

ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ

Лапароскопия – это современный хирургический метод, позволяющий проводить диагностику и оперативные вмешательства через небольшие отверстия в передней брюшной стенке.



Преимущества лапароскопической хирургии:

1. Малая травматичность
2. Короткие сроки пребывания пациента в стационаре (2-3 суток)
3. Быстрое восстановление после операции
4. Меньше болезненных ощущений
5. Отсутствие больших послеоперационных рубцов
6. Современная лапароскопическая аппаратура дает увеличение до 40 раз, то есть операция выполняется почти как под микроскопом
7. Используемая оптика позволяет посмотреть на объект операции под разными углами (с разных сторон), что дает гораздо большую возможность обзора, чем при традиционных операциях.

Недостатки лапароскопической хирургии:

1. Ограниченный диапазон движений в оперируемой области
2. Искаженное восприятие глубины раны
3. Необходимость использовать инструменты для взаимодействия с тканью, а не работать непосредственно руками
4. Режущие поверхности инструмента движутся в противоположном рукам хирурга направлении, то есть в основе лапароскопии лежат неинтуитивные двигательные навыки, которым сложно обучиться.

Абсолютные противопоказания для лапароскопических операций:

1. Острый инфаркт миокарда
2. Острые нарушения мозгового кровообращения
3. Некорригируемая коагулопатия

Относительные противопоказания:

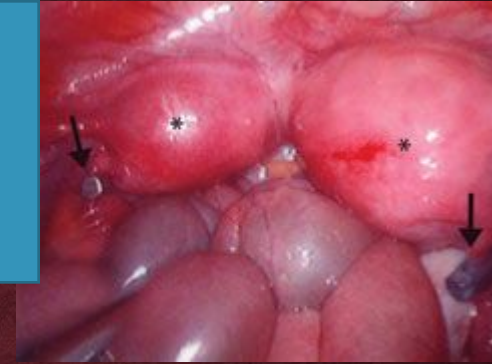
1. Непереносимость общего обезболивания
2. Разлитой перитонит
3. Перенесенные ранее операции в зоне объекта вмешательства
4. Склонность к кровоточивости
5. Поздние сроки беременности
6. Ожирение 3-4 степени



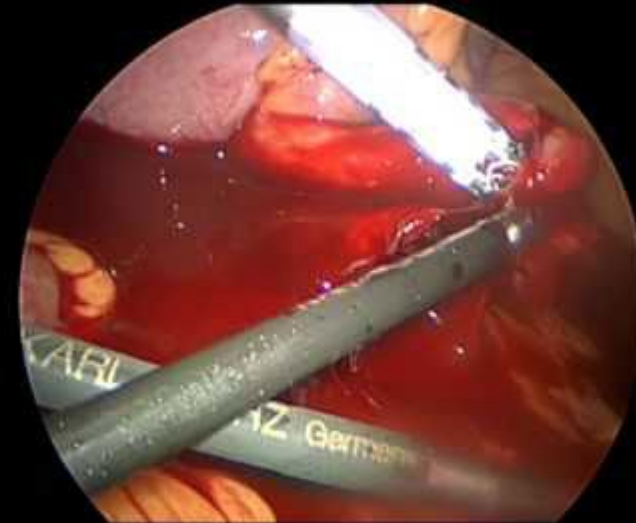
Возможные осложнения лапароскопии:

- 1) осложнения, развивающиеся при обезболивании
- 2) осложнения во время наложения пневмоперитонеума (эмфизема, пневмомедиастинум, газовая эмболия, сердечно-сосудистый коллапс)
- 3) повреждения органов брюшной полости иглой или троакаром
- 4) ранение крупных сосудов при введении иглы или троакара

Повреждение
брюшной аорты



Повреждение
органа



Классификация лапароскопии.

Классификация лапароскопии: Г.И.Перминова (1983)

по срокам выполнения выделяет:

- плановые;
- экстренные;
- отсроченные (до 3-х дней);
- дооперационные;
- послеоперационные лапароскопии.

По целям исследования:

- диагностические;
- лечебные;
- контрольные.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

Большая часть аппаратуры, входящей в эндохирургический комплекс, монтируется на мобильной тележке (стойке), которая имеет ряд полок для размещения аппаратуры. Комплекс обычно состоит из стандартного набора оборудования, в который входят:

- а) видеокамера;
- б) видеомонитор;
- в) источник света;
- г) инсуффлятор;
- д) система аспирации – ирригации;
- е) электрохирургический



Видеосистема

Видеокамера - главный, самый сложный и дорогой компонент эндовидеосистемы, определяющий качество изображения.

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 дВ. 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.** 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



Монитор

Эндовидеосистема - взаимосвязанный комплекс, поэтому качество изображения зависит от работы всех его компонентов. Часть видеосистемы, непосредственно воспроизводящая операционную картину, - видеомонитор. Видеосигнал (Video Output) состоит из трех основных составляющих:

1) синхронизирующего сигнала (sync - обеспечивает изображение и его стабильность;

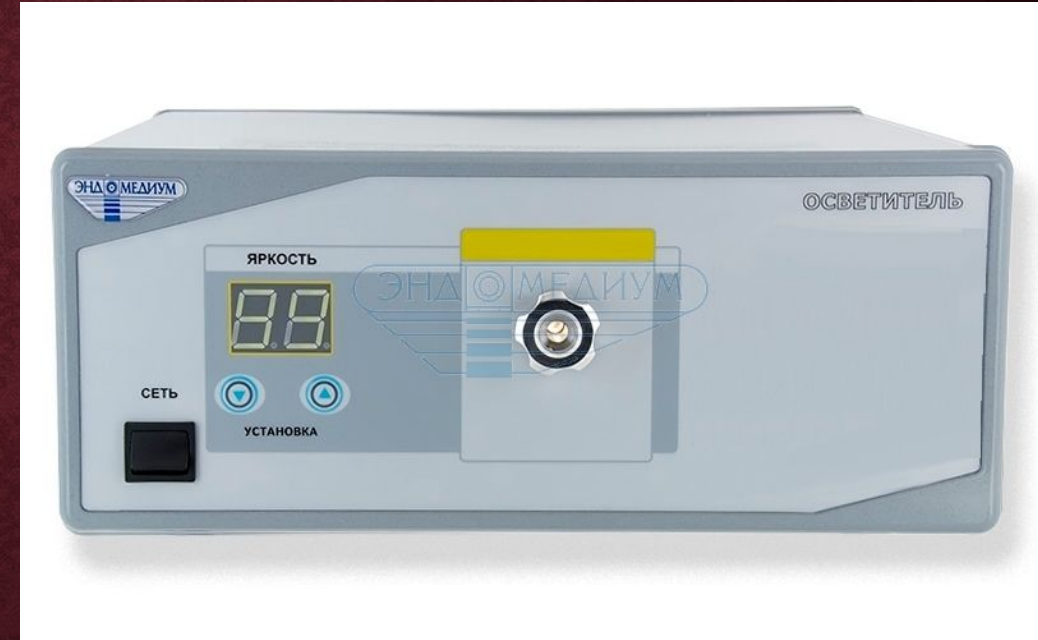
2) сигнала освещенности (Y - яркость и отдельные детали изображения) и цветового сигнала (C насыщенность изображения различными цветами). Эти три сигнала могут передаваться по одному или нескольким каналам и наиболее распространенными системами являются:

- VNC: композиционный одноканальный шнур, содержащий в себе все три компонента. Широта 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.



Освещение

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



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. 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.



СИСТЕМА АСПИРАЦИИ – ИРРИГАЦИИ

Практически при всех лапароскопических процедурах, как и при традиционных хирургических операциях, необходимы аспирация и ирригация в зоне операционного поля. Для этой цели разработаны специальные инструменты и оборудование. Инструменты могут иметь общий канал для подачи промывной жидкости и отсоса или отдельные каналы. В последнем случае можно осуществить одновременную подачу и отсос, что резко сокращает время аспирации-ирригации и увеличивает эффективность процедуры.

Аспиратор-ирригатор – прибор с мощными и регулируемой подачей и вакуумным отсасыванием стерильной жидкости. Нужные параметры мощности устанавливаются индивидуально в зависимости от вида операции. Прибор снабжён накопительной ёмкостью (не менее 2 л) и устройством, автоматически выключающим его при переполнении ёмкости. Это предотвращает выход из строя внутренних узлов устройства и повышает срок его службы.



Электрокоагулятор (ВЧ-генератор). Коагуляция и резание тканей

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.

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



ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

Эндохирургические инструменты могут быть разделены на инструменты многократного (металлические) и одноразового (пластиковые) использования. Наиболее доступные и дешёвые в эксплуатации – многократно используемые разборные металлические инструменты. Они выполнены из нержавеющей сталей и сплавов. Все лапароскопические инструменты могут быть разделены на три группы:

1. Эндоскопическая оптическая система.
2. Инструменты доступа.
3. Инструменты для манипуляций



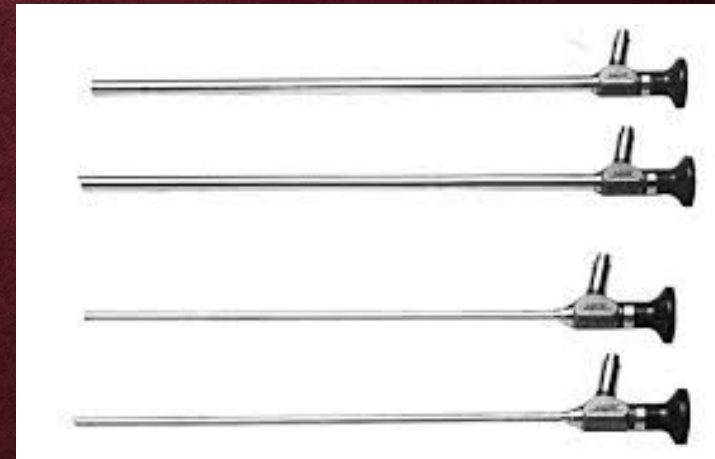
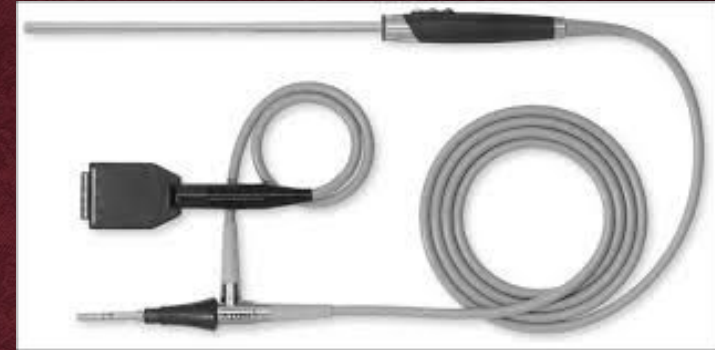
ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Эндоскопическая оптическая система (лапароскоп) – первое звено в цепи передачи изображения. Лапароскоп передаёт изображение из полости человеческого тела на видеокамеру. Современный лапароскоп представляет собой оптическую трубку, с помощью которой изображение передаётся по длинным кварцевым стержням, обеспечивающим высококачественное изображение с минимальными потерями света. Телескоп имеет как оптический канал для передачи изображения, так и систему стекловолокон для освещения объекта. Лапароскопические оптические системы имеют следующие технические параметры.

1. Диаметр инструмента может быть 10, 7, 5 мм и менее. 10-миллиметровая оптика наиболее распространена в оперативной эндохирургии. 5-миллиметровый лапароскоп применяют в детской хирургии и для диагностических процедур. В последние годы был сконструирован лапароскоп диаметром 1,9 мм.

2. Входной угол зрения – угол, в пределах которого лапароскоп передаёт входное изображение на видеокамеру. В среднем этот параметр находится в пределах 80° .

3. Направление оси зрения – 12, 30, 45, 70, 75 и 90 градусов. Если ось зрения составляет 0° , лапароскоп называют торцевым или прямым. В остальных случаях лапароскоп называют косым. Косая оптика более функциональна и удобна при работе в условиях двухмерного изображения. Она позволяет осмотреть объект с разных сторон, не меняя точки введения инструмента.



Инструменты доступа:

1. Инструменты для формирования операционной полости

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

2. Троакары Троакар - составное приспособление, выполняющее функции проникновения в полость, сохранения созданного инструментального канала и герметизация его. Классический троакар состоит из следующих компонентов:

- стилет троакара (или собственно "троакар");
- тубус троакара (гильза);
- клапанный механизм;
- коннектор для инсуффляционной трубки.

Различают несколько разновидностей троакаров:

- плунжерный троакар,
- магнитноклапанный 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.

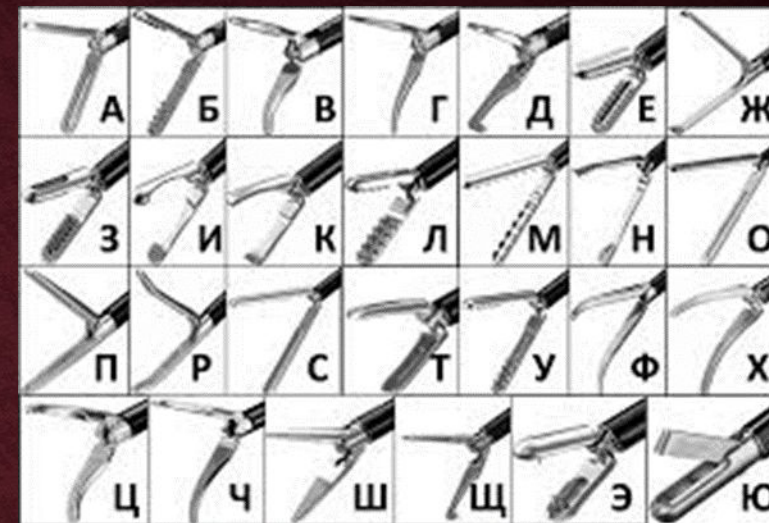
Вводимый инструмент сдвигает его в сторону;

- 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



3. Торакопорты

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



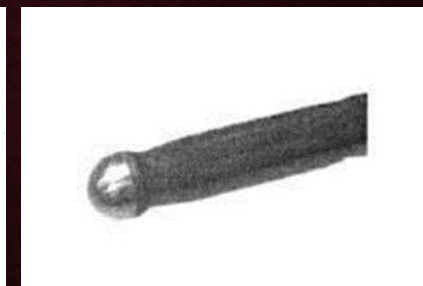
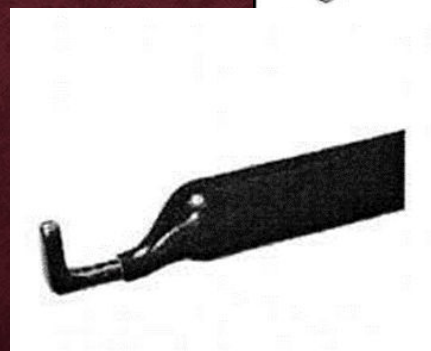
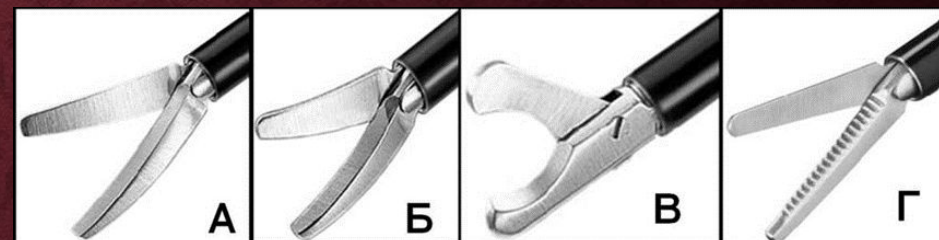
Инструменты для манипуляций:

1. 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.. 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.



