

УРАЛЬСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.Н. Пряхин, Р.З. Газизуллин

# **ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ АПЕНДЕКТОМИЯ**

Учебное пособие для врачей

Под редакцией профессора С.А. Совцова

Челябинск

2005

Кафедра хирургии и эндоскопии УГМАДО.

Учебное пособие подготовлено ассистентом кафедры хирургии и эндоскопии УГМАДО, к.м.н. А.Н. Пряхиным, ассистентом кафедры хирургии и эндоскопии УГМАДО Р.З. Газизуллиным под редакцией заведующего кафедрой хирургии и эндоскопии УГМАДО, член-корр. РАЕН, д.м.н., профессора С.А. Совцова.

**Рецензент:** заведующий кафедрой хирургии ФПК Уральской государственной медицинской академии, главный хирург Уральского федерального округа, доктор медицинских наук, профессор М.И. Прудков.

В учебном пособии представлены критерии отбора больных для лапароскопической аппендэктомии, изложена техника операции, подробно описаны осложнения и их профилактика. Особое внимание уделено использованию высокоинтенсивного лазерного излучения при выполнении лапароскопической аппендэктомии. Детально описан разработанный авторами эндоскопический инструмент для затягивания экстракорпоральных узлов, используемый для лигирования брыжейки и культи червеобразного отростка. Книга будет полезна хирургам, осваивающим технику лапароскопических операций, а также студентам, интернам и клиническим ординаторам соответствующих специальностей медицинских ВУЗов.

## Оглавление

<b>Введение</b> .....	5
<b>Глава 1. Отбор больных на операцию</b> .....	7
<b>1.1. Показания к лапароскопической аппендэктомии</b> .....	7
<b>1.2. Противопоказания к лапароскопической аппендэктомии</b> .....	8
<b>Глава 2. Техника лапароскопической аппендэктомии</b> .....	11
<b>2.1. Оборудование и инструменты</b> .....	11
<b>2.2. Анестезиологическое пособие</b> .....	14
<b>2.3. Расположение пациента, персонала и оборудования</b> .....	14
<b>2.4. Доступы</b> .....	15
<b>2.5. Ревизия органов брюшной полости</b> .....	16
<b>2.6. Этапы лапароскопической аппендэктомии</b> .....	21
<b>2.6.1. Тракция червеобразного отростка</b> .....	22
<b>2.6.2. Пересечение брыжейки червеобразного отростка</b> .....	22
<b>2.6.3. Обработка культи червеобразного отростка</b> .....	26
<b>2.6.4. Извлечение червеобразного отростка</b> .....	34
<b>2.6.5. Контрольная ревизия, санация, дренирование брюшной         полости</b> .....	34
<b>2.6.6. Завершение операции</b> .....	35
<b>Глава 3. Возможные осложнения лапароскопической аппендэктомии и их профилактика</b> .....	37
<b>3.1. Интраоперационные осложнения</b> .....	37
<b>3.1.1. Осложнения, связанные с наложением пневмоперитонеума</b> .....	37
<b>3.1.2. Осложнения лапароскопического доступа</b> .....	43
<b>3.1.3. Специфические осложнения лапароскопической         аппендэктомии</b> .....	45
<b>3.1.4. Электрохирургические осложнения</b> .....	46

<b>3.2. Послеоперационные осложнения.....</b>	<b>51</b>
<b>3.2.1. Интраабдоминальные осложнения.....</b>	<b>51</b>
<b>3.2.2. Экстраабдоминальные осложнения.....</b>	<b>54</b>
<b>Библиографический список.....</b>	<b>57</b>
<b>Приложение.....</b>	<b>64</b>

## Введение

Острый аппендицит является одним из самых распространенных хирургических заболеваний в ургентной хирургии и составляет 1–4 случая на 1000 человек [27]. Частота диагностических ошибок при остром аппендиците составляет 12–31%, в таких случаях, как правило, удаляют неизмененный червеобразный отросток. Летальность на протяжении последних десятилетий практически не изменилась и держится на уровне 0,2–0,4%. Причиной неблагоприятных исходов, помимо позднего обращения больных, остается высокий процент диагностических ошибок на всех этапах госпитализации [6].

Классическая аппендэктомия имеет определенные недостатки, к которым следует отнести ограниченную возможность ревизии и санации брюшной полости через разрез Волковича-Дьяконова, травматичность санации через срединный лапаротомный доступ при осложненных формах острого аппендицита и связанные с ней спаечные послеоперационные осложнения, относительно длительный период нетрудоспособности у людей физического труда. Частота осложнений при выполнении открытой аппендэктомии за последние 30 лет существенно не изменилась и составляет 5–8%, с явным преобладанием раневых инфекций [4].

Методика лапароскопического лечения острого аппендицита имеет ряд несомненных преимуществ перед открытой операцией [1, 7, 28, 35, 39, 42, 52]:

- малая травматичность;
- меньшая частота послеоперационных (особенно раневых) осложнений;
- хороший косметический эффект операции;
- возможность проведения полноценной ревизии органов брюшной полости, выполнения сочетанных и симультанных операций без расширения хирургического доступа;
- экономическая эффективность за счет снижения расхода медикаментов, уменьшения сроков госпитализации и нетрудоспособности.

Однако пока еще лапароскопическая аппендэктомия не получила широкого распространения в хирургических стационарах России. Основными

аргументами скептиков являются: техническая сложность существующих на сегодняшний день оперативных методик лапароскопической аппендэктомии, отсутствие квалифицированных специалистов и подготовленного персонала, высокий процент конверсий и интраабдоминальных осложнений, относительно малая травматичность доступа Волковича-Дьяконова [35]. Необходимо отметить, что скептическое отношение к лапароскопической аппендэктомии часто связано с низкой осведомленностью хирургов о возможностях эндоскопической хирургии в лечении острого аппендицита. Данные литературы и наш опыт показывают, что большинство осложнений при выполнении лапароскопической аппендэктомии связаны с грубыми техническими ошибками и являются следствием недостаточной теоретической и практической подготовки хирургов [8].

В данном учебном пособии обобщен опыт ведущих Российских и зарубежных клиник в лечении острого аппендицита с использованием эндоскопических технологий, изложены собственные разработки авторов. Пособие адресовано прежде всего хирургам, овладевающим техникой лапароскопической аппендэктомии, а также всем врачам, желающим подробнее ознакомиться с новыми возможностями эндоскопической хирургии в лечении острого аппендицита.

# Глава 1

## Отбор больных на операцию

### 1.1. Показания к лапароскопической аппендэктомии

Лапароскопическая аппендэктомия, по мнению большинства отечественных и зарубежных авторов, может выполняться в тех же случаях, что и традиционная [28, 36]. Практически все формы острого аппендицита можно оперировать с помощью лапароскопической техники [65]. Лапароскопическая операция выполнима при хроническом аппендиците, мукоцеле аппендикса, карциноиде червеобразного отростка [3].

И.В. Федоровым, Е.И. Сигалом, В.В. Одинцовым [35] были выделены группы пациентов с острым аппендицитом, у которых лапароскопическая аппендэктомия имеет несомненные преимущества:

1. Пациенты, у которых невозможно исключить острый аппендицит даже при динамическом наблюдении. Диагностическая лапароскопия позволяет уточнить диагноз и перейти к лапароскопической аппендэктомии, технически выполнимой у 70% пациентов.
2. Женщины репродуктивного возраста, у которых клинически сложно провести дифференциальную диагностику между острым аппендицитом и острой гинекологической патологией. В этой группе больных частота необоснованных аппендэктомий достигает 22–47% (для сравнения: у мужчин – 7–15%), что приводит к нежелательным последствиям в виде спаечного процесса и вторичного бесплодия. Также крайне важен косметический эффект операции.
3. Больные с сопутствующим сахарным диабетом, увеличивающим риск развития гнойных осложнений.
4. Пациенты с выраженным подкожным жировым слоем передней брюшной стенки. В этом случае традиционная аппендэктомия требует выполнения разреза значительного размера и часто осложняется нагноением раны.
5. Пациенты, желающие проведения лапароскопической аппендэктомии.

Лапароскопическая аппендэктомия является операцией выбора при лечении острого аппендицита у детей [8, 42, 54]. Авторы особо подчеркивают целесообразность лапароскопических вмешательств при лечении осложненных форм острого аппендицита в детском возрасте.

## **1.2. Противопоказания к лапароскопической аппендэктомии**

Противопоказания к лапароскопической аппендэктомии разделяются на общие и местные. Общими противопоказаниями к выполнению лапароскопических операций, по мнению подавляющего большинства хирургов [1, 14, 28, 35, 36] являются:

- заболевания и состояния, при которых создание пневмоперитонеума и общая анестезия с искусственной вентиляцией легких опаснее самой операции аппендэктомии;
- поздние сроки беременности;
- тяжелые нарушения свертывающей системы крови.

