирургов, нельзя не отметить постоянно растущий интерес отечественных хирургов к новой эффективной технологии - эндоскопической хирургии, которая в течение XX в. прошла периоды своего становления и развития от единичных применений метода с целью диагностики и столь же единичных сообщений об этом до повсеместного признания как диагностических, так и лечебных качеств эндоскопии.

# ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

## 2.1. Эндовидеохирургический комплекс и техническое обеспечение лапароскопической операционной: необходимое оборудование, лапароскопический инструмент

### 2.1.1. Эндовидеохирургический комплекс

Оборудование и инструменты для выполнения эндовидеохирургических вмешательств состоит из следующих основных компонентов (рис. 2):



Рис. 2 Эндокomплекс

- [видеоборудование](#) для получения изображения на экране монитора и [архивирования](#) его (видеокамера, монитор, оптика, осветитель, световод, соединительные провода, опциональное видеоборудование для архивирования на видеокассетах, компакт дисках, флоппи-дисках или на винчестере компьютера);
- инсuffлятор при вмешательствах в брюшной полости, гистеро-инсuffлятор или ирригационный насос для гистероскопии, артропомпа - при артроскопии, аппарат для отсоса - ирригации;
- электрокоагулятор с принадлежностями и инструментами;
- дополнительное оборудование

(морцеллятор, ультразвуковой деструктор, ультразвуковой сканнер, аргон-приставка, лазер и пр.);

- инструменты для создания и сохранения "каналов доступа" (троакары, торакопорты);
- ручные инструменты (5 мм и 10 мм);
- клип-аппликаторы, лапароскопические и "открытые" сшивающие аппараты, иглодержатели, шовный материал;
- оборудование и средства для дезинфекции и стерилизации;
- фильтр.



Рис. 3 Тележка

В понятие "эндохирургический комплекс", также, входит и тележка для установки и перемещения всего комплекса по операционной.

### 2.1.2. Тележка

Обеспечивает консолидированную работу и электрическую защиту всех установленных устройств (рис. 3).

Верхняя полка тележки предназначена для установки монитора и должна находиться приблизительно на уровне глаз оперирующего хирурга. Поскольку стойка содержит пять-семь электрических приборов, потребляющих большую мощность, тележка снабжается блоком розеток, защищенных предохранителем, фильтром или стабилизатором напряжения. На любой тележке обязательно предусматривается заземление каждого прибора на корпус, а затем единым кабелем к штатному заземлению операционной.

### 2.1.3. Видеосистема

Видеокамера - главный, самый сложный и дорогой компонент [эндовидеосистемы](#), определяющий качество изображения (рис. 4).



Рис. 4 Видеокамера

## Основные технические характеристики видеокамер:

**Световая чувствительность** (минимальный уровень освещенности) измеряется в люксах и показывает интенсивность светового потока, необходимую для отображения объекта. Это важно для адекватной оценки интраоперационных состояний. Кроме того, при низкой чувствительности видеокамеры хирург вынужден увеличивать за счет мощности осветителя световой поток, что может вызвать [бликование](#) изображения и повышенный износ световода и эндоскопа за счет их чрезмерного нагрева.

**Скорость срабатывания электронной диафрагмы** показывает, насколько быстро компьютерный микропроцессор видеокамеры реагирует на изменяющиеся условия освещенности объекта. Главным образом, это связано с осевыми перемещениями эндоскопа в брюшной полости.

**Уровень отношения шума к полезному сигналу** измеряется в децибелах. Средние значения - около 50 dB. Чем выше показатель, тем меньше помех и шумов присутствует в видеосигнале, тем "чище" изображение. Разрешающая способность связана с количеством отдельных элементов - пикселей, размещенных на ПЗС-матрице.

**Баланс белого цвета** (white balance). Поскольку даже заметные на глаз голубоватый оттенок света ксеноновых ламп и желтоватый - галогеновых - искажают истинную цветопередачу, видеокамера проводит их коррекцию. Камера "запоминает" существующие на тот момент отличия видеосигнала от реального белого цвета и производит настройку электронного светофильтра.

### 2.1.4. Монитор

Эндовидеосистема - взаимосвязанный комплекс, поэтому качество изображения зависит от работы всех его компонентов. Часть видеосистемы, непосредственно воспроизводящая операционную картину, - [видеомонитор](#) (рис. 5).



Рис. 5 Видеомонитор

[Видеосигнал](#) (Video Output) состоит из трех основных составляющих: 1) синхронизирующего сигнала (sync - обеспечивает изображение и его стабильность; 2) сигнала освещенности (Y - яркость и отдельные детали изображения) и цветового сигнала (C насыщенность изображения различными цветами). Эти три сигнала могут передаваться по одному или нескольким каналам и наиболее распространенными системами являются:

- **BNC**: композиционный одноканальный шнур, содержащий в себе все три компонента. Ширина частоты каждой составляющей невелика и поэтому видеокамеры с высоким разрешением не могут транслировать информацию на монитор в полном объеме.
- **S-VHS** или **Y/C**: семи-штырьковый разъем, предоставляющий более широкие диапазоны частот для прохождения сигналов и, соответственно, более высокое разрешение.
- **RGB**-сигнал в комбинации с S-гнездом: цветовая информация идет по трем шнурам: R - красный, G - зеленый и B - синий, а синхронизация идет по четвертому S-кабелю.

### 2.1.5. Видеозапись



Рис. 6 Видеозаписывающее устройство

С появлением эндохирургии появилось еще ряд полезных возможностей - самоконтроль, самообучение и "защита от прокурора" (рис. 6).

Видеозапись позволяет: а) после операции спокойно проанализировать свои ошибки и неточности, б) получить уникальный учебный материал для других хирургов, в) не позволить списать осложнения послеоперационного периода на технические погрешности в ходе операции.

### 2.1.6. Оптика

Любой эндоскоп включает в себя два совершенно независимых канала: канал передачи изображения и канал [светопередачи](#). Первый



Рис. 7 Современный лапароскоп

транслирует изображение объекта операции на воспринимающий чип видеокамеры, второй соединяется со световодом и, являясь как бы его продолжением, проводит свет в операционную полость.

В современной эндохирургии чаще других используются **ТЕЛЕСКОПЫ** диаметров 10 мм и 5 мм (рис. 7).

Наиболее распространенным диаметром лапароскопа является 10 мм, дающий изображение с меньшими цветовыми и краевыми искажениями и наиболее оптимальным оптическим разрешением. Наибольшее применение в лапароскопии нашли телескопы 0 и 30 градусов. Торцевой телескоп хорош в качестве оптики для ежедневных рутинных операций, не требующих "сложного" обзора (например, холецистэктомия), а также для начинающих эндохирургов, поскольку он проще скошенного телескопа в управлении.

### 2.1.7. Освещение



Рис. 8 Осветитель

Эндохирургическая система освещения представляет собой стационарный **осветитель** и **световод**, передающий свет к объекту операции. Осветитель включает в себя лампу, систему охлаждения (автоматический вентилятор) и электронику, регулирующую интенсивность света. Существует три вида ламп в хирургических осветителях: галогеновые, металлогаллоидные и ксеноновые (рис. 8).

Для проведения света к операционному эндоскопу служит специальный оптоволоконный **световод**. **Световод** - гибкий "кабель", проводящий пучок света от источника (осветителя) к телескопу

### 2.1.8 Инсуффляторы и лапаролифтинг

**Инсуффляторы**. Все эндохирургические операции выполняют в естественной или искусственно создаваемой полости, что, впрочем, следует из названия методики. Для того чтобы приподнять брюшную стенку или удержать от спадания стенки забрюшинной полости, давно и эффективно используют газ. Инсуффлятор предназначен для создания положительного давления в брюшной полости во время эндоскопических вмешательств (рис. 9).



Рис. 9 Инсуффлятор

Большинство приборов подают газ порционно, фазы подачи чередуются с фазами измерения давления в магистральной трубке. Электронные системы контроля и тестирования аппарата обеспечивают соответствие давления газа в полости выбранному значению, автоматический выбор оптимального давления в соответствии со значением в полости, распознают реальную ситуацию, возникающую во время операции (например, замена инструментов) и выбирают наиболее адекватный режим введения газа.

**Лапаролифтинг**. Под этим термином подразумеваются различные безгазовые способы приподнимания передней брюшной стенки для создания адекватной операционной полости. Необходимость такого рода процедур продиктована стремлением избежать осложнений, связанных с вредным воздействием давления газа на внутренние органы.

### 2.1.9. Электрокоагулятор (ВЧ-генератор). **Коагуляция** и резание тканей



Рис. 10 Электрокоагулятор

Современный электрокоагулятор, или ВЧ-генератор (высокочастотный генератор), - это сложная сбалансированная эффективная хирургическая система, являющаяся результатом многолетнего научного поиска и отвечающая самым жестким критериям безопасности. ВЧ-генератор, предназначенный для эндохирургии, должен обеспечивать достаточно широкий набор функций: иметь моно- и биполярный режим, при монополярной коагуляции обеспечивать резание, контактную и бесконтактную коагуляцию, смешанные режимы, по возможности быть

универсальным, чтобы его можно было бы применять как при больших полостных, так в эндоскопических или микрохирургических вмешательствах, а значит иметь четкую регулировку мощности на малых значениях и большой ее запас - на больших (рис. 10).

**Моно- и биполярная электрохирургия.** Две эти разновидности электрохирургического воздействия существенно отличаются. При [монополярной коагуляции](#) и резании электрический ток проходит через все тело пациента от собственно рабочего инструмента до второго электрода - пластины, обеспечивающей широкий контакт. Рабочий электрод обычно называют "активным", а пластину "пассивным" электродом (хотя с точки зрения физики это и неправильно). [Биполярная](#) электрохирургия более безопасна в связи с тем, что ток в этом случае течет только между браншами рабочего инструмента, и такие осложнения как ожоги на пластине пациента и емкостной пробой исключены в принципе.

**Бесконтактная электрокоагуляция.** Для предотвращения эффекта "приваривания" и для увеличения площади обрабатываемой поверхности существуют специальные режимы бесконтактной коагуляции, которые обычно называют [спрейкоагуляцией](#), или [фульгурацией](#). Специальная приставка к электрохирургическому блоку подает инертный газ аргон непосредственно к рабочему электроду. Под воздействием электрического тока [аргон](#) легко ионизируется и даже на небольшой мощности проводит коагулирующий ток.

[Ультразвуковая коагуляция](#) и резание тканей. Специальный ультразвуковой генератор соединяется с инструментом, выполненным в виде ножниц или шарика.

#### **Генератор для [электролигирования сосудов](#).**

Электрохирургический гемостаз - это монополярная или биполярная коагуляция сосудов, диаметром до 1,5мм. При этом сосуд с небольшим участком ткани интенсивно высушивают вместе с находящейся в нем кровью.

### **2.1.10. [Эвакуация](#) и подача жидкости**

К необходимому компоненту эндохирургического комплекта следует отнести аппарат для ОТСОСА-[ИРРИГАЦИИ](#). Эндохирургический отсос практически не отличается от общехирургического, его особенность заключается в том, что обычно он комбинируется в одном корпусе с прибором для подачи жидкости в операционную полость (рис. 11).



Рис. 11 Отсос-ирригация

## **2.2. Ручные инструменты**

### **2.2.1. Инструменты для формирования операционной полости**

Специальный инструмент для инсuffляции газа в полости - [игла Veress](#). Она представляет собой обычную полую иглу с подпружиненным [мандреном](#), который выдвигается сразу после проникновения в полость, закрывая острие.

### **2.2.2. Троакары**



Рис. 12 Троакар и стилет

[Троакар](#) - составное приспособление, выполняющее функции проникновения в полость, сохранения созданного инструментального канала и герметизация его. Классический троакар состоит из следующих компонентов (рис. 12):

- [стилет троакара](#) (или собственно "троакар");
- тубус троакара (гильза);
- клапанный механизм;
- [коннектор](#) для инсuffляционной трубки.

Различают несколько разновидностей троакаров: [плунжерный троакар](#), **магнитно-клапанный троакар**, **троакар с форточным клапаном**, **троакар со створчатым клапаном**.

Кроме клапанной системы троакары могут иметь самые разные конструкции стилетов: [конический](#) стилет, [пирамидальный](#) стилет. Следующее требование к эндохирургическому троакару - наличие защиты стилета, точнее, защиты внутренних органов от повреждения. Механизмы защиты могут быть "пассивными" и "активными".

[Клапаны](#) в троакарах бывают самых разнообразных конструкций:

- плунжерные (просвет троакара перекрывает подпружиненный стержень - плунжер - с прорезью). При совпадении прорези с просветом троакара - восстанавливается его проходимость, после извлечения инструмента пружина возвращает стержень обратно, просвет перекрывается;
- шариковые автоматические. Под действием давления газа шарик упирается в конусовидное отверстие и перекрывает просвет. Вводимый инструмент сдвигает его в сторону;
- лепестковые. Заслонка - лепесток на пружине закрывает просвет. Вводимый инструмент открывает клапан;
- резиновые створчатые или диафрагмальные. Герметизация осуществляется за счет эластичности материала;
- силиконовые - сложной конфигурации. Силикон более долговечный материал, к тому же он не портится при автоклавировании

### 2.2.3. Торакопорты

[Торакопорты](#) - представляют из себя бесклапанные тубусы (для плевральной полости не требуется инсуффляция) с винтовой нарезкой, снабженные затупленными стилетами.

### 2.2.4. Зажимы и пинцеты

Отличаются от общехирургических удлиненной рабочей частью, которая соответствует по диаметру одному из стандартных троакаров. Рабочая часть зажимов различна, в зависимости от требований, предъявляемых к инструменту.

### 2.2.5. Режущий и коагулирующий инструмент

Наибольшую популярность среди начинающих эндохирургов приобрел L-образный электрод - "крючок". Эффект разрезания тканей достигается путем активации соответствующего режима электрокоагулятора. Одни из самых необходимых для выполнения эндоскопических операций инструментов - ножницы.

[Эндоножницы](#), как правило, предусматривают подключение электрокоагулятора, однако их важное преимущество именно возможность механического резания в местах, где использование электрохирургии опасно или недопустимо.

[Эндодиссектор](#) - инструмент, без которого трудно представить себе остановку кровотечения и прецизионную препаровку тканей при эндоскопических операциях. Для тупой эндоскопической препаровки иногда используют специальный [тупфер](#).

### 2.2.6. Ретракторы

Удержание и перемещение мобильных внутренних органов по операционной полости осуществляют всевозможными ретракторами.

### 2.2.7. [Контейнеры](#) для эвакуации

**Контейнеры для эвакуации удаленных органов и тканей** для "чистой" эвакуации удаленного органа из операционной полости.

## 2.2.8. Иглодержатели; аппараты для ручного эндоскопического шва; ручной эндоскопический шов



Рис. 13 Клипапplikатор

**Механический шов.** [Клипапplikатор](#) был известен и широко применялся в хирургии задолго до появления эндоскопических методик, но именно в эндохирургии он обрел свою настоящую популярность. При небольших гинекологических операциях и холецистэктомии клипирование сосудов и протоков является полноценной альтернативой лигированию шовными материалами (рис.13).

## 2.2.9. Аппараты для герниорафии и герниопластики

[Герниостэплер](#) - аппарат, первоначально задуманный для фиксации полипропиленовой сетки в области грыжевого дефекта, которая служит каркасом для возникновения в дальнейшем соединительной ткани в этой зоне. В дальнейшем хирурги начали использовать его для быстрого наложения аппаратного аналога узлового шва - аппарат накладывает титановую скобку, которая имеет острые концы, направленные в сторону прошиваемой ткани. В момент сжатия рукояток концы скобки загибаются, формируя 8-образную структуру. Эти приборы накладывают за один прием только одну титановую скрепку, причем без упорной бранши. Такая технология позволяет фиксировать ткани, а также эндопротезы в любом доступном месте операционной полости.

## 2.2.10. Стерилизация

Стерилизация и подготовка эндохирургических инструментов достаточно сложный процесс. С одной стороны, для обеспечения стерильности инструментария должны применяться совершенно обычные для хирургии правила и нормы, а с другой - эндоскопические инструменты значительно более сложные и требуют повышенного внимания к возможным негативным последствиям рутинной обработки (см. главу III).

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Кем и когда был изобретен первый эндоскоп?
2. Кем и когда в России была произведена первая эндоскопическая аппендэктомия?

## ПРИНЦИПЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ АСЕПТИКИ ЭНДосКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

### 3.1. Общие для всех аппаратов положения и принципы безопасности

- Перед первым включением прибора или всей системы в целом внимательно изучите инструкцию. Оборудование и инструменты должны эксплуатироваться только персоналом, прошедшим соответствующую подготовку, обучение или инструктаж.
- После транспортировки аппаратуры зимой перед включением необходимо выдержать несколько часов при комнатной температуре (до испарения конденсата).
- Оборудование не должно использоваться в присутствии взрывоопасных газов и газовых смесей.
- Перед использованием необходимо убедиться, что оборудование [заземлено](#), а характеристики электросети отвечают характеристикам 50 / 60 Гц, 100-240 В.

- При нестабильной электросети рекомендуется применять сетевые фильтры или стабилизаторы напряжения - это продлит срок службы аппаратуры. На поломки, связанные со скачками напряжения, гарантия не распространяется.
- Не перегружайте розетку и гибкий кабель, они могут нагреться и вызвать пожар или электрошок; проконсультируйтесь со специалистом, достаточно ли сечение проводов для той электрической нагрузки, которая планируется.
- Для дополнительной защиты видеокамеры в случае грозы, или если она не используется долгое время, выньте шнур из розетки. Это поможет защитить аппаратуру от возможных повреждений.
- Провода должны быть расположены таким образом, чтобы на них не наступать, чтобы никакие посторонние предметы на них не ставились.
- Ремонт должен осуществляться только представителями фирмы-производителя или уполномоченными специалистами. В случае, если инструмент разбирается и ремонтируется неуполномоченными людьми, фирма-производитель не гарантирует сохранность и хорошую работу инструмента. Если это случилось в течение гарантийного срока, гарантия прекращается.
- Используйте только те соединители, которые указаны в инструкции и прилагаются к аппарату; другие могут вызвать повреждение инструментов и угрожать вашей безопасности.
- Храните под рукой все инструкции, чтобы в любое время можно было ими воспользоваться. Также рекомендуется хранить упаковочные коробки - некоторые фирмы принимают оборудование на гарантийный ремонт только в фирменной упаковке.

### 3.1.1. Видеокамера - правила безопасности

- подсоединяйте провода (кабели), когда видеокамера выключена;
- не сгибайте кабели и не кладите их слишком близко друг от друга;
- не открывайте видеокамеру, так как существует риск электрического шока или деформации;
- аккуратно обращайтесь с видеокамерой, не роняйте, не трясите, видеокамера может сломаться, избегайте попадания воды и не храните в местах с большой влажностью. Эксплуатируйте видеокамеру только при соответствующей температуре, влажности и напряжении сети;
- если вы направите видеокамеру на солнце или на скопление световых лучей, то обнаружите помехи в изображении в форме вертикальных полосок. Это не неисправность видеокамеры: как только вы уберете видеокамеру от яркого света, помехи исчезнут. Избегайте длительной экспозиции видеокамеры на солнце - [видеоцип](#) может выйти из строя;
- не ставьте основной контрольный прибор на неустойчивую поверхность (тележку, стол, подушку). Инструмент может упасть, сломаться, вызвать серьезные увечья. Также может быть повреждена видеокамера;
- во время работы не рекомендуется выпускать из рук и класть систему "видеокамера - телескоп - световод" на пациента или инструментальный столик. Во-первых, при включенном на полную мощность осветителе возможен сильный нагрев вплоть до возгорания операционного белья. Во-вторых, эта система может при неосторожном движении упасть на пол и быть повреждена. При настоятельной необходимости положить камеру (например, выполнение интраоперационного рентген-исследования) необходимо выключить или перевести в минимальный режим осветитель. Ассистент на камере должен выходить последним, а входить первым;
- контрольный основной прибор не должен работать в закрытом пространстве, например, во встроенном шкафу. К прибору должен поступать свежий воздух;
- проверьте, чтобы напряжение в видеокамере и в сети совпадало.

### 3.1.2. Инсуффлятор, меры предосторожности

- Для снижения риска эмболии следует начинать инсуффляцию на режиме низкого потока (обычно - это 1 л/мин) с заданным давлением не более 12 mm Hg.

- При появлении признаков необоснованной усталости у персонала убедитесь в наличии притока свежего воздуха в операционной, поскольку это может быть вызвано повышенной концентрацией CO<sub>2</sub> из-за длительной работы аппарата.
- Во избежание прерывания лапароскопического вмешательства всегда имейте подготовленный запасной баллон заполненный CO<sub>2</sub>. Это касается и учреждения с централизованной подачей газа.
- При замене баллона, при недостаточном его заполнении и перед выключением инсуффлятора перекрывайте вентилем троакара или отсоединяйте трубки от пациента. При замене баллона полностью закрывайте его вентиль **ДО отсоединения его от инсуффлятора**.
- ВСЕГДА располагайте баллон в ВЕРТИКАЛЬНОМ положении с целью предотвращения затекания жидкого CO<sub>2</sub> в редуктор или в аппарат
- Перед подключением шланга к пациенту несколько секунд продуйте его газом из инсуффлятора, чтобы освободить систему от проникшего воздуха. Использование гидрофобного бактериального фильтра настоятельно рекомендуется во избежание кросс-**контаминации** пациента.
- Для увеличения срока службы инсуффлятора, а также соблюдения санитарных нормативов необходимо использовать только сертифицированный медицинский CO<sub>2</sub>. Применение пищевого или технического CO<sub>2</sub> могут значительно сократить срок службы инсуффлятора, а также привести к инфицированию пациента.
- Не используйте аппарат, если заметите хоть малейшие неполадки.
- Перед началом инсуффляции убедитесь в правильном положении иглы Вереша.
- Всегда старайтесь определить причину слишком сильного потока газа, который может возникнуть в процессе операции. Утечка газа может быть связана с какой-либо опасностью для пациента.

### 3.1.3. Основные принципы безопасности в электрохирургии

1. Выбор мощности от минимума к оптимуму.
2. Нажимать на педаль можно только во время контакта инструмента с коагулируемой тканью (кроме бесконтактного режима), педалью коагулятора управляет только хирург.
3. Пластина пациента накладывать на поверхность хорошо кровоснабжаемых мышечных массивов, максимально близко к зоне операции.
4. Пластина пациента смазывать **электрогелем**, не покрывать влажной салфеткой (высыхает!).
5. Не накладывать пластину пациента на рубцы, ожоги, костные выступы, рядом с кардиостимулятором, электродами следящего монитора, вблизи от металлических протезов.
6. Избегать затеков жидкости на пластину пациента.
7. Заземлять операционный стол и коагулятор.
8. Не сворачивать кольцами шнуры электрода, не закреплять их цапкой.
9. Не подкладывать под пациента шнур - при микротрещинах возможен пробой изоляции.
10. Соблюдать особые меры предосторожности у больных с кардиостимулятором.
11. Не использовать инструменты и шнуры с поврежденной изоляцией.

### 3.1.4. Правила работы с коагулятором у больного с водителем сердечного ритма

- По возможности использовать биполярную коагуляцию.
- Кардиостимулятор установить в режим "фиксированной частоты".
- Запрещено коагулировать около кардиостимулятора.
- Запрещено использовать режим фульгурации (бесконтактной коагуляции).
- Пластина пациента должна быть ближе к операционному полю и дальше от стимулятора.
- Использование коагуляции должно происходить в минимально возможном объеме.
- Иметь в операционной дефибриллятор с функцией кардиостимуляции.

## 3.2. Стерилизация. Общие принципы

Обработка эндоскопов и инструментов к ним включает **предварительную очистку, дезинфекцию, предстерилизационную очистку и стерилизацию.**

### 3.2.1. Очистка

**Очистка** - механическое удаление видимых инородных веществ, в том числе органического происхождения. Очистка проводится с помощью специальных щеток, воды и моющего раствора.

**Очистка эндоскопов.** Очищайте и мойте наружные поверхности эндоскопа и его внутренние каналы сразу после исследования! Однако простая промывка инструмента неэффективна - удаляют загрязнения путем протирания с помощью марлевых салфеток, используя специальные ершики-щеточки. В качестве моющего средства применяют: 2% раствор моющего средства "Лотос", "Прогресс", "Астра", "Айна", "Маричка", "Лотос-автомат", 2% раствор нейтрального мыла, 0,5% - 1% раствор Виркона. Качественная ручная очистка инструмента уменьшает количество микроорганизмов на поверхности прибора (контаминацию) в 1000 - 10000 раз.

### 3.2.2. Дезинфекция

**Дезинфекция** - уничтожение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и бактерий физическими и/или химическими методами. При этом разрушаются все вегетативные бактерии, вирусы и грибки, но не обязательно уничтожаются споры бактерий.

**Дезинфекция инструмента.** Дезинфекцию и стерилизацию производят препаратами, разрешенными Министерством здравоохранения РФ, согласно документам: "Методические указания по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения", утвержденным руководителем Департамента Госсанэпиднадзора РФ А. А. Монисовым 30.12.98 № МУ-278-113 и приказу МЗ РФ № 184 от 16.06.97г. "Об утверждении методических указаний по очистке, дезинфекции и стерилизации эндоскопов и инструментов к ним, используемых в лечебно-профилактических учреждениях".

В настоящее время для проведения дезинфекции и стерилизации эндоскопов и лапароскопической аппаратуры широко используются препараты, содержащие глютаровый альдегид.