3. Ретракторы

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

4. Контейнеры для эвакуации

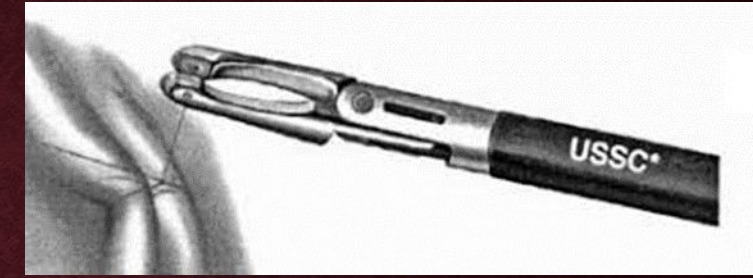
Контейнеры для эвакуации удаленных органов и тканей для "чистой" эвакуации удаленного органа из операционной полости.

5. Иглодержатели; аппараты для ручного эндоскопического шва; ручной эндоскопический шов

Механический шов. Клиппаппликатор 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

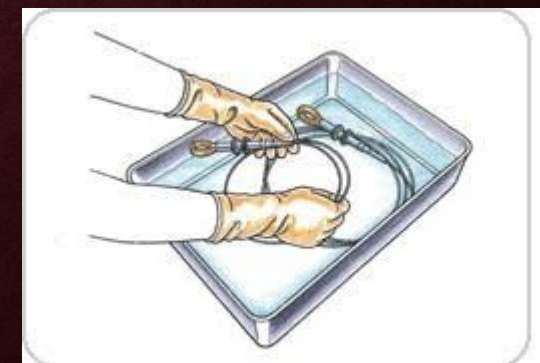
6. Аппараты для герниорафии и герниопластики

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 branши. Такая технология позволяет фиксировать ткани, а также эндопротезы в любом доступном месте операционной полости.



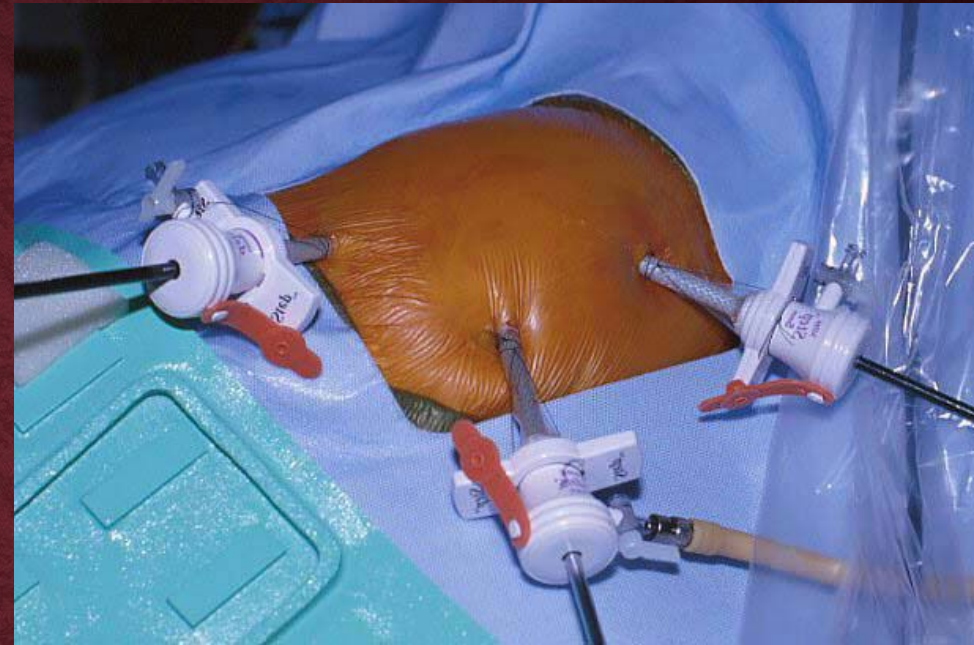
Стерилизация эндоскопических инструментов

Практически ни один эндоскопический инструмент не допускает обработки при температуре свыше $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, а следовательно, для стерилизации допустимо только автоклавирование. Любые современные жёсткие эндоскопы могут обрабатываться в автоклаве, но требуют обязательного соблюдения параметров давления и температурного режима (стерилизация при температуре $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ и давлении $1,1\text{ атм.}$ в течение 45 мин.). По этой причине большинство хирургов не рискуют применять автоклавирование для наиболее дорогих компонентов эндоскопического комплекта. Кроме того, даже обычные металлические инструменты в результате многократной обработки теряют прочность, и срок их службы сокращается. Наиболее безопасный и распространённый сегодня способ – это жидкостная стерилизация специальными растворами (Аламинол, Бланизол, Делансаль, Лизетол АФ, Ника-Дез и мн. др.). Другой удобный способ обработки – газовая стерилизация. Стерилизацию таких компонентов, как электропровода, оптика, видеокамера, световоды, осуществляют почти исключительно с использованием паров антисептика. Необходимо учитывать, что при обработке инструмента в газовой камере требуется полная его разборка для обеспечения беспрепятственного доступа паров во внутренние полости.



Техника выполнения лапароскопии:

1. Создание лапароскопического доступа: внутрипупочный разрез, введение иглы Вериша, создание пневмоперитонеума, извлечение иглы Вериша, введение основного троакара с телескопом и вторичных троакаров в правую и левую подвздошные области с манипуляторами.
2. Визуальный осмотр и оценка состояния органов малого таза.
3. Выполнение основного оперативного приема.
4. Удаление макропрепарата из брюшной полости.
5. Промывание брюшной полости с подводным контролем гемостаза.
6. Удаление гильз троакаров под визуальным контролем мест прокола.
7. Наложение швов на переднюю брюшную стенку.



Все современные эндоскопические операции состоят из трех основных этапов:

- I. Оперативный доступ (1 – наложение пневмоперитонеума (карбоксиперитонеума), введение первого троакара и ревизия брюшной полости; 2 – создание экспозиции).
- II. Оперативный прием (оперативное вмешательство).
- III. Выход из операции (завершение операции)

ОПЕРАТИВНЫЙ ДОСТУП НАЛОЖЕНИЕ ПНЕВМОПЕРИТОНЕУМА (КАРБОКСИПЕРИТОНЕУМА)

Пневмоперитонеум является основным способом создания рабочего пространства для лапароскопической операции и накладывается путем введения газа в брюшную полость. Чаще всего это углекислый газ, в редких случаях – закись азота или обычный воздух. В дальнейшем давление газа поддерживается на заданном уровне в течение всего интраабдоминального этапа оперативного вмешательства. Пункция иглой Вереша является наиболее распространенным способом наложения пневмоперитонеума. Оптимальной точкой для пункции считается верхняя или нижняя полуокружность пупка, она применима для 95% больных. Во-первых, эта часть брюшной стенки является самой тонкой, поскольку в этой зоне мало жировых отложений. Во-вторых, в пупочной области апоневроз и брюшина срастаются между собой. Если по каким-либо причинам наложение пневмоперитонеума иглой Вереша невозможно, то производится введение первого троакара по Hasson.



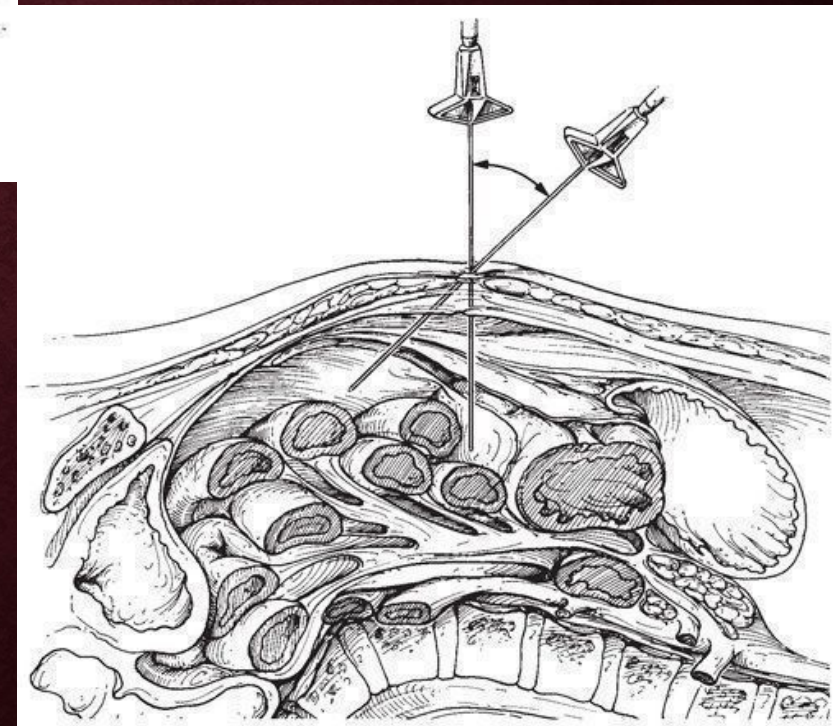
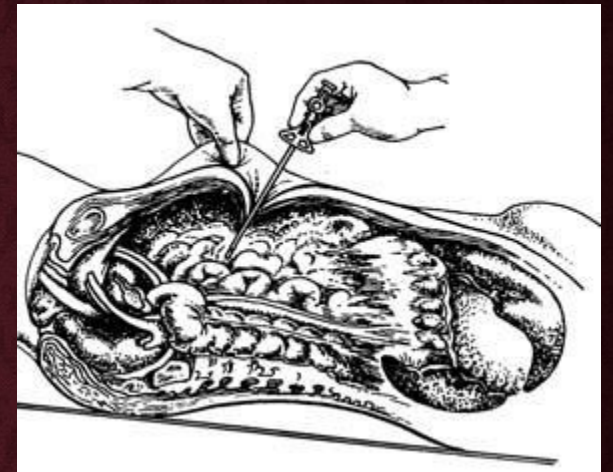
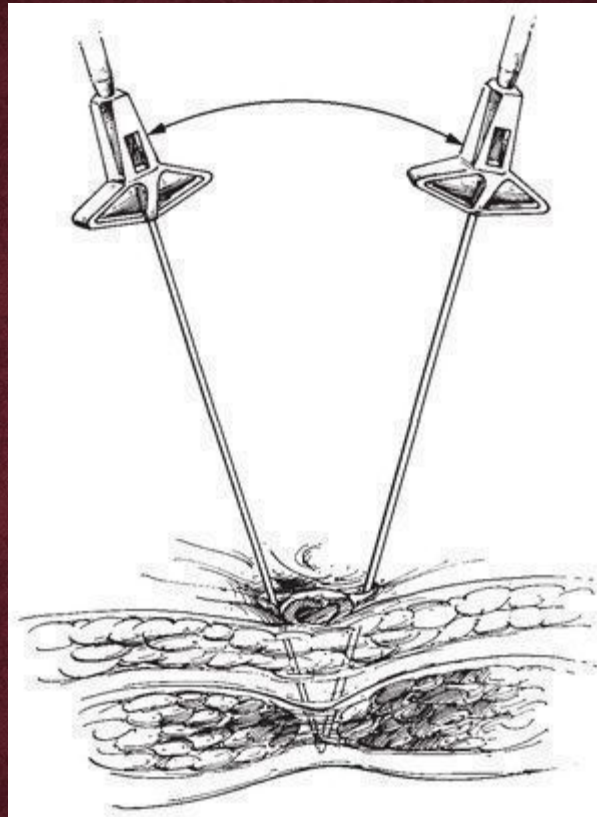
Методика введения иглы Вереша

В предполагаемой точке введения иглы и первого троакара производится разрез кожи длиной 2-3 см. Направление разреза выбирается исходя из косметических соображений. После рассечения кожи и выполнения гемостаза передняя брюшная стенка приподнимается цапкой. Движением кисти пункционная игла проводится через брюшную стенку. Тактильно во время пункции ощущается прохождение иглой апоневроза и брюшины. При этом пружина иглы совершает два видимых движения:

- 1) при прохождении через апоневроз;
- 2) при прохождении через брюшину.

Для определения правильности положения иглы Вереша после выполнения пункции применяются следующие пробы:

1. Тест шипения.
2. Тест Palmer.
3. Аспирационный тест.
4. Тест отрицательного давления.
5. Тест давления инсуффляции.
6. Тест внутрибрюшного давления.



После успешного введения иглы Вереша и наложения пневмоперитонеума до 14 мм рт. ст. вводится первый троакар. Его введение в брюшную полость (как правило, в параумбиликальной области и в той же точке, что и игла Вереша) осуществляется вслепую. Прямую пункцию брюшной полости троакаром, без наложения пневмоперитонеума, производить запрещено из-за высокого риска повреждения кишечника и сосудов.

Методика введения троакара по Hasson

Данная методика предусматривает:

- выполнение минилапаротомии длиной 3-4 см;
- установка в брюшную полость открытым путём специализированного троакара Hasson;
- герметичное ушивание раны вокруг троакара Hasson.

Троакар, имеющий коническую форму, плотно фиксируется теми же нитями, которые были использованы для ушивания лапаротомной 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.

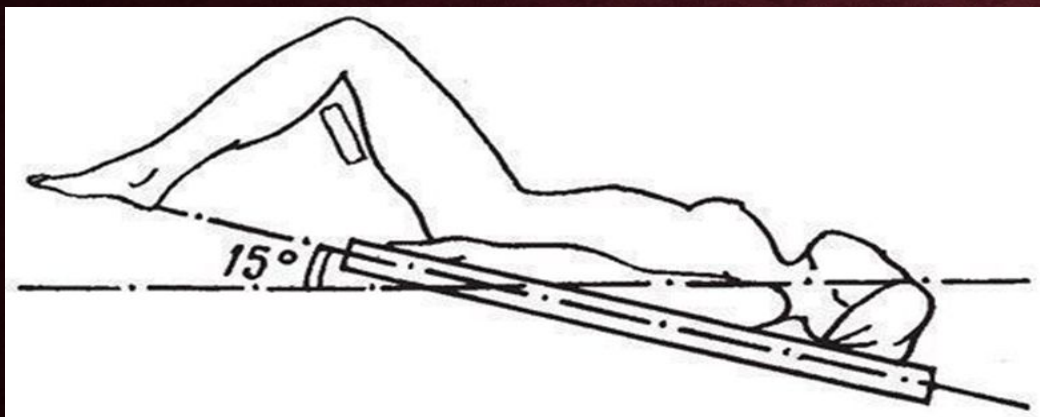


РЕВИЗИЯ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

Сразу после наложения пневмоперитонеума и введения первого троакара производят ревизию брюшной полости. Первоначально осматривается область под местом введения первого троакара и иглы Вереща. Если патологии в данном месте не обнаружено (например – кровь, кишечное содержимое), то, начиная с правой подвздошной области, по часовой стрелке осматривается вся брюшная полость. После ревизии под контролем зрения вводятся остальные троакары.