Для оценки физического состояния больных перед операцией наиболее удобна классификация пациентов по их физическому статусу Американской Ассоциации Анестезиологов (ASA) [26]. В работах М.М. Cohen, P.G. Duncan [44] было показано, что у пациентов 3 и 4 класса по данной классификации риск послеоперационной летальности в 10 раз выше, чем у пациентов 1 и 2 класса. Для оценки центральной и периферической гемодинамики, как перед операцией, так и во время лапароскопической аппендэктомии, особенно у больных пожилого возраста, по нашему мнению весьма информативно использование метода биоимпедансометрии с помощью многофункциональной системы кардиомониторинга «Кентавр» с регистрацией частоты сердечных сокращений, амплитуды пульсации аорты, артериального давления, ударного объема левого желудочка, сердечного индекса, фракции выброса левого желудочка, минутного объема крови, индекса доставки кислорода, амплитуды пульсации периферических сосудов, насыщения кислородом гемоглобина артериальной крови.

Беременность можно рассматривать как относительное противопоказание для выполнения лапароскопических операций, так как влияние пневмоперитонеума на плод пока еще полностью не изучено [36]. Вместе с тем, ряд зарубежных хирургов [38, 61, 63] успешно применили лапароскопическую аппендэктомию у женщин с разными сроками беременности, что во всех случаях позволило сохранить беременность.

Тяжелые нарушения свертывающей системы крови большинство хирургов рассматривают как противопоказание к лапароскопическим операциям [1, 14, 28, 35, 36]. Однако, А.В. Гржимоловский и соавт. [5] сообщают об успешном выполнении лапароскопических аппендэктомий больным с врожденными коагулопатиями на фоне полноценной заместительной терапии. При этом кровопотеря не превышала таковую при операциях у общехирургических больных. Авторы указывают, что меньшая травма тканей, определяющая снижение потребности в концентратах факторов свертывания, является главным аргументом в пользу лапароскопического метода у больных с врожденными коагулопатиями.

Местные противопоказания к лапароскопической аппендэктомии за последнее десятилетие были существенно пересмотрены [7, 39, 47]. Сегодня к местным противопоказаниям для лапароскопического способа аппендэктомии следует отнести:

- плотный аппендикулярный инфильтрат;
- периаппендикулярный абсцесс;
- запущенные формы перитонита с наличием единого конгломерата, плотными фибринозными сращениями, большим количеством абсцессов, парезом кишечника, требующие лапаротомной санации брюшной полости и декомпрессии кишечника.

У пациентов с аппендикулярным инфильтратом при отсутствии признаков абсцедирования и перитонита общепризнанной является выжидательная тактика с парентеральной антибактериальной терапией.

Применение лапароскопической техники у пациентов с

периаппендикулярным абсцессом противопоказано по двум причинам. Во-первых, при наложении пневмоперитонеума абсцесс может вскрыться с последующим распространением гноя по свободной брюшной полости. Во-вторых, рассечение тканей в области абсцесса небезопасно, так как стенки абсцесса могут быть представлены брыжейкой или стенкой кишки [36].

Такие факторы, как ожирение, старческий возраст, перенесенные операции на органах брюшной полости, аномальное расположение, перфорация червеобразного отростка, местный или диффузный перитонит, большая длительность заболевания не следует рассматривать как абсолютные противопоказания к лапароскопической аппендэктомии [36, 51, 52]. Однако, для безопасного выполнения лапароскопических операций у пациентов с осложненными формами аппендицита необходим достаточно большой опыт у хирургической бригады и адекватное техническое оснащение операционной [7]. В частности, для более быстрого, безопасного и надежного выполнения операции могут быть применены сшивающие аппараты, иглодержатели с атравматическим шовным материалом, ультразвуковые диссекторы, высокомошные лазерные приборы и другое оборудование.

## Глава 2

### Техника лапароскопической аппендэктомии

#### 2.1. Оборудование и инструменты

Для выполнения лапароскопической аппендэктомии необходим эндовидеохирургический комплекс, включающий в себя следующее оборудование и инструменты.

**1. Лапароскоп 10 мм (0° или 30°).** Использование лапароскопа с угловой (30°) оптикой требует определенного навыка, однако, такой прибор значительно расширяет возможности обзора труднодоступных зон, позволяет осмотреть объект с разных сторон, не меняя точки введения инструмента.

**2. Видеокамера.** Вполне достаточно видеокамеры стандарта S-VHS с разрешением порядка 450 телевизионных линий.

**3. Видеомонитор.** В эндохирургии предпочтителен монитор с размером экрана по диагонали 21 дюйм (54 см) и разрешающей способностью 450–600 телевизионных линий.

**4. Источник света.** Оптимальное качество изображения и светопередачи достигается при использовании осветителей с ксеноновыми и металлогалоидными лампами.

**5. Световод.** Для 10 мм лапароскопа оптимальным является кабель со световым диаметром 5 мм. Длина кабеля должна быть не менее 2,2 м.

**6. Инсуффлятор.** Для оперативной лапароскопии необходим мощный инсуффлятор со скоростью подачи газа не менее 9 л/мин.

**7. Электрохирургический аппарат.** Для выполнения лапароскопических операций необходим электрохирургический генератор, работающий в моно- и биполярном режимах, с мощностью не менее 200 Вт. В качестве альтернативы электрохирургическим приборам для более безопасного рассечения тканей и осуществления гемостаза могут быть использованы высокомошные полупроводниковые лазеры, радиохирургический прибор «Сургитрон», ультразвуковые генераторы.

**8. Ирригатор-аспиратор.**

При использовании оборудования разных фирм, следует обратить особое внимание на их совместимость.

**Набор инструментов** включает в себя:

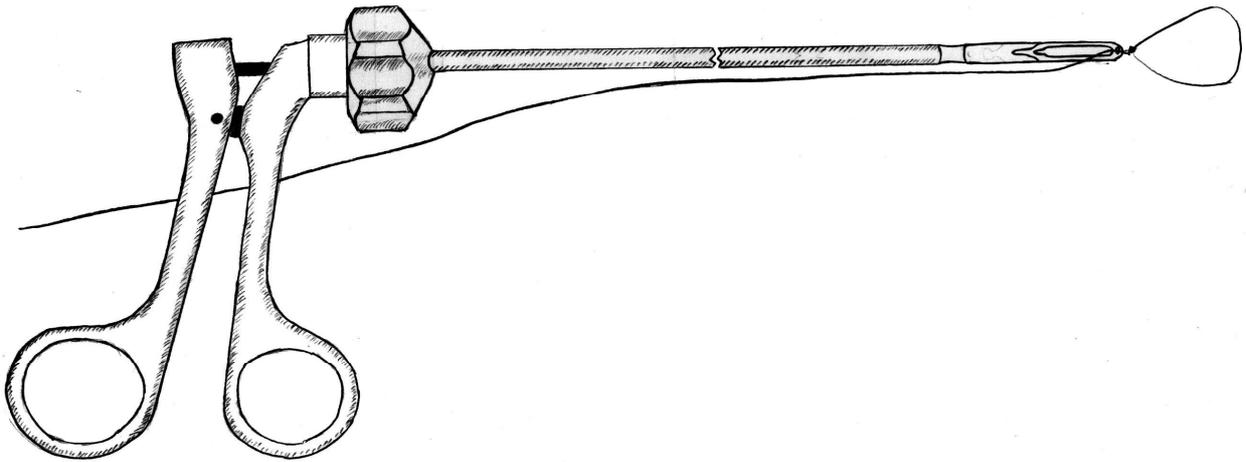
- игла Вереша (Veress) для безопасного наложения пневмоперитонеума;
- троакары 5 мм (2 шт), 10 мм (2 шт), при использовании сшивающих аппаратов или диаметре червеобразного отростка более 10 мм, один 10 мм троакар заменяют на 12 мм или 15 мм троакар;
- переходное устройство 5/10, 5/12, 10/12 мм;
- диссектор 5 мм с разъемом для монополярной коагуляции;
- ножницы 5 мм;
- атравматический зажим с кремальерой 5 мм;
- хирургический зажим с кремальерой 5 мм;
- электрод-крючок для монополярной коагуляции 5 мм;
- щипцы для биполярной коагуляции 5 мм;
- наконечник для ирригации и аспирации 5 мм;
- эндопетли (Endoloop) – от 2 до 4 на одну операцию;
- клипаппликатор со средне-большими клипсами.

При выполнении лапароскопической аппендэктомии у пациентов с осложненными формами острого аппендицита может возникнуть необходимость в использовании иглодержателей с атравматическим шовным материалом, эндоскопических сшивающих аппаратов (например, ENDO GIA фирмы Auto Suture) с набором кассет для прошивания сосудов, нормальной и утолщенной тканей.

Необходимо отметить, что фабрично изготовленная эндопетля стоит порядка 30 \$, что значительно увеличивает стоимость операции. Экономически более целесообразно изготавливать эндопетли самостоятельно во время операции из лигатур “Polysorb” (фирма Auto Suture) или “Vicril” (фирма Ethicon) стоимостью всего 3 \$, однако, для этого необходимо иметь в наличии инструмент для затягивания экстракорпоральных узлов.