**Глютаровый альдегид.** Этот дезинфектант убивает большинство бактерий и грибов в течение 30 секунд, но оставляет жизнеспособными споры бактерий. Даже 20-минутная экспозиция не позволяет достичь стерильного состояния. Рекомендованное время экспозиции для достижения дезинфекции высокого уровня составляет 10-20 мин. Стерилизация требует более длительной экспозиции (от 1 до 10 часов в зависимости от марки дезинфектанта).

#### **ПОМНИТЕ:**

- **дезинфектант** вызывает фиксацию белка на загрязненной поверхности;
- бактерии, оставшиеся под слоем органических отложений, не могут быть уничтожены в процессе дезинфекции и стерилизации.

**Стойкость микроорганизмов к дезинфектанту.** Различные микроорганизмы обладают различной стойкостью к дезинфектантам. Hepatitis viruses, AIDS viruses, а также большинство основных бактерий быть уничтожены достаточно быстро. С другой стороны, споры бактерий *Mycobacterium Tuberculosis* и *Atypical micobacteria* требуют более длительной процедуры дезинфекции. Время дезинфекции, необходимое для уничтожения *Mycobacterium Tuberculosis*, считается стандартным для так называемой дезинфекции высокого уровня.

**Время дезинфекции.** Ниже приводятся рекомендации различных организаций в отношении длительности экспозиции в 2% растворе глютарового альдегида:

<input type="checkbox"/> производители дезинфектантов	30 - 45 мин
<input type="checkbox"/> Всемирный конгресс гастроэнтерологии	20 мин. (1988)
<input type="checkbox"/> Американское общество гастроинтестинальной эндоскопии	20 мин.
<input type="checkbox"/> Японское общество гастроэнтерологии	10 мин.

Таким образом, рекомендованное время дезинфекции составляет 10-20 минут в 2% растворе глютарового альдегида. Соответственно, общее время полного цикла обработки одного эндоскопа составляет 30-40 минут.

После процедуры дезинфекции инструмент сначала тщательно промывается водой для удаления остатков дезинфектанта, а затем промывается 70% раствором этилового или изопропилового спирта и высушивается.

### 3.2.3. Предстерилизационная очистка эндоскопов

Предстерилизационную очистку инструментов можно производить с использованием ультразвука, ее начинают с предварительного ополаскивания проточной водой в течение 3-х минут. Обработка в моющем растворе с использованием ультразвука при полном их погружении на 15 минут при температуре 40 градусов. Далее ополаскивание инструментов проточной питьевой водой проводят при полном погружении их в воду с моющими средствами "Прогресс", "Маричка" на 5 мин., растворами "Айна", "Астра", "Лотос", "Лотос-автомат" на 10 мин. Очищенные инструменты подвергают стерилизации.

### 3.2.4. Стерилизация

**Стерилизация** - уничтожение всех видов микроорганизмов, включая споры бактерий.

**Стерилизация** эндоскопического инструмента: стерилизация термическим методом, стерилизация химическим методом, стерилизация газовым методом.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Что такое световая чувствительность видеокамеры?
2. Наиболее распространенные диаметры лапароскопов?
3. Что включает в себя осветитель?
4. Что такое световод?
5. Для чего предназначен инсуффлятор?
6. Какой вид электрокоагуляции наиболее безопасен?
7. Что такое спрейкоагуляция?
8. Компоненты классического троакара.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА. ПОДГОТОВКА ОПЕРАЦИОННОГО БЛОКА К ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИМ ОПЕРАЦИЯМ

Поскольку эндовидеоскопические операции относятся в большинстве своем к "чистым", то и выбор операционной должен останавливаться на соответствующем отделении или операционной оперблока.

## 4.1. Общие требования к операционной

### 4.1.1. Требования к операционному столу



Рис. 14 Операционный стол

Операционный стол, по возможности, должен быть специализированным эндоскопическим (рис. 14).

Однако достаточно и обычного хорошего операционного стола, который отвечал бы следующим требованиям:

- Возможность снятия ножного конца и раздвигания ног (при операциях на верхнем этаже брюшной полости хирургу или "камера-мэну" удобно стоять между ног пациента).
- Хорошие функциональные возможности стола: положение Тренделенбурга не менее 30 градусов, положение Финнея не менее 30 градусов, боковые повороты не менее 15 градусов, выдвижение почечного валика или центральный "излом" стола - хирург не имея возможности вводить многочисленные зеркала, ретракторы и прочее вынужден в полной мере использовать положение пациента для отведения внутренних органов.
- Стол должен быть [рентгенопрозрачным](#), снабжен устройством для установки кассеты для возможности выполнения интраоперационных Rg-исследований.
- Проверьте, заземлен ли операционный стол.

### 4.1.2. Прочие требования

Также необходимо выполнить следующее:

- На окнах должны быть жалюзи или глухие внутренние ставни. Согласовать их обработку с СЭС. Во время работы в помещении должен быть полумрак, отсутствовать прямой солнечный свет.
- Обсудить с СЭС вопросы дезинфекции и стерилизации инструментов - возможно придется приобрести какие-либо растворы, которых не было ранее в больнице (например, "Сайдекс", "Виркон") и/или дополнительные приспособления. Для жидкой стерилизации понадобится лоток глубиной не менее 10 см, шириной 20-25 см и длиной 60-70 см. Для газовой стерилизации и хранения инструментов нужна герметичная параформалиновая камера.
- Поставить в операционную (или комнату, где будет храниться оборудование) металлическую дверь, решетки, сигнализацию.
- Убедиться, что в операционной есть свободные розетки типа "евростандарт" - их еще называют "медицинские". Проверить, действует ли в них заземление.
- Помимо заземления, наличие стабилизатора напряжения или так называемого " сетевого фильтра" увеличивает срок службы приборов, поскольку в отечественных электросетях возможны значительные колебания напряжения.
- Организовать регулярную поставку углекислого газа (заправку баллонов). Желательно, чтобы это была специализированная компрессорная станция, производящая сжатый газ по медицинским стандартам. Чтобы избежать засорения фильтров инсуффлятора, на выходе из баллона необходимо поставить съемный многоразовый фильтр.

## 4.2. Видеокамера. Порядок работы

1. Убедитесь, что аппаратура отключена от сети.
2. Подсоедините штырь заземления на задней стороне прибора к соответствующему контакту.
3. Подсоедините шнур головки видеокамеры к контрольному блоку.

4. Подсоедините монитор к соответствующему разъему на задней стороне контроллера (Video Input BNC для VHS-мониторов, Y/C - для S-VHS мониторов).
5. Присоедините головку видеокамеры к эндоскопу.
6. Подсоедините контроллер и монитор к розетке с заземлением, включите аппарат.
7. Отрегулируйте **баланс белого цвета**: направьте видеокамеру на белый объект (например, салфетка) и нажмите кнопку настройки баланса белого цвета (White Set Key или White Balance) спустя 4 секунды баланс белого настроен. При включении видеокамеры автоматическая настройка баланса белого выключена. При этом видеокамера настроена на ту величину, которая была зафиксирована последней на автоматической настройке белого баланса.
8. При первой установке или если появятся ненатуральные цвета, настраивайте в соответствии с инструкцией по эксплуатации к монитору (выбор соответствующей "цветовой температуры" монитора - зависит от типа лампы осветителя).
9. После окончания работы выключите видеокамеру, отсоедините ее головку и отдельно производите ее обработку (если необходимо) согласно принятым методикам.
10. НЕ ПЕРЕГИБАЙТЕ шнур видеокамеры во время операции, обработки и хранения. Особенно бережно следует относиться к месту его соединения с головкой видеокамеры. По возможности не стерилизуйте видеокамеру, используйте стерильные одноразовые или матерчатые многоразовые "рукава".

***Видеокамера должна работать только в специальных медицинских помещениях с заземлением, соответствующих стандарту DIN VDE 0107 § 5b. Поскольку видеокамера - самый важный и дорогой компонент стойки - включайте ее в сеть самой последней - это предохранит ее электрические цепи от скачков напряжения.***

### **4.3. Осветители эндоскопические. Порядок работы с осветителем**

1. Расположите осветитель таким образом, чтобы со всех сторон к нему был доступ воздуха для адекватной вентиляции и охлаждения. Не располагайте рядом с ним или на нем посторонние предметы, инструменты, особенно легковоспламеняющиеся.
2. Включить вилку в блок розеток, расположенный на стойке-тележке или иной источник переменного тока (115/240 В).
3. Включить кнопку "power" ("сеть").
4. На двухламповых моделях выбрать работающую лампу (поз.1 или поз.2).
5. В гнездо лампы до упора вставить световод.
6. Рычажком диафрагмы (на моделях с ручной регулировкой уровня освещенности) или кнопкой (на моделях с электрической регулировкой) установить желаемый уровень освещенности.
7. На осветителях с автоматическим контролем уровня освещенности подсоединить к видеовыходу на задней панели аппарата шнур от источника видеосигнала (видеовыход камеры или монитора). Включить кнопку автоматического контроля за уровнем освещенности.
8. Соединить световод с телескопом (лапароскопом и т.п.).
9. **ВНИМАНИЕ:** Если в данный момент лапароскоп не используется (лежит на инструментальном столике, около операционного поля и т. п.), необходимо выставить МИНИМАЛЬНЫЙ уровень освещенности или включить кнопку "stand-by" ("ожидание"). Описаны случаи возгорания операционного белья вследствие нагрева от светового пучка!
10. Из соображений безопасности и этикета не следует направлять луч света в глаза персоналу.

11. Если вы включили осветитель, дайте ему проработать несколько минут для того, чтобы лампа успела выйти на рабочий режим освещенности. Выключение его сразу же после включения сокращает срок службы лампы.

***По окончании работы выключить кнопку "power" ("сеть"), но не обесточивать еще в течение 5-10 минут для того, чтобы работающий вентилятор охладил лампу.***

#### **Смена ламп:**

1. Выключить из сети прибор.
2. Если перед этим осветитель работал, подождать 15 минут для того, чтобы корпус и окружающие лампу детали остыли.
3. На нижней панели отвинтить винт крышки, повернуть крышку на 90 градусов по часовой стрелке. Вариант: на верхней панели потянуть защелку и открыть крышку.
4. **ВНИМАНИЕ! При незакрытой крышке в целях Вашей безопасности лампы не работают!**
5. Замените лампу или весь электронный блок лампы (как в инструкции), не касаясь стеклянного цоколя руками.
6. Против часовой стрелки закройте крышку, заверните винт.

## **4.4. Световоды и лапароскопы**

### **4.4.1. Световод**

**Световоды** (волоконно-оптический кабель) с силиконовой оболочкой выпускаются автоклавируемыми (при температуре 134 градусов С и давлении 2,3 бар) и замачиваемыми. Все они водонепроницаемы, частично устойчивы к химическим агентам, чрезвычайно гибкие и прочные на разрыв. Выпускаются диаметрами от 3,5 мм до 6,0 мм включительно и длиной 1,8 метра и 2,3 метра. Для присоединения к осветителю и телескопу необходимо учитывать стандарт разъема или подбирать соответствующие адаптеры - в зависимости от имеющегося или заказанного типа осветителя и телескопа. Наиболее распространены стандарты разъемов: STORZ, WOLF/HSW, ACMI, OLYMUS, VOLPI. При использовании, обработке и хранении световоды недопустимо сгибать. Наиболее оптимально хранить их выпрямленными (подвешенными) или свободно без изгибов скрученными в кольцо.

### **4.4.2. Оптика**

**Оптика.** Телескопы выпускаются в двух версиях: стандартные (могут замачиваться в дезинфицирующих и стерилизующих растворах) и автоклавируемые (могут автоклавироваться при условиях 134 град С, давлении 2,3 бар). У многих производителей телескопы стандартно снабжены адаптерами под три наиболее распространенных типа соединения со световодом: ACMI, WOLF, STORZ. При обработке адаптеры необходимо снимать. Во избежание запотевания оптику рекомендуется смазывать предназначенными для составов, карандашом или нагревать. Снизить запотевание может переключение шланга инсуффляции с оптического на манипуляционный троакара.

## **4.5. Инсуффлятор. Элементы контроля и управления**

1. **Выключатель.** Зажигается зеленая лампочка, если прибор включен.
2. **Показатель давления в баллоне:** а) уровень давления выше 25 бар - горит зеленая лампочка, б) уровень давления ниже 25 бар - горит красная лампочка. Когда количество газа, находящегося в баллоне, будет меньше, чем объем газа, приблизительно необходимого для окончания операции, поменяйте баллон. Когда мониторинг подаваемого давления отключен, будут одновременно гореть красный и зеленый. Расчет количества газа в баллоне: содержимое баллона (вес в кг) x 20 литров.

3. **Дисплей скорости газового потока** (л/мин). Скорость подачи газа зависит от того, какой режим выбран, и автоматически задается инсуффлятором согласно потребности. В режиме низкого потока подачи газа исходный показатель скорости потока газа зависит от просвета подсоединенного инструмента. В этом режиме скорость потока газа обычно меньше, чем в рабочем режиме.
4. **Показатель израсходованного количества газа** в литрах с момента включения (или после последнего нажатия кнопки RESET - "обнуление").
5. **Индикация давления:** а) заданное давление (SET горит), б) актуальное брюшное давление (SET не горит).

### **ИНСУФФЛЯТОР. ПОРЯДОК РАБОТЫ**

1. Разместите инсуффлятор на стойке выше уровня пациента, подсоедините его к баллону или газовой системе, включите вилку в блок розеток. Включите кнопку "сеть". Зажжется зеленая лампочка выключателя. Дисплей показывает заданное давление.
2. Периодически производите проверку нормального функционирования инсуффлятора: Проверьте подсоединенный шланг высокого давления (чтобы не протекал и чтобы не было слышно шипящих звуков). Начать инсуффляцию в режиме низкого потока газа (обычно - 1 литр в минуту). Спустя примерно 1 секунду прибор начинает подавать поток газа. Высвечивается показатель увеличения расхода газа. Медленно закройте отверстие выхода газа пальцем. Держите, пока поток газа не остановится. Показание скорости потока должно вернуться на отметку "0.0.". Высвечивающееся давление должно соответствовать раннее установленному (+/- 3 mm/Hg). Выберите рабочий режим инсуффляции. Должна подсветиться соответствующая кнопка. Когда выходное отверстие открыто, поток газа должен достичь отметки, которая указана в инструкции по эксплуатации (+/- 1 л/мин.). При повторном нажатии кнопки СТАРТ/СТОП инсуффляция останавливается.
3. Игла Вереша. Несколько секунд прокачайте газ - освободить систему от скопившегося воздуха. Подсоедините иглу к инсуффлятору, используя шланг, и начните инсуффляцию в минимальном режиме. Игла стандартного просвета должна позволить потоку газа со скоростью по крайней мере 165 л/мин достичь заданное давление 14 mm Hg. Начинайте инсуффляцию всегда в режиме низкого потока. В случае неправильной позиции иглы Вереша возможную опасность при инсуффляции можно избежать, если заданное давление ниже венозного давления (ЦВД).
4. Убедитесь в правильном положении иглы Вереша: на низком потоке газа давление должно возрастать медленно и постепенно. Быстрый рост давления может говорить о неправильной ее позиции.
5. При уверенности в правильном положении иглы Вереша переходите на рабочий режим подачи газа. Затем после введения троакаров присоедините трубку к вентилю манипуляционного троакара (не оптического - во избежание запотевания лапароскопа).
6. Отсоедините трубки от пациента, перед тем как выключить аппарат. Аппарат для отсоса и ирригации - АКВА-ПУРАТОР или ПУРАТОР.

#### **4.6. Аппарат отсоса-ирригации ([Аквапуратор](#) или [Пуратор](#)). Порядок работы**

1. Установите аппарат на горизонтальной поверхности ниже уровня пациента (во избежание попадания в него самотеком жидкости из трубок).
2. Подсоедините его к сети, убедитесь, что сеть 220 В / 50 Гц и имеет заземление. При возможности заземлите аппарат отдельным кабелем от разъема на задней панели.
3. Производите периодическую **проверку функций**: включите прибор в розетку, затем нажмите кнопку "сеть", загорится зеленая лампочка. Если хотя бы один из соединителей Luer-Lock оставлен открытым на автоматических моделях, насос начинает работать (гудящий звук). Закройте оба соединителя Luer-Lock так, чтобы они были герметичны (например, влажным пальцем). Звук работы насоса прекращается. Освободите попеременно соединители - каждый раз насос включается.

**Крышка отсоса:** разверните крышку (без трубок и емкости) дном кверху. Крышка отсоса должна быть сухой. Если есть составной механический клапан (поплавок), он должен легко двигаться и закрываться благодаря силе тяжести. Закройте емкость крышкой. Убедитесь, что крышка отсоса плотно закрывается. Крышка отсоса должна точно подходить к горлышку емкости (возможно, кольца на крышке отсоса нужно смазать силиконом - если это так, позаботьтесь о стерильных условиях). **Полная система:** соберите полностью систему в соответствии с рисунком на передней панели (не забудьте фильтры) и включите прибор. Рабочее давление должно достигаться за 45 секунд, и насос отключается, без учета проверочных тестов. Трубки ирригации должны быть промыты специальным раствором (за пределами тела пациента). Проверьте процесс отсасывания в атмосфере (звук отсоса, насос начинает работу снова). Не используйте прибор, если наблюдаются ошибки в работе, неисправности или прибор явно был поврежден.

4. Соберите систему согласно схеме (как правило, она изображена на передней панели прибора). Перфорация флакона с раствором пункционной трубкой не может выполняться, когда он находится в держателе на аппарате - флакон должен быть установлен на твердую поверхность (стол и т. п.). Каждая операция должна начинаться с использованием нового, стерильного сосуда с раствором. Всегда имейте под рукой запасной сосуд с промывающей жидкостью (предпочтительно, подогретую до температуры тела).
5. Если емкость с раствором пуста, в тело пациента будет поступать стерильный воздух (приблизительно на 1-2 л/мин больше паспортной производительности подачи жидкости). Сигнала тревоги может не последовать! В зависимости от плотности отсасываемого материала (газ/жидкость), возможности отсоса сильно различаются. Во избежание непредвиденного падения [пневмоперитонеума](#) не рекомендуется длительно отсасывать газ из брюшной полости. Следите за показателями давления [инсуффлятора](#) во время проведения лапароскопических операций!

**Когда [ПУРАТОР](#) выключается, в системе остается избыточное и отрицательное давление. Поэтому всегда отсоединяйте трубки, которые ведут к аппарату (так, чтобы в присоединенных сосудах выровнялось давление). Такие же действия должны быть произведены, когда нужно поменять емкость во время операции. Наличие гидрофобных стерильных фильтров на входном и выходном отверстиях предотвращает загрязнение промывного раствора и вакуумной системы аппарата.**

## 4.7. Клип-Аппликатор

[Клип-аппликатор](#) эндоскопический предназначен для наложения титановых клипс в ходе эндохирургических (лапароскопических/ торакокопических) вмешательств на сосуды, протоки, другие структуры. Выполнен из нержавеющей стали. Имеет канал для промывки.

Инструкция.

1. Стерильный картридж с клипсами соответствующего размера расположить на инструментальном столике. Для удобства можно снять со дна картриджа бумагу и, используя [адгезивный](#) слой, зафиксировать его на столике.
2. Сориентировать рабочие бранши клип-аппликатора перпендикулярно оси картриджа и поступательным движением одеть бранши на клипсу.
3. Заряженный инструмент ввести через троакар диаметром 10 мм в полость, используя колесо развернуть бранши перпендикулярно оси клипируемого сосуда.
4. Перед наложением инструмента визуально убедиться в наличии клипсы в бранше инструмента. Одним плавным движением рукояток сомкнуть бранши клип-аппликатора. Важно в момент наложения видеть обе бранши инструмента.
5. После наложения клипсы убедиться в правильном положении клипсы на сосуде.

6. Рекомендуется на остающуюся часть сосуда накладывать две клипсы, на уходящую - одну. После наложения клипс пересечь сосуд эндоножницами.
7. Не рекомендуется производить [электрокоагуляцию](#) непосредственно вблизи зоны наложения клипс.

**После операции, сняв заглушку, промыть клип-аппликатор. Произвести дезинфекцию и стерилизацию по общепринятой методике. Разрешена как холодная химическая (газовая, жидкостная), так и температурная стерилизация.**

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. На каком режиме следует начинать инфузию для снижения риска эмболии?
2. На какую поверхность лучше накладывать пластину пациента?
3. Возможно ли использовать режим фульгурации у больного с водителем ритма?
4. Что включает в себя обработка эндоскопов и инструментов к ним?
5. С помощью чего производится очистка эндоскопа?
6. какие препараты в настоящее время используются для дезинфекции и стерилизации эндоскопической аппаратуры?

## ПОНЯТИЕ "ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ". ВИРТУАЛЬНЫЙ И МЕХАНИЧЕСКИЙ ТРЕНАЖЕР

### 5.1. Виртуальная реальность в хирургии



Рис. 15 Виртуальный тренажер

Результатом одновременного совершенствования медицинской эндоскопии и компьютерных графических технологий в 90-х годах стало рождение новейшей области знаний - виртуальной эндохирургии и эндоскопии. Это явление основано на успехах [трехмерного](#) моделирования по анатомическим и диагностическим данным - графического представления внутренних органов человеческого организма и их изменений при различных патологических процессах.

Другим потрясающим воображение событием в современной хирургии явилось появление [эндохирургических](#) виртуальных симуляторов, некоторые из которых уже сегодня способны достоверно моделировать не только графическое содержание анимированных хирургических сцен, но и пластические свойства биологических тканей при взаимодействии с ними хирургических инструментов (рис. 15).

Использование цветного и структурного, трехмерного моделирования наружных и внутренних поверхностей органов (по анатомическим и диагностическим данным) позволило достичь уровня восприятия виртуальных объектов, близкого к реальному (рис. 16).

Возникла и стала бурно развиваться новая медико-биологическая дисциплина, посвященная изучению закономерностей трехмерного мира человеческого тела - трехмерная анатомия, развитие которой тесно связано с современной эндохирургией. Наиболее перспективным в моделировании медицинских сцен оказался объектно-ориентированный подход, сущность которого заключается в восприятии графических составляющих сцены как [параметрических объектов](#), в отношении которых возможно выполнение,

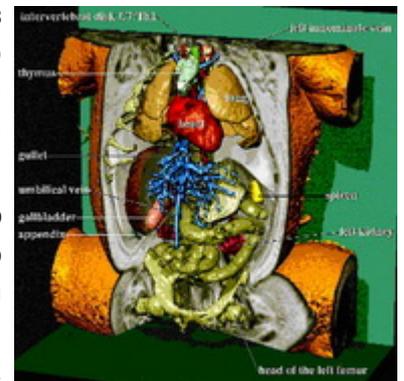


Рис. 16 Виртуальная трехмерная модель

например, такой модификации, как перемещение. Другой уникальной возможностью могут стать "виртуальные [диссекции](#) и [резекции](#)" любой части диагностического образа.

Очевидной клинической перспективой является принципиальное изменение содержания понятия "интраоперационная навигация". Теперь оно стало включать в себя [видеосовмещение](#) реальных и виртуальных данных, что в условиях выраженных анатомических или патологических особенностей могло оказать решающее влияние на успех хирургического вмешательства в целом.

## 5.2. Эндохирургические виртуальные симуляторы

Наиболее развитые виртуальные тренажеры способны имитировать не только реальный вид хирургических инструментов, но и эластические свойства многих внутрибрюшных органов, крупных сосудов. Большое значение в оценке "меры реальности" виртуального тренажера придается моделированию тонких [текстурных](#) особенностей полостей человеческого тела, объектов операции. Считается, что прежде чем допускать хирурга до самостоятельного выполнения лапароскопических вмешательств, он должен в совершенстве отработать практические навыки на симуляторе и подтвердить (сертифицировать) приобретенный уровень.

### **Начинающие эндохирурги допускают 86 ошибок за одну холецистэктомию!**

В настоящее время чаще используются следующие варианты обучения: на животных, на трупах, на пациентах (ассистенции на операциях). Все эти варианты обучения имеют **значительные** недостатки. Первичные расходы на приобретение виртуального учебного класса сопоставимы с расходами на создание операционной в виварии, однако обучение с применением компьютерных технологий значительно дешевле, проще в организационном плане и имеет целый ряд методических преимуществ.

Результаты исследований демонстрируют, что использование виртуального тренажера в учебном процессе существенно снижает количество ошибок, которые допускают начинающие хирурги при выполнении своих первых лапароскопических операций. Считается, что использование виртуального тренажера в учебном процессе существенно, в 2,5 раза снижает количество ошибок, которые допускают начинающие хирурги при выполнении своих первых лапароскопических операций. Виртуальные симуляторы с обратной тактильной связью являются эффективным и ценным инструментом для приобретения и дальнейшего совершенствования навыков владения камерой и бимануальной манипуляцией тканями.

Необходимо выделять базовые манипуляционные навыки, отрабатываемые на тренажерах: управление видеокамерой, перемещение инструментов с заданной точностью движений и пространственной ориентацией, синхронизация бимануальной работы при работе [манипуляторами](#), разделение и соединение тканей, наложение различного вида швов, функциональное использование различных, инструментов (зажимов, [диссекторов](#), ножниц, иглодержателей). Они должны подкрепляться методическими указаниями для обработки задач, выполняемых на имитаторах ткани.

Виртуальный симулятор является стационарной образовательной платформой, предназначенной для эффективной отработки разнообразных практических навыков начинающими хирургами, а также для освоения опытными врачами ключевых этапов ряда [эндохирургических](#) операций.