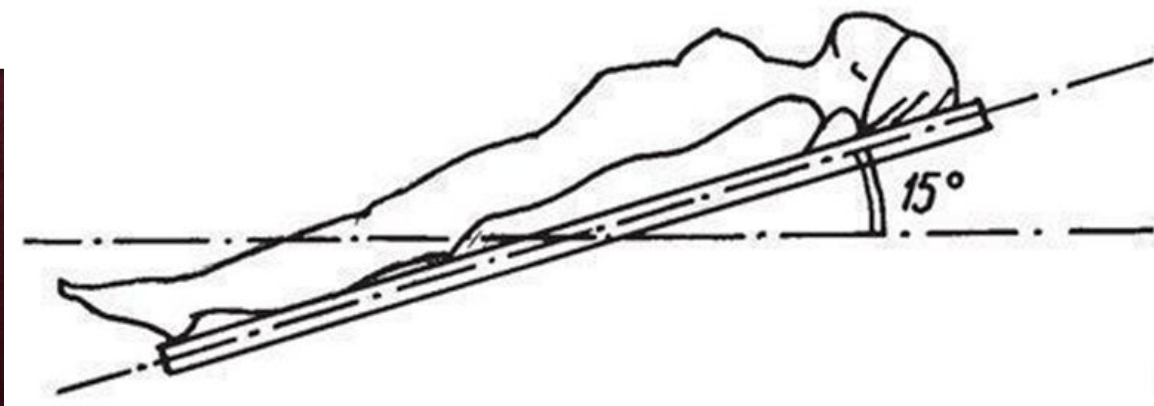
ЭКСПОЗИЦИЯ

Экспозиция – создание благоприятного доступа к тканям, позволяющего выполнять те или иные хирургические манипуляции. В эндохирургии экспозицию создают наложением пневмоперитонеума, изменением положения тела больного, отведением посторонних тканей ретракторами, подтягиванием органов зажимами и выведением их в поле зрения



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. 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.

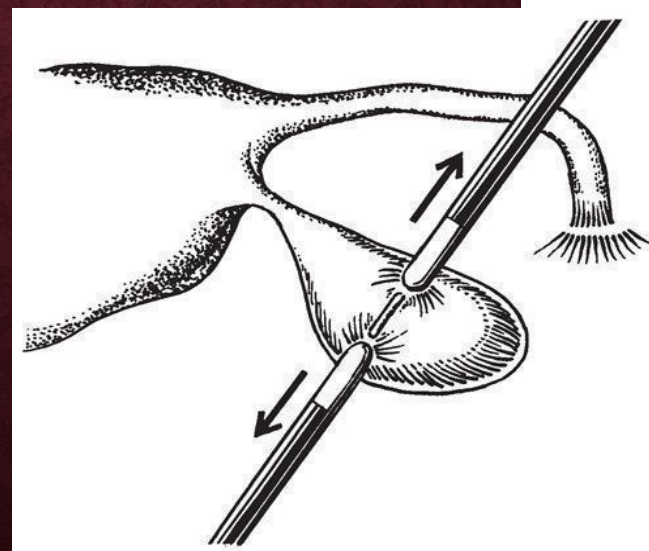
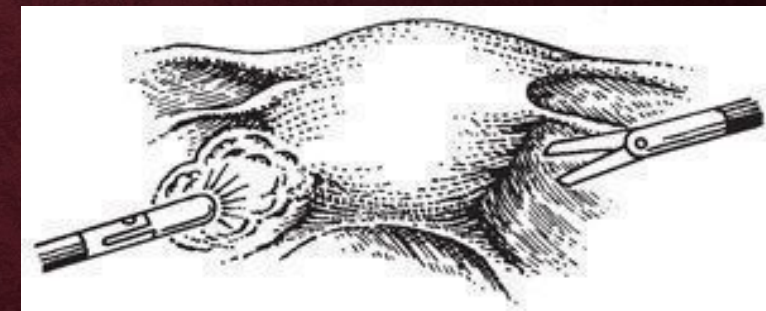
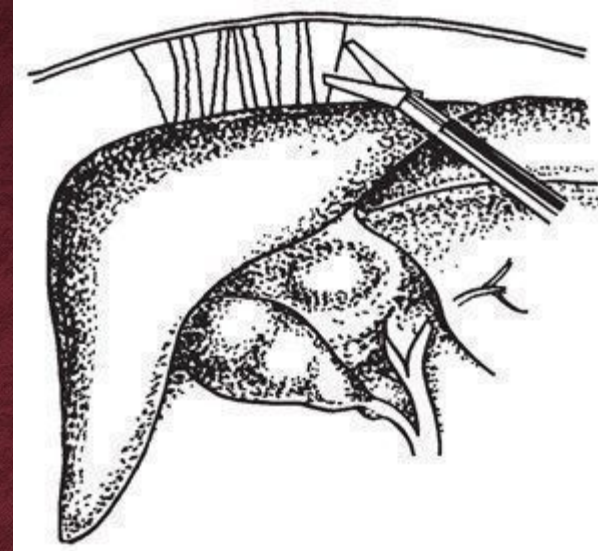


Тракция и противотракция Тракция

(тяга и противотяга) тканей и органов используется для создания необходимой для проведения хирургических манипуляций экспозиции. Ее основная цель вывести оперируемый орган в положение наилучшей визуализации.

Возможны следующие варианты:

- ткани фиксированы и натянуты естественным способом в двух противоположащих точках;
- ткани фиксированы естественным способом в одной точке и инструментом во второй;
- ткани обладают свободной подвижностью в брюшной полости и фиксированы инструментами в двух точках.



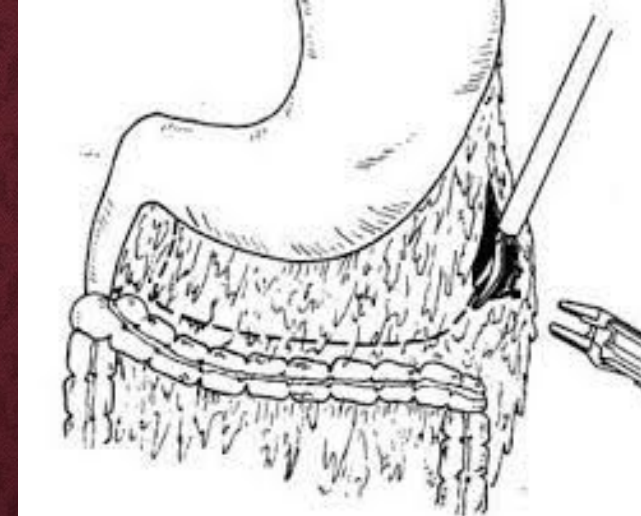
ОПЕРАТИВНЫЙ ПРИЁМ (ОПЕРАТИВНОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО)

Эндоскопическая операция может преследовать различные цели – удаление органа или его части, создание анастомозов и т.п., но в ходе любой операции выполняют всего три оперативных действия – разъединение тканей, гемостаз, соединение тканей.

РАЗЪЕДИНЕНИЕ ТКАНЕЙ

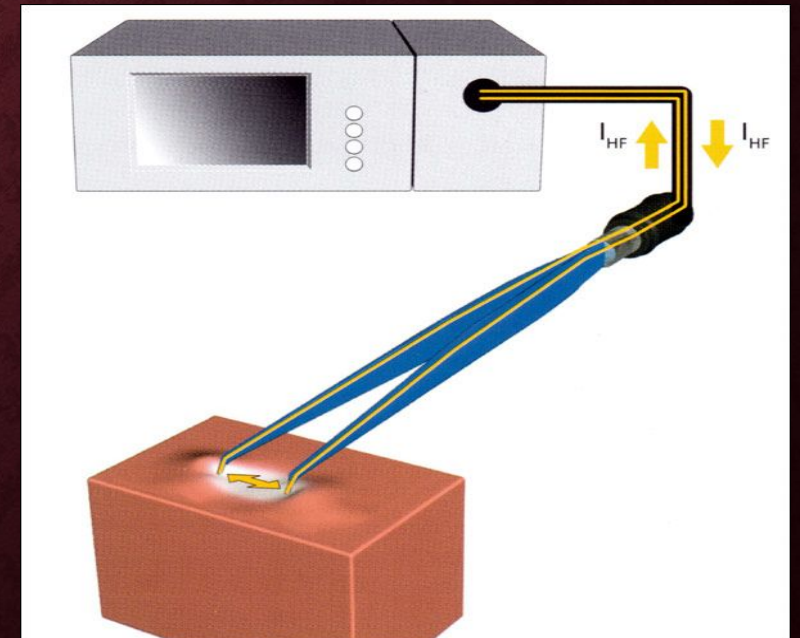
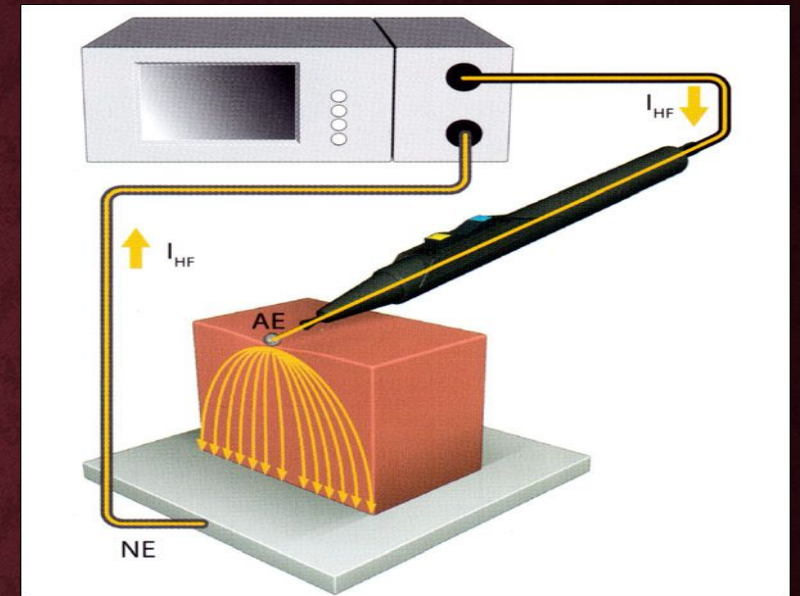
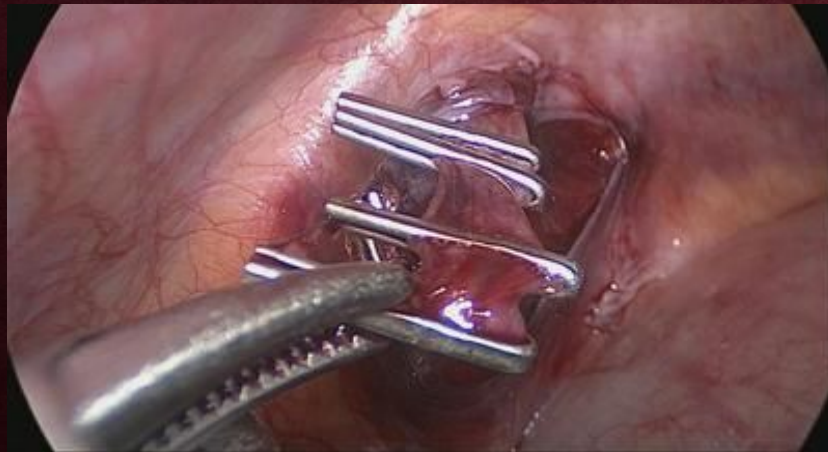
Эндохирургическое разъединение тканей можно осуществлять несколькими способами:

- 1) остро, механическим путём – ножницами. Осуществляется для тканей, содержащих относительно небольшое число мелких сосудов, например, рассечения брюшины, бессосудистых спаек, либо после перевязки, клипирования, коагуляции тканей;
- 2) тупо – диссектором, тупфером;
- 3) высокочастотным электротоком при помощи электроинструментов – одновременное монополярное рассечение и коагуляция. Данный вид разъединения тканей можно осуществлять при помощи инструментов, имеющих изоляцию и небольшую площадь рабочей поверхности, например электрокрючок. В последнем случае возможно комбинированное применение электрорассечения и механического рассечения.



ГЕМОСТАЗ

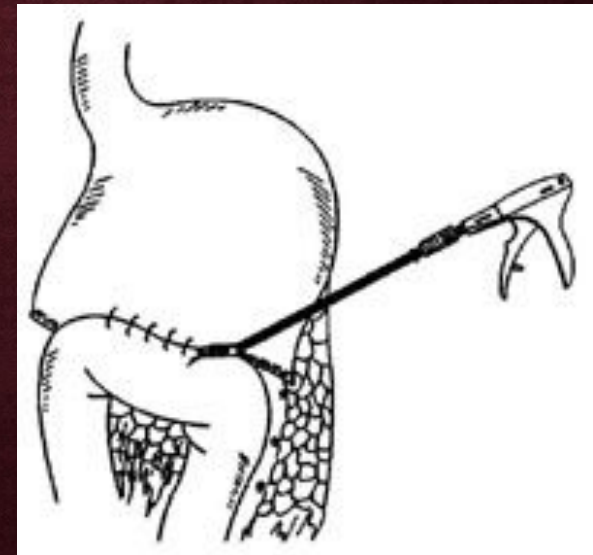
Эндоскопический гемостаз может быть осуществлён различными способами – коагуляцией, клипированием и лигированием. Наиболее часто применяются монополярная и биполярная коагуляция. Данный вид гемостаза наиболее распространён при работе с тканями вдали от жизненно важных структур. Коагуляция должна осуществляться на возможно минимальных значениях мощности электротока и в возможно минимальное время. Клипирование наиболее часто используется для остановки кровотечения из относительно крупных сосудов. Различают временный 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, то есть осуществляют окончательный гемостаз. Ещё одним видом гемостаза является лигирование с использованием лигатурного материала. Лигатурный материал проводят вокруг лигируемого сосуда либо при помощи зажима, если данный сосуд уже мобилизован, либо при помощи иглы. Завязывание производится путём наложения узла.



СОЕДИНЕНИЕ ТКАНЕЙ

Соединение тканей в эндоскопической хирургии в целом аналогично методикам, применяемым в открытой хирургии, и может осуществляться как путём их механического сшивания, так и склеиванием тканей, например, применение фибринового клея для соединения краев маточной трубы после сальпинготомии по поводу трубной беременности.

Механический шов осуществляют путем сшивания тканей иглами, скрепочными аппаратами – степлерами и сшивающими аппаратами.



ВЫХОД ИЗ ОПЕРАЦИИ

При окончании операции производятся следующие манипуляции:

-санация брюшной полости

-извлечение удалённого органа из брюшной полости

-десуффляция и удаление троакаров.

САНАЦИЯ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

Санация брюшной полости производится при помощи системы аспирации-ирригации. В брюшную полость в зону операции подаётся физиологический раствор и затем эвакуируется. Санация производится до «чистых вод».