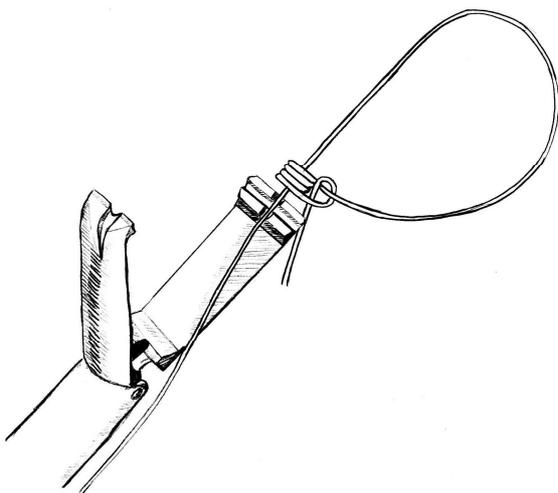
На кафедре хирургии и эндоскопии УГМАДО было разработано

оригинальное устройство для наложения и затягивания экстракорпорального эндоскопического узла (патент Российской Федерации на полезную модель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам № 40583 от 20 сентября 2004 года) (рис. 1).

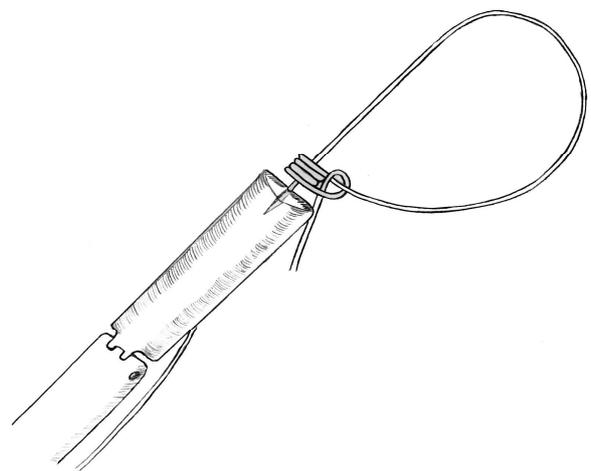


**Рис. 1.** Устройство для наложения и затягивания экстракорпорального эндоскопического узла

Инструмент выполнен по типу пантового зажима с браншами, расположенными навстречу друг к другу, рабочие концы которых загнуты внутрь и снабжены пазами для прохождения нити, причем отверстие для нити формируется этими пазами только при сомкнутых браншах (рис. 2, 3).

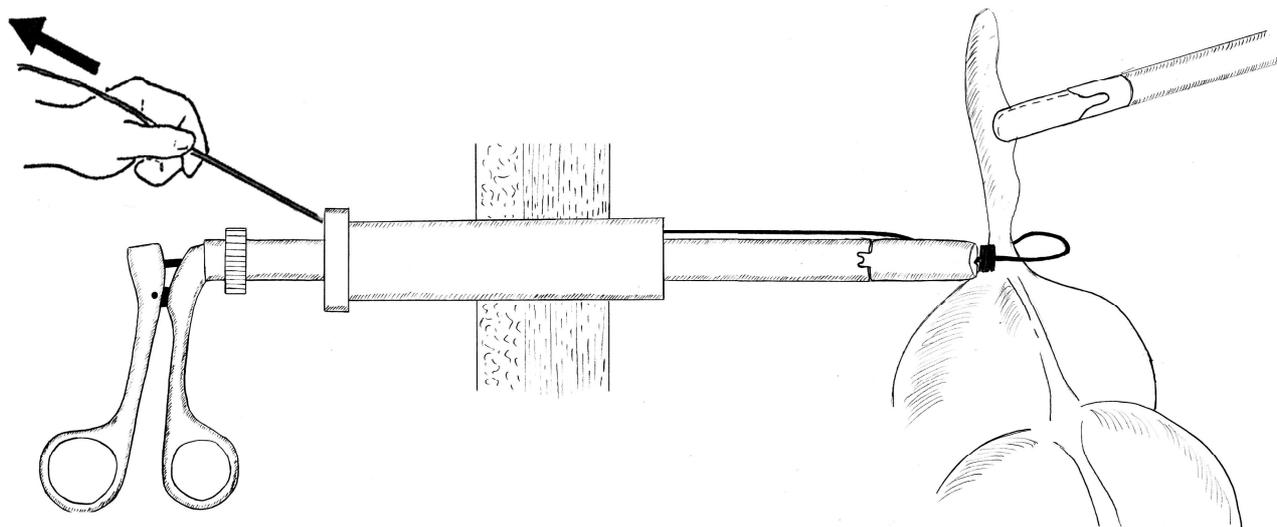


**Рис. 2.** Бранши устройства открыты, в паз уложена лигатура с экстракорпоральным узлом



**Рис. 3.** Бранши устройства закрыты, лигатура пропущена через отверстие между браншами

Сформированную экстракорпорально петлю захватывают браншами устройства в области узла, погружают в брюшную полость, опускают на лигируемую структуру. Затем лигатуру проксимальнее экстракорпорального узла пропускают через отверстие между браншами, и, смещая браншами узел дистально, затягивают петлю (рис. 4).



**Рис. 4.** Затягивание эндопетли, наложенной на основание червеобразного отростка

Инструмент легко разбирается, обрабатывается и стерилизуется.

## **2.2. Анестезиологическое пособие**

Методом выбора является общее обезболивание с использованием эндотрахеальной интубации и ИВЛ. Оно создает оптимальные условия для выполнения всех этапов операции и более безопасно на этапах электрохирургического воздействия. Возможно выполнение вмешательства под внутривенной или перидуральной анестезией, однако, отсутствие мышечной релаксации существенно затрудняет лапароскопические манипуляции [4, 14, 35].

## **2.3. Расположение пациента, персонала и оборудования**

Пациент лежит на спине со сведенными ногами в положении Тренделенбурга с наклоном операционного стола в левую сторону, что

позволяет отвести большой сальник и петли тонкого кишечника от правой подвздошной ямки. Для более тщательной ревизии брюшной полости и ее санации в процессе операции часто возникает необходимость в изменении положения операционного стола.

Операция выполняется бригадой в составе трех человек: оператора, ассистента и операционной сестры. Оператор находится слева от пациента и работает обеими руками. Ассистент манипулирует видеокамерой и может находиться как справа, так и слева от пациента. Операционная сестра с инструментальным столиком располагается слева от пациента около ножного конца операционного стола.

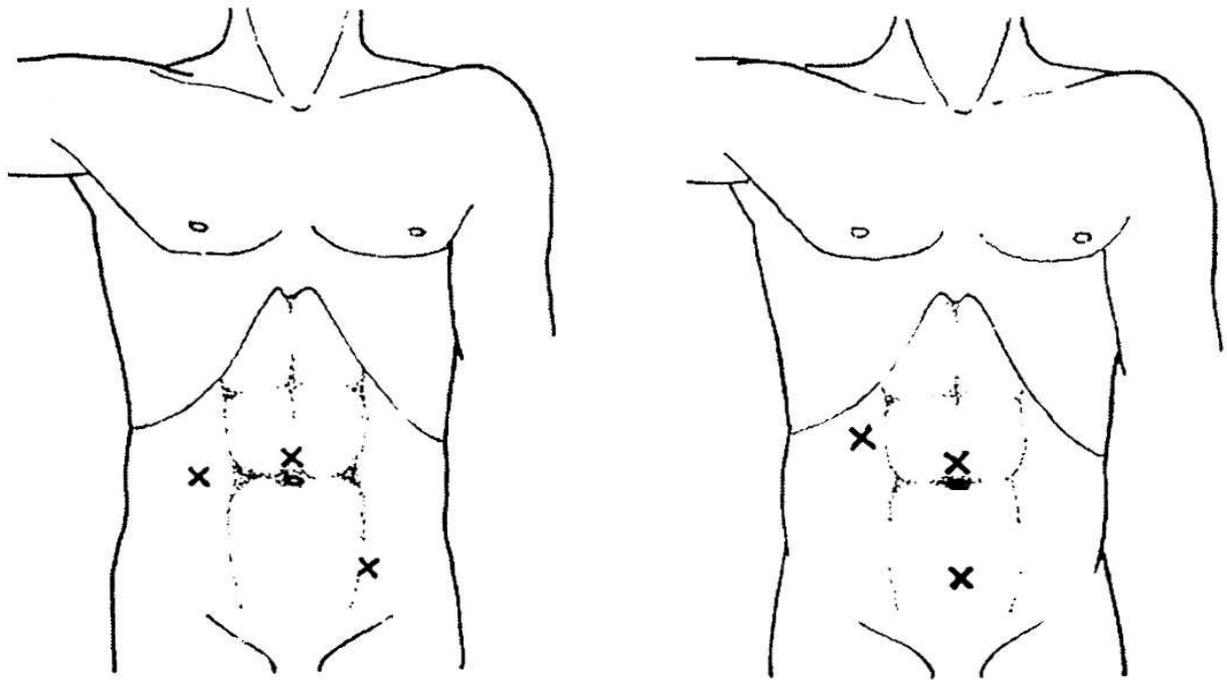
Эндовидеохирургический комплекс с монитором располагают справа от пациента около ножного конца операционного стола.

#### **2.4. Доступы**

В верхней или нижней параумбиликальной точке производят 10-миллиметровый дугообразный разрез кожи, через который с помощью иглы Вереша создают пневмоперитонеум (10–12 мм рт. ст.) и вводят первый троакар для лапароскопа. У пациентов ранее перенесших лапаротомию для введения первого троакара используют метод Хассона.

Детальный осмотр терминального отдела подвздошной и слепой кишки с червеобразным отростком, органов малого таза требует введения второго 5-миллиметрового троакара. Последний вводится в левой подвздошной области, либо по средней линии на середине расстояния между пупком и лонной костью (уровень «бикини»).