### 5.2.1. Отличительные особенности виртуальных тренажеров

- Несколько ступеней сложности для отработки практических навыков: от базовых (управление камерой, согласованная бимануальная работа) - до сложных (диссекция тканей, эндоскопический шов и пр.).
- Аппаратная часть имеет полное сходство с реальными эндохирургическими инструментами.
- Быстрая настройка индивидуальной программы обучения, возможность проведения тестирования, сертификации, контроль за успешностью и быстротой овладения навыками. Индивидуальные и групповые таблицы результатов курсантов.
- Экспорт результатов в стандартные офисные программы.

- Возможность настольной и мобильной установки.
- Перед началом каждого упражнения демонстрируется короткий видеоролик реального лапароскопического вмешательства, из которого следует, для чего именно предназначено данное упражнение.
- После видеофрагмента реального вмешательства демонстрируется короткий ролик выполнения данного упражнения, что облегчает понимание курсантом поставленной ему задачи. Также идет объяснение на русском языке.
- В упражнениях используются реалистичное изображение внутренних органов и тканей.
- В результате неправильных движений курсанта в ходе выполнения упражнения имитируются их негативные последствия (кровотечение, разрыв и т.п.).

### 5.2.2. Программные **модули** и упражнения

Виртуальный симулятор предоставляет хирургу выбрать несколько уровней тренировки - от базовых движений, до сложно координированных навыков:

Разработана программа обучения (72 часа) для получения и закрепления базовых практических навыков на виртуальном тренажёре: ознакомление с аппаратными и программными компонентами виртуального тренажера.

#### **Правила работы с ними.**

1. Управление видеокамерой и инструментами.
  1. Управление камерой с торцевой оптикой (введение инструмента, визуальный "захват" цели, удержание цели в поле зрения).
  2. Управление камерой со скошенной оптикой (введение инструмента, визуальный "захват" цели, удержание цели в поле зрения).
  3. Управление инструментами (введение инструментов, захват и перемещение объекта, удержание инструмента в поле зрения).
  4. Бимануальная тренировка (введение инструментов, захват и перемещение объекта, удержание инструмента в поле зрения).
2. Манипуляции с тканями.
  1. Ретракция ткани для создания правильной экспозиции.
  2. Сохранение тканей (бережное отношение).
  3. Рассечение тканей.
  4. Клипирование тканей (общие приемы).
  5. Этапы холецистэктомии: клипирование пузырного протока и пузырной артерии.
  6. Этапы холецистэктомии: выделение желчного пузыря.
3. Основы наложения швов.
  1. Ориентация иглы перед выполнением стежка: а) с помощью натягивания нити; б) с помощью другого инструмента.
  2. Выполнение стежка одним инструментом.
  3. Выполнение стежка одним инструментом с тракцией за нить.
  4. Выполнение стежка двумя инструментами.
  5. Выполнение стежка двумя инструментами с тракцией за нить.
  6. Завершение стежка.
4. Углубленная отработка навыков наложения швов.
  1. Накладывание непрерывного шва без формирования узлов - абстрактное изображение ткани - виртуальная ткань.
  2. **Интракорпоральный** узел - формирование, затягивание (абстрактное изображение ткани) - формирование, затягивание (виртуальная ткань) - формирование, затягивание при затрудненном визуальном контроле.

3. Накладывание узлового шва - абстрактное изображение ткани - виртуальная ткань.

### 5.3. Базовые навыки

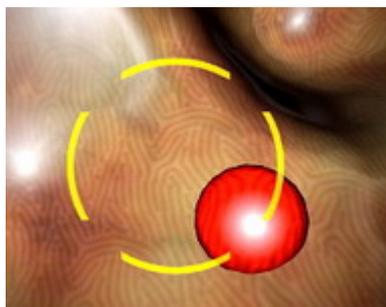


Рис. 17 Навигация видеокамеры

#### 5.3.1 Навигация видеокамеры

Скоординированные движения инструментов хирурга и следующего за ними лапароскопа - первый навык, который должен освоить эндоскопический хирург (рис. 17).

Камера - инструмент слева. Необходимо "поймать" объект - красный шар - на тканях, приблизиться к нему, сопоставив размеры, замереть, пока шар не исчезнет.

#### 5.3.2. Навигация инструментов

Безопасный способ научиться движениям в трехмерном пространстве, наблюдая за этим на плоском экране. При этом важно не повредить окружающие ткани. Камера контролируется компьютером (рис. 18).

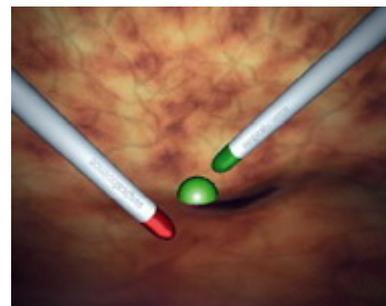


Рис. 18 Навигация инструментов

На экране появляется шарик зеленого или красного цвета. Необходимо дотронуться до него кончиком инструмента соответствующего цвета.

#### 5.3.3. Координация двух рук

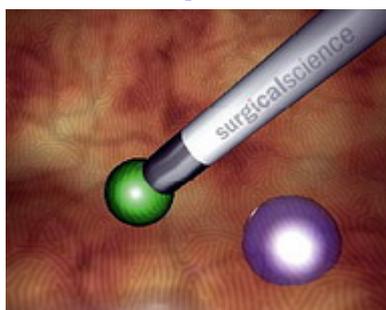


Рис. 19 Координация

Координация движений - важное умение для эндохирурга. В данном упражнении одна рука управляет камерой, другая - инструментом (рис. 19).

Необходимо подхватить инструментом появляющийся шарик и перенести его к цели, в то время как другой рукой управлять видеокамерой, следуя за инструментом.

#### 5.3.4. Захватывание объектов

Данное упражнение появляется уже на более продвинутой стадии обучения (рис. 20)

Целью упражнений является освоение захвата и смещение кровеносного сосуда, используя захватывающий зажим. "Красный сосуд" захватывается красным инструментом, "зеленый" сосуд - зеленым.

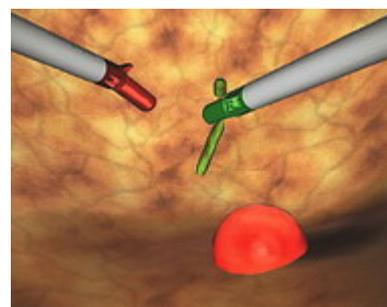


Рис. 20 Захватывание

Осуществляется их смещение в сторону цели - полусферы. При попадании в цель последняя изменяет цвет.

#### 5.3.5. Захват и подъем (рис. 21)

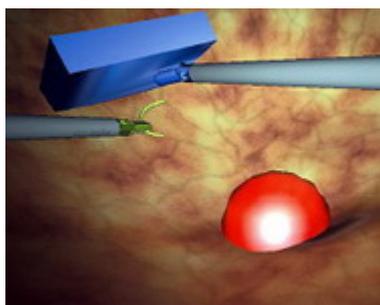


Рис. 21 Захватывание и подъем

## 5.4. Комбинация двух задач

Сначала необходимо приподнять объект с поверхности тканей. Трудность в том, чтобы не повредить ткани, продвинув инструмент слишком глубоко. При этом объект не должен соскользнуть с инструмента. Затем другим инструментом необходимо приподнять скрытый прежде второй объект. Последний этап - перенести объект к цели.

## 5.5. Пересечение

Пересечение тканей с помощью ультразвуковых ножниц или электрохирургического диссектора/зажима. Используется дополнительное приспособление - педаль (рис. 22).

При помощи захватывающего зажима сосуд перемещается в заданную зону, затем идет [коагуляционное](#) или ультразвуковое пересечение. Затем захватывающим зажимом пересеченный сосуд должен быть смещен в заданную область.

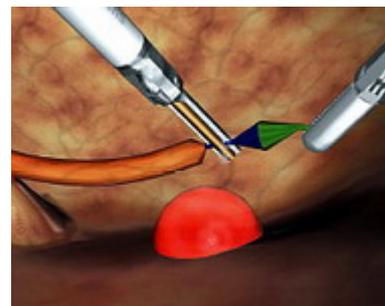


Рис. 22 Пересечение

## 5.6. Клипирование (рис.23)

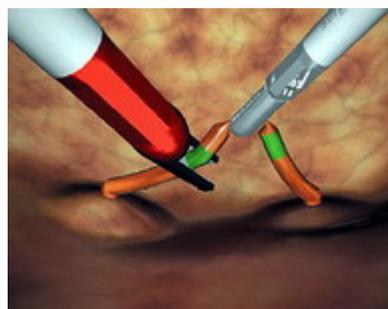


Рис. 23 Клипирование сосуда

В данном учебном модуле увеличиваются элементы риска и напряжения, используются разнообразные инструменты:

- клип-аппликатор,
- захватывающий зажим,
- ножницы,
- отсасывающий инструмент.

Зафиксировать зажимом сосуд, положить на него [клипсу](#), пересечь ножницами. При неправильном выполнении (неудачно расположена клипса и т.п.) из сосуда "идет кровь". Дается возможность справиться с осложнением при помощи указанных выше инструментов. Если кровотечение превысило 2 литра, задание считается невыполненным.

## 5.7. Эндоскопический шов

Два отдельных модуля предлагают 13 систематических и дидактических задания, с описанием интракорпорального шва и навыков завязывания узлов.

Реалистичные ткани с реалистичной их реакцией на инструментальное воздействие. Имитация прошивания нитью, пересечения нити и тканей, игла, иглодержатели, непрепрывный и узловой эндоскопический шов, завязывание узлов, анастомозы. Наиболее сложный навык из перечня базовых. На фоне реалистичного графического изображения внутренних органов требуется подхватить иглу и прошить ткань в заданном месте, после чего необходимо корректно завязать два узла. Цифровое видеоизображение дает реалистичную реакцию тканей на манипуляции иглой.

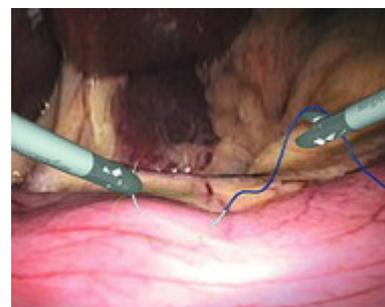


Рис. 24 Эндоскопический шов

Обеспечивает хирургу возможность добиться уверенного уровня интракорпорального эндоскопического шва, предоставляет прекрасные возможности для отработки навыков, сходные с реальной практикой (рис. 24).

## **5.8. Эндодиссекция - выделение желчного пузыря из ложа печени**

### **5.9. Лапароскопические вмешательства, как отдельная операция**

- Обеспечивает отработку лапароскопической процедуры целиком, ставя задачу развития оценочных возможностей, а также интерпретации анатомических и оперативных данных.
- Обеспечивает опыт в разнообразных видах техники выполнения вмешательств, альтернативных подходах к лапароскопическим процедурам и приобретения навыков и умений умело бороться с хирургическими осложнениями

#### **5.9.1. Холецистэктомия**

Библиотека из шести (6) вариантов анатомии виртуальных пациентов, основанная на реальных данных, полученных при помощи КТ/ЯМР исследований. У каждого из шести виртуальных пациентов возможны вариации анатомии и патологии.

При помощи нового генератора случайных вариантов у виртуальных пациентов каждый раз воспроизводится новый вариант хода пузырного протока и артерии, что обеспечивает наличие до 18 разнообразных комбинаций.

Позволяет освоить интерпретацию анатомических и оперативных данных. Курсант приобретает опыт разнообразных техник и альтернативных доступов в ходе лапароскопической холецистэктомии, получает навыки борьбы с различными интраоперационными осложнениями.

#### **5.9.2. Пластика послеоперационной грыжи**

Библиотека из шести (6) вариантов анатомии виртуальных пациентов, основанная на реальных данных, полученных при помощи КТ/ЯМР исследований.

Модуль обеспечивает хирурга возможностью отработки навыков выполнения лапароскопической пластики послеоперационной грыжи в реалистичной, но безопасной и контролируемой среде. Уникальные учебные технологии позволяют эффективно отработать лапароскопическую пластику послеоперационной грыжи, обеспечивают глубокое понимание абдоминальной анатомии.

Отработка навыков тщательной диссекции грыжевого дефекта, выделения от спаек. Предотвращение потенциальных осложнений, отработка безопасного применения сетки-протеза, фиксация ее при помощи швов либо скрепок.

#### **5.9.3. Желудочное шунтирование (Gastric Bypass)**

Модуль обеспечивает тренинг хирурга реалистичному выполнению лапароскопических вмешательств желудочного шунтирования.

Задачей модуля является отработка практических и технических аспектов и приобретения практических навыков лапароскопического наложения анастомоза по Ру (Roux-en-Y), тонко-тонкокишечного анастомоза (йеюнойеюностомы), гастроеюнального анастомоза, а также понимание причин возникновения интраоперационных осложнений в ходе выполнения лапароскопического шунтирования и способов их предотвращения.

Данный модуль включает в себя четыре (4) варианта вмешательства в ключевых моментах желудочного шунтирования.

## **5.10. Отработка практических навыков на механическом тренажере**

### **5.10.1. Самостоятельная работа на механическом тренажере - 1-й уровень сложности - общие навыки и основные моменты работы на механическом тренажере**

Обрабатываются элементы введения инструмента в брюшную полость, правильная ориентировка его друг относительно друга, синхронная работа камеры и манипуляторов, правильная расстановка относительно операционного стола оперирующего и ассистента.

### **5.10.2. Самостоятельная работа на механическом тренажере - 2-й уровень сложности**

Захват различных предметов (поверхность предмета с гладкими и ровными краями). Перемещение захваченного предмета, укладывание его в определенное место (емкость). Эндоскопический узел.

### **5.10.3. Самостоятельная работа на механическом тренажере - 3-й уровень сложности**

Проведение и фиксация на специальных конструкциях фиксирующих резинок. Сборка 4-х стеной конструкции из спичек. Рассечение различных материалов. [Препаровка](#) и [диссекция](#) различных биологических материалов. Эндоскопический узел.

### **5.10.4. Самостоятельная работа на механическом тренажере - 4-й уровень сложности**

Непрерывный и узловый шов, завязывание [атравматической](#) нити. Сшивание однородных и неоднородных материалов. [Интракорпоральное](#) формирование узлов.

Интракорпоральное лигирование требует существенной тренировки. Формирование узла идет согласно стандартной микрохирургической технике и включает несколько этапов (для хирурга с ведущей правой рукой):

- нить захватывается [иглодержателем](#) в 2-3 см от иглы (прямой) и проводится в брюшную полость;
- в брюшной полости активным иглодержателем захватывается и правильно позиционируется игла. Правильного расположения искривленной иглы можно достичь, перемещая ее ассистирующим зажимом за нить, захваченную чуть выше, в приоткрытых браншах иглодержателя;
- ткань прошивается справа налево. Продернув иглу через ткань, иглодержатель переводят на противоположную сторону поля и им снова захватывают нить у иглы. Нить обрезается дистальнее иглодержателя, и ее фрагмент с иглой инструментом извлекается из брюшной полости;
- нить протаскивается через ткань справа налево до тех пор, пока справа не останется конец длиной 1-1,5 см. Длинный левый конец лигатуры захватывается наискосок правым инструментом (иглодержателем), который следует поворачивать против часовой стрелки, пока нить не примет вид горизонтально без перекрутов лежащей С-образной петли. Над петлей располагают ассистирующий зажим с приоткрытыми браншами и иглодержателем обвивают нить вокруг зажима 2 раза по часовой стрелке. После этого зажимом захватывают короткий конец нити. Эта манипуляция облегчается координированным подведением обоих инструментов к короткому концу;
- узел затягивается двумя инструментами, после чего короткий и длинный концы нити меняются местами. Процедура повторяется в той же последовательности, но нить обвивается уже вокруг иглодержателя и 1 раз. Для синтетических шовных материалов требуется завязывание 3 узлов. Наложение интракорпорального шва вышеописанным методом должно занимать не более 30 секунд.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ**

1. Что такое Аква-пурактор?

2. На каком уровне освещенности должен находиться неиспользуемый в данный момент подключенный лапароскоп?
3. Возможно ли производить электрокоагуляцию непосредственно вблизи зоны наложения клипс?

## **ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ ОПЕРАТИВНАЯ ТЕХНИКА - ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ, ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ. ОПАСНОСТИ И ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ.**

### **6.1. Лапароскопия. Техника выполнения**

Лапароскопия - одна из разновидностей эндоскопии, наряду с торакоскопией, гистероскопией, цистоскопией, артроскопией и т.д. Термины образуются при помощи корня ...скопия (skopeo - смотрю), при этом первая словообразующая половина указывает на тот орган или полость, исследование или вмешательство на (в) которой производится:

- laparo - живот. Лапароскопия - исследование и манипуляции на органах брюшной полости

**Техника выполнения** лапароскопического оперативного вмешательства, разумеется, слегка варьирует в зависимости от операции и больницы.

#### **6.1.1. Пневмоперитонеум**

Пневмоперитонеум является одним из способов создания рабочего пространства для лапароскопической операции и накладывается путем введения газа в брюшную полость. Для образования пневмоперитонеума используют углекислый газ, воздух, закись азота, инертные газы. В дальнейшем давление газа поддерживается на заданном уровне в течение всего интраабдоминального этапа оперативного вмешательства.

Прямая пункция иглой Veress является наиболее распространенным способом наложения пневмоперитонеума.

Хорошо известно, что массивный спаечный процесс в области кишечника и сальника может развиваться и без ранее перенесенной абдоминальной операции, вследствие, например, тупой травмы органов брюшной полости. Когда наличие внутрибрюшных сращений остается нераспознанным, слепая пункция брюшной полости всегда несет в себе риск вне зависимости от того, выполняется ли она с использованием иглы Veress или первичной пункцией 5миллиметровым троакаром. В этой связи троакары диаметром 10 мм и более никогда не следует вводить первично.

Во времена Kalk, когда он разрабатывал принципы лапароскопии в диагностике заболеваний печени, перенесенные операции на органах брюшной полости считались противопоказанием к рутинной лапароскопии.

К настоящему времени, когда наложение пневмоперитонеума проводилось уже миллионы раз, серьезные повреждения органов происходят снова и снова. Тем не менее, считается, что их почти всегда можно предотвратить. Существует ряд мер и тестов, выполнение которых позволяет лапароскопическому хирургу безопасно выполнять наложение пневмоперитонеума в 99% случаев.

## 6.1.2. Тест инсуффлятора

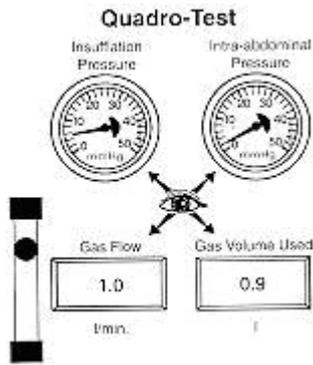


Рис. 25 Тест инсуффлятора

Электронный инсуффлятор, входящий в состав эндохирургического комплекса должен контролировать следующие параметры инсуффляции: давление введения газа; количество газа, вводимое в 1 минуту; давление в брюшной полости; объем введенного газа.

При этом динамика давления инсуффляции косвенно указывает на положение конца пункционной иглы (рис. 25).

Инсуффлятор должен быть снабжен звуковой и световой сигнализацией для оповещения об аварийных ситуациях, к которым относятся отсутствие газа в баллоне, обрыв или пережатие шланга.

## 6.1.3. Выбор точки пункции брюшной полости

Оптимальной точкой для пункции следует признать верхнюю или нижнюю полуокружности пупка, она применима для 95% больных. Поскольку в этой зоне жировых отложений под пупочной ямкой мало, эта часть брюшной стенки является самой тонкой (рис.26).

При наличии пупочной грыжи точка пункции брюшной полости может быть выбрана в пупочном кольце. У тучных больных пункция брюшной полости может быть произведена ближе к месту расположения объекта оперативного вмешательства. Если попытки пунктировать брюшную полость в типичных точках не увенчались успехом, должна быть найдена альтернативная точка. Например, брюшная полость может быть пунктирована через реберную дугу либо через задний свод влагалища.

## 6.1.4. Пальпация аорты



Рис. 27 Пальпация аорты

Следует обращать внимание на то, чтобы во время наложения пневмоперитонеума крупные сосуды не были повреждены иглой или троакаром. Поэтому большое значение имеет пальпаторное определение области бифуркации аорты (рис. 27).

Если хирург правильно установил локализацию бифуркации, повреждение этой зоны не происходит. Пальпация проводится указательным пальцем через пупочное кольцо в направлении позвоночного столба, при этом могут быть три варианта локализации бифуркации: А - выше пупка; В - на уровне пупка; С - ниже пупка (рис. 28).



Рис. 29 Проверка пункционной иглы

Перед началом инсуффляции игла Veress и соединительный шланг должны быть проверены для определения их сопротивления проходящему потоку газа (рис. 29).

Проверка выполняется следующим образом:

- поток газа устанавливается на уровне 1-го литра в минуту;
- при этом давление инсуффляции не должно превышать 7 мм рт. ст.

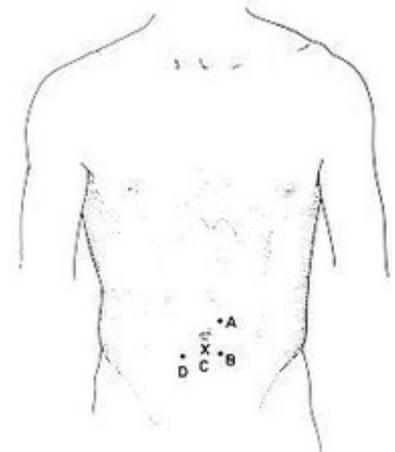


Рис. 26 Выбор точки пункции брюшной полости

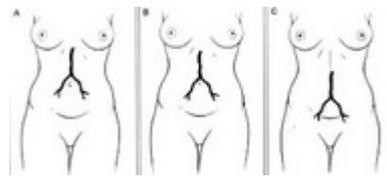


Рис. 28 Определение области бифуркации аорты

## 6.1.5. Проверка пункционной иглы

Перед началом инсуффляции игла Veress и соединительный шланг должны быть проверены для определения их сопротивления проходящему потоку газа (рис. 29).

Проверка выполняется следующим образом:

- поток газа устанавливается на уровне 1-го литра в минуту;
- при этом давление инсуффляции не должно превышать 7 мм рт. ст.

Если давление превышено, это говорит либо о загрязнении иглы, либо о наличии жидкости в ее просвете. При этом на несколько секунд устанавливают максимальный поток газа, после чего вновь проверяют сопротивление при потоке 1 л. в минуту. Если показатель вновь превышает 7 мм рт. ст., требуется замена иглы либо трубки подачи газа.

Правильные показатели этого теста имеют важное значение, так как давление в брюшной полости является одним из основных параметров правильности нахождения иглы в брюшной полости.

### 6.1.6. Техника введения иглы Veress через переднюю брюшную стенку

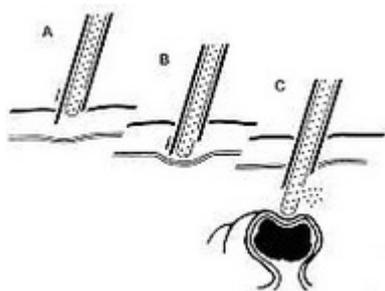


Рис. 30 Проведение иглы Veress через слои брюшной стенки

В предполагаемой точке введения иглы и первого троакара производится разрез кожи длиной 2-3 см. Направление разреза выбирается из косметических соображений. После окончания рассечения кожи и выполнения гемостаза передняя брюшная стенка приподнимается рукой или цапкой.

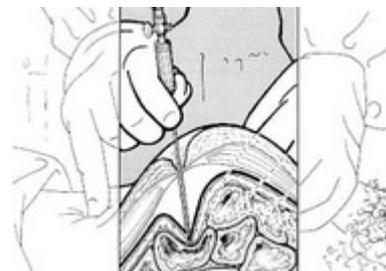


Рис. 31 Смещение листка париетальной брюшины

Движением кисти пункционная игла проводится через брюшную стенку.

Проведение иглы Veress через слои брюшной стенки (рис. 30).

- a. перфорация кожи;
- b. перфорация фасции;
- c. перфорация брюшины.

Тактильно во время пункции ощущается прохождение иглой апоневроза и брюшины.

При этом пружина иглы совершает два видимых движения:

- при прохождении через апоневроз;
- при прохождении через брюшину.

В ряде случаев перитониальная брюшина перед ее перфорацией иглой может сместиться достаточно глубоко (рис. 31).

Иногда движение пружины и/или звук при прохождении через брюшину отметить не удастся. После введения иглы в брюшную полость следует избегать изменения ее местоположения из-за возможного повреждения внутренних органов и сосудов.

### 6.1.7. Определение возможного места положения иглы Veress

Для определения возможного места положения иглы Veress после выполнения пункции могут быть использованы следующие пробы.

Возможные положения конца иглы после ее прохождения через брюшную стенку (рис. 32):

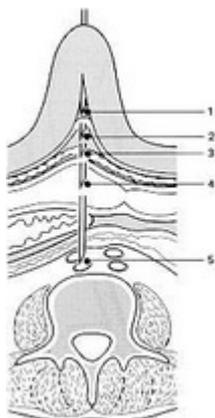


Рис. 32 Определения возможного места положения иглы Veress

1. [преперитониальное](#) (преперитониальная эмфизема);
2. [субперитониальное](#) (пневмоперитонеум);
3. в большом сальнике (эмфизема большого сальника);
4. интестинальное (в полости кишки или желудка);

5. [ретроперитониальное](#) (медиастинальная эмфизема или же (при нахождении в просвете сосуда) газовая эмболия).

### 6.1.8. Тесты

#### Тест "шипения".

В случае, если хирург считает, что конец иглы Veress находится в брюшной полости, то он приподнимает брюшную стенку. При этом, если кран иглы открыт, то воздух, входящий в брюшную полость между париетальной и висцеральной брюшиной через иглу, издает характерный шипящий звук.