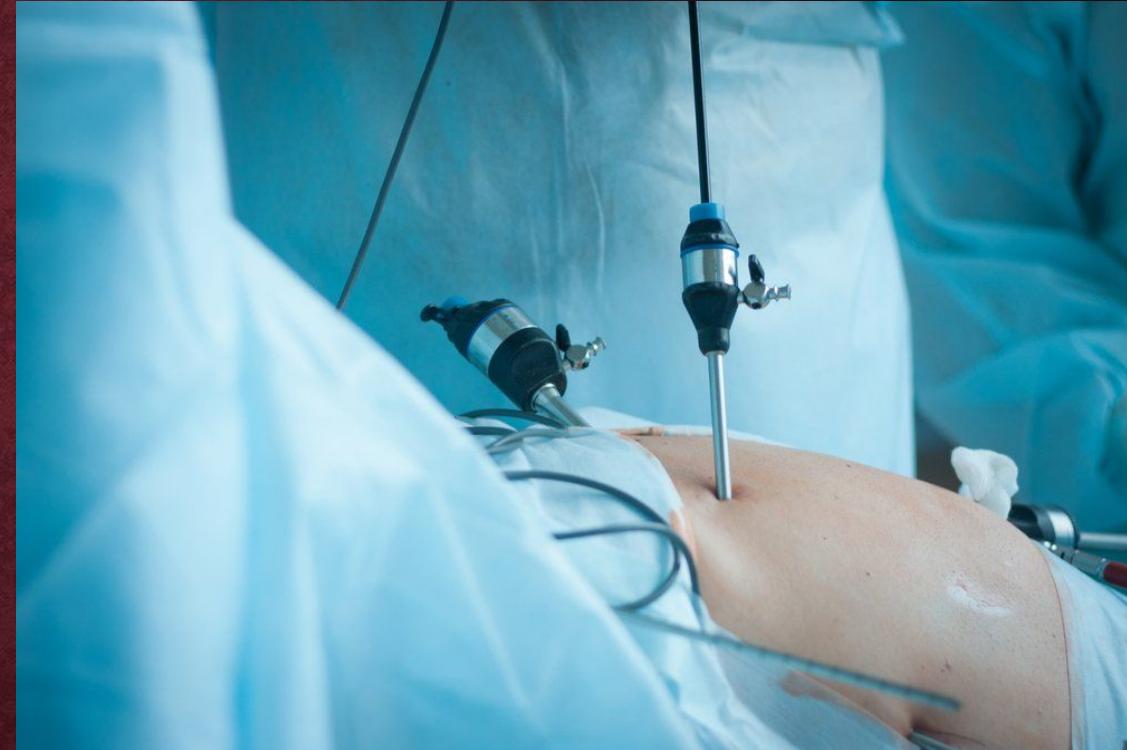
ИЗВЛЕЧЕНИЕ УДАЛЁННОГО ОРГАНА ИЗ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

Наиболее просто извлекается препарат, имеющий незначительный объем (например, стенка серозной кисты яичника). В этом случае препарат выводится через пункционный канал. Большие трудности возникают при извлечении препаратов, имеющих объем, больший по сравнению с пункционным троакарным каналом. В этом случае возможно применение различных методик. Наиболее простым является **расширение пункционного канала тупым или острым путём**. Для расширения тупым путем применяются специализированные ретракторы, которые вводятся поверх троакара и затем растягивают канал изнутри. Часто извлечение органа требует помещения его в специальный 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 злокачественной опухоли.

ДЕСУФФЛЯЦИЯ И УДАЛЕНИЕ ТРОАКАРОВ

Десуффляция осуществляется открытием клапана троакара. Необходимости полностью удалять газ из брюшной полости нет, так как в течение 7-30 дней он полностью рассасывается. Удаление троакаров производится строго под контролем зрения, для предотвращения возможного троакарного кровотечения



Подготовка к лапароскопии.

Так как, в сущности, лапароскопия является хирургической операцией, то, также как и перед другими хирургическими вмешательствами, перед процедурой требуется проводить тщательную подготовку к ней пациента, которая включает в себя:

- 1) **общий клинический анализ крови (причем, его результаты действительны только в течение двух недель);**
- 2) **общий анализ мочи и анализ кала;**
- 3) **рентген или флюорография по показаниям врача;**
- 4) **электрокардиограмма;**
- 5) **УЗИ внутренних половых органов;**
- 6) **заключение терапевта об отсутствии противопоказаний к проведению лапароскопии;**
- 7) **воздержание от пищи перед процедурой в течение 8 часов.**



ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЛАПАРОСКОПИЯ

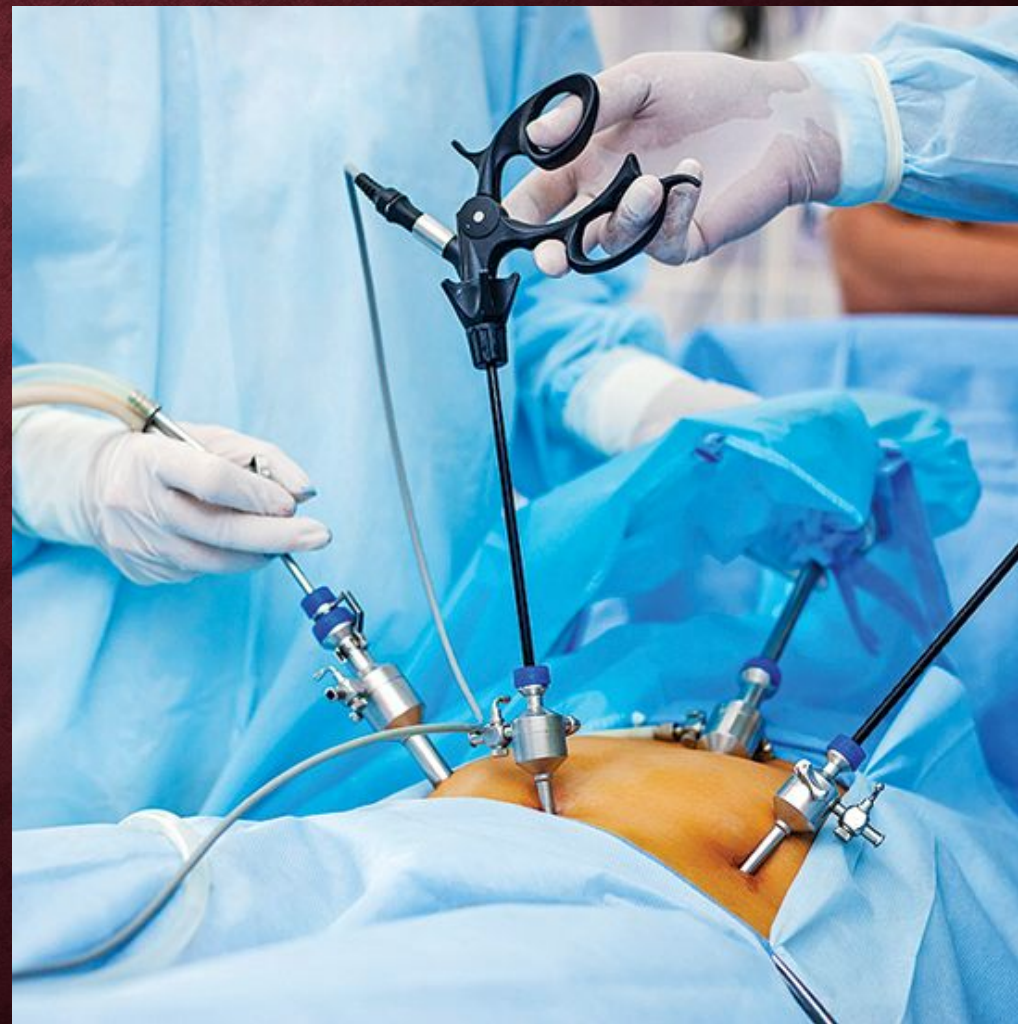
ПОКАЗАНИЯ:

Плановая лапароскопия:

1. Подозрение на злокачественные и доброкачественные опухоли брюшной полости и забрюшинного пространства, которые невозможно исключить другими, менее инвазивными методами исследований.
2. Стадирование злокачественных опухолей для определения распространенности процесса.
3. Дифференциальная диагностика заболеваний печени.
4. Асцит неясной этиологии.

Экстренная лапароскопия:

1. Острая и тупая травма живота для диагностики характера и распространённости повреждений.
2. Подозрение на острую хирургическую патологию при неясной клинической картине.



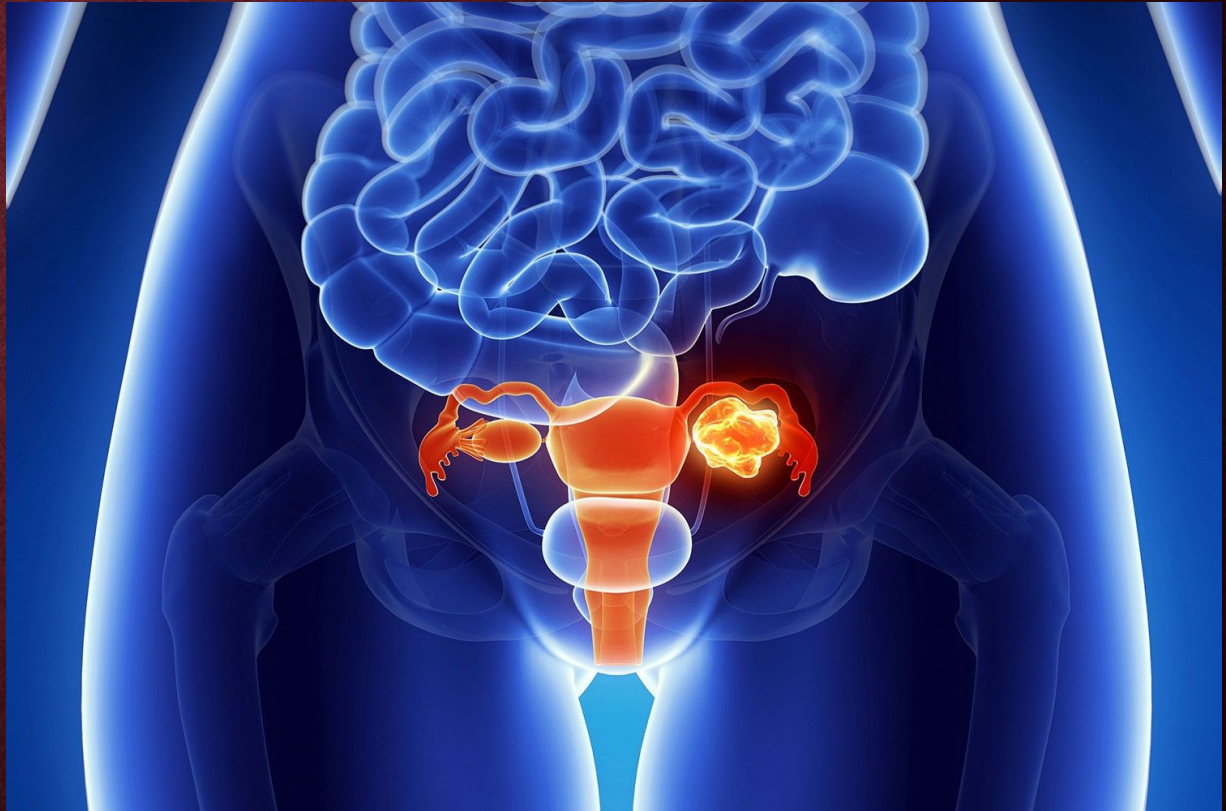
Послеоперационное ведение Пациенты, как правило, легко переносят диагностическую лапароскопию. Через 2 часа разрешают приём жидкой пищи. Через сутки отменяют постельный режим. Дальнейшие ограничения диеты и режима могут быть связаны лишь с основным заболеванием.



ЛАПАРОСКОПИЯ В ГИНЕКОЛОГИИ

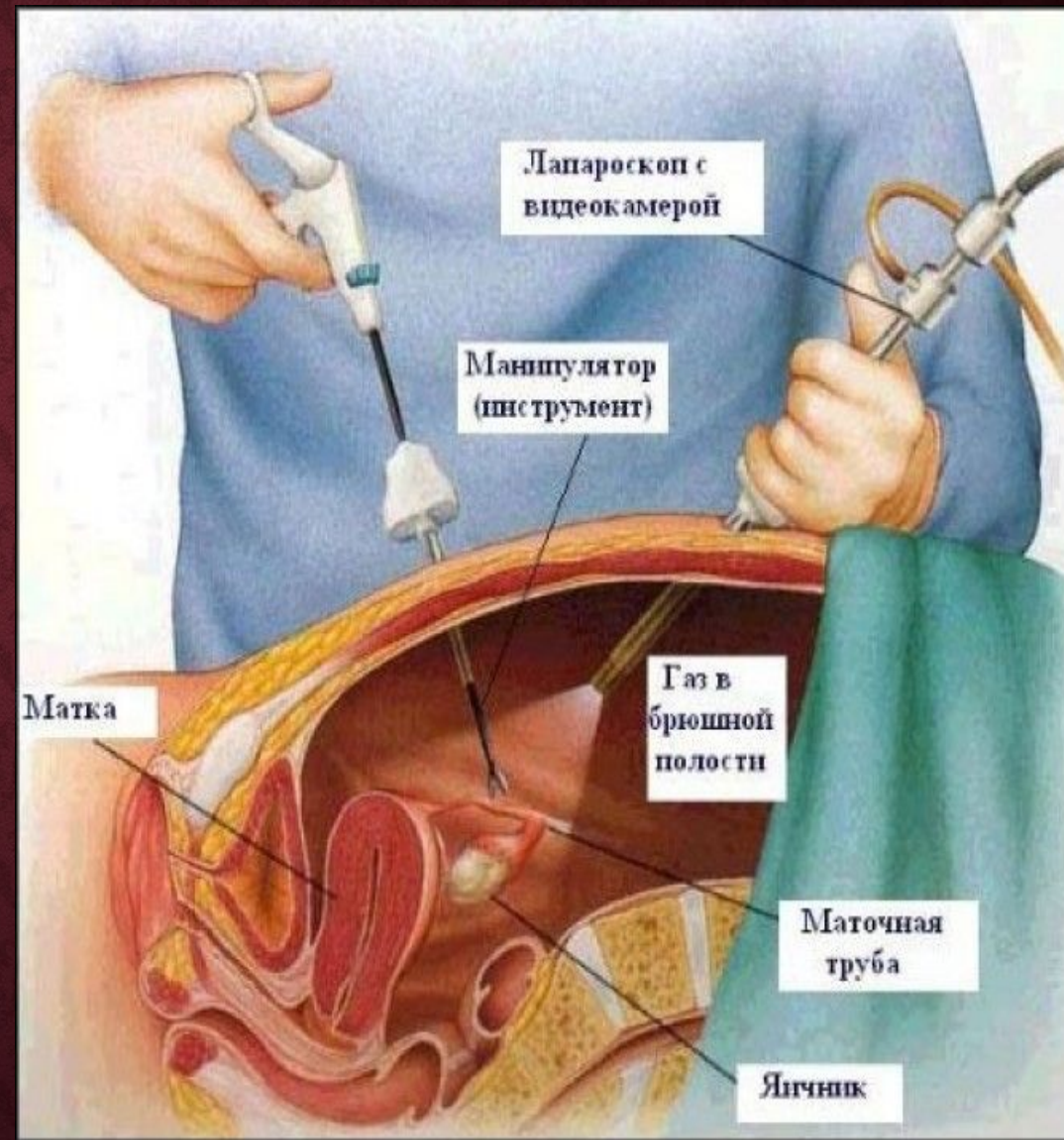
Показания плановые:

- 1) бесплодие;
- 2) подозрение на наличие опухоли матки или ее придатков;
- 3) дифференциальная диагностика объемных образований брюшной полости и малого таза;
- 4) подозрение на наружный генитальный эндометриоз (яичников, брюшины малого таза, крестцово-маточных связок);
- 5) хронический болевой синдром в малом тазу при отсутствии эффекта от лечения.