После завершения диагностического этапа лапароскопии и принятия решения о выполнении лапароскопической аппендэктомии устанавливают третий 10 или 12-миллиметровый троакар в правой мезогастральной области по средне-ключичной линии на уровне пупка. В тех случаях, когда червеобразный отросток находится в правом боковом канале или расположен ретроцекально, третий троакар устанавливают в правой подреберной области по средне-ключичной линии (рис. 5).



**Рис. 5.** Расположение точек введения троакаров при лапароскопической аппендэктомии

При атипичной локализации червеобразного отростка, наличии спаек, перитонита или инфильтрата часто возникает необходимость во введении четвертого 5 или 10-миллиметрового троакара, точка введения которого выбирается индивидуально, в зависимости от конкретных топографо-анатомических условий и характера патологического процесса.

### **2.5. Ревизия органов брюшной полости**

Ревизию брюшной полости начинают с осмотра органов, прилежащих к месту введения иглы Вереша и первого троакара, для исключения осложнений, связанных с выполнением лапароскопического доступа.

Далее приступают к панорамному осмотру брюшной полости по периметру справа налево. Оценивается состояние париетальной и висцеральной брюшины, наличие свободной жидкости, ее количество, цвет, прозрачность, примесь фибрина, желчи, крови, фрагментов пищи. Осматривается печень с желчным пузырем, передняя стенка желудка и 12-п. кишка, доступные осмотру петли тонкого и толстый кишечник, большой

сальник. У женщин должны быть осмотрены матка и ее придатки. В случае обнаружения патологии органов проводится их тщательный осмотр.

После панорамного осмотра приступают к осмотру червеобразного отростка. Для осмотра наиболее удобно использовать атравматический зажим. Диагноз острого аппендицита может быть установлен или снят только при условии осмотра червеобразного отростка. Если удастся осмотреть только часть органа и при этом обнаруживаются бесспорные признаки острого воспаления, осмотр можно прекратить и определить тактику лечения. Однако, если осмотренная часть отростка не изменена, то на основании такой информации отвергать диагноз острый аппендицит недопустимо. В случаях, когда предполагается выполнение лапароскопической аппендэктомии, необходимо более детально осмотреть червеобразный отросток и его брыжейку для оценки технических возможностей лапароскопической операции, а так же оценить возможность адекватной санации и дренирования брюшной полости при наличии перитонита. Осмотр аппендикса может быть затруднен при ретроцекальной локализации его, при наличии инфильтрата и спаечного процесса в правой подвздошной области. Спайки, препятствующие осмотру, рассекают эндоскопическими ножницами. Если червеобразный отросток находится позади слепой кишки, то купол отдавливается или оттягивается зажимом Websock медиально и в цефалическом направлении. Для осмотра отростка, находящегося ретроперитонеально, эндоскопическими ножницами рассекают брюшину по ниже-наружному контуру слепой кишки с последующей мобилизацией купола в медиальном и цефалическом направлениях.

Лапароскопическая диагностика острого катарального аппендицита наиболее сложна в виду отсутствия четких визуальных признаков патологии, поскольку морфологические изменения распространяются только на подслизистый и слизистый слои. Макроскопические изменения бывают минимальны. Они сводятся к вторичной реакции сосудов, расположенных под висцеральной брюшиной и характеризуются наличием редкой сети ярко-алых

мелких сосудов, отчетливо видимых при осмотре с близкого расстояния. Следует помнить, что подобная сосудистая реакция может быть обусловлена функциональным состоянием органа, а не его воспалением. Поэтому в диагностическом отношении при выявлении катарального воспаления более надежным критерием является отек червеобразного отростка. При оценке отека следует иметь в виду, что увеличение диаметра органа является ненадежным признаком, так как исходные параметры органа неизвестны. Внешние проявления отека отростка можно объективно оценить с помощью следующего приема. Червеобразный отросток, полностью выведенный в поле зрения, приподнимают инструментом, подведенным под его среднюю часть. При наличии отека он не свешивается с инструмента (симптом «карандаша»). Следует знать, что при катаральном аппендиците выпота в брюшной полости не может быть, так как воспаление не распространяется далее подслизистого слоя. Наличие выпота в брюшной полости в сочетании с макроскопическими катаральными изменениями аппендикса всегда свидетельствуют о его вторичном изменении. В таких случаях лапароскопия должна быть продолжена до выявления заболевания, которое может вызвать появление жидкости в брюшной полости. Следует помнить о том, что при многих заболеваниях кишечника (болезнь Крона, пищевая токсикоинфекция, уремический колит), внешний вид червеобразного отростка может соответствовать таковому при остром катаральном аппендиците. Воспалительные заболевания придатков матки в подавляющем большинстве случаев приводят к вторичным изменениям аппендикса. Для окончательной верификации острого катарального аппендицита может потребоваться динамическая лапароскопия с интервалом в 3–5 часов [19].

Лапароскопическая диагностика острого флегмонозного аппендицита в большинстве случаев не представляет труда. Червеобразный отросток ярко гиперемирован, четко определяется отечность самого отростка и его брыжейки. На висцеральной брюшине видны фибриновые наложения, за счет которых отросток может быть фиксирован к окружающим органам. При

апостематозном процессе видны очень мелкие белесоватые и желтоватые гнойнички под висцеральной брюшиной. Наличие перфорации стенки отростка на фоне его флегмонозного изменения свидетельствует об остром перфоративном флегмонозно-язвенном аппендиците. Для описанных форм аппендицита характерно наличие мутного выпота, количество которого может варьировать в широких пределах [6].

При эмпиеме червеобразного отростка он резко гиперемирован и напряжен за счет отека, нередко приобретает колбообразную форму. Характерной особенностью эмпиемы является несоответствие ярко выраженных проявлений воспаления аппендикса скудности, а иногда и отсутствию фибринозных наложений на висцеральной брюшине. Выпот при этом также может отсутствовать [19].

Лапароскопическая диагностика острого гангренозного аппендицита заключается в выявлении на стенке отростка очагов грязно-зеленого или грязно-серого цвета, чередующихся с полями выраженной воспалительной инфильтрации с массивными фибринозными наложениями. Возможны перфорации и даже ампутации отростка в местах наибольших некротических изменений. Брыжейка всегда вовлечена в воспаление – резко отечна и гиперемирована, покрыта фибрином. Очень часто аппендикс фиксирован фибрином к прилежащим органам. В большинстве случаев в брюшной полости имеется выпот [19].

У пациентов с деструктивными формами острого аппендицита при лапароскопическом исследовании можно обнаружить формирование воспалительного инфильтрата в окружности отростка – аппендикулярного инфильтрата. Его внешние признаки достаточно характерны. Слепая кишка и терминальный отдел подвздошной кишки окутаны большим сальником. Сам отросток, как правило, не доступен осмотру, так как располагается в центре инфильтрата. Органы, принимающие участие в образовании инфильтрата, гиперемированы и инфильтрированы, местами с фибринозными наложениями. Выпот в брюшной полости при сформировавшемся «плотном» инфильтрате,

как правило, не бывает. При инструментальной пальпации «плотного» инфильтрата определяется хрящевидная плотность тканей, органы не разделяются, что свидетельствует о надежном отграничении отростка и невозможности выполнения аппендэктомии [6].

Наличие при инфильтрате экссудата свидетельствует о том, что он окончательно не сформировался – так называемый «рыхлый» инфильтрат. При инструментальной пальпации в этих случаях удается разделить органы. Это свидетельствует, с одной стороны, о ненадежности отграничения аппендикса, а с другой – о возможности выполнения аппендэктомии.

Между органами, образующими аппендикулярный инфильтрат может поступать гной. Это свидетельствует о прорыве в брюшную полость периаппендикулярного абсцесса.

При лапароскопической диагностике аппендикулярного инфильтрата экстренное оперативное лечение требуется в следующих случаях:

- при наличии «рыхлого» инфильтрата;
- когда воспаленный червеобразный отросток полностью не вовлечен в инфильтрат;
- при поступлении в брюшную полость гноя между органами, образующими инфильтрат.

Консервативному лечению подлежат больные с «плотным» инфильтратом, не разделяющимся при инструментальной пальпации [19].

Однако, всегда нужно помнить, что в случаях, когда червеобразный отросток не доступен осмотру (а это бывает в большинстве случаев при инфильтрате), диагноз устанавливается по косвенным признакам, что чревато возможностью диагностической ошибки. В частности, перифокальное воспаление при раке слепой кишки или болезни Крона с поражением слепой кишки может приводить к образованию инфильтрата, который при лапароскопии будет выглядеть идентично аппендикулярному [6].

Выполняя диагностическую лапароскопию больным с подозрением на острый аппендицит, можно столкнуться и с другими заболеваниями

червеобразного отростка. При отсутствии воспаления в результате деформации или рубцевания в области устья отростка, в последнем может накапливаться слизь, что приводит к образованию мукоцеле. Отросток в таких случаях приобретает шаровидную или колбообразную форму с перетяжкой или деформацией в области основания. Серозный покров его не гиперемирован, венозный рисунок усилен за счет расширения мелких вен и венул (пассивная гиперемия). Брыжейка, как правило, распластана на резко увеличенном отростке или не визуализируется [32].