У больных с массивной брюшной стенкой вместо теста "шипения" может быть проведена проба на пассивное поступление в брюшную полость жидкости (изотонический раствор NaCl) из шприца, соединенного с иглой Veress. Эта проба также проводится при поднятой передней брюшной стенке.

#### Тест Palmer.

Если на канюлю иглы поместить каплю жидкости, то, в случае нахождения конца иглы в свободной брюшной полости, жидкость будет втянута в канюлю иглы.

#### Аспирационный тест.

В том случае, если конец иглы находится в просвете желудка, тонкой или толстой кишки, вышеуказанные тесты могут указывать на правильное положение иглы. Рекомендуется ввести через иглу 5 мл физиологического раствора и попытаться [аспирировать](#) введенную жидкость (рис.33).

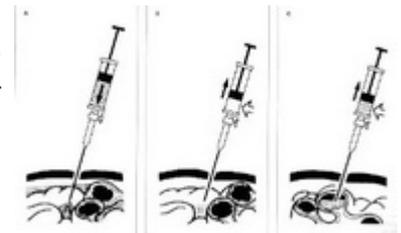


Рис. 33 Аспирационный тест

- A. введение изотонического раствора;
- B. инъецированная жидкость находится между париетальной и висцеральной брюшиной, аспирировать жидкость не удастся;
- C. жидкость инъецирована в просвет полого органа, аспирационная проба положительная (получено мутное содержимое). В этом случае положение иглы следует изменить. После того, как хирург убедился, что конец иглы находится в свободной брюшной полости, к игле Veress подключается трубка от инсуффлятора и включается поток углекислого газа. Одновременно проводятся тесты контроля правильности инсуффляции.

Для того, чтобы убедиться, что газ поступает именно в брюшную полость, можно провести следующие инсуффляционные тесты.



Рис. 34 Тест отрицательного давления

#### Тест отрицательного давления.

При соединении иглы Veress, конец которой находится в свободной брюшной полости, с [манометром](#) при поднятой передней брюшной стенке, стрелка (или цифровая индикация) манометра должна указать на отрицательное давление равное от 5 до 9 мм рт. ст. (рис. 34).

#### Тест давления [инсуффляции](#).

Если игла расположена в свободной брюшной полости, то при поднятой брюшной стенке давление инсуффляции (при скорости подачи газа 1 л. в минуту) не должно превышать давления, имевшего место при контрольной подаче газа через иглу до начала работы. Если давление превышает исходную цифру, конец иглы не находится в свободной брюшной полости, а расположен в предбрюшинной клетчатке, в спайке, в сальнике, петле кишки либо в другом органе. Если такая картина повторяется еще раз при повторной пункции, иглу следует извлечь из брюшной стенки и выполнить тест проверки иглы на предмет ее [обтурации](#) элементами тканей.

#### Тест потока газа.

Поток газа должен оставаться постоянным при его скорости подачи 1 л/мин. Снижение скорости потока может говорить о наличии сопротивления. После введения 1 литра газа скорость подачи газа можно увеличить.

### Тест внутрибрюшного давления.

Давление в брюшной полости при введении газа в объеме до 4 литров возрастает прямо пропорционально объему введенного газа и достигает 12 мм рт.ст. Как только первый троакар будет введен в брюшную полость, необходимо убедиться, что ее содержимое не было повреждено при введении иглы Veress или самого троакара. С этой целью выполняется 360-градусный обзор видимой части брюшной полости.

## 6.1.9. Пункция брюшной полости троакаром под контролем зрения

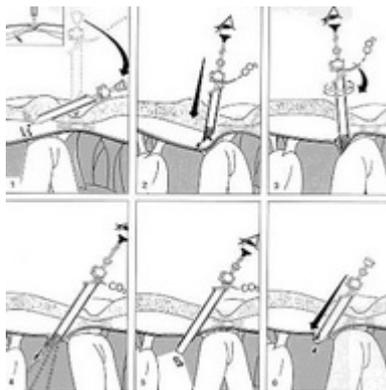


Рис. 35 Пункция брюшной полости троакаром под контролем зрения

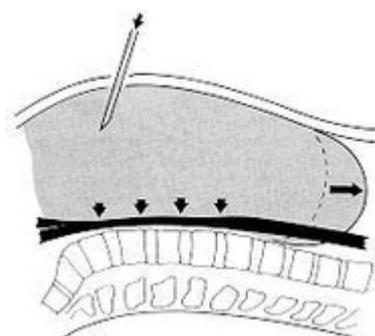


Рис. 36 Технические ошибки при наложении пневмоперитонеума

Наиболее удобным инструментом для проведения пункции под контролем зрения является оптический троакар производства фирмы Auto Suture (USSC) Visiport (рис. 35).

Перфорация брюшины под прямым зрительным контролем с использованием 5-миллиметровым троакара состоит из следующих этапов:

1. 5-миллиметровый троакар с конически заточенным острием проводится через мышцу с использованием методики Z-образной пункции.
2. Конически заточенный стилет троакара замещается 5-миллиметровой оптической трубкой. Дальнейшее продвижение гильзы троакара через мышцы брюшной стенки к брюшине осуществляется под прямым зрительным контролем с выполнением вращательно-поступательного движения.
3. Если сращения (кишечные или сальниковые) оказались непосредственно под троакаром, то, вследствие общего отражения света, поле зрения становится белым.
4. Путем латерального смещения эллиптической гильзы троакара к апоневрозу прямой мышцы и брюшине достигается прозрачная видимость брюшины, в которой идентифицируются отдельные сосуды.
5. Париетальная брюшина перфорируется путем тупого

проникновения под контролем зрения. После этого становится видна брюшная полость с наличием массивных сращений.

6. Если шаг 5 не привел к успеху (например, при наличии слишком толстого апоневроза), то проникновение через брюшину под контролем зрения проводится по классической методике путем введения в троакар конически заточенного стилета.

## 6.1.10. Технические ошибки при наложении пневмоперитонеума

Максимальное давление в нижней полой вене составляет 15 мм рт.ст. Внутрибрюшное давление, превышающее 12 мм, может вызывать обструкцию кровотока по нижней полой вене (рис. 36)

Превышение давления также может ограничивать экскурсию диафрагмы и тем самым снижать дыхательный объем.

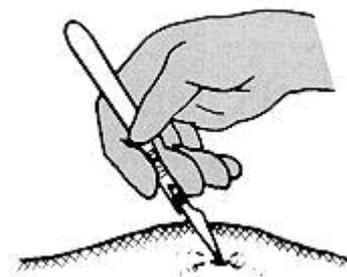


Рис. 37 Неправильное положение скальпеля

Введение газа при расположении конца иглы в клетчатке вызывает [эмфизему](#) соответствующей локализации.

При выполнении скальпелем кожного разреза в области пупка описаны случаи повреждения подвздошных сосудов и аорты.

Во избежание такого явления рекомендуется держать скальпель параллельно брюшной стенке, а не перпендикулярно ей (рис.37).

Во избежание повреждения подвздошных сосудов и аорты иглой Veress, а также для того, чтобы игла не действовала как скальпель, ее следует вводить под углом 45 градусов в направлении малого таза.

Пункционные повреждения полых органов иглой Veress не требуют хирургической коррекции. В то же время повреждения скальпелем или троакаром требуют эндоскопического наложения швов либо ушивания после лапаротомии.

### 6.1.11. Механическое поднятие передней брюшной стенки

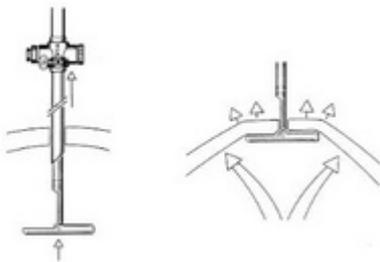


Рис. 38 Механическое поднятие передней брюшной стенки

Альтернативным по отношению к пневмоперитонеуму способом создания рабочего пространства в брюшной полости является способ механического поднятия передней брюшной стенки (лифтинг) над зоной оперативного вмешательства (рис.38). Этот способ используется в тех случаях, когда терапевтический статус больного не позволяет накладывать напряженный пневмоперитонеум (тяжелая сердечно-сосудистая и легочная патология). Для этого разработаны различные типы механических устройств ([лапаролифтеры](#)). Устройство состоит из рабочей части, приподнимающей брюшную стенку, и тяговых приспособлений,

обеспечивающих [тракцию](#) (рис. 38).

К недостаткам механического поднятия брюшной стенки как способа создания необходимого рабочего пространства при лапароскопических операциях относятся:

- невозможность создания рабочего пространства более чем над двумя квадрантами брюшной полости;
- неудобная форма рабочего пространства в виде усеченной пирамиды;
- значительные технические трудности при выполнении у тучных больных.

### 6.1.12. Методика введения троакара по Hasson

При наличии спаечного процесса в зоне введения иглы Veress и первого троакара используется методика введения троакара по Hasson.

Данная методика предусматривает:

- А. выполнение [миналапаротомии](#) длиной 3-4 см;
- В. в брюшную полость открытым путем устанавливается специализированный троакар Hasson;
- С. вокруг троакара Hasson лапаротомическая рана герметично ушивается.

Троакар, имеющий коническую форму, плотно фиксируется теми же нитями, которые были использованы для ушивания лапаротомической раны. После этого через троакар в брюшную полость инсуффлируется углекислый газ. Такой способ наложения пневмоперитонеума позволяет существенно снизить вероятность повреждения органов и сосудов брюшной полости.

## 6.2. Оперативная техника

### 6.2.1. Положение тела больного

Положение тела больного во время проведения эндохирургического вмешательства определяется необходимостью наилучшей [экспозиции](#) оперируемого органа, при которой рядом расположенные органы были бы максимально отдалены от него, а сам орган расположен в наиболее высокой точке.

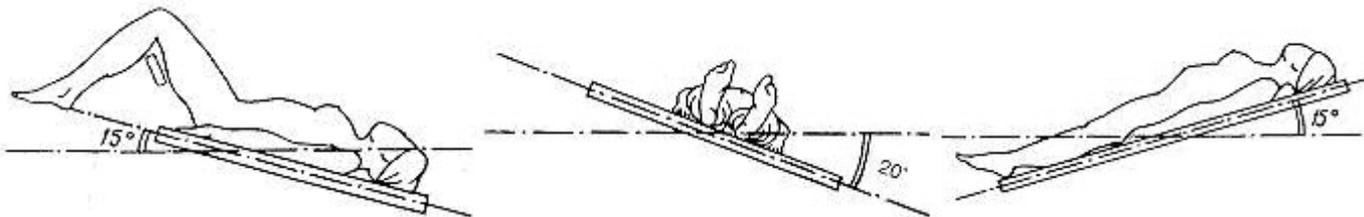


Рис. 39 Положение тела больного

Операции на органах верхнего этажа брюшной полости требуют положения больного на спине с поднятым головным концом (положение Фаулера). При операциях на органах нижнего этажа брюшной полости используется положение больного на спине с опущенным головным концом (положение Тренделенбурга). Боковой наклон операционного стола на 20-30 градусов используется при работе на органах, расположенных в боковых отделах брюшной полости (рис. 39).

Комбинированные положения больного на операционном столе (сочетание горизонтального и бокового наклонов) в лапароскопической хирургии используются при операции на желчном пузыре, печени (поднятый головной конец и боковой наклон влево), червеобразном отростке, слепой кишке (опущенный головной конец и боковой наклон влево), на сигмовидной кишке (опущенный головной конец и боковой наклон вправо), на селезенке, селезеночном углу ободочной кишки (поднятый головной конец и боковой наклон вправо).

В ряде случаев в лапароскопической хирургии используются боковые комбинированные положения тела больного, например, при лапароскопической адреналэктомии.

### 6.2.2. Видеопанорама

Вне зависимости от того, какую операцию предполагается выполнить, хирург обязан выполнить полный системный осмотр брюшной полости, так как случайные находки (например, метастазы злокачественных опухолей в печени) могут полностью изменить план оперативного вмешательства.

Осмотр органов брюшной полости: начиная с правого поддиафрагмального пространства, последовательно (по часовой стрелке) осматривают органы брюшной полости. Состояние желчного пузыря, толстой кишки, тазовых органов, передней поверхности желудка и печени может быть оценено без затруднений. Для подробного осмотра других органов изменяют положение тела и вводят мягкий зажим-манипулятор; троакары, для введения последующих инструментов, проводят в брюшную полость под контролем глаза, наблюдая прохождение троакара на мониторе.

Функция ассистента-телеоператора заключается в поддержании линзы телескопа в чистом состоянии путем осторожного протирания оптики о печень, большой сальник или петли кишечника, при неэффективности этого оптическая трубка извлекается и протирается стерильной салфеткой. Кроме того, в процессе работы ассистент-телеоператор удерживает зону оперативных действий в центре монитора. Не следует забывать о необходимости правильной ориентировки изображения по так называемой "линии горизонта". Приближение и удаление телескопа от объекта должно осуществляться только по команде хирурга.

### 6.2.3. Введение инструментов и шовного материала

Введение первого троакара в брюшную полость (как правило, в [параумбиликальной](#) области) осуществляется вслепую. Все последующие

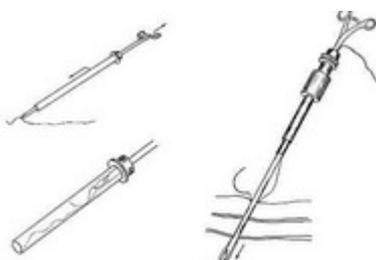


Рис. 40 Введение инструментов и шовного материала

троакары вводят под контролем зрения. Введение инструментов через установленные троакары, по возможности, следует осуществлять также под контролем зрения. Особенно это важно в отношении острых инструментов (микроножницы, пункционные иглы), их введение следует проследить от момента появления из троакара до зоны предполагаемого действия. Особая техника применяется при введении [атравматических игл](#) для наложения швов: иглодержатель проводится через редуктор, затем в 2-3 см от иглы им захватывается нить, которая полностью втягивается в [редуктор](#) и в нем транспортируется в брюшную полость (рис. 40).

Для введения больших игл Reich H. предложил следующий метод: гильза троакара диаметром 5,5 мм извлекается из брюшной стенки, отверстие в которой временно закрывается пальцем. Иглодержатель проводится через гильзу и вне ее захватывает нить рядом с иглой. После этого иглодержатель с нитью и иглой тупо продвигается по каналу в брюшной стенке в брюшную полость. Гильза по иглодержателю вновь вводится в брюшную полость. Для извлечения иглы требуется обратная процедура. Извлечение инструментов из брюшной полости желательно проводить под контролем зрения, так как может происходить неконтролируемый захват части какого-либо органа (например, кишки, пряди сальника). Перед извлечением троакаров через них в брюшную полость следует ввести какой-либо инструмент с электроизоляцией. После этого гильза троакара извлекается и затем, при отсутствии кровотечения, извлекается и сам инструмент. При наличии кровотечения электрохирургический инструмент используют для гемостатической коагуляции стенки троакарного канала.

### 6.3. Экспозиция

Экспозиция - создание доступа к тканям, обеспечивающего проведение хирургических манипуляций. Способы достижения: наложение пневмоперитонеума, изменение положения тела больного, тракция и [противотракция](#) тканей, [дистанционирование](#) близлежащих органов.

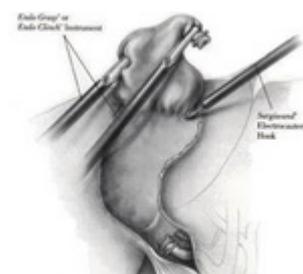


Рис. 42 Ткани обладают свободной

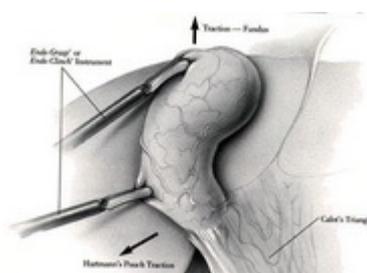


Рис. 41 Тракция и противотракция

#### 6.3.1. Тракция и противотракция

[См. видео](#)

**Тяга и противотяга** тканей для создания необходимой для проведения хирургических манипуляций экспозиции. Возможны следующие варианты:

- ткани фиксированы и натянуты естественным способом в двух противоположающихся точках (рис. 41);
- ткани фиксированы естественным способом в одной точке;
- ткани обладают свободной подвижностью в брюшной полости (рис. 42).

#### 6.3.2. Разделение тканей

Эндохирургическое разделение тканей можно осуществлять несколькими способами:

- остро, механическим путем - [ножницами](#). Осуществляется для тканей, содержащих относительно небольшое число мелких сосудов, например, рассечения брюшины, бессосудистых спаек, либо после перевязки, клипирования, коагуляции тканей;
- тупо - [диссектором](#);
- высокочастотным электротокком при помощи электроинструментов - монополярное рассечение и коагуляция. Данный вид разделения тканей можно осуществлять при помощи инструментов, имеющих изоляцию, и небольшую площадь рабочей поверхности, например, [электрокрючок](#). Использование электрокрючка для рассечения мягких тканей или ножниц. В последнем случае

возможно комбинированное применение [электрорассечения](#) и механического рассечения. Такой вид разделения применяется наиболее часто и возможен для большинства тканей.

В ряде случаев для рассечения тканей целесообразно использование инструментов с изменяемой кривизной стержня.

Наиболее эффективным способом препаровки тканей является использование [бимануальной](#) техники.

Часто сшивающий аппарат содержит нож, который одновременно с прошиванием ткани выполняет ее рассечение. Примером такого устройства является аппарат EndoGIA-30 (AutoSuture USSC). Данный аппарат для эндоскопической хирургии накладывает 6 рядов титановых скрепок и между каждыми тремя рядами рассекает прошитую ткань.

Применение такого вида разделения тканей наиболее целесообразно в эндоскопической хирургии полых органов, легких, а также при пересечении крупных [тубулярных](#) структур и стенок полых органов, ручная обработка которых крайне трудоемка и может быть рискованна.

### **6.3.3. Соединение тканей**

Соединение тканей в эндоскопической хирургии в целом аналогично методикам, применяемым в открытой хирургии, и может осуществляться путем их механического сшивания.

Механический шов разделяют на сшивание тканей иглами, скрепочными аппаратами - [стейплерами](#) (от английского слова staple - скрепка, скобка), и на аппаратный шов. Прошивание тканей при наложении эндоскопического непрерывного шва не отличается от такового в открытой хирургии. Особенности имеются на этапах начала и завершения шва. Завершить непрерывный шов удобно также простым узлом, как в открытой хирургии.

Для сшивания ткани иглами в эндоскопической хирургии оптимально применение атравматических игл.

Игла проводится в полость через троакар в редукторе, фиксируется иглодержателем и выполняется прошивание. Формирование узла на данной нити возможно [интракорпоральным](#) и [экстракорпоральным](#) путем.

## **6.4. Формирование узлов**

В оригинале узел формировался на кетгутовой нити, но принципиально для него подходит любой материал, кроме крученого, который плохо скользит и перекручивается. При затягивании лигатура выдерживает значительную нагрузку, поэтому должна использоваться нить не тоньше № 2/0. Показано, что узел Roeder с сухим хромированным кетгутом имеет существенный фактор безопасности 55:1 при [лигировании](#) сосудов диаметром более 3 мм.

Нить длиной около 80-90 см захватывается зажимом в 2-3 см от конца и проводится в троакарную гильзу. В брюшной полости лигатура с помощью дополнительного зажима обводится вокруг лигируемой структуры и выводится наружу через ту же гильзу. Во время протягивания нити дополнительный зажим помещается между ней и тканью для улучшения скольжения и предотвращения перегибания последней. Когда оба конца лигатуры окажутся снаружи, между ними для предотвращения утечки газа (нити блокируют автоматический клапан) на резинку гильзы кладется палец ассистента. Узел формируется поверх пальца, избыток нижнего конца отрезают и по верхнему, как по рельсе, низводят узел в брюшную полость. Для этого используется либо одноразовый пластиковый, либо металлический толкатель. Чтобы точно расположить лигатуру, конец толкателя подводят к нужному месту, а затем полностью затягивают петлю и обрезают конец нити. Удобны многоразовые толкатели, комбинированные с ножом.

В 1972 году Clarke H. опубликовал описание метода, сходного с обычным хирургическим, но вместо указательного пальца, перемещающего узел, он предложил использовать инструмент в виде вилки.

Лигатура должна быть больше двойной длины инструмента Clarke и по физическим характеристикам способна удерживать одинарный узел. Способ введения нити и захвата лигируемой структуры не отличается от предыдущего. Также используется палец ассистента. Удерживая в натяжении оба конца лигатуры, обычный плоский узел проталкивается в брюшную полость и затягивается толкателем.

Второй и третий узлы формируются экстракорпорально и низводятся на место таким же образом.

Различие между методами Roeder и Clarke состоит в том, что в первом случае нить всей своей длиной скользит вокруг лигируемой структуры, а во втором - остается неподвижной. Поэтому первый метод применим только при лигировании без прошивания или после наложения одиночного шва. Второй же позволяет затягивать Х-образный и кисетный швы.

## **6.5. Гемостаз**

Эндоскопический гемостаз может быть осуществлен различными способами.

Наиболее часто применяются монополярная и биполярная коагуляция. Данный вид гемостаза наиболее распространен при работе с тканями вдали от жизненно важных структур. При работе на жизненно важных структурах (общий желчный проток, мочеточник, крупные сосуды и прочее) и вблизи от них использование данного вида гемостаза безусловно возможно, однако, должно осуществляться с большой осторожностью и вниманием, так как возможно неконтролируемое распространение тока на эти структуры с последующим развитием некроза. Коагуляция должна осуществляться на возможно минимальных значениях мощности электротока и в возможно минимальное время.

### **6.5.1. Механический гемостаз**

Механический гемостаз возможен в разных вариантах. Наиболее часто этот вид гемостаза используется для остановки кровотечения из относительно крупных сосудов. Различают временный гемостаз и окончательный гемостаз. Временный гемостаз достигается временным сдавлением кровоточащей зоны либо видимого сосуда при помощи зажима. После этого осуществляют удаление крови и сгустков из данной зоны и проводят селективное лигирование кровоточащего сосуда, т.е. осуществляют окончательный гемостаз.

Технически наиболее простым вариантом такого вида гемостаза является применение эндохирургических клипс. При наложении клипс следует видеть оба конца клипсы. Наложение их "вслепую" нежелательно.

Еще одним видом механического гемостаза является использование лигатурного материала. Лигатурный материал проводят вокруг лигируемого сосуда либо при помощи зажима, если данный сосуд уже мобилизован, либо при помощи иглы. Завязывание производится путем наложения экстракорпорального либо интракорпорального узла.

### **6.5.2. Биологический гемостаз**

Эндоскопический гемостаз из диффузно-кровоточащей зоны возможен путем фиксации к ней гемостатической губки либо специализированного материала - [тахокомба](#).

## **6.6. Извлечение препарата из брюшной полости**

Наиболее просто использование расширение пункционного канала тупым или острым путем. Для расширения тупым путем применяются специализированные ретракторы, которые вводятся поверх троакара и затем растягивают канал изнутри.

Острым путем расширение канала производится через рассечение апоневроза скальпелем или ножницами. Наиболее удобно рассечение скальпелем поверх троакара. После расширения отверстия до необходимой длины орган извлекается путем тракции из него. После расширения отверстия требуется его обязательное ушивание (ушивания не требуют проколы не более чем 10-мм троакаром). В тех случаях, когда расширение пункционного отверстия недостаточно для извлечения органа, приходится прибегать к его [фрагментированию](#). Это делается при помощи эндоскопического инструмента - [морцеллятора](#), который либо скусывает орган, либо вырезает в нем цилиндрические блоки.

Часто извлечение органа требует помещения его в контейнер. Это необходимо в следующих случаях:

1. Орган с наличием повреждений стенки либо возможностью его перфорации при извлечении.
2. Инфицированный орган.
3. Орган с наличием злокачественных опухолей.

Существуют контейнеры фабрично изготовленные и приспособленные. Оптимально применение пластиковых приспособленных контейнеров. Использование резиновой перчатки, которое зачастую имеет место в хирургической практике, нежелательно, так как тальк, попадающий из перчатки, вызывает массивный спаечный процесс в брюшной полости.

Примером извлечения органа с поврежденной стенкой является удаление желчного пузыря. Если при наличии мелких множественных камней в пузыре во время его отделения от ложа происходит перфорация стенки (1/3-1/4 всех холецистэктомий), то извлечение пузыря чревато выдавливанием конкрементов и рассеиванием их по брюшной полости. Их поиск и поштучный сбор резко удлиняет операцию и создает опасность оставления камней. Предварительное помещение пузыря в контейнер требует лишних 4-5 минут, однако может дать экономию 30-60 минут, которые требуются на сбор рассеянных в брюшной полости конкрементов.

Примером удаления инфицированного органа является извлечение деструктивно измененного червеобразного отростка при лапароскопической аппендэктомии.

Необходимость извлечения в контейнере органа, содержащего злокачественные опухоли, объясняется профилактикой [имплантационных метастазов](#) в пункционном канале.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Что такое навигация видеокамеры?

**ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИЯ: ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ - ВАРИАНТЫ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕПАТОДУОДЕНАЛЬНОЙ СВЯЗКИ, ОТБОР ПАЦИЕНТОВ И ДООПЕРАЦИОННОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ; ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ; ВИДЫ ДОСТУПА; ПОЛОЖЕНИЕ БОЛЬНОГО НА СТОЛЕ, РАСПОЛОЖЕНИЕ БРИГАДЫ; ЭТАПЫ ОПЕРАЦИИ - ВАРИАНТЫ ОБРАБОТКИ ПУЗЫРНОГО ПРОТОКА И АРТЕРИИ, ВЫДЕЛЕНИЕ**

# ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ ИЗ ЛОЖА, ОЦЕНКА ПРАВИЛЬНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ДИСЕКЦИИ

## 7.1. АНАТОМИЯ

### 7.1.1. Желчные протоки

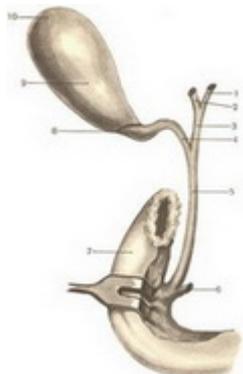


Рис. 43 Желчный пузырь и желчные протоки



Рис. 44 Варианты соединения пузырного и общего желчных протоков

К внепеченочным желчным протокам относятся: правый и левый печеночный, общий печеночный, пузырный и общий желчный (рис. 43). В воротах печени из паренхимы ее выходят правый и левый печеночные протоки, ductus hepaticus dexter et sinister.

1. ductus hepaticus sinister;
2. ductus hepaticus dexter;
3. ductus hepaticus communis;
4. ductus cysticus;
5. ductus choledochus;
6. ductus pancreaticus;
7. duodenum;
8. collum vesicae felleae;
9. corpus vesicae felleae;
10. fundus vesicae felleae.

**Общий печеночный проток, ductus hepaticus communis,** образуется путем слияния правого и левого печеночных протоков. Длина общего печеночного протока колеблется от 1,5 до 4 см, диаметр - от 0,5 до 1 см.

Позади общего печеночного протока располагается правая ветвь печеночной артерии; в редких случаях она проходит кпереди от протока.

**Пузырный проток, ductus cysticus,** имеет длину 1-5 см, в среднем 2-3 см, диаметр 0,3-0,5 см. Он проходит в свободном крае печеночно-двенадцатиперстной связки и сливается с общим печеночным протоком, образуя общий желчный проток. Пузырный и общий печеночный протоки могут соединяться под острым, прямым и тупым углом. Иногда пузырный проток спирально огибает общий печеночный проток.

В редких случаях пузырный проток отсутствует, и желчный пузырь непосредственно сообщается с правым печеночным, общим печеночным или общим желчным протоком.

**Общий желчный проток, ductus choledochus,** имеет длину 5-8 см, диаметр - 0,6-1 см. В нем различают четыре части: pars supraduodenalis, pars retroduodenalis, pars pancreatica, pars intramuralis (рис. 45).

Первая часть протока располагается в свободном крае печеночно-двенадцатиперстной связки. Вблизи двенадцатиперстной кишки слева от протока проходит желудочно-двенадцатиперстная артерия. В некоторых случаях первая часть протока отсутствует, так как общий печеночный и пузырный протоки сливаются на уровне верхней части двенадцатиперстной кишки. Вторая часть протока проходит забрюшинно, позади верхней части двенадцатиперстной кишки. Третья часть протока чаще всего лежит в толще головки поджелудочной железы ближе к задней ее поверхности. Четвертая часть протока проходит в стенке нисходящего отдела двенадцатиперстной кишки. На слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки

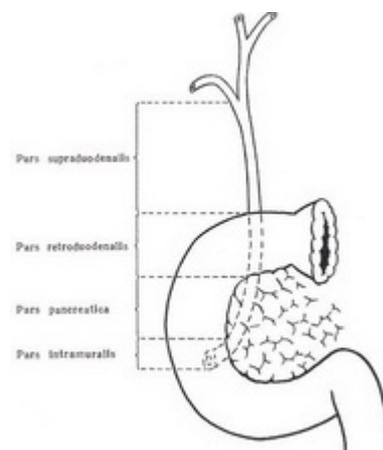
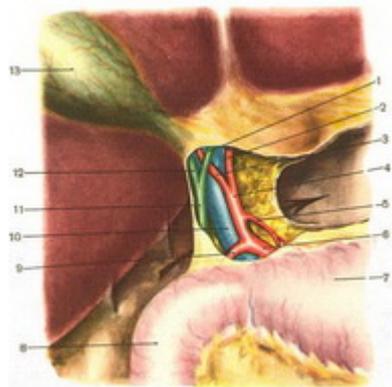


Рис. 45 Топографо-анатомическое деление общего желчного протока

этой части протока соответствует продольная складка, *plica longitudinalis duodeni*. Общий желчный проток открывается, как правило, совместно с протоком поджелудочной железы на большом сосочке двенадцатиперстной кишки, *papilla duodeni major*. В редких случаях протоки открываются в двенадцатиперстную кишку раздельно.

## 7.1.2. Печеночно-двенадцатиперстная связка



**Рис. 46** Топография образований, заключенных в печеночно-двенадцатиперстной связке

**Топография печеночно-двенадцатиперстной связки.** В печеночно-двенадцатиперстной связке заключен сложный комплекс образований, лежащих между листками брюшины на протяжении от ворот печени до верхней части двенадцатиперстной кишки. Влево печеночно-двенадцатиперстная связка продолжается в печеночно-желудочную связку, вправо - заканчивается свободным краем. Длина и ширина связки в среднем колеблются в пределах 4-6 см. Связка располагается справа от срединной линии тела на глубине 7-12 см от передней брюшной стенки. Спереди печеночно-двенадцатиперстная связка прикрыта квадратной долей печени и частично желчным пузырем. Кзади от нее располагается сальниковое отверстие, *foramen epiploicum*. Это отверстие ограничено спереди печеночно-двенадцатиперстной связкой, сзади - печеночно-почечной связкой и проходящей в ней нижней полой веной, снизу - переходом брюшины с задней поверхности печеночно-двенадцатиперстной связки и верхней части двенадцатиперстной кишки на нижнюю полую вену, сверху - хвостатой долей печени. Отверстие ведет в полость сальниковой сумки. В связке справа в свободном ее крае располагается общий желчный проток, слева - собственная печеночная артерия, а между ними и несколько глубже - воротная вена (рис.46).

Стрелкой показан вход в *bursae omentalis* через сальниковое отверстие:

1. *ductus hepaticus communis*;
2. *ramus sinister a. hepaticae propriae*;
3. *ramus dexter a. hepaticae propriae*;
4. *a. hepatica propria*;
5. *a. gastrica dextra*;
6. *a. hepatica communis*;
7. *ventriculus*;
8. *duodenum*;
9. *a. gastroduodenalis*;
10. *v. portae*;
11. *ductus choledochus*;
12. *ductus cysticus*;
13. *vesica fellea*.

Кроме этих основных образований, в печеночно-двенадцатиперстной связке располагаются более мелкие артериальные и венозные сосуды (*a. et v. gastrica dextra*, *a. et v. cystica* и др.), лимфатические сосуды, лимфатические узлы и печеночные сплетения. Все эти образования окружены соединительно-тканными волокнами и жировой клетчаткой.

**Топографо-анатомические взаимоотношения в нижней, средней и верхней третях печеночно-двенадцатиперстной связки различны.**

В нижней трети связки справа располагается общий желчный проток, который, направляясь книзу, перекрещивает заднюю поверхность верхней части двенадцатиперстной кишки на 3-4 см кнаружи от привратника. Верхняя поджелудочно-двенадцатиперстная вена, направляющаяся к месту своего впадения в

воротную вену, иногда перекрещивает проток спереди. Слева от протока на расстоянии 1-2 см располагается место деления общей печеночной артерии на собственную печеночную и желудочно-двенадцатиперстную артерии. Последняя направляется несколько кнаружи и иногда вплотную прилегает к общему печеночному протоку слева. Воротная вена лежит более глубоко между общей печеночной артерией и общим желчным протоком. Более поверхностно по отношению к общей печеночной артерии проходит правая желудочная артерия в сопровождении одноименной вены, а также артериальные ветви, идущие к верхней части двенадцатиперстной кишки, и пилорические вены.

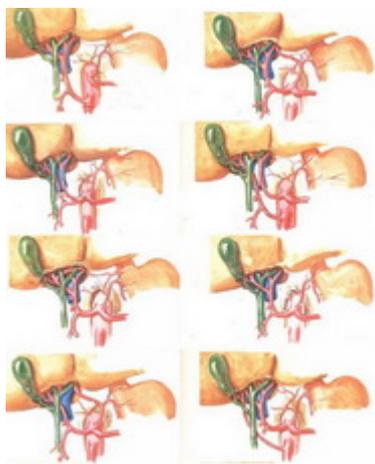


Рис. 47 Варианты анатомии печеночной артерии

В средней трети печеночно-двенадцатиперстной связки наиболее часто располагаются два желчных протока: общий печеночный и пузырный, которые лежат рядом, или пузырный находится кпереди от общего печеночного. Здесь же происходит слияние этих протоков в общий желчный проток. Собственная печеночная артерия, лежащая слева от желчных протоков, делится на две ветви, которые расходятся в стороны, направляясь к правой и левой долям печени. Иногда на этом уровне общая печеночная артерия делится на три ветви (правую, левую и среднюю). Эти артерии вначале также располагаются кнутри от желчных протоков. Варианты анатомии печеночной артерии представлены на рисунке 47.

Воротная вена лежит глубже под артериальными печеночными ветвями, справа, соприкасаясь с общим печеночным протоком.

В верхней трети связки справа располагается пузырный проток у места перехода его в шейку желчного пузыря, над ним проходит пузырная артерия, а кзади располагается правая ветвь печеночной артерии. Несколько кнутри от пузырного протока в средней части ворот печени лежат правый и левый печеночные протоки, которые здесь соединяются в общий печеночный проток. Кзади от общего печеночного протока проходит правая ветвь печеночной артерии, в более редких случаях она лежит кпереди от протока. Левая ветвь печеночной артерии, направляющаяся в передний отдел левой продольной борозды печени, располагается на 1-1,5 см кнутри от печеночных протоков. Под печеночными протоками, а также ветвями печеночной артерии проходит воротная вена, которая здесь делится на правую и левую ветви.

Если в составе печеночно-двенадцатиперстной связки проходит добавочная печеночная артерия, то она лежит кзади от воротной вены и, направляясь кверху, отклоняется вправо, ближе к свободному краю печеночно-двенадцатиперстной связки, а затем вступает в паренхиму печени между правой ветвью воротной вены и правым печеночным протоком.

Пузырная артерия может занимать различное положение в составе печеночно-двенадцатиперстной связки, что зависит от места и уровня ее отхождения. Чаще она отходит от правой ветви печеночной артерии справа от общего печеночного протока и располагается в верхней трети печеночно-двенадцатиперстной связки над пузырным протоком. Иногда место отхождения ее находится слева от протока; в таких случаях пузырная артерия перекрещивает проток спереди, а в единичных случаях - сзади. Если же пузырная артерия отходит от общей печеночной или желудочно-двенадцатиперстной артерии, она пересекает на своем пути общий желчный или общий печеночный проток, а затем направляется к нижней стенке желчного пузыря.

Пузырная артерия может отходить также от верхней задней поджелудочно-двенадцатиперстной артерии; в таких случаях она идет справа от общего желчного и пузырного протоков в свободном крае печеночно-двенадцатиперстной связки.

*Лимфатические сосуды и лимфатические узлы* располагаются в связке по ходу общей и собственной печеночной артерий.

*Нервные сплетения* окружают как общую печеночную артерию и ее ветви, так и воротную вену. Кроме того, нервные ветви идут по ходу желчных протоков.

### 7.1.3. Желчный пузырь

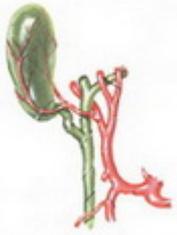


Рис. 48а Варианты анатомии а. cysticae

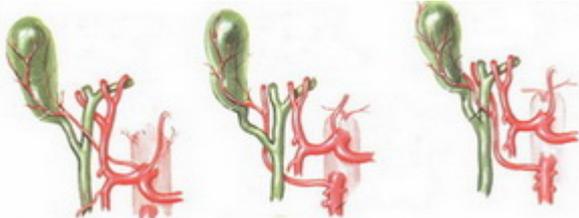


Рис. 48б Варианты анатомии а. cysticae

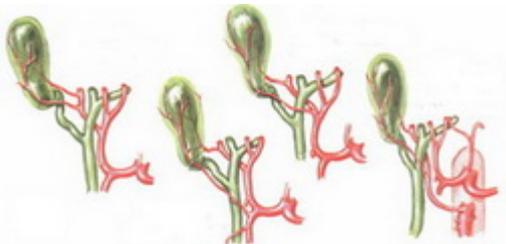


Рис. 48в Варианты анатомии а. cysticae

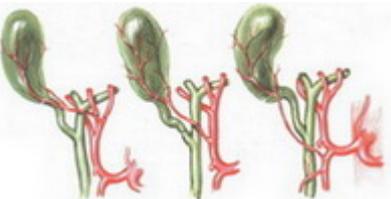


Рис. 48г Варианты анатомии а. cysticae

#### **Желчный пузырь, vesica fellea,**

располагается в fossa vesicae felleae печени: он имеет грушевидную или веретенообразную форму и вмещает 40-60 мл желчи. Длина его 5-13 см, ширина у основания 3-4 см. В отдельных случаях желчный пузырь располагается слева от lig. teres hepatis и сращен с висцеральной поверхностью левой доли печени. Положение пузыря непостоянно. Дно его чаще находится справа у реберной дуги на уровне среднеключичной линии несколько кнаружи от правой прямой мышцы живота. Реже пузырь проецируется у реберной дуги по передней или средней подмышечной линии. Расстояние от дна желчного пузыря до срединной линии колеблется в пределах от 5 до 15 см. При увеличении печени или опущении ее желчный пузырь располагается ниже реберной дуги. Верхняя поверхность желчного пузыря в большинстве случаев фиксирована соединительнотканными волокнами к печени, нижняя покрыта брюшиной. Отношение желчного пузыря к брюшине непостоянно. В одних случаях брюшина покрывает только нижнюю поверхность пузыря, в других - нижнюю и боковые поверхности его. Наблюдаются случаи, когда брюшина покрывает желчный пузырь со всех сторон, при этом между пузырем и печенью образуется брыжейка, на которой как бы подвешен желчный пузырь. Иногда только часть тела и шейка пузыря покрыты брюшиной со всех сторон, а дно его сращено с печенью. Тело и шейка пузыря снизу, а также с боков соприкасаются с верхней частью двенадцатиперстной кишки. Иногда (14% случаев) к желчному пузырю прилежит привратник, чаще же (86 %

случаев) он располагается на 1-7 см влево от желчного пузыря. Дно пузыря и частично тело его прикрыты поперечной ободочной кишкой. К желчному пузырю может прилегать также большой сальник. В результате воспалительных процессов стенка желчного пузыря нередко довольно прочно срастается с большим сальником, поперечной ободочной кишкой или верхней частью двенадцатиперстной кишки.

По отношению к переднему краю печени дно пузыря располагается различно. В одних случаях желчный пузырь не достигает переднего края печени, и поэтому дно его не прилежит к передней брюшной стенке. В других случаях дно пузыря находится на уровне переднего края печени или же несколько выступает из-под него. В таких случаях желчный пузырь соприкасается с передней брюшной стенкой. Шейка пузыря находится у ворот печени и продолжается в пузырный проток; между шейкой пузыря и паренхимой печени в соединительно-тканной клетчатке, как правило, располагается правая ветвь печеночной артерии. В редких случаях наблюдается врожденное отсутствие желчного пузыря (агенезия). Иногда желчный пузырь располагается в паренхиме печени.

*Кровоснабжение* желчного пузыря осуществляется из пузырной артерии, а. cystica, которая чаще всего отходит от правой ветви печеночной артерии. Нередко пузырная артерия отходит от собственной печеночной, добавочной печеночной, левой печеночной, желудочно-двенадцатиперстной, поджелудочно-двенадцатиперстной артерий (рис. 48). Пузырная артерия может быть одиночной или двойной.

Место отхождения а. cysticae чаще (64%) располагается выше перекреста правой печеночной ветви с общим печеночным протоком, реже (36%) она отходит ниже перекреста. Если пузырная артерия

отходит от правой ветви печеночной артерии ниже перекреста с общим печеночным протоком, то она чаще располагается кпереди от протока и только в единичных случаях кзади от него. Направляясь к стенке желчного пузыря, пузырная артерия делится на две ветви или идет одним стволом по верхней стенке пузыря. В тех случаях, когда артерия желчного пузыря отходит от желудочно-двенадцатиперстной или поджелудочно-двенадцатиперстной артерии, она располагается в печеночно-двенадцатиперстной связке, затем подходит к шейке пузыря ниже пузырного протока и разветвляется на нижней поверхности пузыря.

Для ориентировки во взаимоотношениях между пузырным протоком и пузырной артерией можно руководствоваться треугольником Кало (Calot), сторонами которого являются: пузырная артерия, пузырный проток и общий печеночный проток. Однако в связи с большой вариабельностью положения и хода пузырной артерии и пузырного протока этот треугольник выражен не всегда.

Взаимоотношения пузырной артерии с желчными протоками следует учитывать при холецистэктомии, так как при перевязке а. cysticae возникает опасность захвата в лигатуру общего печеночного протока, правого печеночного протока или правой ветви печеночной артерии.

Отток венозной крови осуществляется по v. cystica, которая сопровождает одноименную артерию и впадает в воротную вену или в правую ветвь ее.

*Лимфатические сосуды* желчного пузыря идут к отводящим лимфатическим сосудам печени, расположенным в печеночно-двенадцатиперстной связке.

*Иннервация желчного пузыря*, а также желчных протоков осуществляется ветвями печеночных сплетений.

## 7.2. Показания к оперативному вмешательству.

Поскольку до настоящего времени **неизвестны** эффективные медикаментозные способы, позволяющие растворять уже образовавшиеся камни, показанием к операции является подтвержденный диагноз калькулезного холецистита. Кроме того, к показаниям относят обострение хронического холецистита, хронический холецистит, не поддающийся консервативной терапии, [холестероз](#).

## 7.3. Противопоказания к оперативному вмешательству

Круг **противопоказаний** к выполнению лапароскопической холецистэктомии в последнее время сильно сужен, остались, главным образом общие противопоказания к выполнению лапароскопического вмешательства (тяжелая сердечно-легочная патология, нарушение свертываемости крови, перитонит, воспалительные и инфекционные заболевания брюшной стенки, поздние сроки беременности). К **местным** противопоказаниям относят острый холецистит более 3-4 суток, острый панкреатит, механическая желтуха, злокачественные новообразования пузыря, обширный спаечный процесс верхнего этажа брюшной полости, [кальцификация](#) стенки пузыря, рак пузыря. Надо отметить, что местные противопоказания считаются **относительными**, т.е. остаются на усмотрение лечащего хирурга.

## 7.4. Лапароскопическая холецистэктомия

### 7.4.1. Расположение больного на операционном столе

Больного можно расположить на операционном столе двумя различными способами в зависимости от того, какую технику



Рис. 49 Расположение бригады при "французской" технике

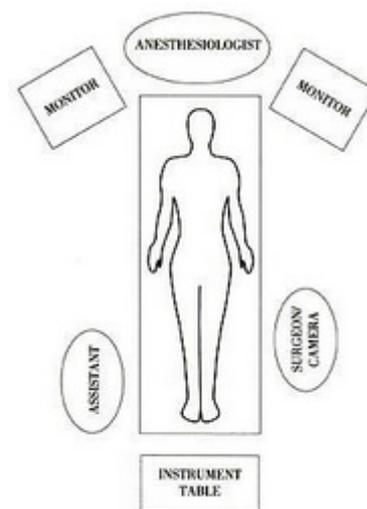


Рис. 50 Расположение бригады при "американской" технике

оперативного доступа применяет хирург. Условно эти два варианта техники называют "французская" и "американская".

При первом варианте ("французская" техника) оперативного доступа больного располагают на столе с разведенными ногами, хирург находится между ног больного (рис.49). Ассистенты при этом располагаются справа и слева от больного, а операционная сестра у левой ноги пациента.

При использовании "американской" техники больной лежит на столе без разведения ног; хирург располагается слева от больного, ассистент справа; ассистент - на камере у левой ноги больного, операционная сестра - у правой (рис. 50).

Различие этих двух вариантов техники касаются и точек введения троакаров и фиксации желчного пузыря. Считается, что различия эти непринципиальные и это вопрос личной привычки хирурга. В то же время при использовании "американского" способа, при котором применяется [цефалическая](#) тракция дна желчного пузыря с помощью зажима, создается гораздо более качественная экспозиция подпеченочного пространства.

## 7.4.2. Размещение оборудования и инструментария

Традиционно в статьях и руководствах этому вопросу не уделяют особого внимания, хотя он имеет практическое значение. Так, нерациональное расположение стойки с оборудованием и мониторов может привести к тому, что в ходе оперативного вмешательства экран монитора закроется посторонними предметами или головой анестезиолога, и тогда хирург и ассистенты занимают вынужденное напряженное



Рис. 51 Разрез кожи для первого троакара

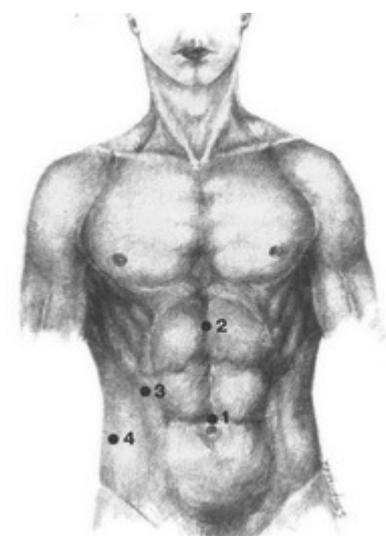


Рис. 52 Точки доступа

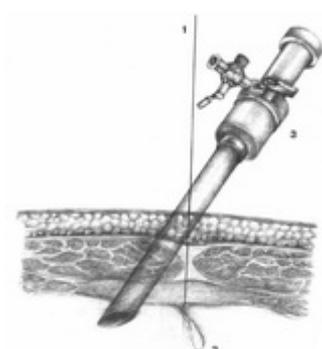


Рис. 53 Введение субкисфоидаального троакара:

1 - средняя линия; 2 - серповидная связка;

3.-. троакар

положение и быстро устают; нерациональное размещение на больном кабелей, трубок может приводить к тому, что в конце операции они запутываются в узел. Безусловно, здесь трудно дать однозначные рекомендации на все случаи жизни, и вероятно, каждый хирург в ходе практики должен выработать для себя наиболее удовлетворяющие его варианты. Наиболее часто перепутывание коммуникаций происходит, если их фиксируют к операционному белью в одной точке. Поэтому мы разделяем их на два пучка: (1) шланг подачи газа + кабель электрокоагуляции и (2) шланги ирригации/аспирации + кабель телекамеры + световод. Конец кабеля электрокоагуляции пропускают в кольцо цапки, фиксирующей операционное белье к дуге. Слева от больного из операционного белья при помощи цапок формируют широкий карман от дуги до левой ноги пациента. Наличие такого кармана предотвращает случайное падение этих предметов вниз за пределы стерильной зоны и, следовательно, нарушения асептики. Дуга, по которой располагаются кабель телекамеры и световод, должна быть свободной, чтобы к концу операции при удалении пузыря через [параумбиликальный](#) прокол можно было бы легко переместить телескоп в [субкисфоидаальный](#) порт.

## 7.4.3. Техника оперативного вмешательства

Оперативное вмешательство начинают с наложения пневмоперитонеума при помощи иглы Вереша. Наиболее часто иглу Вереша вводят через параумбиликальный доступ. Технически выполнение косметического параумбиликального разреза облегчается, если первоначально сделать небольшой прокол кожи (3-4 мм) по линии предполагаемого косметического разреза, наложить пневмоперитонеум, а затем выполнить разрез (рис. 51).

Длина параумбиликального разреза первоначально составляет по меньшей мере 2 см, при необходимости он может быть

расширен. Пневмоперитонеум поддерживают на уровне 12 мм рт. ст., скорость подачи газа 2-6 л/мин. После выполнения разреза кожи через него в брюшную полость вводят 10-мм троакар, к патрубку которого подключают шланг подачи газа.

Через троакар в брюшную полость вводят оптическую трубку и выполняют общий осмотр всей брюшной полости. При этом обращают внимание на наличие в брюшной полости жидкости, состояние печени, желудка, сальника, петель кишечника. Этот момент операции очень важен, так как если сразу сконцентрироваться на правом подреберье, можно не заметить, например, кровь в месте ранения большого сальника непосредственно под пупком или продолжающееся кровотечение из точки введения первого троакара, либо пропустить метастазы в левой доле печени, если онкопроцесс не подозревался до операции, либо патологию женских гениталий (кисты, онкопроцессы). Если хирург выявит такие изменения, то это может изменить весь дальнейший план действий, может заставить отказаться от выполнения холецистэктомии, либо может побудить хирурга к введению троакаров в других местах, отличных от стандарта.

Если ничего неожиданного в брюшной полости выявлено не было, то вводят следующие троакары. Стандартом в настоящее время считается введение в общей сложности четырех троакаров: двух 10 мм троакаров (один из которых параумбиликальный) и двух 5 мм троакаров. Все троакары, за исключением первого, вводят под обязательным визуальным контролем: при этом острый конец троакара всегда должен находиться в центре поля зрения.

Субксифоидальный троакар вводят на границе верхней и средней трети расстояния между мечевидным отростком и пупком чуть вправо от средней линии, один из 5 мм троакаров вводят по среднеключичной линии на 2-3 см ниже реберной дуги, и второй 5 мм троакар по передней подмышечной линии на уровне пупка (рис. 52).