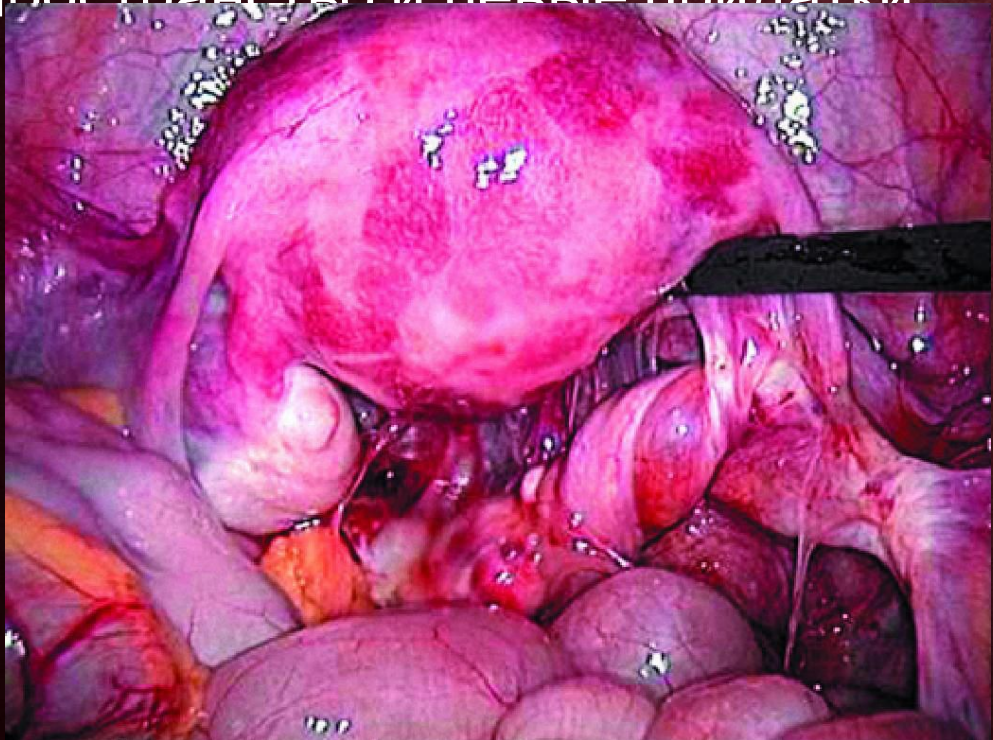


В экстренной гинекологической практике лапароскопия показана при:

- 1) подозрении на внематочную беременность;
- 2) подозрении на апоплексию яичников;
- 3) подозрении на разрыв кисты яичника или пиосальпинкса;
- 4) подозрении на перекрут ножки опухоли яичника или ножки субсерозного миоматозного узла;
- 5) подозрении на перфорацию матки;
- 6) потере внутриматочного контрацептива (при подозрении на нахождение его в брюшной полости);
- 7) невозможности исключить острую хирургическую патологию (чаще всего острый аппендицит).



При осмотре органов малого таза необходимо использовать манипуляторы. Исследование осуществляют последовательно, начиная с матки и передматочного пространства, затем осматривая правые придатки, позадиматочное пространство и левые придатки.

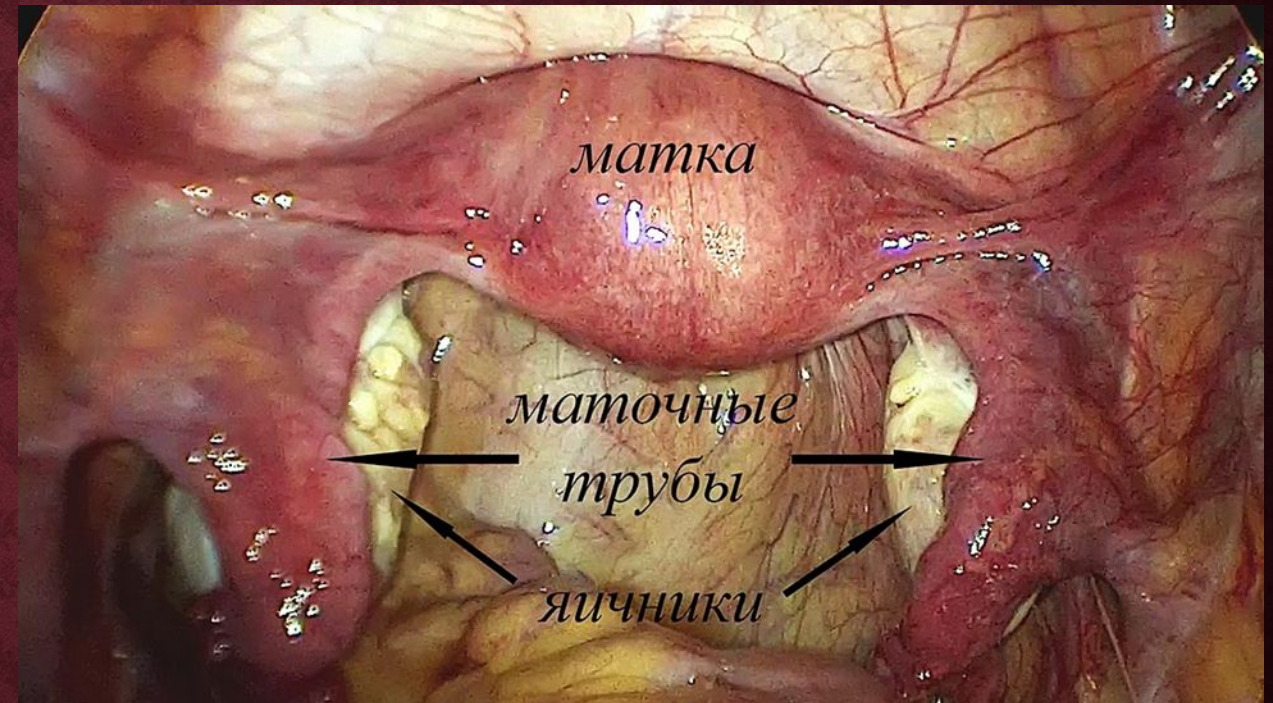


При оценке матки нужно обращать внимание на:
величину, форму, цвет
брюшинного покрова,
величину, расположение и
количество миоматозных
узлов



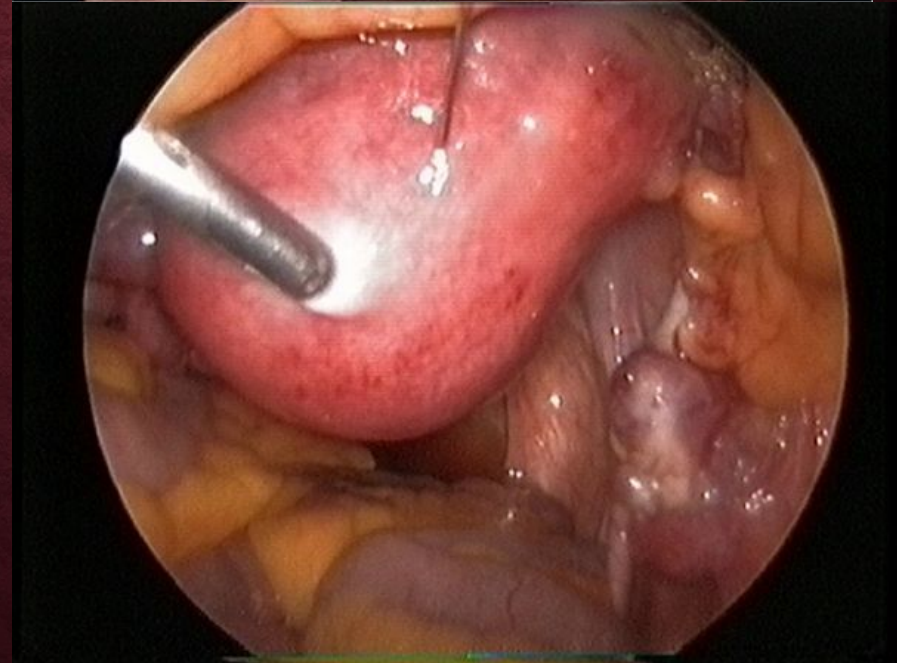
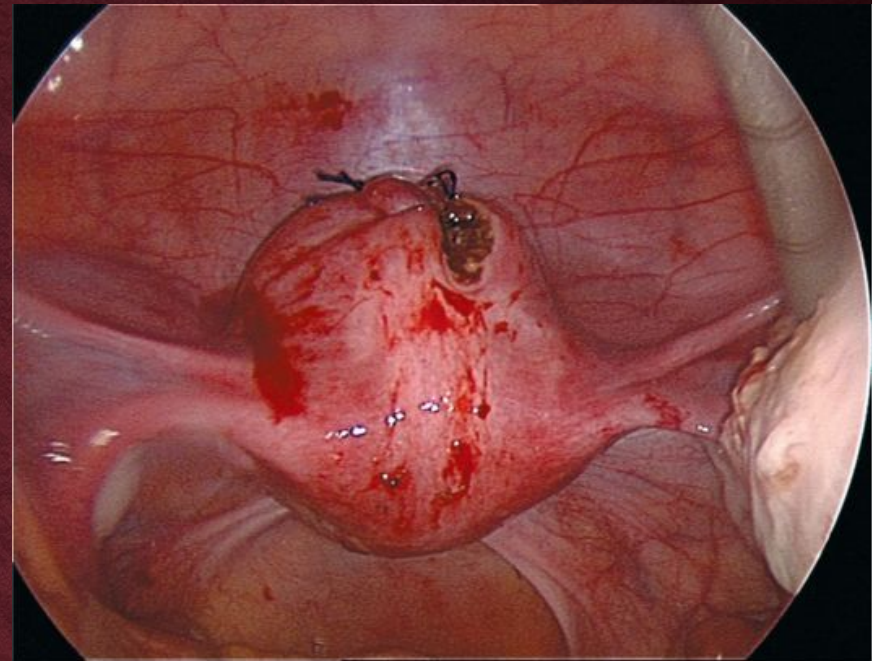
Осматривая яичники, определяют их: величину, форму, цвет, контуры поверхности, выраженность сосудистого рисунка, наличие и величину фолликулов, наличия "стигмы" в области желтого тела. определяют величина форму и характер поверхности возможных кистозных образований

При осмотре маточных труб отмечают их: цвет, положение, форму, наличие или отсутствие спаек, выраженность фимбрий их цвет, ширину просвета труб.



В переднематочном пространстве отмечают: спаечные сращения между дном мочевого пузыря и передней стенкой матки, выявляют эндометриодные гетеротопии. правильность взаимного расположения труб и яичников.

В позадиматочном пространстве отмечают: наличие или отсутствие перитонеальной жидкости, наличие эндометриодных "глазков" на крестцово-маточных связках и брюшине позадиматочного пространства



ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИЯ

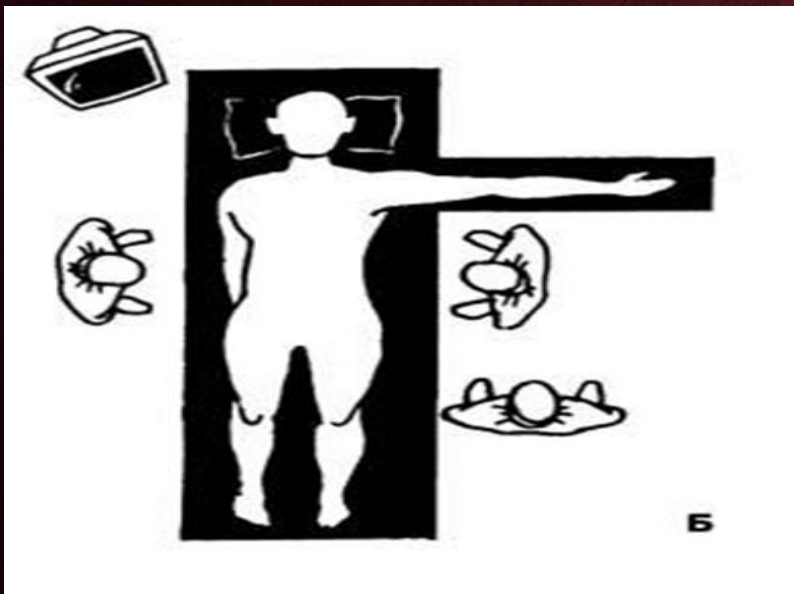
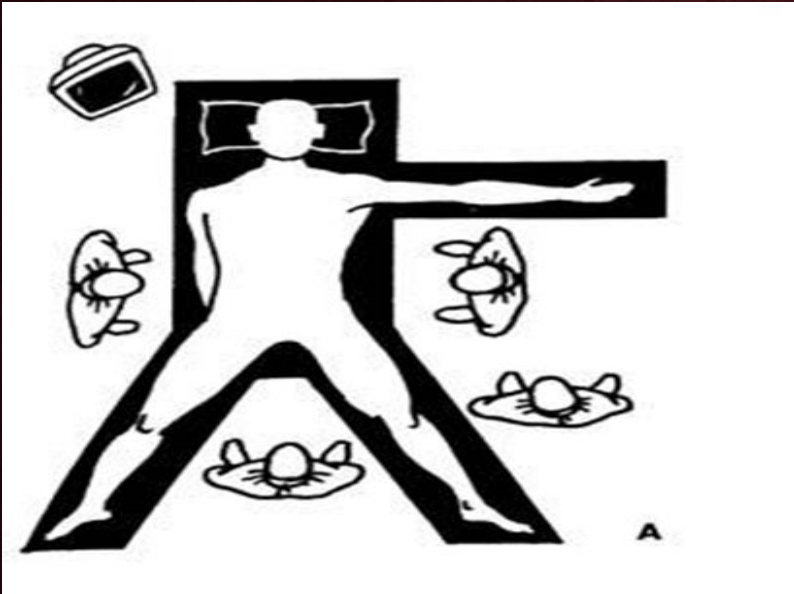
ПОКАЗАНИЯ

- Хронический калькулезный холецистит;
- Холестероз желчного пузыря;
- Полипоз желчного пузыря
- Острый холецистит



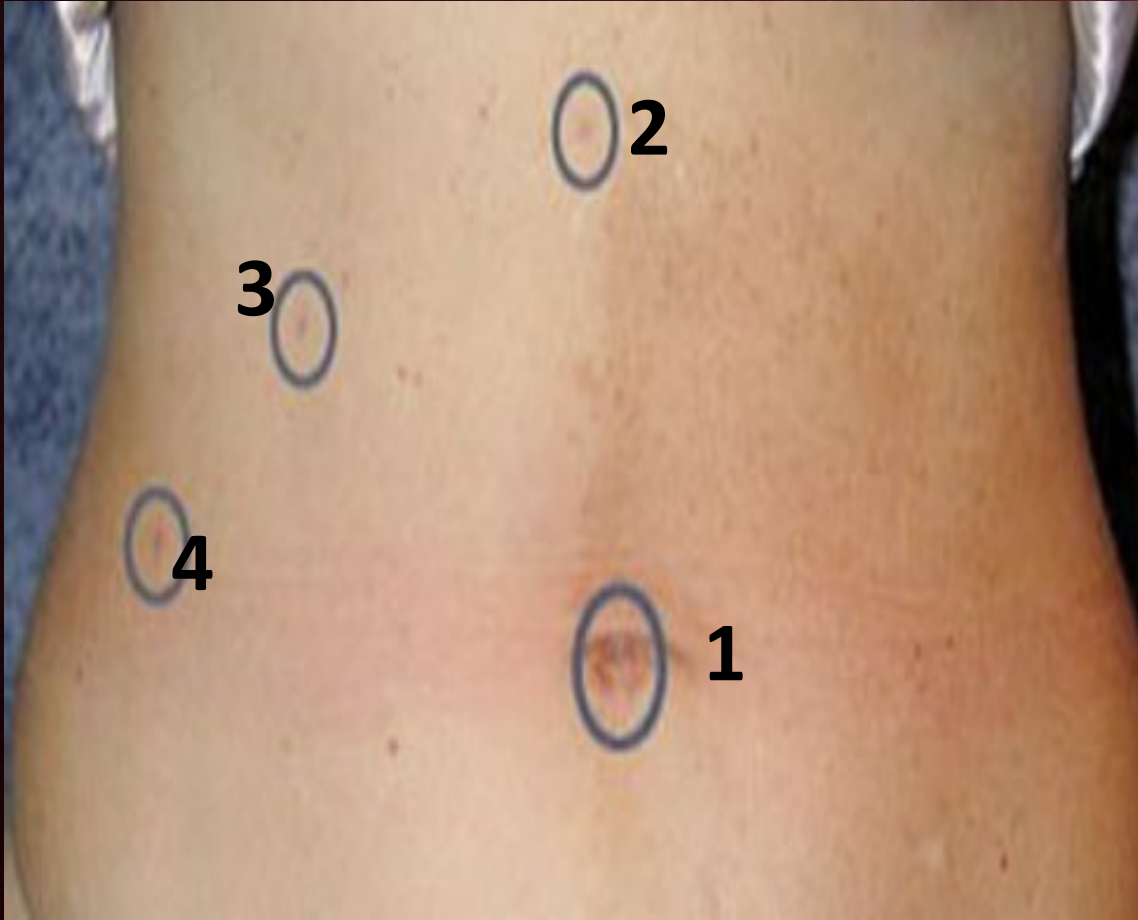
ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

- Общие противопоказания к проведению лапароскопической операции;
- Рак желчного пузыря;
- Плотный инфильтрат в зоне «шейки» желчного пузыря;
- Поздние строки беременности.
- Холедохолитиаз, механическая желтуха, холангит;
- Острый панкреатит;
- Синдром Мириззи;
- Склероатрофический желчный пузырь;
- Цирроз печени;
- Острый холецистит при сроках более 72 ч от начала заболевания;
- Перенесенные операции на органах верхнего этажа брюшной полости;
- Псевдотуморозный панкреатит;
- Язвенная болезнь;
- Ожирение III-IV степени.