Карциноид или карциноидная опухоль наиболее часто располагается в дистальной части органа. Отросток приобретает булавовидную форму, стенка его выглядит утолщенной, грубой. Характерно наличие пассивной гиперемии. Достоверная лапароскопическая дифференциальная диагностика мукоцеле и карциноида червеобразного отростка невозможна [16].

Серьезные дифференциально-диагностические затруднения могут возникнуть, когда в правой подвздошной ямке обнаруживается экссудат, фибринозные наложения, а изменения червеобразного отростка при этом минимальны и носят вторичный характер. В таких случаях необходимо осмотреть терминальный отдел подвздошной кишки на протяжении 1 метра для исключения сегментарного илеита и воспаления дивертикула Меккеля. Наиболее частой причиной пельвиоперитонита является сальпингит. При этом маточные трубы ярко гиперемированы, отечны, из их просвета выделяется гной. Присутствие в выпоте желчи и фрагментов пищи является патогномичным признаком перфорации желудка или двенадцатиперстной кишки.

## **2.6. Этапы лапароскопической аппендэктомии**

Лапароскопическая аппендэктомия включает следующие этапы:

1. тракция червеобразного отростка;
2. пересечение брыжейки;
3. обработка культи червеобразного отростка;

4. извлечение червеобразного отростка;
5. контрольная ревизия, санация, дренирование (по показаниям) брюшной полости;
6. завершение операции.

При выполнении лапароскопической аппендэктомии ретроградным способом очередность 2 и 3 этапов изменяется.

### **2.6.1. Тракция червеобразного отростка**

Аппендикс захватывают эндоскопическим зажимом в области дистального конца или за край брыжейки и приподнимают по направлению к передней брюшной стенке. При фиксации отростка спайками, последние рассекают эндоскопическими ножницами. Рыхлый инфильтрат разделяют наконечником аспиратора-ирригатора для быстрой аспирации гноя в случае опорожнения периаппендикулярного абсцесса. К. Франтзайдес [36] для тракции отростка предлагает использовать лигатуру с эндопетлей, затянутую в области верхушки отростка. С нашей точки зрения данный способ тракции, не имея ощутимых преимуществ во время операции, увеличивает продолжительность и себестоимость лапароскопической аппендэктомии.

### **2.6.2. Пересечение брыжейки червеобразного отростка**

В зависимости от анатомических особенностей брыжейки, степени выраженности в ней воспалительных изменений, технической оснащенности операционной оператор может выбрать следующие способы обработки брыжейки червеобразного отростка:

- электрокоагуляция;
- лигирование;
- клипирование;
- аппаратный способ пересечения.

По данным литературы отечественные хирурги чаще используют электрокоагуляцию в биполярном режиме, как наиболее простой и безопасный

способ обработки брыжейки червеобразного отростка [4, 7, 28, 35]. Пересечение начинают со свободного края брыжейки. Ткань брыжейки захватывают биполярными щипцами по 2–3 мм и коагулируют до приобретения тканью белого цвета. Затем на место биполярного инструмента устанавливают эндоскопические ножницы и коагулированную порцию брыжейки отсекают. Поочередно работая биполярными щипцами и ножницами, «шаг за шагом» продвигаются до основания отростка. Допустима коагуляция брыжейки и в монополярном режиме с помощью эндоскопического диссектора. Однако, при использовании монополярной электрокоагуляции необходимо постоянно помнить о реальной опасности электрохирургического повреждения кишечника в результате как прямого, так и емкостного пробоя электрического тока. Необходимо отметить, что ряд авторов сообщают о возникновении абсцессов в области коагуляционного струпа брыжейки (в 6,7% случаев) и считают недопустимым использование электрокоагуляции значительного массива ткани при наличии очага гнойного воспаления [2, 14, 50, 66].

**Лигирование брыжейки** можно выполнять при длине последней не менее 3 см. Шовный материал, используемый для лигирования, должен рассасываться в сроки 2–3 месяца, хорошо держать узел, незначительно терять прочность в узле [9]. Этим требованиям наиболее полно отвечают нити “Polysorb” (фирма Auto Suture) и “Vicril” (фирма Ethicon). Недопустимо использовать монофиламентные нити, так как они плохо держат узел и при захватывании и удержании эндоскопическими инструментами могут потерять прочность и затем порваться. Наиболее часто используется нить с условным диаметром 0. Длина нити при формировании экстракорпорального узла должна быть не менее 60 см, при формировании интракорпорального узла – 10–15 см. Эндоскопическим диссектором перфорируют брыжейку червеобразного отростка на расстоянии 2 см от ее края. Затем диссектором захватывают конец лигатуры и протягивают его в окно брыжейки с последующим формированием экстракорпорального или интракорпорального узла. Экстракорпоральная

методика формирования узла считается технически более простой, однако, требует гораздо большего количества шовного материала. При необходимости все этапы повторяют до полной мобилизации брыжейки. Необходимо помнить, что попытки лигирования порций шириной более 2 см, особенно при вовлечении брыжейки в воспалительный процесс, могут привести к соскальзыванию лигатуры с кровотечением, как во время операции, так и в послеоперационном периоде. Для профилактики соскальзывания лигатуры, особенно при работе на отечной, инфильтрированной брыжейке, лигирование рекомендуется дополнить прошиванием последней.

**Клипирование сосудов** показано при короткой брыжейке, вовлеченной в воспалительный процесс, а так же при ретроцекальном и забрюшинном расположении отростка. С помощью эндоскопических ножниц осторожно рассекают брюшину брыжейки, диссектором скелетируют аппендикулярные сосуды. Сосуд клипируют одной или двумя титановыми клипсами и пересекают эндоскопическими ножницами. Наиболее часто используются клипсы средне-большого размера. Необходимо помнить о том, что недопустимо использовать монополярную электрокоагуляцию брыжейки после наложения клипс. Не оправдано клипирование сосудов вслепую в толще отечных тканей брыжейки – такие манипуляции могут привести к соскальзыванию клипсы после уменьшения отека тканей, кроме того, значительно увеличивается расход клипс и себестоимость операции.

**Аппаратный способ** пересечения брыжейки на сегодняшний день считается самым быстрым, надежным и технически наиболее простым [4, 28, 35]. Принцип аппаратного скобочного шва – это применение П-образных титановых скобок, которые после прошивания тканей упираются в металлическую матрицу и сгибаются в В-образную форму, прочно и надежно соединяя ткани. В эндоскопической хирургии широкое распространение получил аппарат ENDO GIA (фирма Auto Suture) диаметром 12 мм. Аппарат накладывает 6 рядов титановых скрепок в шахматном порядке, одновременно рассекая ткань между 3 и 4 рядом скрепок. Линейный степлер ENDO GIA 30

комплектуется тремя типами одноразовых сменных кассет, предназначенных для прошивания тканей различной толщины:

- серая кассета с высотой незакрытой скрепки 2 мм предназначена для прошивания сосудов;
- белая кассета с высотой незакрытой скрепки 2,5 мм предназначена для прошивания тонкой ткани;
- синяя кассета с высотой незакрытой скрепки 3,5 мм предназначена для прошивания тканей нормальной толщины: кишка, желудок.

При использовании степлера в брыжейке около основания червеобразного отростка диссектором формируется окно. Затем бранша аппарата проводится через сформированное окно, брыжейка прошивается и одновременно пересекается. Тонкую брыжейку, не вовлеченную в воспалительный процесс, прошивают белой кассетой, а отечную и инфильтрированную брыжейку лучше прошить синей кассетой. К недостаткам описанного способа обработки брыжейки относят высокую стоимость сменных кассет (до 130 \$), а также невозможность применения степлеров при короткой брыжейке, ретроцекальном и забрюшинном расположении отростка. Исходя из соображений экономической целесообразности, аппаратный способ обработки брыжейки червеобразного отростка оправдан только при обоснованной необходимости сократить время операции, например, при тяжелой сопутствующей патологии или беременности.

В последнее время появилось много публикации об успешном использовании ультразвуковых ножниц, радиохирургических приборов, высокомошных полупроводниковых лазеров для пересечения брыжейки [3, 10, 11, 46]. К преимуществам этих приборов авторы относят отсутствие опасности электрохирургических осложнений, возможность работать в непосредственной близости от титановых клипс и скрепок, минимальная термическая и механическая травматизация тканей, выраженный бактерицидный эффект (особенно при воздействии лазером). К недостаткам методик можно отнести высокую стоимость оборудования и инструментов.

В заключение необходимо сказать, что универсальных способов обработки брыжейки на сегодняшний день не существует. Подход к выбору способа обработки брыжейки червеобразного отростка должен быть строго индивидуальным. Необходимо помнить также о возможности сочетанного использования нескольких способов обработки брыжейки.