Субксиоидальный троакар вводят в косом направлении (приблизительно 45 градусов) так, чтобы его конец вышел в брюшную полость справа от серповидной связки печени, если он окажется слева от связки, то это может затруднить дальнейшие манипуляции (рис. 53).

Один 5-мм троакар (по передней подмышечной линии) вводят перпендикулярно к брюшной стенке.

Другой (по передней подмышечной линии) вводят в косом направлении, ориентируя его конец на дно желчного пузыря; такое расположение пункционного канала оптимально, так как работа инструмента, вводимого через этот троакар, протекает по большей части именно по такой оси, при этом надрывы брюшины, особенно значительно выявляющиеся к концу операции, будут минимальны, и кроме того, если через этот порт потребуется вводить дренаж, то он будет направлен четко к ложу желчного пузыря.

Через боковой 5 мм троакар ассистент вводит граспер, которым захватывает дно желчного пузыря. При этом следует использовать зажим с замком, так как удерживание дна пузыря зажимом без замка очень утомительно для ассистента. Перед фиксацией дна пузыря хирург может помочь, приподняв край печени или захватив за пузырь. В тех случаях, когда захват стенки пузыря в складку не удастся из-за его выраженного напряжения за счет жидкости, то пузырь следует пунктировать.

Затем ассистент отводит дно пузыря вверх, т.е. создает так называемую цефалическую тракцию (рис. 54).



Рис. 54 Захват и тракция желчного пузыря

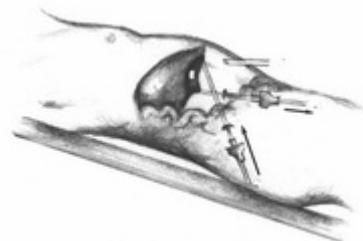


Рис. 55 Создание экспозиции желчного пузыря



Рис. 56 Линия первоначального рассечения брюшины у

шейки желчного пузыря

При этом хорошо видны спайки, если они имеются. Нежные и прозрачные спайки можно легко рассечь [электрокрючком](#). Эта манипуляция облегчается, если спайку оттянуть от пузыря мягким зажимом, введенным через свободный порт. В случаях, когда спаечный процесс выраженный, спайки плотные и непрозрачные, эту работу следует делать очень медленно, осторожно и постепенно, так как описаны случаи повреждения толстой кишки, которая была вовлечена в спаечный процесс в области дна и тела желчного пузыря, и известно множество случаев повреждения двенадцатиперстной кишки при разделении спаек в области гартмановского кармана. Кроме того, следует с крайней осторожностью пользоваться электрокоагуляцией, так как повреждение этих органов может носить характер термического ожога и некроза.

В процессе рассечения большого количества спаек в подпеченочном пространстве может скапливаться значительное количество крови и сгустков, которые значительно снижают качество визуализации и уровень освещенности (так как кровь поглощает свет). Для профилактики [сгусткообразования](#) и улучшения видимости целесообразно периодически промывать эту зону жидкостью с добавлением гепарина (5 тыс. ЕД гепарина на 1 л жидкости). Добавление гепарина снимает сгусткообразование в свободной брюшной полости, поэтому излившуюся кровь можно свободно аспирировать. Проведенные исследования показали, что на общую свертываемость крови такое добавление гепарина влияния не оказывает.



Рис. 57 Диссекция тубулярных структур

После освобождения желчного пузыря из спаечного процесса его фиксируют зажимом и за область гартмановского кармана. При этом следует обратить внимание на создание правильной экспозиции: дно пузыря продолжают отводить в цефалическом направлении, а гартмановский карман отводят латерально и от печени (рис. 55).

Ошибочно, если ассистент прижимает гартмановский карман к печени - это не только затрудняет препаровку, но и просто опасно, поскольку не дает возможности хорошо верифицировать анатомию этой зоны.

Диссекцию тканей в этой зоне можно проводить как с помощью электрокрючка, так и при помощи ножниц с электрокоагуляцией.

Это вопрос индивидуальной привычки хирурга, хотя крючок все же имеет некоторые преимущества: так, им захватить более мелкую порцию тканей, и кроме этого, рассекаемую ткань можно приподнять, т.е. диссекция становится гораздо более деликатной. Первоначально следует рассечь брюшину вокруг шейки пузыря, разрез должен быть сделан как с правой, так и с левой стороны от пузыря, и он должен иметь форму [параболы](#), направленной ветвями вверх (рис. 56). [См. видео](#)



Рис. 58 Выделение тубулярной структуры в области треугольника Кало

Электрокрючком можно сделать насечку брюшины в левой верхней части параболы, а затем, постепенно приподнимая брюшину и рассекая ее, продвигаться дальше. Ассистент при этом постепенно поворачивает гартмановский карман в направлении, противоположном ходу разреза, и тем самым улучшает экспозицию.

Затем приступают к выделению анатомических элементов в области треугольника Calot. Эту препаровку можно проводить опять-таки при помощи электрокрючка (рис. 57), а также сочетать работу крючком с помощью диссектора.

Постепенно захватывая и пересекая небольшие пучки соединительной ткани (критерием пересечения может быть тонкость и



Рис. 59 На выделенные тубулярные структуры наложены клипсы

прозрачность рассекаемых элементов). Эти соединительно-тканые элементы рассекают с обеих сторон шейки, ассистент для этого поворачивает гартмановский карман. Постепенно выявляются тубулярные структуры: пузырьный проток и артерия (рис. 58).

Чаще всего пузырьный проток лежит ближе к свободному краю "брыжейки" пузыря, а артерия дальше, однако это бывает далеко не всегда. Маркером артерии может служить лимфатический узел, который тут расположен, и который на фоне хронического воспаления часто бывает гиперплазирован. После выделения этих тубулярных структур следует попытаться увидеть конfluence пузыря и гепатикохоледоха. В литературе существуют противоречивые мнения о необходимости четко видеть место соединения пузырьного протока с гепатикохоледохом: так, одни авторы считают необходимым делать это всегда, другие обязательным это не считают. Вероятно, если сомнений в анатомической ситуации нет и при соблюдении ряда правил (которые описаны ниже), то стремление во что бы то ни стало расрепарировать эту зону неоправданно и может увеличивать вероятность травмы важных анатомических структур.

Следующий этап операции - пересечение пузырьной артерии. Следует обратить внимание на то, что пузырьная артерия пересекается раньше пузырьного протока. На ствол артерии максимально близко к стенке пузыря накладывают по две клипсы с каждой стороны от предполагаемой линии пересечения, после чего ее пересекают ножницами (рис. 59, 60).

Некоторые авторы рекомендуют пересекать артерию после ее электрокоагуляции, считая эту методику более надежной, чем только клипирование; во всяком случае, если хирург и на коагулированный ствол артерии наложит клипсу перед ее пересечением, то это, вероятно, не повредит.

Пересечение артерии при сохранении пузырьного протока дает возможность выполнить одно из главных условий безопасной диссекции: создать "окно" между шейкой пузыря, пузырьным протоком, печенью и гепатодуоденальной связкой. Если такое окно создано, то это в значительной степени гарантирует хирурга от повреждения холедоха. Если не предполагается выполнение интраоперационной холангиографии или [холедохоскопии](#) через пузырьный проток, то его дважды клипируют с каждой стороны от линии пересечения и пересекают ножницами. Пересечение пузырьного протока с применением электротока недопустимо: электроток может пойти по металлическим клипсам как по проводнику, это приведет к термическому некрозу стенки пузырьного протока вокруг клипс. Желательно, чтобы над клипсами оставался участок пузырьного протока около 0,5 см. Это уменьшит вероятность смещения клипс в послеоперационном периоде. В ряде случаев требуется проведение интраоперационной холангиографии. На основании большого опыта лапароскопических операций и анализа большого количества осложнений в мировой литературе был выработан ряд правил, которые можно рассматривать как "золотой стандарт" в технике безопасного выполнения лапароскопической холецистэктомии и соблюдение которых должно сводить риск осложнений к минимуму:

1. Производить максимальную цефалическую тракцию дна желчного пузыря.



Рис. 60 Выделенные и клипированные тубулярные структуры пересекаются ножницами

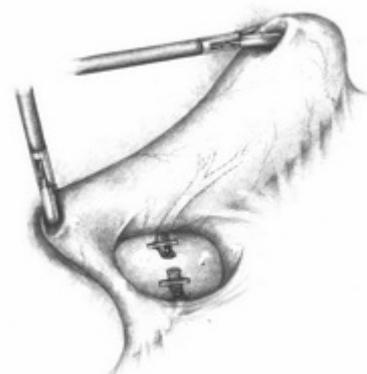


Рис. 61 Создание окна между шейкой пузыря и пузырьным протоком, печенью и гепатодуоденальной связкой

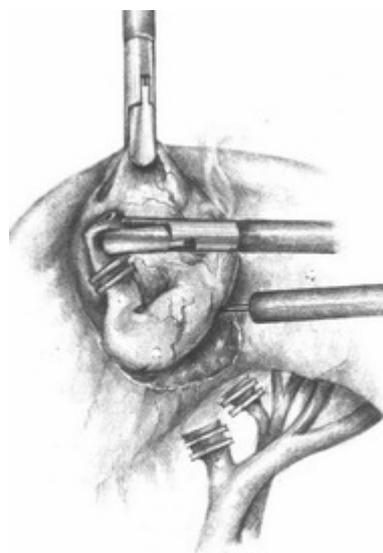


Рис. 62 Начало отделения желчного пузыря от ложа

2. Зажимом, наложенным у места перехода воронки пузыря в его проток, следует смещать карман латерально и отодвигать его от печени.
3. Начинать диссекцию следует высоко у шейки пузыря и продолжать ее медиально и латерально вблизи стенки органа.
4. После четкой идентификации анатомических структур первой следует пересекать артерию. После рассечения тканей в треугольнике Ca101, шейку желчного пузыря нужно освободить, четко определить место соединения стенки тела пузыря с его ложем на печени для создания "окна" (рис. 61) [См. видео](#) и лишь потом пересекать пузырный проток.
5. При наложении клипс нужно четко видеть местоположение их дистальных концов. [См. видео](#)
6. В неясных случаях производить интраоперационную холангиографию. После пересечения пузырного протока шейка пузыря становится намного более мобильной (рис. 62).



Рис. 63 "Правый поворот"

Следующая задача - отделение тела пузыря от его ложа. Ключевым моментом в выполнении этого этапа является рассечение брюшины по сторонам от тела желчного пузыря. Такое рассечение следует производить на расстоянии около 0,5 см от ткани печени. Для облегчения такого рассечения применяют приемы, которые известны в мировой литературе под названием "правый поворот" и "левый поворот". При выполнении "правого поворота" шейка пузыря отводится вправо, в то время как дно, напротив, смещается влево (рис. 63). При этом экспонируется переходная складка брюшины с медиальной стороны желчного пузыря. Брюшину по складке рассекают при помощи крючка или при помощи ножниц на протяжении около 2 см, затем производят левый поворот, при котором шейку пузыря отводят влево, а дно - вправо.



Рис. 64 Левый поворот

Левый поворот экспонирует латеральную переходную складку, которую также рассекают на протяжении около 2 см. После этого шейку отводят вверх и пересекают соединительнотканьные элементы в области ложа (рис. 64).

Затем вновь повторяют правый и левый повороты и отделение от ложа. Эти технические приемы повторяют до тех пор, пока желчный пузырь не окажется соединенным с ложем только в области дна. Важно, чтобы хирург сразу останавливал кровотечение, возникающее из ложа, не оставляя это "на потом", поскольку впоследствии ложе может "складываться", и источник кровотечения может оказаться в труднодоступном месте.

После того как пузырь окажется связан с ложем только в области дна, процедура отделения останавливается, и хирург выполняет заключительную инспекцию ложа пузыря и состояния культи пузырного протока и артерии на предмет кровотечения, поступления желчи или смещения клипс (рис. 65).

Для этого подпеченочное пространство и ложе пузыря тщательно промывают жидкостью с добавлением гепарина, с последующей аспирацией жидкости. Достаточность промывания определяется степенью прозрачности жидкости в подпеченочном пространстве - жидкость должна быть максимально прозрачной. Практически всегда требуется остановить капиллярное кровотечение из области ложа. Это удобно делать при помощи промывного ложковидного

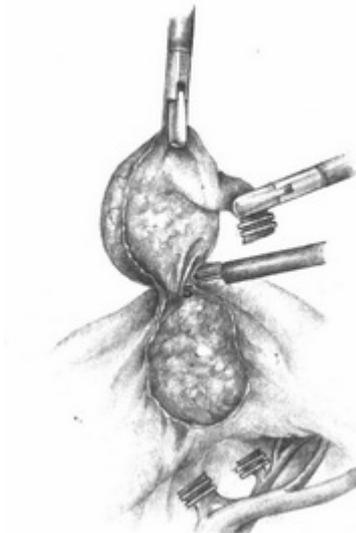


Рис. 65 Желчный пузырь почти полностью отделен от

электрода - струя жидкости, подаваемая через канал при помощи шприца, позволяет точно увидеть локализацию источника, что облегчает его прицельную коагуляцию.

После полной остановки кровотечения проводят отделение дна пузыря от ложа. Для облегчения этого этапа применяется особый прием, когда тракция пузыря меняется с цефалического направления на каудальное. В том же направлении выполняют и тракцию шейки пузыря. При этом брюшина, соединяющая дно пузыря с печенью, и соединительнотканые элементы ложа становятся хорошо видны, натягиваются и их можно легко пересечь при помощи электроинструмента. После отделения пузыря целесообразно еще раз промыть подпеченочное пространство.

Следующий этап операции - извлечение пузыря из брюшной полости. Наиболее обоснованным с косметической точки зрения является извлечение пузыря через параумбиликальный порт - при наличии технических трудностей этот доступ легко расширяется вокруг пупка до длины 3-4 см, без нарушения косметичности. Технически в типичных случаях это выполняют следующим образом: камеру перемещают в субксифоидальный порт, а через параумбиликальный порт вводят зажим, имеющий зубчики на рабочих поверхностях. Пузырь захватывают за область шейки и пузырного протока, и этот отдел пузыря извлекают наружу вместе с троакаром (рис. 66).

Ассистент сразу фиксирует шейку пузыря зажимом уже экстракорпорально. Если пузырь содержит немного желчи и конкременты занимают небольшой объем, то удастся извлечь пузырь наружу путем умеренной тракции за шейку, без расширения доступа. В большинстве случаев для извлечения пузыря требуется расширять параумбиликальный доступ. Это можно сделать двумя способами.

При одном способе перед извлечением троакара по нему, как по направляющему, вводят специальный ретрактор. Этот инструмент проходит на всю толщину брюшной стенки, и затем, при сжатии ручек расширителя, он растягивает раневой канал. И после этого пузырь легче извлечь. В ряде случаев, когда желчный пузырь имеет толстую стенку или содержит конкременты большого размера, такая [дивульсия](#) раневого канала может оказаться недостаточной для извлечения органа. При этом можно поступить следующим образом: если такая ситуация предполагается заранее, то разрез кожи косметически расширяют вокруг пупка, верхний край кожного разреза вместе с подкожной клетчаткой оттягивают в цефалическом направлении так, чтобы стал виден апоневроз по белой линии, троакар изнутри прижимают к передней брюшной стенке и на троакаре апоневроз скальпелем рассекают вверх на 2-3 см. После этого в брюшную полость вводят два атравматичных крючка, например крючки Фарабефа, раневой канал растягивается и при помощи тракционных движений извлекают пузырь (рис. 67).

В тех случаях, когда пузырь имеет деструкцию стенки, и в тех случаях, когда при операции произошло нарушение целостности стенки органа, особенно содержащего большое количество мелких конкрементов, а также во избежание инфицирования раневого канала или выдавливания камней в брюшную полость через дефект стенки, что практически неизбежно при довольно сильной тракции, мы считаем рациональным удаление пузыря в контейнере. Контейнер может быть или специальным (например, "EndoCatch", AutoSuture), или же приспособленным. В качестве приспособленного контейнера можно применять простерилизованную пластиковую упаковку 6 x 10 см от системы переливания крови или хирургическую перчатку (стерилизованную без талька). Специальный контейнер EndoCatch наиболее удобен: его вводят в брюшную полость через 10 мм троакар с помощью специального стержня, а затем он раскрывается как сачок на гибком циркулярном металлическом кольце. Пузырь помещают в



Рис. 66 Выведение желчного пузыря из брюшной полости

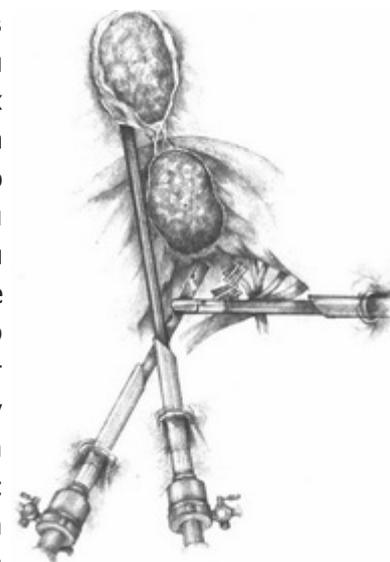


Рис. 67 Рассечение апоневроза в параумбиликальном порте

контейнер, который затем при тракции за специальную нить плотно закрывается, и после расширения канала извлекают из брюшной полости. При использовании приспособленного контейнера трудности могут возникать уже при проведении его в брюшную полость. [См. видео](#)

Наиболее удобной в этом случае может быть следующая методика: контейнер (пластиковый или перчатка) максимально плотно сворачивается в трубочку и захватывается эндоскопическим зажимом с того конца, где контейнер открывается. Затем субкисфоидаальный троакар удаляется, и контейнер проводится непосредственно через раневой канал при помощи зажима. Попытки провести свернутый приспособленный контейнер через троакар в большинстве случаев очень трудоемки и малопродуктивны. После введения контейнера троакар вновь устанавливается на место. Утечек газа из брюшной полости через этот раневой канал после этого, как правило, не бывает. При помощи зажимов контейнер разворачивается и раскрывается, и устанавливается таким образом, чтобы его дно было направлено к диафрагме. Это значительно облегчает введение в него желчного пузыря. Значительно облегчает погружение пузыря в контейнер следующий прием: широко открытое отверстие контейнера по возможности плоско укладывается на органы, а желчный пузырь зажимом кладут в область центра отверстия. Затем контейнер приподнимают зажимами за его противоположные края и трясут, чтобы пузырь сместился в область дна контейнера. Этот прием значительно эффективнее попыток проведения пузыря в контейнер, удерживаемый на весу. После контейнер с пузырем извлекают через параумбиликальный доступ после его расширения. Извлечение пузыря в контейнере также имеет определенные особенности. Так, после извлечения краев контейнера наружу, его края растягивают руками так, чтобы орган стал виден в глубине раны. После этого зажимом извлекают собственно пузырь, а не стенку контейнера, так как если просто тянуть за контейнер, его стенка может легко разорваться и содержимое пузыря, либо он сам ускользнет в брюшную полость.

После извлечения пузыря выполняют ушивание параумбиликального доступа. Отдельные авторы говорят о возможности не ушивать раневой канал, если его диаметр составляет 1 см и менее. Однако в параумбиликальной точке, через которую извлекают пузырь, такое условие наблюдается крайне редко, и в подавляющем большинстве случаев на апоневроз приходится накладывать швы. Зачастую хирург находится в трудном положении: стремление получить максимальную косметичность путем выполнения минимального кожного разреза вступает в противоречие с техническими трудностями ушивания апоневроза в глубине узкого раневого канала. Наложение швов можно осуществить двумя путями. Один из них "традиционный", при котором хирург использует иглодержатель и маленькую иглу с высокой кривизной, при этом манипуляцию можно облегчить, захватив края разреза апоневроза зажимами. Как правило, всего требуется 2-3 узловых шва.

Второй способ ушивания раневого канала - использование длинных игл, имеющих ручку и "ушко" для нити на рабочем конце. Применение этого способа затруднено тем, что герметичность брюшной полости после извлечения пузыря утрачивается и для осуществления визуального контроля приходится приподнимать переднюю брюшную стенку крючками. Значительно облегчает ушивание узкой раны использование конического обтуратора Carter-Thomason, имеющего боковые отверстия для прямой иглы. Для визуального контроля при этом оптимально использование угловой оптической трубки, проводимой через субкисфоидаальный прокол. После завершения ушивания параумбиликального доступа выполняют эндоскопический осмотр этой зоны на предмет возможного подтекания крови, что может потребовать наложения дополнительных швов.

После восстановления герметизма брюшной полости производят повторный осмотр, максимально аспирируют промывную жидкость и, если нужно, устанавливают дренаж в подпеченочное пространство. Вопрос о дренировании брюшной полости после лапароскопической холецистэктомии до сих пор находится в стадии изучения. Все больше авторов склоняются к тому, что после гладко выполненной операции рутинного дренирования брюшной полости не требуется. Дренаж устанавливают только по показаниям (сомнения в стабильности гемостаза, острый холецистит, "грязно" протекавшая операция). Тонкий дренаж проводят через один из боковых 5 мм троакаров, его конец захватывают зажимом, проведенным через другой 5 мм троакар, и устанавливают в подпеченочном пространстве. Многие хирурги

считают, что дренаж ставить удобнее, пока пузырь еще не отделен полностью от печени. После этого газ из брюшной полости начинают медленно выпускать, и по мере опускания передней брюшной стенки дренаж слегка подтягивают, следя затем, чтобы он не перегибался в брюшной полости.

Извлечение троакаров из брюшной полости выполняют под визуальным контролем. При этом в брюшную полость вводят какой-либо электроинструмент, например ложковидный электрод или зажим, и по инструменту троакар извлекают. Это необходимо для того, чтобы при наличии подтекания крови через прокол было можно выполнить электрокоагуляцию раневого канала при извлечении электроинструмента. Эндоскопический контроль выполняют также при извлечении субксифоидального троакара: при медленном извлечении оптической трубки раневой канал хорошо визуализируется послойно. Наложение швов на кожу выполняют обычным для хирурга способом. Швы можно заменить металлическими скобками.

## 7.5. Послеоперационный режим и реабилитация

Вечером в день операции можно пить воду, поворачиваться и садиться в постели, на следующий день - вставать, ходить и есть (щадящая диета). После холецистэктомии больному назначается диета № 5. Она исключает жареные пирожки, блины, жирные сорта мяса, рыбы, консервы, копчености, соленую рыбу, яйца вареные и жареные, щавель, редис, редьку, лук зеленый, чеснок, грибы, маринованные овощи, шоколад, мороженное сливочное, кремовые изделия, горчицу, хрен, перец, черный кофе, газированные напитки, жир свиной, говяжий, кулинарный.

Режим питания в течение первых 2-3 недель после операции: прием пищи 5-6 раз в день, жидкости до 1,5 л. Разрешается хлеб пшеничный, рыба отварная, мясо отварное, тушеные овощи, творог, каши любые, пюре картофельное, сахар, кефир, кисели, компоты, свежие соки без консервантов, чай с молоком. Запрещается: хлеб ржаной, жареные овощи, рыба и мясо, яйца (желток), макароны, горох, сыр твердый, плавленый, черный кофе, какао, шоколад.

Рекомендуется прием желчегонных (отвар шиповника, бессмертника, кукурузных рылец) по 1\2 стакана за 15-20 мин. до еды в течение месяца, ферментативных препаратов (фестал, мезим-форте, панзинорм) по 1 таб. во время еды. Конкретные рекомендации настоятельно предлагаем получить у хирурга по месту жительства или лечащего врача, тем более, что проведенное вмешательство предполагает наблюдение у того или другого.

В течение первых двух недель после операции разрешено мыться только под душем, избегая, по возможности, попадания воды на раны. После мытья необходимо обрабатывать раны раствором йода или 5% раствором марганцовокислого калия. Обычный режим труда и физической работы возможен через 3 недели после операции.

## 7.6. Преимущества лапароскопической операции

Преимущества лапароскопической техники выполнения холецистэктомии очевидны и практически ни у кого не вызывают сомнений. В настоящее время в мире **более 90%** холецистэктомий выполняется лапароскопически. При этом способе практически отсутствуют послеоперационные боли, наблюдается прекрасный косметический результат, в несколько раз короче срок пребывания в больнице и срок нетрудоспособности.

## 7.7. Послеоперационные осложнения

Несмотря на широкое распространение в мире и у нас в стране лапароскопической холецистэктомии, средняя величина послеоперационных осложнений остается пока относительно высокой - по данным различных специалистов от 0,5% до 50%. Наиболее часто приводятся цифры 1 - 10%.

Прослеживается четкая зависимость - чем больше количество выполненных в клинике лапароскопических вмешательств, тем ниже процент осложнений. Так, специалисты, выполнившие более 1000 холецистэктомий, сообщают об уровне осложнений менее 1%. При этом в клиниках, где лапароскопическая методика применяется широко, уровень осложнений после лапароскопических вмешательств ниже, чем после открытых операций.

К основным осложнениям холецистэктомии (как открытой, так и лапароскопической) относят повреждение или пересечение общего желчного протока, печеночной артерии, кровотечение из троакарной раны, клипированной культы пузырной артерии или ложа печени, желчеистечение из протоков или ложа печени.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ**

1. Что такое лапароскопия?
2. Что такое пневмоперитонеум?
3. Оптимальная точка для пункции иглой Veress?
4. Какое должно быть давление инсуффляции при проверке пункционной иглы?
5. В чем заключается тест Palmer?
6. В чем заключается тест потока газа?
7. Правильное положение скальпеля при выполнении кожного разреза в области пупка.
8. Под каким углом следует вводить иглу Veress?
9. Требуют ли хирургической коррекции пункционные повреждения иглой полых органов?
10. Альтернативный пневмоперитонеуму способ создания рабочего пространства в брюшной полости.
11. Положение больного при операциях на органах верхнего этажа брюшной полости.
12. Положение больного при операциях на органах нижнего этажа брюшной полости.
13. С какой области начинается осмотр брюшной полости?
14. Что такое экспозиция?
15. Способы достижения экспозиции.
16. С помощью чего можно эндохирургически разделить ткани?
17. Каким образом осуществляется соединение тканей в эндоскопической хирургии?
18. Требования к осуществлению коагуляции с целью эндоскопического гемостаза.
19. С помощью чего осуществляется окончательный механический гемостаз?
20. Что такое марцеллятор?
21. В каких ситуациях извлечение органа требует помещения его в контейнер?