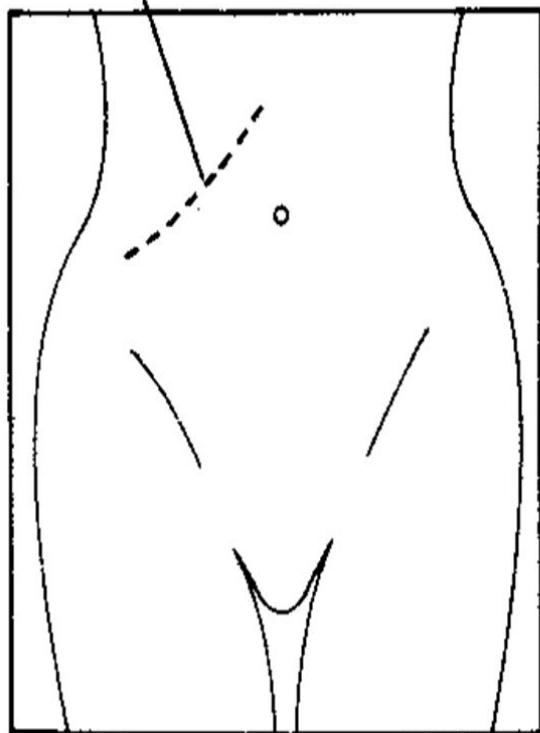
Для выполнения лапароскопической холецистэктомии применяются два варианта расстановки операционной бригады, называемые «французской» (А) и «американской» (Б) техникой. При «французской» технике больного располагают на столе с разведёнными ногами, хирург находится между ног больного. Ассистенты при этом 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, операционная сестра – у правой ноги больного. Различия эти не принципиальны. В дальнейшем мы описываем «американскую» технику оперирования как наиболее распространённую.

ДОСТУПЫ

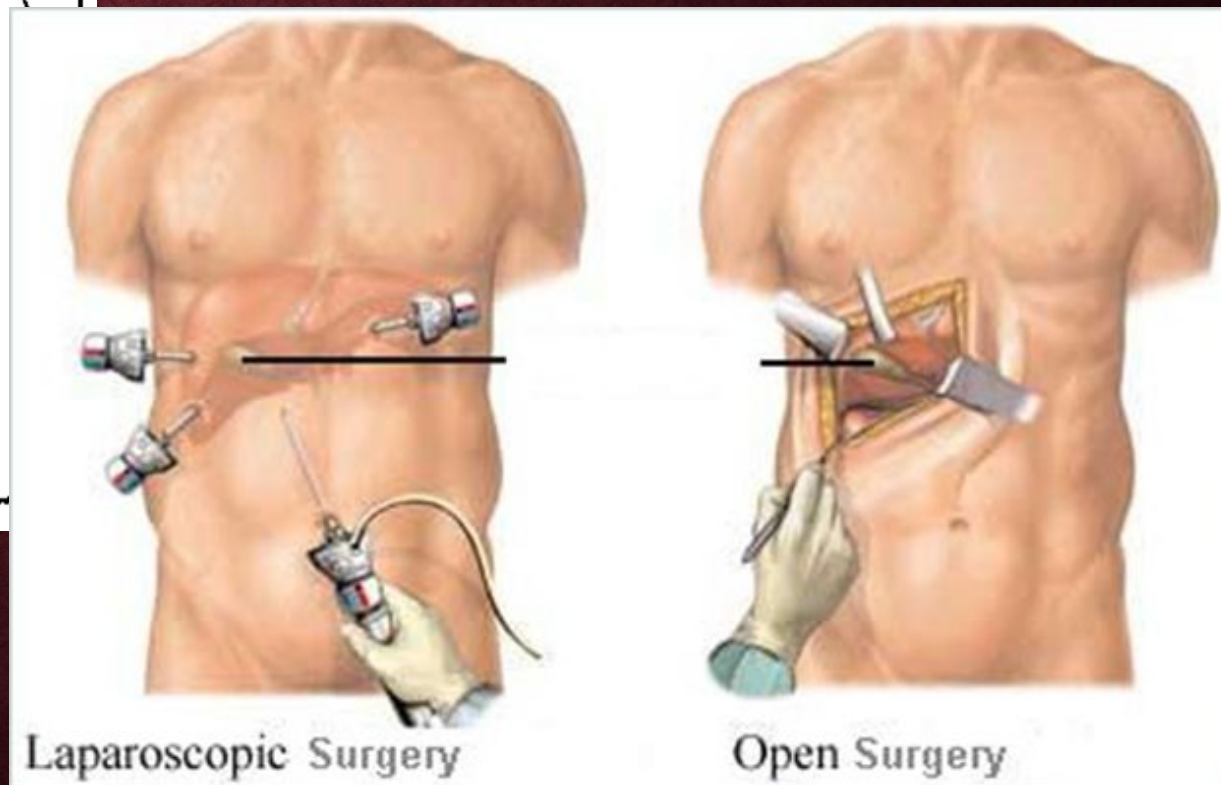
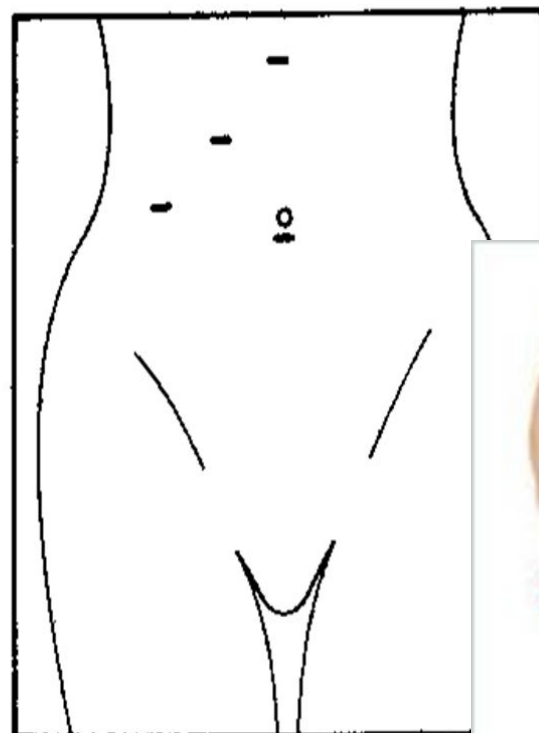


- **Первый** троакар для лапароскопа вводят параумбиликально по белой линии живота ниже пупка. У крупных и высоких пациентов удобнее ввести лапароскоп выше пупка. Последовательно осматривает брюшную полость. Все последующие инструменты вводят в брюшную полость строго под контролем видеомонитора.
- **Второй**, инструментальный троакар вводят в эпигастральной области как можно ближе мечевидному отростку.
- **Третий** и **четвертый**, вспомогательные троакары вводят соответственно по среднеключичной линии на 4-5 см ниже реберной дуги и по передней подмышечной линий.

большой разрез длиной
около 20 см



4 небольших надреза
длиной 1 см



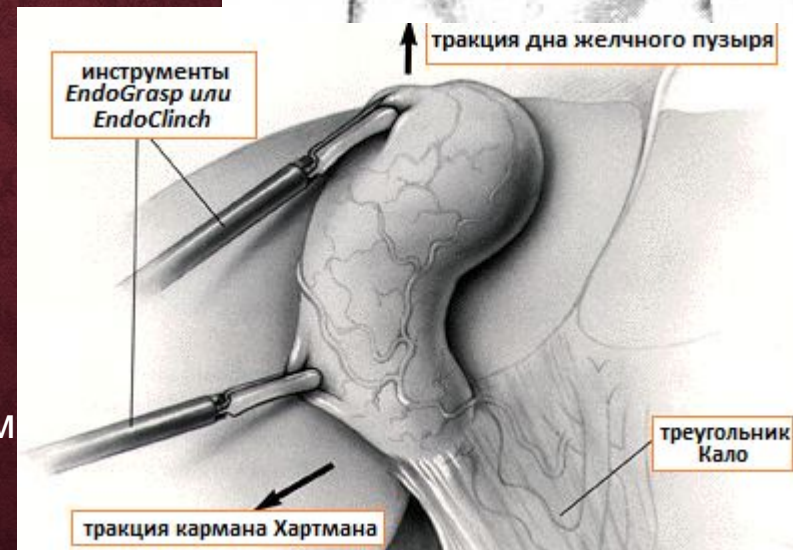
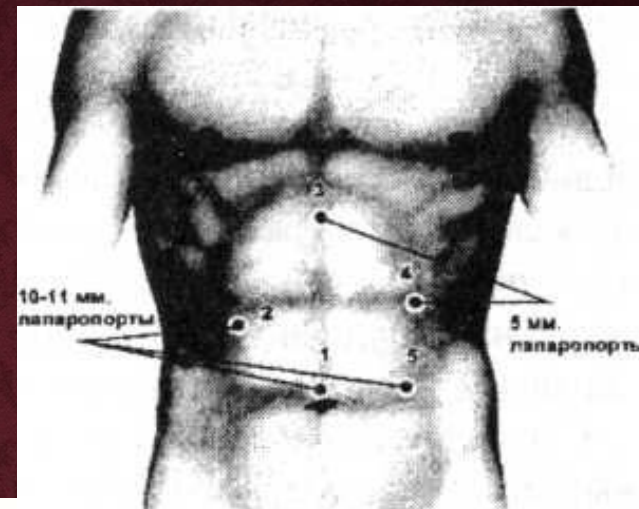
Laparoscopic Surgery

Open Surgery

ОПЕРАТИВНЫЙ ДОСТУП

1. Наложение пневмоперитонеума, введение первого троакара и ревизия брюшной полости. Этот этап операции производится по общим правилам.

2. Экспозиция. В настоящее время стандартом считается введение в общей сложности четырёх троакаров: двух 10-миллиметровых троакаров (один из которых параумбиликальный для лапароскопа) и двух 5-миллиметровых троакаров. Один 10-миллиметровый субкисфоидальный троакар вводят на границе верхней и средней трети расстояния между мечевидным отростком и пупком чуть вправо от средней линии, один из 5-миллиметровых троакаров вводят по среднеключичной линии на 2-3 см ниже рёберной дуги и второй 5-миллиметровый троакар – по передней подмышечной линии на уровне пупка. Субкисфоидальный троакар вводят в косом направлении (под углом приблизительно 45°) 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. Один 5-миллиметровый троакар (по среднеключичной линии) вводят перпендикулярно к передней брюшной стенке, другой (по передней подмышечной линии) – в косом направлении, ориентируя его конец на дно желчного пузыря. После введения троакаров больной из горизонтального положения переводится в положение с поднятым головным концом и боковым наклоном влево, что максимально улучшает визуализацию желчного пузыря и внепечёночных желчных протоков. Тракция и противотракция производятся ассистентом двумя зажимами, введёнными через 5-миллиметровые троакары. Одним из них фиксируется дно желчного пузыря. Ассистент отводит дно желчного пузыря вверх, создавая так называемую «цефалическую тракцию», а другим фиксирует вторым зажимом желчный пузырь в области кармана



ОПЕРАТИВНЫЙ ПРИЁМ

Рассечение брюшины вокруг шейки желчного пузыря производится как с правой, так и с левой стороны от желчного пузыря. Разрез имеет форму параболы, направленной ветвями вверх. Крючком делается насечка брюшины в левой верхней части параболы, а затем, постепенно приподнимая брюшину и рассекая ее, продвигаются дальше. Ассистент при этом постепенно поворачивает «Гартмановский карман» в направлении, противоположном ходу разреза, и тем самым улучшает экспозицию).

Выделение анатомических элементов в области пузырно-печёночного треугольника

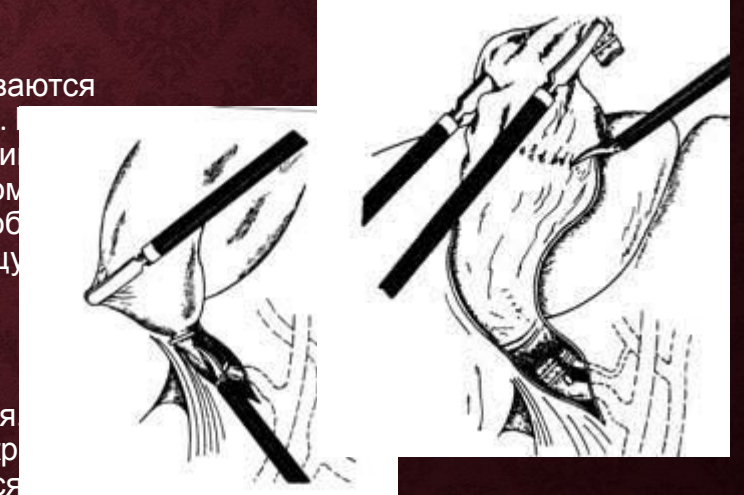
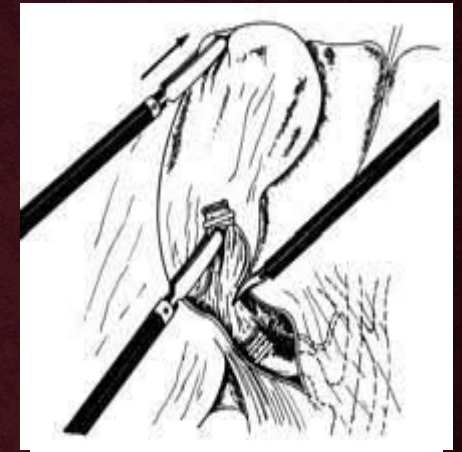
Этот этап можно проводить при помощи электрокоагуляционного крючка, а также сочетать работу крючком с диссектором. Постепенно захватывают и пересекают с обеих сторон шейки желчного пузыря небольшие пучки соединительной ткани (критерием пересечения служит тонкость и прозрачность рассекаемых элементов). Ассистент при этом поворачивает желчный пузырь за «Гартмановский карман». Постепенно выявляются тубулярные структуры: пузырный проток и пузырная артерия.

Пересечение пузырной артерии и пузырного протока.