### **2.6.3. Обработка культи червеобразного отростка**

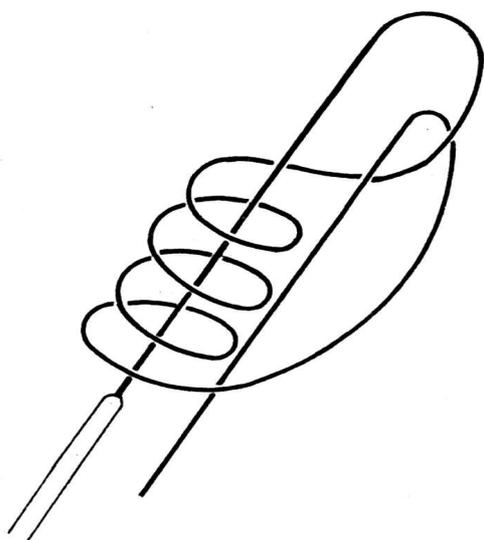
В зависимости от анатомических особенностей аппендикса, степени выраженности в области его основания воспалительных изменений, опыта хирургической бригады, технической оснащенности операционной оператор может использовать следующие способы обработки культи червеобразного отростка:

- лигатурный;
- погружной;
- аппаратный.

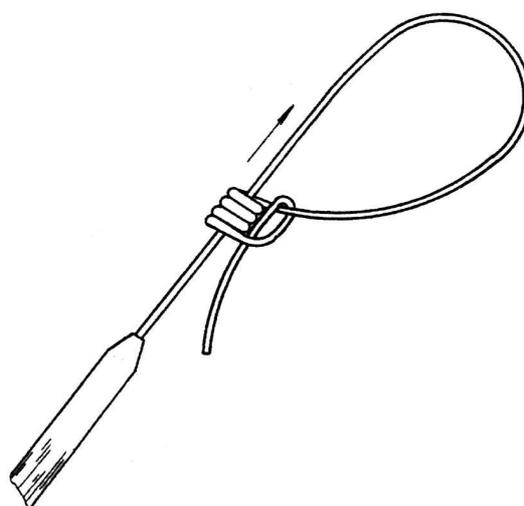
**Лигатурный способ** применяется наиболее часто в эндоскопической хирургии, так как является наиболее простым, легко выполнимым и достаточно надежным [4, 20, 28, 35]. Еще в 1961 году А.И. Ленюшкин [21] в эксперименте убедительно доказал, что культя червеобразного отростка при лигатурном методе аппендэктомии постепенно самостоятельно погружается в слепую кишку. Автор опроверг утверждение о неминуемом усиленном образовании спаек после лигатурного метода обработки культи аппендикса. На сегодняшний день сотнями тысяч эндоскопических и открытых операций доказана безопасность этого способа [7]. Однако, необходимо отметить, что некоторые хирурги [22] не разделяют эту точку зрения, считая, что при использовании лигатурного способа нередко возникают инфильтраты в области непогруженной культи аппендикса. Поэтому авторы используют только погружные способы при выполнении лапароскопической аппендэктомии.

Лигирование основания червеобразного отростка можно выполнить с использованием как экстракорпорального, так и интракорпорального узла.

Большинство хирургов предпочитают использовать экстракорпоральный узел, так как интракорпоральный способ формирования узла считается технически более сложным и требует введения дополнительного четвертого троакара. Требования к шовному материалу подробно описаны на странице 23. Существует несколько способов формирования экстракорпорального узла. Мы при лигировании червеобразного отростка наиболее часто используем узел, представленный на рис. 6, 7.



**Рис. 6.** Схема формирования экстракорпорального эндоузла и петли



**Рис. 7.** Узел сформирован и смещается дистально, петля затягивается

Для удобного наложения петли на отросток целесообразно сначала провести в петлю зажим, а затем, захватив зажимом верхушку отростка, опустить петлю на его основание. Для большей надежности на культю червеобразного отростка лучше наложить две лигатуры на расстоянии 2–4 мм друг от друга. Некоторые авторы для герметизации культи отростка вместо лигатуры используют клипсы [1, 11, 13, 35]. По нашему мнению клипирование основания аппендикса весьма опасно, так как конструктивные особенности клипаппликатора и клипсы не позволяют дозировать степень сжатия последней в зависимости от толщины тканей, что может привести к соскальзыванию клипсы или пересечению клипсой основания отростка. На дистальный отдел аппендикса можно

наложить лигатуру, клипсу или зажим. Однако, необходимо помнить, что герметизация аппендикса клипсой или зажимом весьма ненадежна, во время извлечения препарата клипса или зажим часто соскальзывают и содержимое аппендикса попадает в рану или брюшную полость с инфицированием последних. Между лигатурами отросток пересекают эндоскопическими ножницами с таким расчетом, чтобы длина культи над лигатурой была не менее 2 мм, но не более 4 мм.

Техника лигатурного способа обработки культи червеобразного отростка предусматривает обязательное удаление слизистой оболочки с культи и антибактериальную обработку последней. Большинство отечественных авторов для удаления слизистой оболочки используют монополярную электрокоагуляцию, указывая при этом, что данный этап операции самый опасный в отношении электрохирургических осложнений [4, 35, 28]. Дело в том, что согласно законам физики наибольшая плотность тока, а, следовательно, и максимальное выделение тепловой энергии наблюдается в участке электрической цепи с наименьшим диаметром проводника. Во время электрокоагуляции слизистой оболочки культи аппендикса в электрической цепи возникают два участка с малым диаметром проводника. Первый в области контакта электрода со слизистой оболочкой (область желаемого электрохирургического воздействия), второй – у основания червеобразного отростка в области наложенных ранее лигатур. Выделение тепловой энергии в области наложенных лигатур может привести к соскальзыванию последних и ожогу купола слепой кишки с последующей несостоятельностью культи червеобразного отростка. Для профилактики осложнений во время электрокоагуляции слизистой оболочки культи аппендикса необходимо соблюдать следующие правила:

- на электрохирургическом генераторе устанавливают минимальную мощность, обеспечивающую необходимое воздействие;
- площадь контакта электрода со слизистой должна быть минимальной (необходимо использовать электрод-иглу или электрод-крючок);

- во время электрохирургического воздействия необходимо постоянно следить за местом наложения лигатур и куполом слепой кишки и при появлении первых признаков термического воздействия (изменение цвета, усадка тканей) немедленно прекратить электрохирургическое воздействие;
- недопустима электрокоагуляция слизистой оболочки культи при клипировании основания червеобразного отростка.

В литературе описана электрокоагуляция основания аппендикса в биполярном режиме с последующим лигированием и отсечением отростка [25]. Преимуществом биполярной коагуляции является отсутствие электрического потока в окружающих тканях, что исключает нежелательные электротермические эффекты вне зоны операции. Однако, биполярный электрохирургический инструмент не позволяет произвести прицельную коагуляцию только слизистой оболочки, нежелательному термическому воздействию подвергаются все ткани культи червеобразного отростка, что может привести к некрозу и несостоятельности последней [15].

Проведенный нами анализ результатов бактериологических посевов с культи червеобразного отростка до и после электрохирургического воздействия показал, что применение монополярной электрокоагуляции явно недостаточно для стерилизации культи аппендикса (до электрокоагуляции бактерии высеяны в 81,1% наблюдений, после воздействия – в 69,3% наблюдений). Аналогичные результаты были получены А.М. Махлиным, А.А. Свирским, В.И. Авериным [25], авторы использовали биполярную электрокоагуляцию для обработки культи червеобразного отростка. Поэтому, мы, как и многие другие хирурги [8, 14, 28] при использовании электрокоагуляции для обработки слизистой оболочки, дважды обрабатываем культуру червеобразного отростка 5% спиртовым раствором йода или спиртовым раствором хлоргексидина до и после коагуляции.

На кафедре хирургии и эндоскопии УГМАДО совместно с Челябинским государственным институтом лазерной хирургии был разработан и внедрен в

клиническую практику новый способ обработки культи червеобразного отростка с использованием высокоинтенсивного лазерного излучения ближнего инфракрасного диапазона (заявка на патент на изобретение Российского агентства по патентам и товарным знакам № 2004114392 от 11 мая 2004 года).

В качестве источников лазерного излучения мы использовали высокомогущные полупроводниковые лазеры с длиной волны излучения 805 и 970 нм. Данные лазерные приборы, по нашему мнению, наиболее полно на сегодняшний день отвечают требованиям малоинвазивной хирургии. Полупроводниковый лазер компактен, прост в работе, безопасен для больного и медперсонала. При использовании лазерного излучения во время лапароскопических операций медперсоналу нет необходимости надевать защитные очки, так как визуальный контроль за процедурой осуществляется через видеокамеру и экран монитора. Гибкий кварц-кварцевый моноволоконный световод диаметром 600 мкм позволяет легко подвести лазерное излучение к любому органу брюшной полости через лапароскопический доступ.

В ходе экспериментального исследования на 30 беспородных собаках были определены оптимальные режимы воздействия лазерного излучения на культи червеобразного отростка и изучена морфологическая картина культи аппендикса после воздействия высокоинтенсивного лазерного излучения и электрокоагуляции на сроках от 1 до 30 суток. Было установлено, что наиболее оптимальным является импульсный режим, с длительностью импульса 50 мс, паузы – 50 мс, при средней мощности 4 Вт, со световодом диаметром 600 мкм, бесконтактный способ воздействия, плотность мощности излучения от 0,15 до 0,25 Вт/мм<sup>2</sup>. Данный режим лазерного воздействия обеспечивал наиболее полное удаление слизистой оболочки культи аппендикса с минимальным термическим повреждением окружающих тканей.