## **ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ ПАХОВЫХ ГРЫЖ. АНАТОМИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПАХОВОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ГЕРНИОПЛАСТИКИ**

### **8.1. Анатомия паховой области**

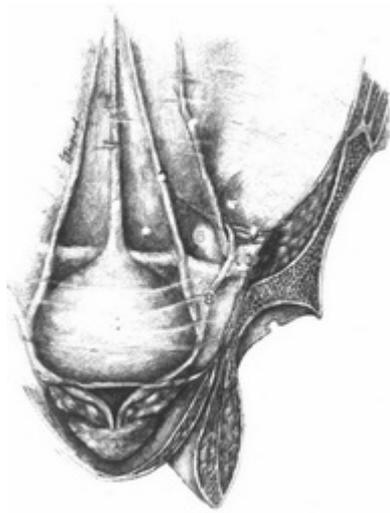


Рис. 68 Анатомические ориентиры при лапароскопической герниопластике. Вид при сохраненном брюшинном покрове

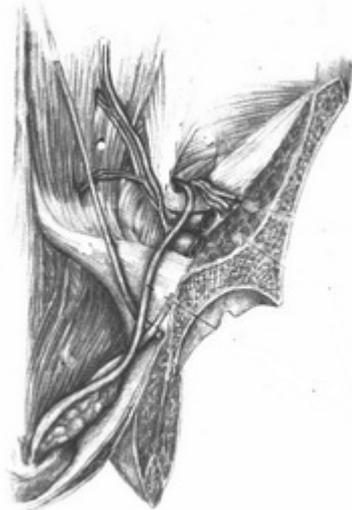


Рис. 69 Анатомические ориентиры при лапароскопической герниопластике. Вид при снятом брюшинном покрове

Большинство из имеющихся на сегодняшний день описаний топографической анатомии паховой области начинается с описания поверхностных слоев к глубоким структурам, как при препаровке трупа. Для выполнения эндохирургической [герниопластики](#) паховой области хирург должен представлять анатомию паховой области от глубоких структур к более поверхностным слоям.

При осмотре передней брюшной стенки изнутри со стороны брюшной полости можно увидеть пять складок брюшины и углубления (ямки), являющиеся местами выхода грыж. Латеральная паховая ямка является внутренним отверстием пахового канала, она проецируется примерно над серединой пупартовой связки на 1-1,5 см выше нее (рис. 68).

В норме паховый канал представляет собой щелевидное пространство, заполненное у мужчин семенным канатиком и у женщин - круглой маточной связкой. Паховый канал проходит наискось под углом к пупартовой связке и имеет длину у мужчин около 4-4,5 см. Стенки пахового канала: передняя - апоневроз наружной косой мышцы живота; нижняя - пупартова связка; задняя - поперечная фасция живота; верхняя - свободный край внутренней косой и поперечной мышц живота.

Наружное (поверхностное) отверстие пахового канала образовано ножками апоневроза наружной косой мышцы живота, одна из них прикрепляется к лонному бугорку, другая - к лонному сращению. Величина наружного отверстия пахового канала различна. В поперечном диаметре она бывает 1,2-3 см, в продольном - 2,3-3 см. У женщин наружное отверстие пахового канала несколько меньше, чем у мужчин.

Внутренняя косая и поперечная мышцы живота в паховой области трудно отделимы друг от друга. Этот мышечный слой, располагаясь в желобке пупартовой связки, подходит к семенному канатику и перебрасывается через него, образуя разной формы и величины паховый промежуток. Границы пахового промежутка: снизу - пупартова связка, сверху - край внутренней косой и поперечной мышц живота, с медиальной стороны - наружный край прямой мышцы живота.

Паховый промежуток может иметь щелевидную, веретенообразную или треугольную форму. Треугольная форма пахового промежутка свидетельствует о слабости паховой области. Поперечная фасция в паховой области в двух местах укреплена сухожильными волокнами: по боковому краю прямой мышцы живота идет *lig. Henle*, край внутреннего отверстия пахового канала очерчен четко благодаря дуговидным волокнам *lig. Hesselbachii* (рис. 69).

На месте внутреннего отверстия пахового канала поперечная фасция воронкообразно загибается и переходит на семенной канатик, образуя общую влагалищную оболочку семенного канатика и яичка.

Круглая маточная связка на уровне наружного отверстия пахового канала разделяется на волокна, часть которых оканчивается на лобковой кости, другая - теряется в подкожной клетчатке лобковой области.

## 8.2. Эмбриологические сведения

С третьего месяца внутриутробного развития зародыша мужского пола начинается процесс опускания яичек. В области внутреннего пахового кольца образуется выпячивание пристеночной брюшины -

брюшинно-паховый отросток. В последующие месяцы внутриутробного развития происходит дальнейшее выпячивание дивертикула брюшины в паховый канал. В конце 6-7 мес. яички начинают опускаться в мошонку. Ко дню рождения ребенка яички находятся в мошонке, брюшинно-паховый отросток зарастает. При незаращении брюшинно-пахового отростка образуется врожденная паховая грыжа. В случае неполного заращения брюшинно-пахового отростка на отдельных участках его возникают кисты-водянки семенного канатика. Брюшинно-паховый отросток, покрывающий яичко, образует собственную влагалищную оболочку яичка. Поперечная фасция живота образует общую влагалищную оболочку для яичка и семенного канатика. Внутренняя косая и поперечная мышцы участвуют в образовании мышцы, поднимающей яичко.

### 8.3. Эндоскопические операции при паховых грыжах

#### 8.3.1. Положение больного на операционном столе

Больной лежит на спине, ноги вместе. Хирург стоит с противоположной стороны от места операции, ассистент напротив хирурга. Монитор располагается со стороны ног.

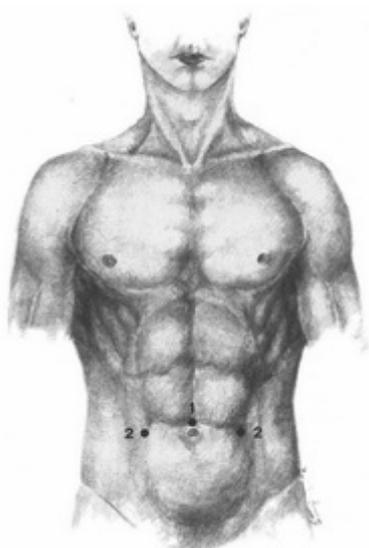


Рис. 70 Точки доступа при трансабдоминальной переперитонеальной герниопластике

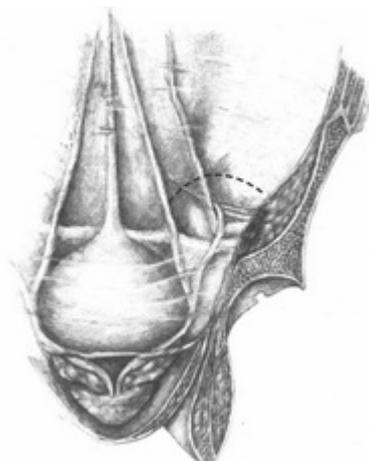


Рис. 71 Линия рассечения брюшины при трансабдоминальной переперитонеальной герниопластике

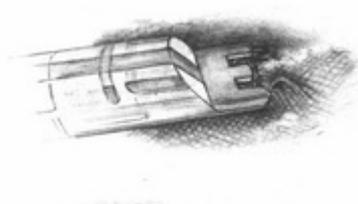


Рис. 74 Использование герниостейплера

#### 8.3.2. Точки введения троакаров

Первый троакар для 10 мм косой оптики вводят по стандартной методике в параумбиликальной области после предварительного наложения пневмоперитонеума. После осмотра брюшной полости вводят рабочие троакары. Они располагаются на уровне пупка, по латеральному краю прямых мышц (рис. 70).

Следует избегать слишком низкого введения троакара. Троакар со стороны оперирующего хирурга является рабочим, поэтому при использовании стандартного [герниостейплера](#) он должен быть 12 мм, при использовании аппарата ProTack троакар может быть 5 мм.

#### 8.3.3. Техника операции

После введения оптики выполняют осмотр обеих паховых областей. Грыжевой мешок при косой паховой грыже легко определяется как углубление брюшины латерально от нижних эпигастральных сосудов. При прямой грыже визуальное определение грыжевого мешка может быть затруднено ввиду его большей ширины и возможного наличия жира в предбрюшинной клетчатке.

Разрез брюшины выполняют ножницами либо электрокрючком над грыжевым мешком. Разрез имеет форму полой полуокружности, выпуклостью направленной вверх. Латерально разрез находится на 5 см латеральное грыжевого мешка, медиально он

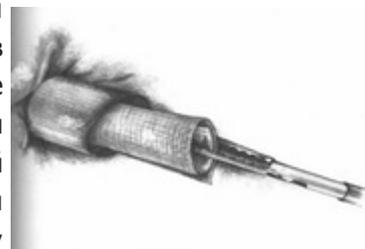


Рис. 72 Введение сетки при лапароскопической герниопластике, вид изнутри

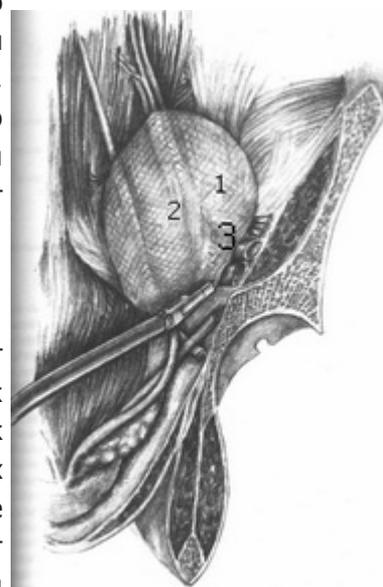


Рис. 73 При лапароскопической герниопластике сеткой закрываются три потенциально слабых места брюшной стенки: 1 - закрывает латеральную ямку; 2 - медиальную ямку; 3 - внутренне отверстие бедренного канала

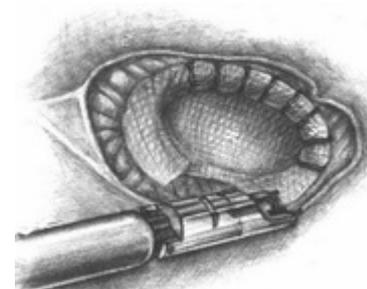


Рис. 75 Фиксация сетки при помощи скрепок

оканчивается на уровне медиальной пузырно-пупочной складки (облитерированной пупочной артерии) (рис. 71).

После этого нижний листок брюшины начинают отделять вниз от подлежащих структур. Как правило, применяют тупую диссекцию. Выделяют тестикулярные сосуды, внутреннее паховое кольцо. При операции у полных пациентов в этой зоне часто отмечается липома. Следует выделить важные анатомические ориентиры: надкостницу лонной кости - куперову связку, которая определяется как белая плотная блестящая структура в нижней медиальной зоне препаровки, фасцию прямой мышцы, подвздошно-лонный тракт, а также фасциальные структуры поперечной мышцы живота. К этим структурам впоследствии будет фиксироваться протезирующая сетка. Следует избегать глубокой диссекции в зоне, расположенной ниже и латерально от прямого угла, ограниченного семявыносящим протоком и подвздошно-лонным трактом (в этой зоне располагаются крупные сосудистые структуры и нервы).

В том случае, если дефект в области грыжевых ворот очень большой и можно предположить, что впоследствии под давлением органов в него будет вворачиваться сетка, создавая предпосылки для рецидива, этот дефект следует ушить. После выделения данных анатомических структур в брюшную полость в свернутом состоянии вводят протезирующую сетку (рис. 73), которая должна закрыть три потенциально слабых места в этой зоне: латеральную и медиальную паховые ямки, а также область сосудистой лакуны в зоне бедренного канала (рис. 74). Считается, что сетка должна заходить за эти слабые зоны не менее, чем на 3 см. Слишком большая сетка при ее расположении в области фиксации может образовывать складки. После введения сетки она расправляется и тем самым готовится к фиксации.

#### **8.3.4. Фиксация нераскроенной сетки**

При этой методике сетка целиком, без разрезов в ней, устанавливается в зоне фиксации. Если хирург предпочитает данный вид пластики, при диссекции тканей следует выполнить так называемую париетализацию сосудов яичка, т.е. на значительном протяжении отделить a.v. testicularis от брюшины. Это нужно для того, чтобы при последующем закрытии сетки брюшиной натягивающийся вверх нижний листок брюшины с фиксированными к нему тестикулярными сосудами не вызвал бы подворачивания сетки, так как это может быть причиной рецидива. После установки и расправления сетки ее фиксируют к следующим точкам - куперова связка и фасция прямой мышцы медиально; поперечная фасция и подвздошно-лонный тракт латерально. Не следует фиксировать сетку в зоне, расположенной ниже и латерально прямого угла, ограниченного семявыносящим протоком и подвздошно-лонным трактом (в этой зоне располагаются крупные сосудистые структуры и нервы, иногда эту зону называют "роковым квадратом"). Кроме этого, не следует фиксировать сетку к нижним эпигастральным сосудам. Сетку фиксируют при помощи скрепок (рис. 74, 75).

Фиксация сетки ручными швами в принципе возможна, но значительно повышает трудоемкость операции. Удобным средством фиксации является использование аппарата ProTask, который вкручивает в ткани титановые спирали.

#### **8.3.5. Фиксация раскроенной сетки**

При этой методике сетку до ее введения в брюшную полость разрезают до середины. Через этот разрез при фиксации сетки проводят тестикулярные сосуды. Учитывая это, тестикулярные сосуды следует отделить от стенки малого таза так, чтобы создать под ними канал для проведения одного из листков раскроя сетки. После введения в брюшную полость, сетку разворачивают и один из листков раскроя сетки проводят под тестикулярными сосудами. После установки разрез сетки должен быть ориентирован латерально. Точки фиксации сетки те же, что и при пластике нераскроенным трансплантатом. Кроме этого, важно тщательно закрыть сам раскрой, так как он может стать причиной рецидива. Закрыть раскрой можно герниостейплером либо полипропиленовой нитью ручным швом. Иногда могут возникать технические трудности при фиксации сетки по ее верхнему краю ввиду того, что герниостейплер располагается под слишком острым углом к передней брюшной стенке. Для облегчения

фиксации можно надавить снаружи на переднюю брюшную стенку, тем самым изменив угол и создав упор для инструмента.

### 8.3.6. Закрытие сетки брюшиной

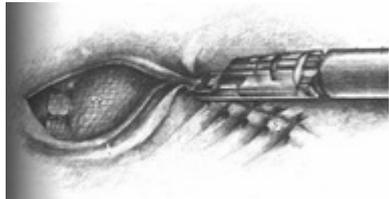


Рис. 76 Закрытие разреза брюшины

Контакт сетки с петлями кишечника и сальником приводит к развитию спаек, что впоследствии может стать причиной кишечной непроходимости. Разрез брюшины можно закрыть ручным швом рассасывающейся нитью либо с помощью герниостейплера (рис. 76).

Закрытие брюшины, как правило, обеспечивает отсутствие спаечного процесса в зоне операции.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие протоки относятся к внепеченочным?
2. Отделы общего желчного протока.
3. Элементы печеночно-двенадцатиперстной связки.
4. Чем образован треугольник Кало?
5. Показания к холецистэктомии.
6. Введение какого количества троакаров при холецистэктомии в настоящее время считается стандартом?
7. Что пересекается раньше: пузырная артерия или пузырный проток?
8. С помощью какого инструмента пересекают пузырный проток?
9. Допустимо ли пересечение пузырного протока с применением электротока?
10. От какого отдела желчного пузыря следует начинать диссекцию?
11. Что такое "правый поворот"?
12. Что такое "левый поворот"?
13. С помощью какого инструмента останавливают капиллярное кровотечение из области ложа желчного пузыря?
14. Через какой порт извлекается желчный пузырь из брюшной полости?
15. Какая диета назначается пациенту после холецистэктомии?
16. Чем образовано наружное отверстие пахового канала?
17. Сколько троакаров вводят при эндоскопических операциях при паховых грыжах?
18. К каким структурам фиксируется сетка?

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Наиболее распространенные диаметры лапароскопов?
2. Что включает в себя осветитель?
3. Какой вид электрокоагуляции наиболее безопасен?
4. На каком режиме следует начинать инсуффляцию для снижения риска эмболии?
5. На какую поверхность лучше накладывать пластину пациента?
6. Что включает в себя обработка эндоскопов и инструментов к ним?
7. Возможно ли производить электрокоагуляцию непосредственно вблизи зоны наложения клипс?
8. Какое должно быть давление инсуффляции при проверке пункционной иглы?
9. В чем заключается тест Palmer?
10. В чем заключается тест потока газа?
11. Способы достижения экспозиции.

12. Требования к осуществлению коагуляции с целью эндоскопического гемостаза.
13. Что пересекается раньше: пузырьная артерия или пузырьный проток?
14. Допустимо ли пересечение пузырьного протока с применением электротока?
15. Через какой порт извлекается желчный пузырь из брюшной полости?
16. К каким структурам фиксируется сетка?

## СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ

**Адгезивный** - прилипающий, липкий.

**Аквапуратор** - промывочно-аспирационное устройство, применяемое при лапароскопических операциях.

**Аргон** - инертный газ, используемый при бесконтактной электрокоагуляции.

**Артроскопия** - диагностическое и (или) лечебное эндоскопическое вмешательство на суставах.

**Архивирование** - процесс создания копий документов, данных или программ для длительного их хранения.

**Аспирационный** - связанный с аспирацией.

**Аспирировать** - удалять газ или жидкость путем отсасывания.

**Атравматическая игла** - хирургическая игла, не имеющая ушка, с нитью, заделанной концом в полый тупой конец иглы.

**Бимануальный** - выполняемый обеими руками.

**Биполярная коагуляция** - коагуляция тканей при соединении генератора с двумя активными электродами, смонтированными в одном инструменте.

**Бликование** - отбрасывание бликов.

**Вентроскопия (лапароскопия)** - исследование органов брюшной полости путем их осмотра с помощью медицинских эндоскопов, вводимых в брюшинную полость через прокол брюшной стенки.

**Видеозапись** - запись изображений (телевизионных передач, радиолокационных и т.п. сигналов) на магнитную ленту, киноплёнку или оптический диск для последующего воспроизведения.

**Видеомонитор** - устройство для визуального контроля телевизионного изображения. В качестве монитора можно использовать стандартный телевизор с видеовходом.

**Видеоборудование** - оборудование, применяемое для получения, воспроизведения, записи изображения.

**Видеосигнал** - электрический сигнал, несущий изображение в системах телевидения и фототелеграфии.

**Видеосовмещение** - метод интраоперационной навигации с использованием совмещения реального и виртуального изображения.

**Видеоцип** - микроэлемент для видеозахвата. Тип кремниевого чипа, предназначенный для улавливания изображений.

**Виртуальный** - создающий видимость.

**Галлингер, Юрий Иосифович** - доктор медицинских наук, профессор, лауреат Государственной премии Российской Федерации, заслуженный деятель науки Российской Федерации. В январе 1991 года выполнил первую в СССР лапароскопическую холецистэктомию.

**Гемостаз** - остановка кровотечения, основанная на естественных физиологических процессах свертывания крови и сужения поврежденных кровеносных сосудов. Данный термин также применяется по

отношению к различным хирургическим процедурам (например, наложению лигатур или диатермии для перекрытия кровеносных сосудов), используемым для остановки кровотечения..

**Герниопластика** - общее название методов закрытия грыжевых ворот при операции грыжесечения.

**Герниостеплер** - аппарат, предназначенный для фиксации спиралевидными скобками сетчатого протеза при лапароскопическом и открытом грыжесечении.

**Гильза** - деталь какого-либо технического устройства, имеющая форму трубки (цилиндра).

**Гистероскопия** - Осмотр полости матки с помощью сверхтонкого оптического инструмента - гистероскопа, который вводят через влагалище, шейку матки. Глютаровый альдегид - четвертичное аммониевое соединение, используемое для дезинфекции эндоскопического оборудования.

**Граспер** - зажим.

**Дезинфектант** - средство для обеззараживания.

**Дезинфекция** - уничтожение возбудителей инфекционных и паразитарных болезней в окружающей среде физическими, химическими, биологическими методами и средствами.

**Дивертикул** - врождённое или приобретённое выпячивание стенки полого органа.

**Дивульсия** - насильственное расширение суженного просвета естественного канала или полости с применением какого-либо дилататора.

**Диссектор** - хирургический инструмент в виде зажима, предназначенный для тупого разделения тканей при их препаровке и выделении трубчатых органов, а также для временного пережатия кровеносных сосудов, протоков и захвата лигатур при хирургических вмешательствах.

**Диссекция** - рассечение, разделение.

**Дистанционирование** - установление определенного расстояния.

**Заземление** - преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

**Игла Veress** - игла для пневмоперитонеума (игла Вереша) предназначена для наложения первичного пневмоперитонеума после пункции передней брюшной полости с целью создания воздушной подушки и безопасного введения первого троакара в брюшную полость.

**Иглодержатель** - инструмент для захвата и держания хирургических игл.

**Имплантационный метастаз** - отдалённый вторичный очаг патологического процесса, возникший перемещением вызывающего его начала (опухолевых клеток, микроорганизмов) из первичного очага болезни внутри полостей тела.

**Инсуффлятор** - прибор, обеспечивающий подачу газа в брюшную полость для поднятия брюшной стенки, создания необходимого пространства с последующим поддержанием заданного давления по ходу операции.

**Инсуффляция** - процесс вдувания газа или порошка в какую-либо полость тела, иногда применяющийся в ходе лечения больного.

**Интраабдоминальный** - внутрибрюшной; расположенный или происходящий в брюшной полости.

**Интракорпоральный** - находящийся внутри тела.

**Ирригация** - промывание растворами.

**Кальцификация** - отложение солей кальция в тканях организма.

**Камермэн** - оператор.

**Клапан** - деталь или устройство, служащее для управления потоком газа или жидкости путём изменения проходного сечения.

**Клипаппликатор** - инструмент, предназначенный для наложения титановых клипс.

**Клипирование** - наложение клипс.

**Клипса** - зажим, используемый для скрепления одного сегмента (или предмета) с другим.

**Коагулятор** - аппарат для коагулирования.

**Коагуляционный** - связанный со свертыванием.

**Коагуляция** - процесс свертывания белков под действием различных факторов.

**Конический** - имеющий форму конуса.

**Коннектор** - соединитель.

**Контаминация** - загрязнение посторонними микроорганизмами.

**Контейнер** - стандартная емкость для "чистой" эвакуации удаленного органа из операционной полости.

**Координация** - согласование, сочетание, приведение в порядок, в соответствие (действий, понятий, составных частей чего-либо).

**Лапаролифт** - представляет собой металлический стержень в форме вопросительного знака, который вводится через дополнительный прокол брюшной стенки и за который осуществляется тракция.

**Лапаролифтинг** - механическое поднятие передней брюшной стенки при помощи различных устройств.

**Лапароскоп** - эндоскоп, используемый для исследования брюшной полости.

**Лапароскопическая холецистэктомия** - удаление желчного пузыря с использованием специальной лапароскопической техники и инструментов.

**Лапароскопия** - диагностический осмотр брюшной полости и её органов через прокол брюшной стенки оптическим прибором - лапароскопом.

**Лигирование** - перевязка; наложение лигатуры.

**Липома** - распространенная доброкачественная опухоль, образующаяся из дифференцированных жировых клеток.

**Малоинвазивная хирургия** - направление медицины, позволяющее получать клинический эффект без расширенных хирургических доступов за счет передовых высокоточных технологий и средств медицинской визуализации. К основным направлениям малоинвазивной хирургии относятся эндоскопические методы, применяемые в урологии, гинекологии, отоларингологии, хирургии, проктологии и др. направлениях медицины.

**Мандрен** - стержень для закрытия просвета трубчатого инструмента или для придания жесткости эластичному инструменту при его введении.

**Манипулятор** - управляемое устройство для выполнения сложных действий, операций, аналогичных движениям руки человека.

**Манометр** - прибор для измерения давления в жидкости или газе.

**Минилапаротомия** - лапаротомия с использованием небольшого разреза длиной 5 см и менее.

**Модуль** - составная часть, отделимая или хотя бы мысленно выделяемая из общего.

**Монополярная коагуляция** - коагуляция с использованием активного электрода различной формы ( шарик, ланцет, петля, шпатель, игла и др.), который вызывает локальную коагуляцию тканей в месте соприкосновения за счет прохождения высокочастотных импульсов между активным и нейтральным электродом.

**Морцеллятор** - инструмент для измельчения органов в брюшной полости с целью их удаления.

**Муре, Филипп** - французский хирург, первым выполнивший лапароскопическую холецистэктомию в 1987 г. в Лионе.

**Навигация** - ориентировка.

**Облитерированный** - заросший.

**Обтурация** - закрытие просвета.

**Оптика волоконная** - продукция отраслей точного машиностроения, имеющая в своем составе компоненты на основе оптических волокон. К волоконно-оптическим компонентам относятся изоляторы, зеркала, соединители, разветвители и др.