Вначале пересекается пузырная артерия. На ствол артерии максимально близко к стенке пузыря накладываются клипсы с каждой стороны от предполагаемой линии пересечения, после чего она пересекается ножницами. Наложить одну клипсу и пересекать артерию с коагуляцией выше места клипирования. Пересечение артерии в сочетании с сохранением пузырного протока даёт возможность создать «окно» между шейкой пузыря, пузырным протоком, печеню и печёночно-двенадцатиперстной связкой, что практически гарантирует хирурга от повреждения об желчного протока. Затем пузырный проток клипируется с каждой стороны от линии пересечения (на уходящую накладывает одна клипса, на остающуюся – две) и пересекается ножницами.

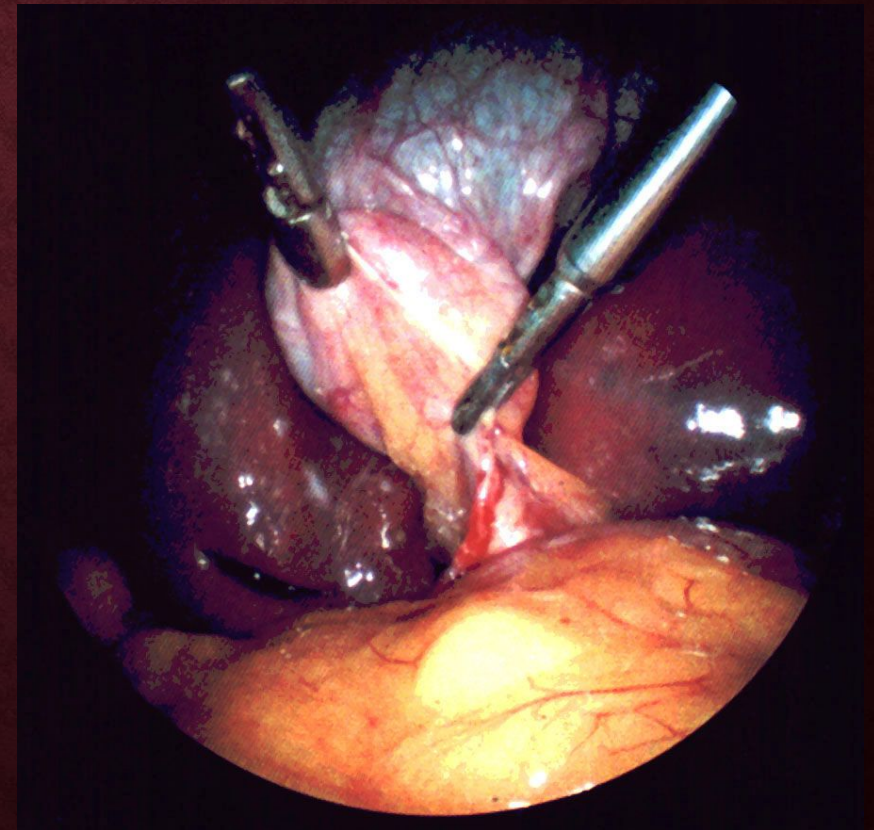
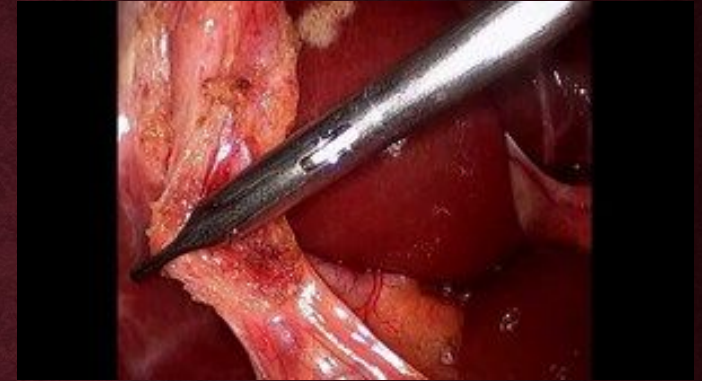
Отделение тела желчного пузыря от его ложа.

Ключевым моментом в выполнении этого этапа является рассечение брюшины по сторонам от тела пузыря. Рассечение производится на расстоянии около 0,5 см от ткани печени. Брюшина рассекается при помощи ножниц на протяжении около 2 см, затем производится левый поворот, при котором шейка пузыря отводится влево, а дно отводится вправо. Левый поворот экспонирует латеральную переходную складку, которая также рассекается на протяжении около 2 см. После этого шейка пузыря отводится вверх и пересекаются соединительнотканые элементы в области ложа желчного пузыря. Затем вновь повторяются правый и левый повороты и отделение желчного пузыря от его ложа. Эти технические приемы повторяются до тех пор, пока желчный пузырь не окажется соединённым с ложем только в области дна. После этого процедура отделения желчного пузыря останавливается и хирург выполняет заключительную инспекцию ложа пузыря и состояния культи пузырного протока и артерии на предмет кровотечения, поступления желчи или смещения клипс. После полной остановки кровотечения проводится отделение дна пузыря от ложа. Для облегчения этого этапа применяется особый приём, когда тракция дна пузыря меняется с цефалического направления на каудальное. В том же направлении выполняется и тракция 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 отсечения желчный пузырь укладывается на печень.



ВЫХОД ИЗ ОПЕРАЦИИ

Наиболее обоснованным, с косметической точки зрения, считается извлечение желчного пузыря через параумбиликальный троакар. При наличии технических трудностей этот доступ легко расширяется вокруг пупка до длины 3–4 см. Камера перемещается в субкисфоидальный троакар, а через параумбиликальный порт вводится зажим, имеющий зубчики на рабочих поверхностях. Пузырь захватывается зажимом за область шейки и пузырного протока, и этот отдел пузыря извлекается наружу вместе с троакаром. Ассистент сразу фиксирует шейку пузыря зажимом уже экстракорпорально. Если пузырь содержит немного желчи и конкременты занимают небольшой объём, то удаётся извлечь пузырь наружу путем умеренной тракции за шейку, без расширения доступа. Однако в большинстве случаев для извлечения пузыря требуется расширить параумбиликальный доступ. Для этого перед извлечением троакара по нему, как по направляющей, вводится ретрактор. Этот инструмент проходит через всю толщину брюшной стенки, растягивает раневой канал и даёт возможность извлечь желчный пузырь. В случаях, когда пузырь имеет деструкцию стенки, необходимо удалять желчный пузырь в контейнере. После извлечения пузыря выполняется ушивание параумбиликального доступа и осмотр брюшной полости. Максимально удаляется промывная жидкость, и если есть необходимость, то устанавливается дренаж в подпечёночное пространство. 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 можно было выполнить электрокоагуляцию раневого канала при извлечении электроинструмента. Эндоскопический контроль выполняют также и при извлечении субкисфоидального троакара: при медленном извлечении оптической трубки раневой канал хорошо



ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ АППЕНДЭКТОМИЯ

ПОКАЗАНИЯ

- Показания к ЛА те же, что и к «открытой» операции. Однако за последние годы были выделены группы пациентов с острым аппендицитом, у которых ЛА имеет несомненные преимущества:
- 1) клиническая ситуация. Когда невозможно исключить острый аппендицит в результате динамического наблюдения. Диагностическая лапароскопия позволяет уточнить диагноз и перейти к ЛА, которая технически выполнена у 70 %;
- 2) женщины репродуктивного возраста, у которых клинически сложно провести дифференциальную диагностику между острым аппендицитом и острой гинекологической патологией. У этой категории больных частота напрасных аппендэктомий достигает 22-47% (у мужчин 7-15%), что приводит к нежелательным последствиям в виде спаечной болезни и вторичного бесплодия. Особое значение имеет косметический эффект операции;
- 3) сопутствующий сахарный диабет, когда вероятно развитие раневых осложнений;
- 4) тучные пациенты, когда традиционная аппендэктомия требует широкого кожного разреза.
- 5) желание пациента.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

- Продолжительность заболевания более 24 ч;
- Плотный аппендикулярный инфильтрат, периаппендикулярный абсцесс;
- Тифлит с выраженной инфильтрацией основания аппендикса;
- Разлитой перитонит;
- Общие противопоказания к лапароскопии.



ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ

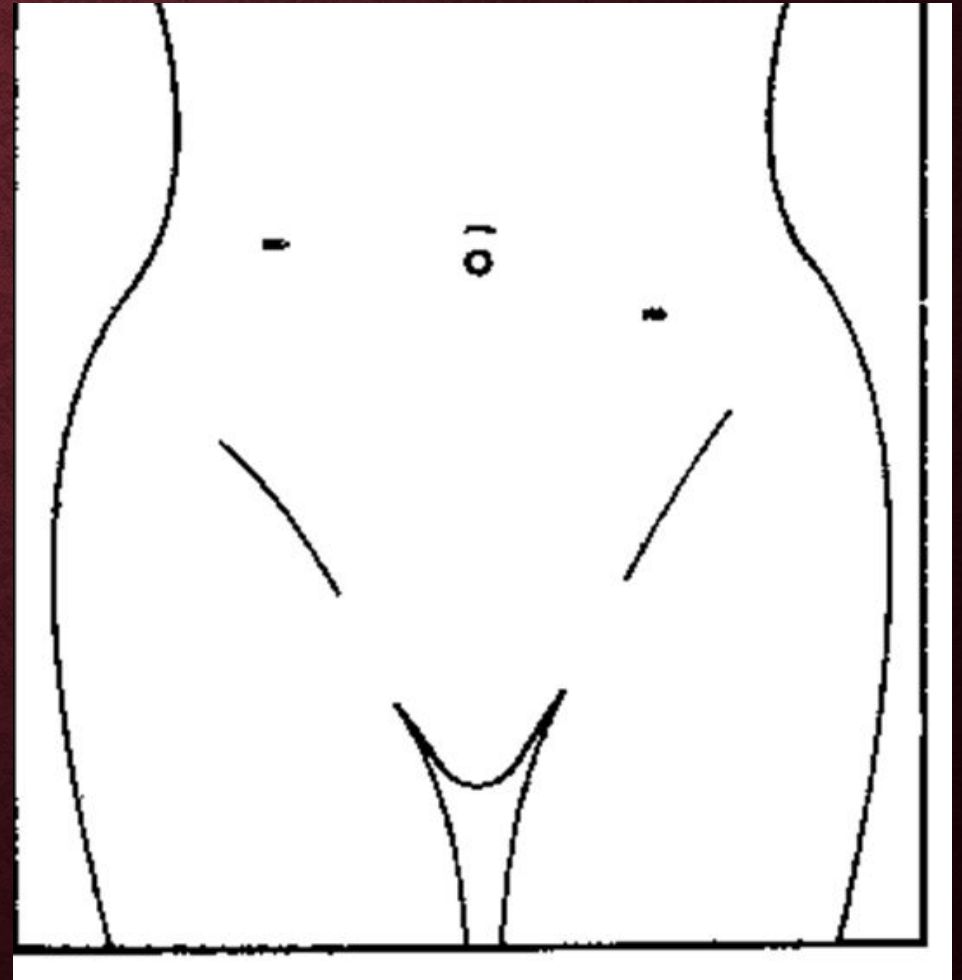
Классифицируется по виду доступа.

Выделяют:

- полностью лапароскопическую аппендэктомию
- лапароскопически ассистированную аппендэктомию.

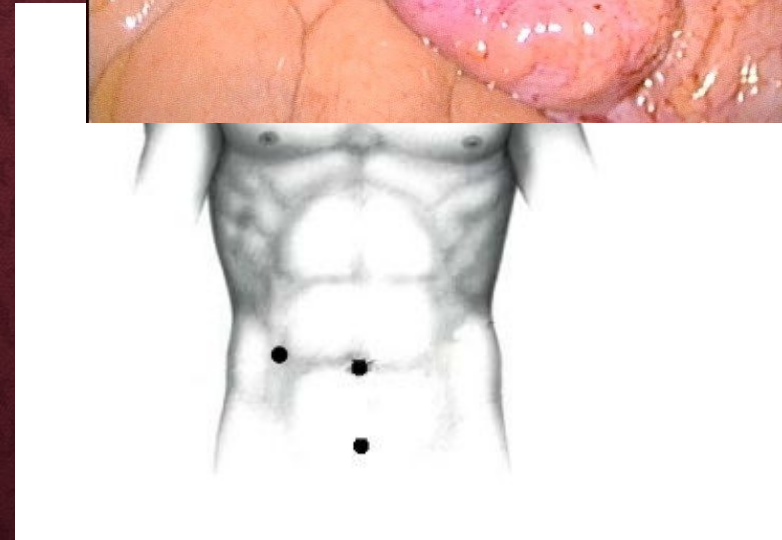
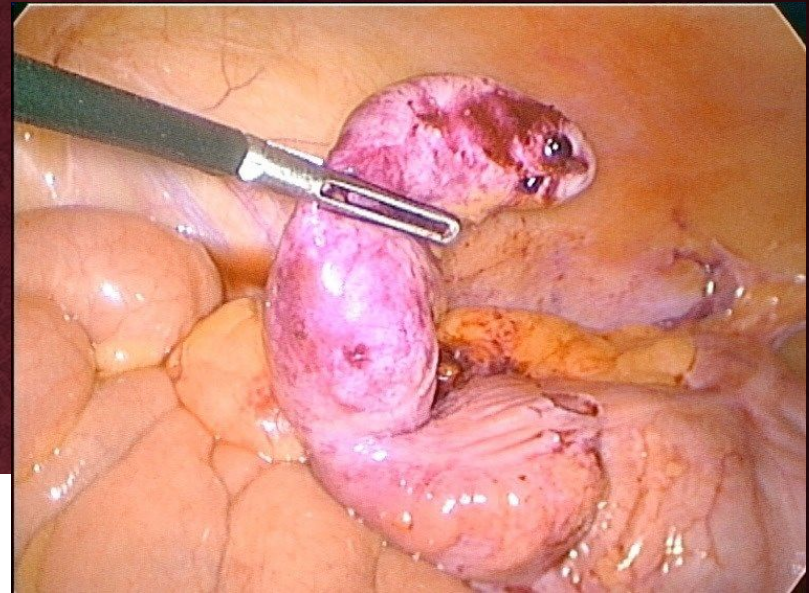
ОПЕРАТИВНЫЙ ДОСТУП

1. Наложение пневмоперитонеума, введение первого троакара и ревизия брюшной полости Производится по общим правилам.



2. Экспозиция

Одним из основных вариантов расположения троакаров является установка троакара для оптической системы в параумбиликальной области, второго троакара диаметром 100 10 мм – по средней линии и третьего 10-миллиметрового троакара – в точке Мак-Бурнея. Разновидностью данного расположения может быть установка второго троакара в точке симметрично точке Мак-Бурнея в левой половине живота. После предварительного осмотра брюшной полости больного поворачивают на левый бок, в некоторых случаях можно использовать дополнительно положение Тренделенбурга. Далее проводится полный осмотр брюшной полости, обнаруживается и выводится червеобразный отросток.



ОПЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМ

Выделение червеобразного отростка. Ассистент, удерживая зажимом верхушку червеобразного отростка, производит его тракцию. Хирург выделяет отросток из спаек. Дальнейшие манипуляции различаются в зависимости от метода обработки брыжейки червеобразного отростка и его культы. Кроме этого, может иметь место комбинация различных способов.

Обработка брыжейки червеобразного отростка.