В ходе морфологического исследования препаратов культи червеобразного отростка в группах животных, оперированных с

использованием лазера и электрокоагуляции, выявлены существенные различия. При использовании высокоинтенсивного лазерного излучения выраженность экссудативной реакции и лейкоцитарной инфильтрации всех слоев культи была меньше в сравнении с электрокоагуляцией. После лазерной коагуляции культи аппендикса раньше появлялись соединительнотканые структуры в зоне воздействия. Даже спустя 30 суток после операции с использованием электрокоагуляции вокруг лигатур сохранялись лейкоцитарные муфты, в то время как при воздействии лазерным излучением шовный материал был окружен узкой полоской соединительной ткани.

Для клинического использования лазерного излучения нами разработана оригинальная методика обработки культи червеобразного отростка, адаптированная к лапароскопической аппендэктомии (рис. 8).

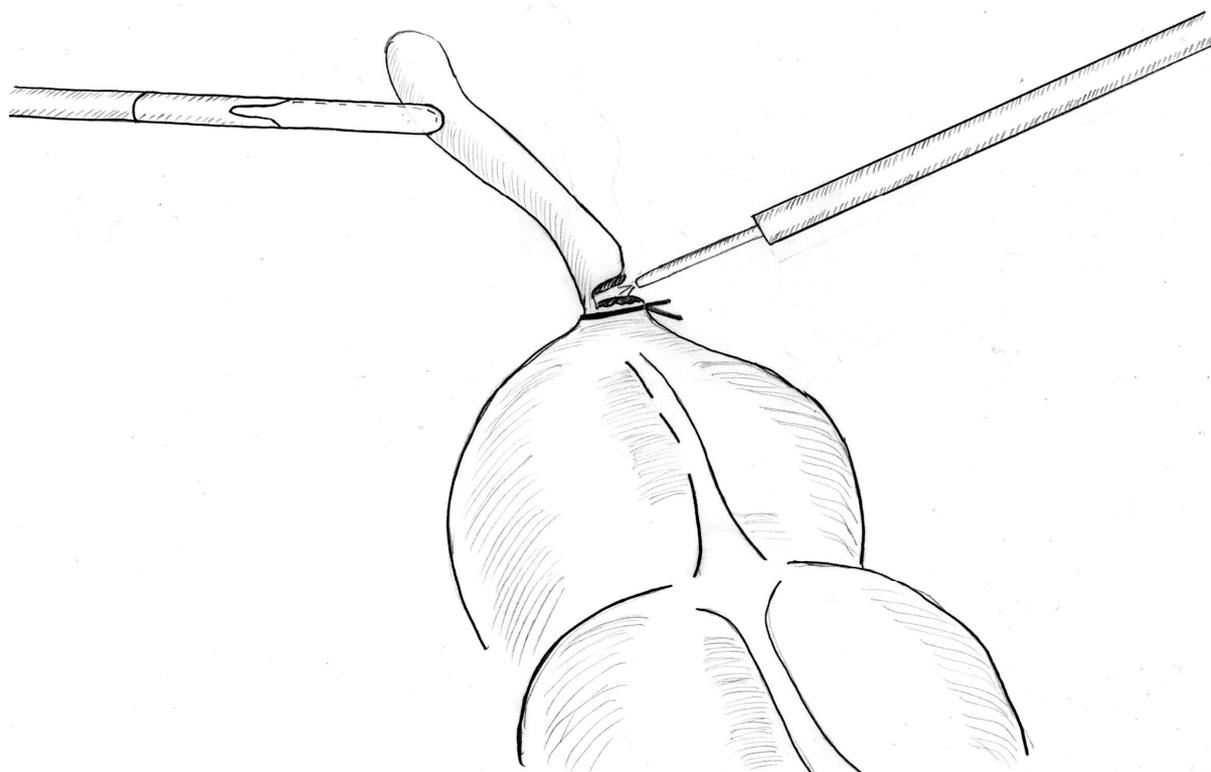


Рис. 8. Коагуляция слизистой оболочки червеобразного отростка лазерным излучением

После лигирования основания червеобразного отростка последний пересекали эндоскопическими ножницами на 4/5 окружности. Непересеченный участок серозно-мышечной оболочки аппендикса использовали в качестве держалки. Через порт, расположенный в правой фланговой области по средне-ключичной

линии вводили аспиратор-ирригатор с рабочим каналом для световода лазера. Конец световода выводили из рабочего канала аспиратора-ирригатора на расстояние 1 см и подводили к слизистой оболочке культи червеобразного отростка на расстояние 3 мм, подавали лазерное излучение. Лазерную коагуляцию производили круговыми движениями по спиралевидной траектории от периферии к центру. После коагуляции отросток полностью отсекали эндоскопическими ножницами и удаляли из брюшной полости.

О бактерицидных свойствах лазерного излучения сообщают многие исследователи [17, 30]. Наши наблюдения подтверждают эти данные. Анализ результатов бактериологических посевов с культи червеобразного отростка до и после лазерного воздействия показал, что до коагуляции бактерии высеяны в 79,3% наблюдений, а после воздействия высокоинтенсивного лазерного излучения микрофлора не высевалась.

Отсутствие электрического потока в окружающих тканях при воздействии лазерным излучением делает процедуру значительно безопаснее электрокоагуляции. Необходимо отметить, что лазерную коагуляцию допустимо выполнять в непосредственной близости от металлических клипс и скобок.

Таким образом, накопленный нами опыт использования высокоинтенсивного лазерного излучения ближнего инфракрасного диапазона при обработке культи червеобразного отростка позволяет сделать вывод о том, что высокоомощные полупроводниковые лазеры на данном этапе операции могут быть достойной альтернативой электрохирургическим аппаратам при выполнении лапароскопической аппендэктомии.

**Погружной способ** аппендэктомии предусматривает погружение обработанной лигатурным способом культи червеобразного отростка в купол слепой кишки кистным швом или отдельными узловыми швами. Наиболее оптимальным шовным материалом являются нити “Polysorb” (фирма Auto Suture) или “Vicril” (фирма Ethicon) с условным диаметром 3/0–4/0, с колющими или лыжеобразными атравматическими иглами длиной 20–25 мм.

Техника наложения кисетного шва не отличается от таковой в открытой хирургии, однако, предпочтительнее наложение двойного S-образного полукукета по Русанову, что позволяет легче погрузить культю аппендикса. При наличии воспалительных изменений купола слепой кишки культю погружают отдельными узловыми серо-серозными швами. Узел, как правило, формируется интракорпорально. Погружной способ аппендэктомии технически более сложен, требует от хирурга навыка наложения эндоскопических швов, дополнительного инструментария, шовного материала, увеличивает время и стоимость операции. Поэтому мы используем погружной способ только при обоснованных сомнениях в надежности лигатурного способа, как правило, в следующих ситуациях:

- при широком основании червеобразного отростка (более 1 см в диаметре);
- при наличии воспалительных изменений основания червеобразного отростка и купола слепой кишки;
- при возникновении в ходе операции осложнений, связанных с использованием лигатурного способа (соскальзывание лигатуры, пересечение аппендикса лигатурой, электрохирургический ожог культи или купола слепой кишки).

**Аппаратный способ** обработки культи червеобразного отростка на сегодняшний день, бесспорно, признан самым быстрым, надежным и технически наиболее простым [4, 11, 14, 28, 35]. Основание аппендикса (если используется аппарат ENDO GIA 30 фирмы Auto Suture) прошивают синей кассетой с последующей обработкой культи 5% спиртовым раствором йода, спиртовым раствором хлоргексидина или высокоинтенсивным лазерным излучением. Если длина бранш аппарата позволяет захватить брыжейку, можно выполнить одновременное пересечение брыжейки и основания червеобразного отростка. Единственным недостатком способа является высокая стоимость аппарата и сменных кассет. В связи, с чем аппаратный способ аппендэктомии экономически оправдан в двух ситуациях:

- обоснованная необходимость сократить время операции (тяжелая сопутствующая патология, беременность и др.)
- наличие выраженных деструктивных изменений основания аппендикса, когда необходимо произвести резекцию части купола слепой кишки.

#### **2.6.4. Извлечение червеобразного отростка**

Извлечение червеобразного отростка без контакта с тканями брюшной стенки является принципиально важным моментом лапароскопической аппендэктомии. Аппендикс извлекают через любой установленный 10 мм троакар. Отросток захватывают за проксимальный конец на участке до лигатуры и осторожно втягивают в троакар, при необходимости ассистирующим инструментом «заправляют» в гильзу троакара оставшуюся на отростке часть брыжейки. Если диаметр отростка более 10 мм, 10 мм троакар заменяют на 12, 15 или 20 мм троакар в зависимости от диаметра аппендикса. В случаях, когда извлечению аппендикса препятствует оставшаяся на отростке часть брыжейки, последнюю срезают ножницами и извлекают отдельно. Червеобразный отросток с выраженными деструктивными изменениями (с перфорацией, фрагментацией) лучше извлечь в фабричном или самостоятельно изготовленном из перчатки контейнере.