**Осветитель** - аппарат, предназначенный для создания необходимой освещенности на входных торцах осветительных волоконных жгутов медицинских эндоскопов.

**Отт Д.О. (1855-1929 гг.)** - создатель научной акушерской школы в России, видный представитель отечественной гинекологии и акушерства; разработал метод вентроскопии, является родоначальником мировой эндоскопической хирургии.

**Очистка** - механическое удаление видимых инородных веществ, в том числе органического происхождения.

**Парабола** - незамкнутая кривая, получаемая сечением круглого конуса плоскостью, параллельной какой-л. касательной плоскости этого конуса.

**Параметрический объект** - объект, который может быть определен математически.

**Параумбиликальный** - околопупочный.

**Париетализация** - отделение от брюшины.

**Пирамидальный** - напоминающий по форме пирамиду, суживающийся кверху.

**Плунжерный троакар** - просвет троакара перекрывает подпружиненный стержень - плунжер - с прорезью.

**Пневмоперитонеум** - наличие воздуха или газа в брюшной полости, обычно возникающее в результате прободения желудка или кишечника. Пневмоперитонеум может быть вызван искусственно с диагностическими целями (например, во время лапароскопии).

**Предстерилизационная очистка** - очистка изделий медицинского назначения, которую проводят после их дезинфекции перед стерилизацией с целью удаления механических, белковых, жировых загрязнений и остаточных количеств лекарственных средств (включая дезинфекционные средства), которые могут вызывать у больных пирогенные реакции.

**Препаровка** - методика изготовления анатомических препаратов, заключающаяся в рассечении и выделении анатомических структур из окружающих тканей.

**Преперитонеальный** - предбрюшинный.

**Противотракция** - противотяга.

**Пуратор** - промывочно-аспирационное устройство, применяемое при лапароскопических операциях.

**Редуктор** - устройство для снижения и поддержания постоянным давления рабочей среды (газа, пара или жидкости) на выходе из баллона или др. ёмкости с более высоким давлением, одновременно выполняющее функции предохранительного и запорного клапана.

**Резекция** - операция частичного иссечения пораженного органа.

**Рентгенопрозрачный** - данный термин используется по отношению к веществам, неспособным поглощать рентгеновское излучение.

**Ретрактор** - хирургический инструмент, применяющийся для разведения краев кожи, мышцы или других тканей с целью обеспечения необходимого доступа к оперируемому органу. В зависимости от выполняемой операции могут применяться различные виды ретракторов.

**Ретракция** - растяжение.

**Ретроперитонеальный** - забрюшинный.

**Световод** - оптоволоконный кабель - волновод, предназначенный для направленной передачи света.

**Светопередача** - Характеризует количество света, проходящего через инструмент и попадающего на глаз наблюдателя, т.е. отношение между количеством света, падающем на объектив инструмента, и количеством света, прошедшим через инструмент.

**Сгусткообразование** - образование сгустков крови.

**Селективный** - избирательный.

**Спрей-коагуляция** - Режим монополярной бесконтактной коагуляции ткани организма, более поверхностный чем фульгурация. Между тканью и электродом образуется дуга. Отличается от фульгурации более низким пиковым напряжением.

**Степлер** - сшивающий аппарат для наложения скобок.

**Стерилизация** - Процесс уничтожения всех микроорганизмов (включая споры). Это достигается воздействием тепла, излучения, химических веществ или путем фильтрации.

**Стилет троакара** - служит для прокола брюшной стенки.

**Субксифоидальный** - расположенный под мечевидным отростком грудины.

**Субперитонеальный** - подбрюшинный.

**Тахокомб** - фармакологический препарат для гемостаза и склеивания тканей при хирургических вмешательствах на паренхиматозных органах.

**Текстурный** - тканевой.

**Телескоп** - эндоскоп.

**Тестикулярный** - яичковый.

**Торакоскопия** - осмотр органов грудной клетки с помощью торакоскопа.

**Торакопорт** - представляет собой бесклапанный тубус с винтовой нарезкой, снабженный затупленным стилетом.

**Торцевая оптика** - эндоскоп с наличием обзора вперед.

**Тракция** - тяга, вытяжение.

**Трансабдоминальный** - чрезбрюшинный.

**Трехмерный** - имеющий три измерения: длину, ширину и высоту.

**Троакар** - хирургический инструмент, который состоит из металлической трубки и стержня в ней с острым трехгранным наконечником (стилет); после введения троакара в полость этот наконечник удаляется.

**Тубулярный** - трубчатый.

**Тупфер** - марлевый тампон.

**Ультразвуковая коагуляция** - коагуляция под действием ультразвуковых волн.

**Фрагментирование** - разделение на фрагменты.

**Фульгурация** - поверхностная точечная коагуляция искрой переменного тока.

**Холедохоскопия** - осмотр холедоха при помощи холедохоскопа.

**Холестероз** - разновидность хронического холецистита, при которой мельчайшие кристаллы холестерина осаждаются на внутренних стенках желчного пузыря, напоминая земляничные ягоды; отсюда это заболевание называют по-другому земляничный желчный пузырь (strawberry gall bladder). Осаждающиеся кристаллы холестерина могут увеличиваться в размерах и превращаться в камни в желчном пузыре.

**Цефалический** - головной.

**Цистоскопия** - исследование мочевого пузыря с помощью специального инструмента цистоскопа (cystoscope), вводимого в него через мочеиспускательный канал.

**Эвакуация жидкости** - опорожнение, удаление жидкости.

**Экспозиция** - взаимное расположение, расстановка.

**Экстракорпоральный** - расположенный или возникший вне тела человека.

**Электрогель** - специальный гель, проводящий электричество, используемый для покрытия пластины электрокоагулятора.

**Электрокоагуляция** - коагуляция тканей с помощью электрического тока высокой частоты, который концентрируется в одной точке (месте своего прохождения), нагревая удаляемые ткани. Электрокоагуляция, в процессе которой используется диатермический нож, позволяет делать практически бескровные разрезы тканей в ходе выполнения различных операций.

**Электрорючок** - инструмент, используемый при лапароскопических операциях.

**Электролигирование сосудов** - заваривание сосудов.

**Электрорассечение** - рассечение тканей с помощью высокочастотного электрического тока.

**Эллиптический** - имеющий форму эллипса.

**Эмфизема** - наличие воздуха в тканях.

**Эндовидеосистема** - состоит из телекамеры, телемонитора, видеомэгнитофона и блока обработки сигналов. Она предназначена для формирования сигналов цветного изображения с медицинских эндоскопов и видеозаписи хирургического вмешательства. В набор входят также аппараты для подачи газа (инсуффлятор) и для отсасывания содержимого из внутренней полости и ее промывания (аквапуратор).

**Эндовидеоскопический** - используемый для эндовидеоскопии.

**Эндовидеохирургический комплекс** - включает эндовидеосистему и наборы специальных хирургических аппаратов и инструментов.

**Эндодиссектор** - используемый при лапароскопических операциях.

**Эндодиссекция** - выделение желчного пузыря из ложа печени

**Эндоножницы** - используемый при лапароскопических операциях.

**Эндохирургический** - применяемый в эндохирургии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев Ф.А., Климов А.Е., Малюга В.Ю. Ранние послеоперационные осложнения после лапароскопической холецистэктомии. Материалы IX Съезд Общероссийской организации "Общество эндоскопических хирургов России", Эндоскопическая хирургия. - М., 2006, №2, с.10.
2. Борисов А.Е., Кубачев К.Г., Мишин С.Е., Левин Л.А., Пегиехонов С.И., Опыт последипломной подготовки врачей по эндовидеохирургии в Санкт-Петербургской академии последипломного образования. Кафедра хирургии им. Н. Д. Монастырского СПб МАПО. Сайт и журнал "Виртуальные технологии в медицинском образовании и практике" 2007-2008.
3. Войленко В.Н., Медеян А.И., Омельченко В.М. Атлас операций на брюшной стенке и органах брюшной полости. 1998.
4. Емельянов С.И., Матвеев Н.Л., Феденко В.В. Лапароскопическая хирургия прошлое и настоящее. Эндоскопическая хирургия" №1 (1995).
5. Емельянов С.И., Протасов А.В., Рутенбург Г.М. Эндохирургия паховых и бедренных грыж. - СПб.,2000.
6. Емельянов С.И. с соавт. Иллюстрированное руководство по эндоскопической хирургии: Учебное пособие для врачей-хирургов / Под ред.- М.: Медицинское информационное агентство, 2004. - 218с.: ил.

7. Емельянов С.И.. Иллюстрированное руководство по эндоскопической хирургии.
8. Иванов В.А, Малярчук В.И., Климов А.Е., Малюга В.Ю. Значение ультразвуковой семиотики форм воспаления желчного пузыря в выборе способа оперативного вмешательства. Тезисы 2 Съезда Российской Ассоциации Эндоскопической Хирургии. 24-25 февраля 1999г. Москва. CD-ROM №82.
9. Матвеев Н.Л., Емельянов С.И., Богданов Д.Ю.. Роль симуляторов в совершенствовании хирургических навыков МГМСУ, Москва. Доклад на Международной балтийской конференции по Эндохирургии. Санкт-Петербург, 2007.
10. Никитенко А.И., Горшков М.Д. Сравнение затрат: обучение на лабораторных животных и компьютерном тренажере. Областной Центр Эндохирургии, Нижний Новгород. Сайт и журнал "Виртуальные технологии в медицинском образовании и практике" 2007-2008.
11. Никитенко А.И., Горшков М.Д.. Целесообразность использования виртуальных лапароскопических стимуляторов для подготовки эндохирургов. Нижегородская Медицинская Академия. Нижний Новгород. Сайт и журнал "Виртуальные технологии в медицинском образовании и практике" 2007-2008
12. Никитенко А.И., Горшков М.Д.. Сертификация курсантов-эндохирургов: желаемое или необходимое. Медицинская Академия. Нижний Новгород. Сайт и журнал "Виртуальные технологии в медицинском образовании и практике" 2007-2008.
13. Оноприев А.В., Аксенов И.В. Кубанский государственный медицинский университет, кафедра эндоскопии ФПК и ППС, Российский центр функциональной хирургической гастроэнтерологии. Сайт и журнал "Виртуальные технологии в медицинском образовании и практике" 2007-2008.
14. Петров С. В., Горшков М.Д., Гуслев А. Б., Шмидт Е. В.. Первый опыт использования виртуальных тренажеров. Санкт-Петербургский государственный университет, медицинский факультет, кафедра хирургии. Сайт и журнал "Виртуальные технологии в медицинском образовании и практике" 2007-2008.
15. Савельев В.С., Кригер А.Г. Лапароскопические вмешательства в неотложной хирургии: состояние проблемы и перспективы. Эндоскоп хир 1999; 3: с.3-6.
16. Стрижелецкий В. В., Тайц Б. М., Рутенбург Г. М., Михайлов А.П. Вопросы организации специализированных центров по обучению эндовидеохирургическим технологиям. Санкт-Петербург. Сайт и журнал "Виртуальные технологии в медицинском образовании и практике" 2007-2008.
17. Федоров И.В., Чугунов А.Н. Протезы в хирургии грыж: столетняя эволюция //Герниология.- 2004.-№2.-С.45-53.
18. Шевченко Ю.Л., Харнас С.С., Егоров А.Е и др. Выбор метода пластики передней брюшной стенки при паховой грыже //Анналы хирургии.-2003.-№1.-С.20-23.
19. Эффективность применения тренажера в учебном процессе (перевод на русск. исследовательской работы проф. Gunnar Ahlberg, M.D.) Copyrights © 2000-2008. EndoХирургия. MDG.
20. Ahlberg U.G., Enochsson L., Hedman L., Hogman C., Gallagher A., Ramel S., Arvidsson D. Compulsory simulator training for residents prior to performing laparoscopic cholecystectomy? Abstracts 13th EAES Congress - 2005.
21. Carter F.J., Farrell S.J., Francis N.K., Adamson G.D., Davie W.C., Martindale J.P., Cuschieri A. Content validation of LapSim cutting module. Abstracts 13th EAES Congress - 2005.
22. Cobb W.S., Kercher K.W., Heniford B.T. The Argument for Lightweight Polypropylen Mesh in Hernia Repair //Surg Innov .-2005.- Mar.-12(1).-P.63-69.
23. Hyltander A., Rhodin P., Liljegren E., Lonroth H. "Surgical Endoscopy" (2002) 16:1324-1328. Systematic simulator training improves performance in laparoscopic surgical procedures.
24. Dongen K.W., Zee D.C., Broeders I.A.M.J. Can a virtual reality simulator distinguish between different experience levels in endoscopic surgery? Abstracts 13th EAES Congress - 2005.

25. Duffy A.J., Hogle N.J., McCarthy H., Lew J.I., Egan A., Christos P., Fowler D.L. Construct validity for the LapSim laparoscopic surgical simulator. ISSN:0930-2794 (paper) 1432-2218 (online).
26. Ferzli G., Sayad P., Vasisht B. The feasibility of laparoscopic extraperitoneal hernia repair under local anesthesia // Surg.Endosc.-1999.-№6.-P.588-590.
27. Frank H. Ntitter. Atlas of human anatomy. Ciba - Geigy Corporation. Summit, New Jersey. 1989.
28. Grantcharov T., Aggarwal R., Eriksen J.R., Blirup D., Kristiansen V., Darzi A., Funch-Jensen P. A comprehensive virtual reality training program for laparoscopic surgery. Abstracts 13th EAES Congress - 2005.
29. Hassan I., Sitter H., Schlosser K., Zielke A., Rothmund M., Gerdes B. A virtual reality simulator for objective assessment of surgeons laparoscopic skill. Chirurg. 2005 Feb;72(2):151-6.German.
30. Hyltander A., Liljegren E., Rhodin P.H., L?nroth H. The transfer of basic skills learned in a laparoscopic simulator to the operating room. Surg Endosc (2002) 16: 1324-1328.
31. Koc M., Aslar A.K., Yoldas O. Et al.Comparison of quality-of-life outcomes of Stoppa vs bilateral Lichtenstein procedure // Hernia 2004.-Feb.8 (1).-P.53-55.
32. Lichtenstein I.L. Herniorrhaphy: A personal Experience with 6321 cases //Am J Surg.-1987.-V.153.-P.553-559.
33. Lichtenstein I.L., Shulman A.G et. al .The tension free hernioplasty //Am J Surg.-1989.-№1.-P.188-193.
34. Lichtenstein I.L., Shulman A.G., Amid P.K. //Hernia Eds.-1995.
35. Munz Y. et al. A structured curriculum based approach for teaching complex laparoscopic skills using VR simulators. Surg. Endosc. 2004(18) suppl 232, presented as a poster in SAGES 2004.
36. Narreddy R., Carter F.J., Cuschieri A. Evaluation of the effect of feedback on surgical task performance on a virtual reality laparoscopic simulator. Abstracts 13th EAES Congress - 2005.
37. Rosch R., Junge K., Klinge U et al. Mesh implants in hernia repair. Inflammatory cell response in a rat model//Eur Surg Res.-2003.- May-Jun.35 (3).-P.161-166.
38. Nyhus L.M. Individualization of hernia repair a new era. //Surgery.-1993.-V.114.-P.1.
39. Sherman V., Feldman L.S, Stanbridge D., Kazmi R., Fried G.M.Assessing the learning curve for the acquisition of laparoscopic skills on a virtual reality simulator. Surg. Endosc.2005 Mar. 23 [Epub ahead of print]
40. Stone R., McCloy R. Ergonomics in medicine and surgery. B.M.J. 2004;328:1115-1118 (8 May).
41. Tomulescu V, Popescu I. The use of LapSim virtual reality simulator in the evaluation of laparoscopic surgery skill. Chirurgia (Bucur). 2004 Nov-Dec;99(6):523-7. Romanian.
42. Way Et Al Fundamentals of Laparoscopic Surgery. Harcourt Publishers Limited October 31, 200140 illustrations, 30halftones. 271. pages.
43. Youngblood P.L., Srivastava S., Curet M., Heinrichs W.L., Dev P., Wren S.M. Comparison of training on two laparoscopic simulators and assessment of skills transfer to surgical performance. J. AM. Coll. Surg. 2005 Apr; 200(4):546-51
44. Hyltander, P. Rhodin, E. Liljegren, H Lonroth. Systematic simulator training improves performance in laparoscopic surgical procedures. Dept. of Surgery Sahlgrenska Univ Hospital, Chalmers Univ of Technology, Surgical Science Ltd, Gothenburg, Sweden Журнал "Surgical Endoscopy" (2002) 16:1324-1328.
45. Сайт -Copyrights © 2000-2008. EndoХирургия. MDG.
46. Образовательная программа - CORDIX CD. "Абдоминальная эндоскопическая хирургия. Общая часть". - Мультимедийное издание по эндоскопической хирургии органов брюшной полости. 1999 - 2005.

## **КОЛЛЕКЦИЯ ССЫЛОК НА ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ**

1. [www.surgery.ru](http://www.surgery.ru)
2. [www.laparoscopy.ru](http://www.laparoscopy.ru)
3. [www.laparoscopy.ru/article/10109-mz184.html](http://www.laparoscopy.ru/article/10109-mz184.html)
4. [www.laparoscopy.ru/article/10109-mz222-2.html#add16](http://www.laparoscopy.ru/article/10109-mz222-2.html#add16)
5. [www.medsim.ru](http://www.medsim.ru)
6. [www.laparoscopy.net](http://www.laparoscopy.net)
7. [www.laparoscopy.com](http://www.laparoscopy.com)
8. [www.medsim.ru](http://www.medsim.ru)
9. [www.websurg.com](http://www.websurg.com)
10. [www.simbionix.com](http://www.simbionix.com)
11. [www.medsim.ru](http://www.medsim.ru)
12. [www.surgical-science.com](http://www.surgical-science.com)
13. [www.vesalius.com](http://www.vesalius.com)
14. [www.bgsm.edu/surg-sci/atlas/atlas.html](http://www.bgsm.edu/surg-sci/atlas/atlas.html)
15. [www.ve-group.ru/vr13\\_121.html](http://www.ve-group.ru/vr13_121.html)
16. [www.laparoscopyhospital.com/DOWNLOADS.HTM](http://www.laparoscopyhospital.com/DOWNLOADS.HTM)
17. [www.simulab.com/LaparoscopicSurgery.htm](http://www.simulab.com/LaparoscopicSurgery.htm)
18. [www.eits.fr](http://www.eits.fr)
19. [www.simulab.com/LaparoscopicSurgery.htm](http://www.simulab.com/LaparoscopicSurgery.htm)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

### **Методические рекомендации по изучению курса**

#### **1. Роль и значение курса для повышения квалификации врачей-хирургов**

Курс "Обучение методам лапароскопической хирургии на виртуальных и механических тренажерах" нацелен на дополнительное образование в рамках повышения профессиональной квалификации врачей-хирургов, клинических ординаторов, аспирантов, врачей-интернов.

Курс призван углубить теоретические знания обучающихся в области лапароскопической хирургии, а также дать сведения об их практическом применении, для более глубокого освоения избранной специальности.

Курс обобщает сведения об истории развития эндоскопической хирургии, оснащении и принципах работы эндовидеохирургического комплекса, а также технике безопасности при использовании основных, широко применяемых в современной хирургии эндоскопических и электрохирургических инструментов. Особое внимание уделяется технике выполнения лапароскопии - осваиваются общие технические и практические навыки, необходимые при выполнении лапароскопических операций.

Описанная методика преподавания, организация учебного процесса и содержание курса позволяют врачам-хирургам совершенствовать свое мастерство, оттачивать технику операций на этапе обучения не в операционной, а в специально оборудованном учебном классе.

Значение и инновационность курса заключаются в подготовке специалистов, владеющих основными теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для выполнения наиболее распространенных лапароскопических операций. Ежедневные тренинги на механических и виртуальных тренажерах способствуют появлению, у обучающегося необходимых психомоторных навыков и обратных тактильных ощущений на развиваемые привычные физические усилия, которые необходимы при выполнении лапароскопических операций.

Цели и задачи, которые ставятся перед курсантом в период освоения курса

Цель курса: Повышение эффективности подготовки хирургов-эндоскопистов с помощью виртуальных и механических тренажеров. Приобретение врачами необходимого минимума систематизированных теоретических знаний и практических навыков для выполнения лапароскопических операций.

Задачами курса являются:

- ознакомиться с основными историческими аспектами и теоретическими понятиями эндоскопической хирургии;
- изучить техническое обеспечение и оснащение лапароскопических операций.
- освоить общие требования безопасности при работе с эндоскопическим и электрохирургическим инструментом;
- обучение основным понятиям и принципам электрохирургического воздействия, знакомство с осложнениями и правилами безопасности в электрохирургии;
- освоить общие технические и практические навыки, необходимые при выполнении лапароскопических операций;
- выработать у обучающегося необходимые психомоторные навыки и обратные тактильные ощущения на развиваемые привычные физические усилия, необходимые при выполнении лапароскопических операций;

Особенности структуры электронного учебника и краткая характеристика её отдельных элементов.

Структура электронного учебника позволяет курсанту выбрать индивидуальный график изучения лекционного материала.

Электронный учебник даёт возможность обратиться за справкой к словарю терминов и понятий (глоссарию).

В электронном учебнике лекционный материал представлен в 8 основных темах. Лекционный материал содержит основные положения курса, описания методик и определения.

Вопросы для самопроверки и обсуждений по темам составлены на базе лекционного материала и предназначены для самостоятельной работы курсанта по усвоению основных положений курса и закреплению полученных знаний.

Вопросы итоговой аттестации по курсу предназначены для проверки знаний курсанта.

Программа курса определяет принципы его построения, содержания и формы учебной работы по курсу.

Словарь терминов и понятий (глоссарий) содержит необходимые для понимания лекционного материала определения.

## **2. Объём знаний и средства мониторинга**

### **В результате изучения курса обучающийся должен получить предусмотренный программой объём знаний, а именно:**

- владение системой знаний по устройству и принципам работы лапароскопического оборудования и инструментария для выполнения лапароскопических вмешательств, а также правилам дезинфекции оборудования и инструментария;
- знания по основным понятиям и технике лапароскопической хирургии, принципам электрохирургического воздействия;
- знания по возможным техническим ошибкам в лапароскопической хирургии, осложнениям и их причинам, а также методам их профилактики;

- основным правилам безопасности в электрохирургии;
- знания по техническим особенностям выполнения лапароскопической холецистэктомии;
- знания по технике выполнения лапароскопической герниопластики.

Средствами мониторинга учебного процесса являются вопросы для самопроверки и обсуждений по темам и вопросы итоговой аттестации по всему курсу.

Учебная программа предусматривает объём курса 72 академических часа.

### **3. Умения и навыки, которые должен приобрести обучающийся в результате освоения курса:**

- уметь правильно настроить аппаратуру, подготовить инструментарий для лапароскопического вмешательства;
- освоить основные технические приемы при выполнении лапароскопических вмешательств
- овладеть навыками выполнения лапароскопической холецистэктомии;
- овладеть навыками выполнения лапароскопической герниопластики.

### **4. Характеристика требований к рубежной и итоговой аттестации**

Рубежная аттестация осуществляется при помощи тестов.

Итоговая аттестация представляет собой зачёт, который состоит из ответов на перечень вопросов по всем разделам курса.



**Малюга Виктор Юрьевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской хирургии Российского университета дружбы народов.

**Образование:**

Волгоградская медицинская академия, 1994 г., врач по специальности "Лечебное дело".

Клиническая ординатура на кафедре хирургии Российского университета дружбы народов, г. Москва, 1996 г., хирург.

Аспирантура на кафедре хирургии Российского университета дружбы народов, г. Москва, 1999г.

В 2000 г. защита кандидатской диссертации по теме "Хирургическая тактика при лечении деструктивных форм калькулезного холецистита".

**Трудовая деятельность:**

**1987-1994** - студент Волгоградской медицинской академии

**1994-1996** - клинический ординатор на кафедре хирургии Российского университета дружбы народов на базе ГКБ № 64, г.Москва

**1996-1999** - аспирант на кафедре хирургии Российского университета дружбы народов на базе ГКБ № 64, г. Москва

**1999-2002** - врач-хирург Городской клинической больницы № 1 г.Волгограда

**2002 и по настоящее время** - кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии Российского университета дружбы народов, врач-хирург высшей квалификационной категории по оказанию экстренной хирургической помощи на базе ГКБ № 64 г.Москвы.



**Габмян Арам Сергеевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской хирургии Российского университета дружбы народов.

**Образование:**

Северо-Осетинский государственный медицинский институт, 1994 г., врач по специальности "Лечебное дело".

Клиническая ординатура на кафедре хирургии Российского университета дружбы народов, г. Москва, 1996 г., хирург.

Аспирантура на кафедре хирургии Российского университета дружбы народов, г. Москва, 1999г.

В 1999 г. защита кандидатской диссертации по теме "Гирудотерапия и противовоспалительная рентгенотерапия в комплексном лечении острого панкреатита".

**Трудовая деятельность:**

**1987-1994** - студент СОГМИ

**1994-1996** - клинический ординатор на кафедре хирургии Российского университета дружбы народов на базе ГКБ № 64, г.Москва

**1996-1999** - аспирант на кафедре хирургии Российского университета дружбы народов на базе ГКБ № 64, г. Москва

**1999-2001** - врач-хирург Городской клинической больницы № 64 г.Москвы

**2001 и по настоящее время** - кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии Российского университета дружбы народов, врач-хирург высшей квалификационной категории по оказанию экстренной хирургической помощи на базе ГКБ № 64 г.Москвы.