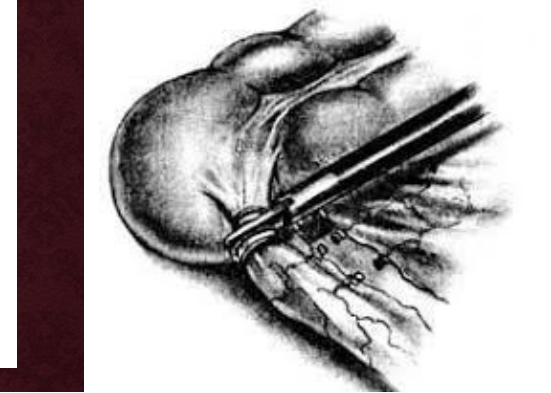
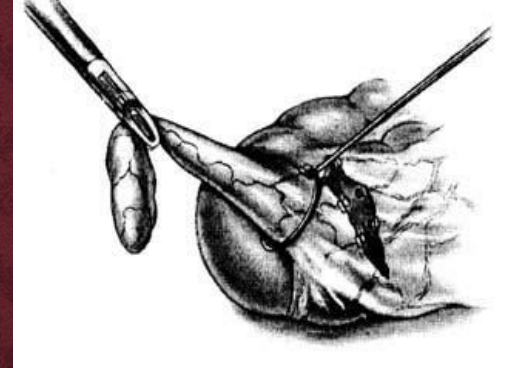
Существуют различные способы обработки брыжейки червеобразного отростка:

- биполярная коагуляция
- лигирование нитью
- наложение клипс
- прошивание эндостеплером.

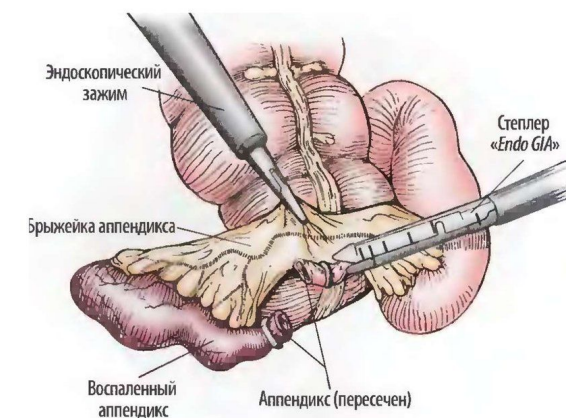
Коагуляция брыжейки отростка выполняется с использованием монополярной и биполярной коагуляции, коагуляции с использованием ультразвукового диссектора и другими видами энергии. Лигирование брыжейки отростка нитью осуществляется, как правило, петлей Roeder. У основания отростка в брыжейке создают отверстие, через которое проводится лигатура, которая завязывается экстракорпоральным узлом. Для надежности можно использовать двойное лигирование. После этого брыжейка пересекается. Брыжейку отростка можно лигировать наложением клипс. При этом при минимальной диссекции выявляется аппендикулярная артерия, которая дважды клипируется, после чего брыжейка пересекается. Можно обрабатывать брыжейку червеобразного отростка сшивающим аппаратом.

Удаление червеобразного отростка.

После того как отросток мобилизован, на его основание заводится эндопетля и затягивается узлом. На несколько миллиметров выше этого места на отросток накладываается и затягивается вторая эндопетля. На 10 мм выше второй накладываается третья эндопетля, и отросток пересекается между второй и третьей петлями. Вариантом лигатурной аппендэктомии является наложение на культю отростка двух клипс. Методика Курта Земма (K. Zemm) предусматривает погружение культы отростка в кисетный шов. В настоящее время от использования кисетного шва при лапароскопической аппендэктомии практически отказались. Возможна обратная последовательность действий, когда вначале пересекается отросток, а затем его брыжейка (ретроградная аппендэктомия).

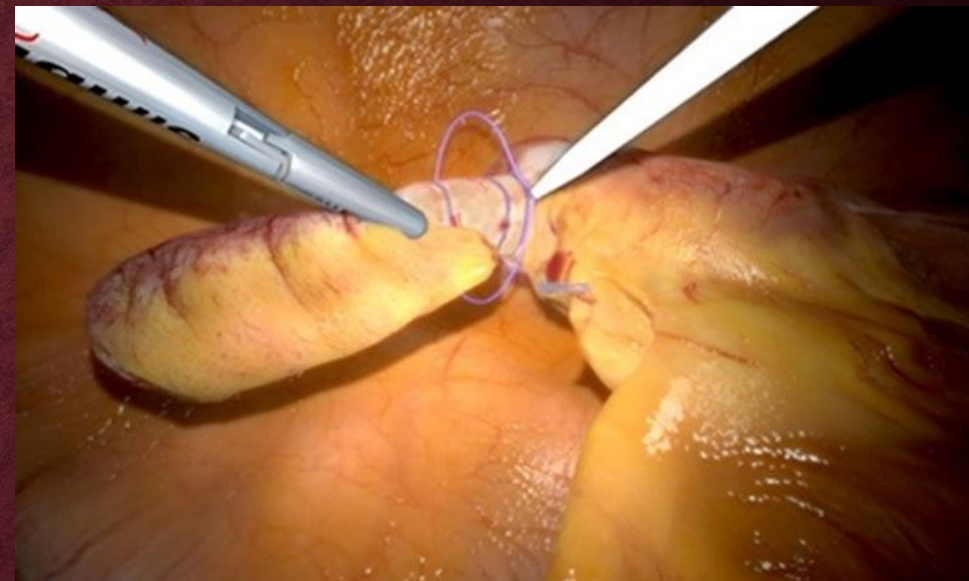


Ретроградная аппендэктомия



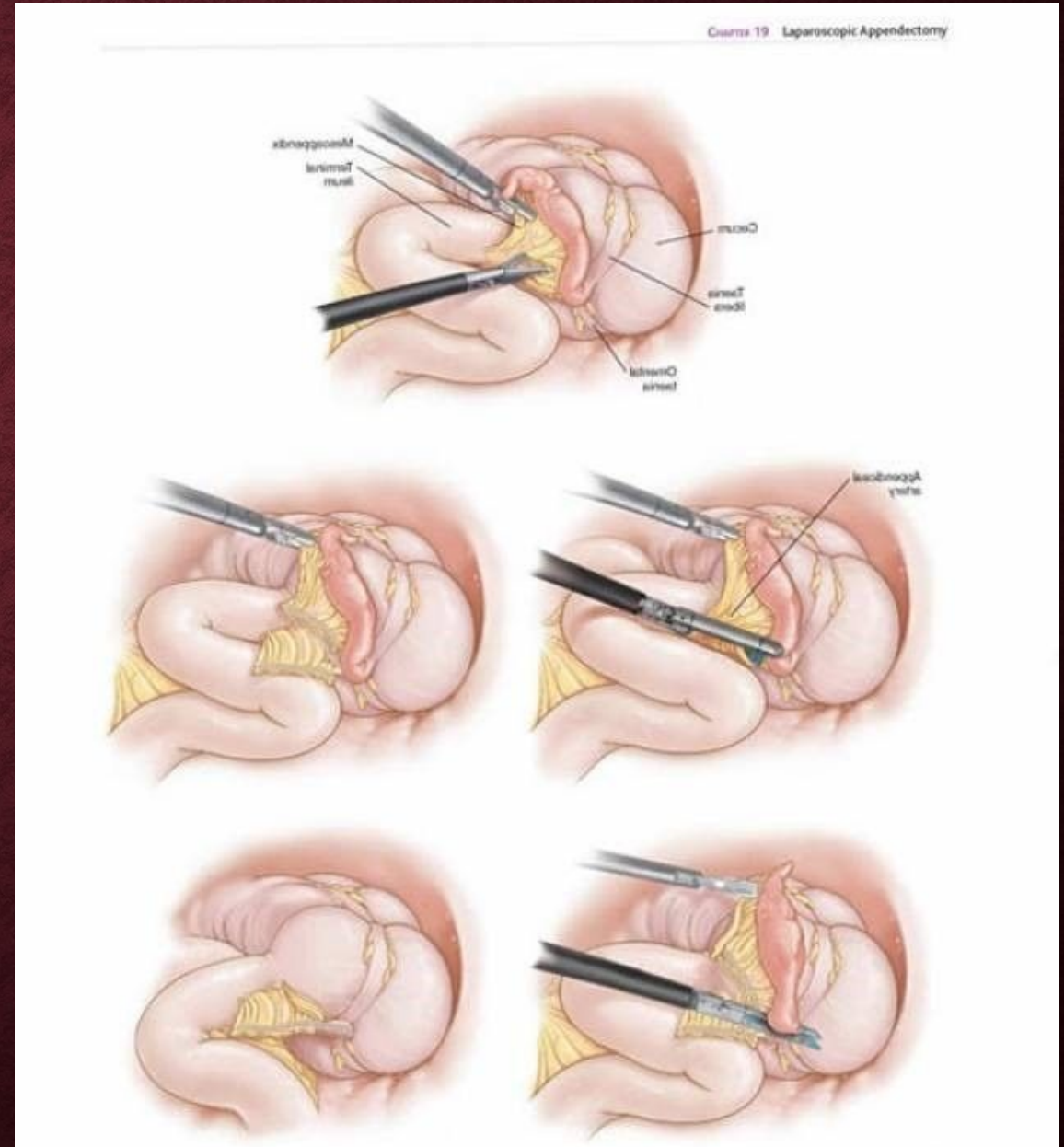
ВЫХОД ИЗ ОПЕРАЦИИ

Отсеченный отросток извлекают через умбиликальный троакар. Если величина отростка слишком значительная для прохождения через троакар, его следует извлечь после удаления умбиликального троакара. Предварительно червеобразный отросток помещается в контейнер во избежание инфицирования передней брюшной стенки. При необходимости производят дренирование брюшной полости, санацию места операции и брюшной полости и десуффляцию углекислого газа, накладывают швы на кожу.



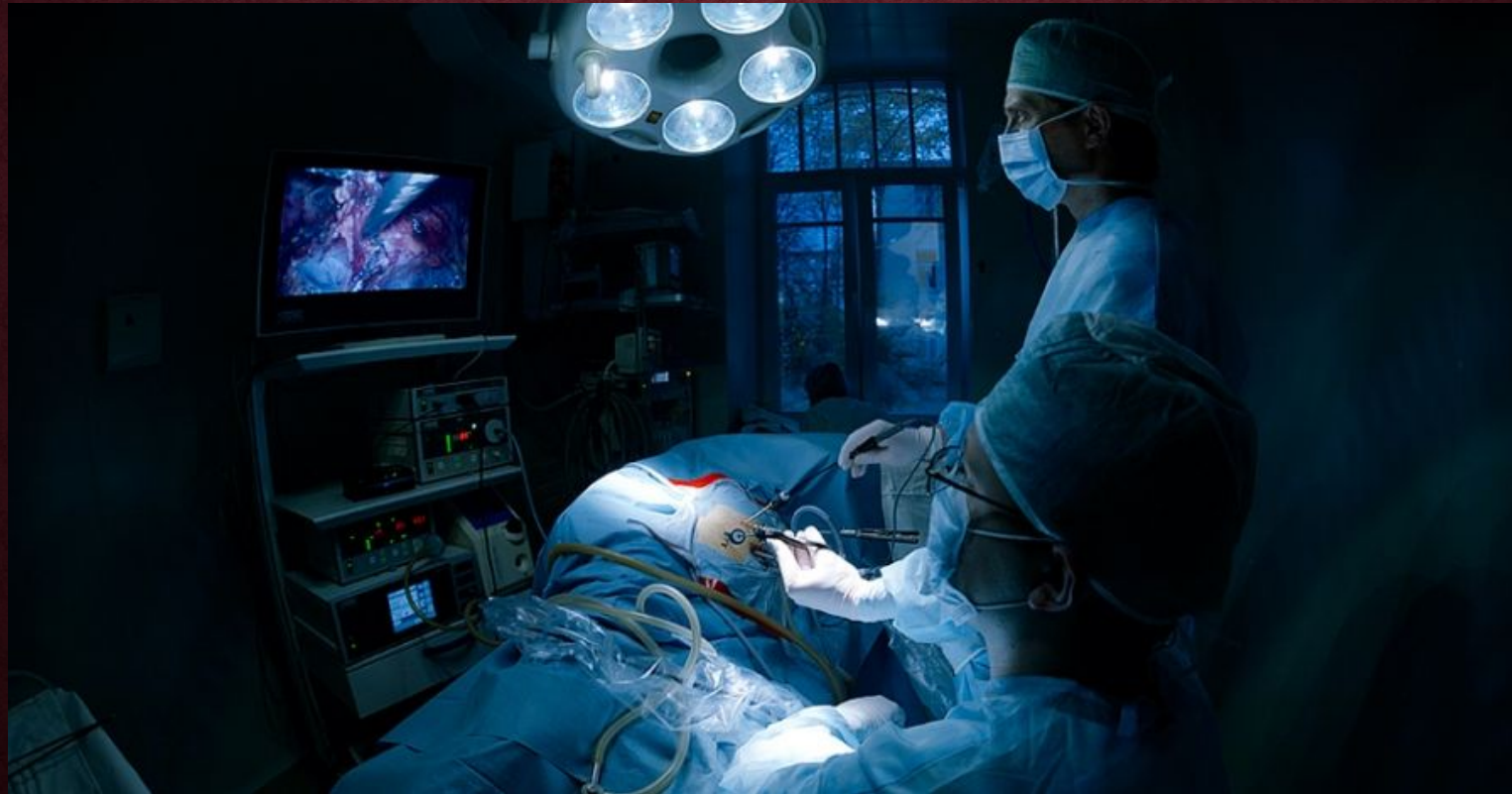
ОСЛОЖНЕНИЯ

- Раневая инфекция
- Внутрибрюшная инфекция
- Рецидив острого аппендицита
- Несостоятельность (дегерметизация) культи аппендикса
- Синдром пятого дня – острый тифлит. Его возникновение связывает с электрохирургическим ожогом купола слепой кишки при неосторожном использовании монополярной коагуляции.
- Послеоперационная торакальная грыжа



Лапароскопия в онкохирургии.

При онкологических заболеваниях имеется потребность в такой диагностике, который позволил бы до операции уточнить: эктопический морфологический диагноз опухоли брюшной полости и малого таза, границы их распространения, наличие отдаленных метастазов, в том числе и при внебрюшинной локализации новообразований. Полноценный ответ на эти вопросы при применении лапароскопии с биопсией позволяет рационально планировать лечебную тактику и хирургическое лечение онкологических больных.



Показаниями к лапароскопии как к заключительному методу исследования в онкологии являются:

1. Распространенный рак желудка и толстой кишки (по первичному очагу), когда нет возможности исключить другими методами наличие отдаленных метастазов при отсутствии показаний к экстренному или срочному оперативному вмешательству.
2. Опухоли неопределенной топической принадлежности и природы, определяемые при пальпации брюшной полости.
3. Опухоли забрюшинного пространства и малого таза, по своему расположению недоступные диагностической пункции через поясничную область или влагалище.
4. Злокачественные опухоли внебрюшинной локализации или системных заболеваний, при наличии клинических подозрений на метастатическое поражение органов брюшной полости или забрюшинного пространства, на основании пальпаторного исследования и при УЗИ.
5. Массивные, малоподвижные злокачественные новообразования передней брюшной стенки. 6. Подозрение на асцит или наличие асцита неясной этиологии.
7. Рак ннжнеампулярного и среднеампулярного отдела прямой кишки при планировании предоперационной лучевой терапии

ОБЩИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

1. Экстраперитонеальная инсуффляция:

- Подкожная эмфизема;
- Предбрюшинное введение газа;
- Пневмооментум;
- Пневмомедиастинум;
- Пневмоторакс;
- Пневмоперикардит.

2. Повреждения сосудов передней брюшной стенки.

3. послеоперационные грыжи.

4. Повреждение внутренних органов.

5. Повреждение крупных забрюшинных сосудов.

6. Спайкообразование.

7. Газовая эмболия.

8. Тромботические осложнения.

9. Ишемические осложнения.