#### **2.6.5. Контрольная ревизия, санация, дренирование брюшной полости**

Для промывания брюшной полости наиболее часто используют водный 0,02% раствор фурацилина или водный 0,01% раствор хлоргексидина. Операционный стол переводят в строго горизонтальное положение. Санацию брюшной полости начинают с правой подвздошной ямки, удаляют экссудат, фибриновые наложения, сгустки крови, разделяют рыхлые сращения, контролируя надежность гемостаза брыжейки и состоятельность культи червеобразного отростка. Затем выполняется осмотр и при необходимости дозированное прицельное промывание «до чистых вод» других отделов

брюшной полости, вовлеченных в воспалительный процесс, начиная с верхнего этажа. Заканчивают санацию брюшной полости ревизией и промыванием малого таза, поднимают головной конец операционного стола и аспирируют всю жидкость из пространства Дугласа.

Для повышения эффективности перитонеального лаважа И.С. Малков [24] рекомендует использовать ирригационно-аспирационное устройство БРЮСАН («Брюшной санитар»). В основу его конструктивного решения положен принцип одновременно функционирующей двухканальной системы притока и оттока жидкости, что обеспечивает работу аппарата в трех режимах: ирригации, аспирации, ирригации и аспирации. Устройство работает в режиме «пульсирующей» струи, что обеспечивает механический отрыв бактериальных токсинов от брюшины, позволяет удалять из брюшной полости сгустки крови, фибринные пленки, кишечное содержимое.

Дренирование брюшной полости мы выполняем только при наличии перитонита или периаппендикулярного абсцесса. Количество дренажей зависит от распространенности перитонита. При наличии местного перитонита или периаппендикулярного абсцесса устанавливаем силиконовые трубки в малый таз и к ложу червеобразного отростка или в полость абсцесса. При распространенных формах перитонита необходимо дренировать трубчатыми или перчаточными дренажами все отделы брюшной полости, вовлеченные в воспалительный процесс. При наличии обоснованных сомнений в адекватности санации брюшной полости через 24–48 часов целесообразно выполнить программированную санационную лапароскопию.

#### **2.6.6. Завершение операции**

Под контролем видеокамеры из брюшной полости удаляют троакары, убеждаясь в отсутствии кровотечения из проколов передней брюшной стенки. Троакар для лапароскопа удаляют последним после десуффляции углекислого

газа из брюшной полости. Раны размерами 10 мм и более обязательно ушивают послойно с захватом апоневроза. У пациентов с ожирением для ушивания апоневроза удобно использовать скорняжные иглы. На раны размерами 5 мм накладывают только кожные швы.

## Глава 3

### Возможные осложнения лапароскопической аппендэктомии и их профилактика

По данным отечественной и зарубежной литературы лапароскопическая аппендэктомия может сопровождаться осложнениями в 1–4% случаев [4, 28, 36]. Большинство авторов разделяют осложнения на интраоперационные и послеоперационные.

#### 3.1. Интраоперационные осложнения

##### 3.1.1. Осложнения, связанные с наложением пневмоперитонеума

**Проблемы вентиляции и газообмена.** Во время лапароскопических операций потенциально имеется риск развития таких осложнений как **гипоксемия** и **гиперкапния**, для развития которых возникают следующие предпосылки:

- создание пневмоперитонеума;
- нефизиологичное положение больного;
- абсорбция углекислого газа из брюшной полости.

Избыточное давление в брюшной полости влияет на растяжимость легочной ткани, нередко приводя к возникновению ателектазов. У пациентов с избыточным весом, рестриктивными заболеваниями легких или находящихся в положении Тренделенбурга вероятность развития и степень ателектазов увеличивается. Складывающиеся условия газообмена в легких в подавляющем большинстве случаев диктуют необходимость их искусственной вентиляции, так как отсутствие эффективной респираторной поддержки может привести к развитию тяжелых осложнений. Необходимо знать, что проведение и контроль эффективности ИВЛ при эндовидеохирургических операциях имеют определенные особенности, связанные с тенденцией к гипоксемии и гиперкапнии. Другими причинами нарушения вентиляции и газообмена могут быть: смещение интубационной трубки, аспирация желудочного содержимого,

бронхоспазм, окклюзия бронхов слизистыми пробками, пневмоторакс, газовая эмболия [4, 36].

**Гипотензия** является наиболее частым осложнением во время лапароскопических операций. Развитие изменений гемодинамики определяется следующими моментами:

- уровнем давления газа в брюшной полости;
- наличием и выраженностью сопутствующей патологии со стороны сердечно-сосудистой системы;
- патологией органов дыхания, приводящей к гипоксемии и гиперкапнии;
- объемом циркулирующей в кровеносном русле жидкости;
- медикаментозным воздействием;
- положением тела больного во время операции.

Артериальная гипотензия может быть связана с инсуффляцией газа в том случае, если давление в брюшной полости превышает 15 мм рт. ст. В этом случае необходимо быстро снизить уровень рабочего давления в брюшной полости.

Причиной гипотензии может быть перевод больного в положение с приподнятым головным концом на фоне общей анестезии (сниженный центральный симпатический тонус), особенно в сочетании с исходной гиповолемией. Объемная нагрузка 10–15 мл/кг растворами кристаллоидов, предшествующая перемене положения тела, обычно позволяет свести к минимуму постуральные изменения гемодинамики.

Необходимо знать, что во время лапароскопических операций создаются напряженные условия функционирования дыхания и гемодинамики, причем собственно анестезия в узком смысле слова абсолютно не решает проблему [4, 36]. Для профилактики тяжелых осложнений со стороны органов дыхания и кровообращения необходим строгий отбор больных на операцию. Во время операции необходим адекватный интраоперационный мониторинг давления газа в брюшной полости, функций систем дыхания и кровообращения. В нашей клинике для оценки центральной и периферической гемодинамики, во время

лапароскопической аппендэктомии используется метод биоимпедансометрии с помощью многофункциональной системы кардиомониторинга «Кентавр».

**Нарушения ритма сердца** возникают сравнительно редко, обычно их причинами являются:

- неадекватная анестезия (симпатоадреналовая реакция);
- гиперкапния с развитием респираторного ацидоза;
- гипокапния с алкалозом и вторичной «перераспределительной» гипокалиемией.

Для купирования нарушений ритма могут быть использованы практически все антиаритмики, однако, более безопасными представляются верапамил (предсердные тахиаритмии) и лидокаин (желудочковые тахиаритмии) [4].

**Брадикардия** вплоть до остановки сердца может произойти в результате перерастяжения брюшины или в результате различных манипуляций на органах брюшной полости, что приводит к раздражению блуждающего нерва [36].

Лечение брадикардии заключается в проведении следующих мероприятий:

1. Немедленная десуффляция.
2. Проведение ИВЛ чистым кислородом.
3. Введение атропина.
4. В случае развития асистолии – непрямой или прямой массаж сердца, введение адреналина; при фибрилляции – электрическая дефибрилляция сердца.

**Газовая эмболия** – крайне тяжелое осложнение лапароскопии, наблюдаемое с частотой 1–2 случая на 10000 операций, чаще возникающее в первые минуты операции [35, 36]. Наименее вероятна эмболия при использовании для инсуффляции углекислого газа, быстро растворяющегося в крови. Возможны два механизма развития газовой эмболии:

- прямая пункция иглой Вереща сосуда с непосредственным введением газа в кровяное русло;

- попадание газа через зияющий дефект поврежденной вены на фоне напряженного пневмоперитонеума.

Клинические признаки газовой эмболии:

1. Внезапная гипотензия.
2. Цианоз.
3. Сердечная аритмия.
4. Гипоксия.
5. Наличие при аускультации сердца классического булькающего водно-воздушного шума «мельничного колеса».
6. Расширение комплекса QRS на ЭКГ.
7. Снижение концентрации углекислого газа в выдыхаемом воздухе по данным капнометрии.
8. Возможно развитие отека легких.

Лечение газовой эмболии предусматривает проведение следующих мероприятий:

1. Немедленная десуффляция.
2. Проведение ИВЛ чистым кислородом.
3. Создание положения Дюранта (Тренделенбурга на левом боку).
4. Немедленная пункция верхней полой вены с проведением катетера в правое предсердие и желудочек, аспирация газа вместе с кровью. После дегазации кровь можно инфузировать.
5. Непрямой массаж сердца с целью поддержания сердечного выброса и «разбивания» газового эмбола, блокирующего просвет легочной артерии.
6. В случае неэффективности выше перечисленных мероприятий – прямой массаж сердца с одновременной пункцией его правых отделов с целью удаления газа.

**Подкожная эмфизема** проявляется в виде припухлости и крепитации в подкожной жировой клетчатке. Частота ее возникновения варьирует от 0,43 до 5% [35].

Причины подкожной эмфиземы:

- нагнетание газа через неправильно установленную иглу Вереша или троакар;
- повышение внутрибрюшного давления более 17 мм рт. ст. в результате недостаточной релаксации мышц передней брюшной стенки, либо неисправности инсуффлятора;
- рассечение париетальной брюшины;
- неполная десуффляция газа в конце операции.

Распространенность подкожной эмфиземы зависит от объема инсуффлированного экстраперитонеально газа, и может достигать шеи, лица, либо продвигаться каудально (пневмоскротум). Обычно подкожная эмфизема безопасна, существенно не беспокоит пациента и самостоятельно рассасывается через 2–3 суток после операции. При значительном распространении эмфиземы газ можно эвакуировать подкожным введением инъекционных игл.

**Предбрюшинное введение газа** происходит при введении иглы Вереша или троакара между брюшиной и апоневрозом, чаще у больных с ожирением. Газ отслаивает брюшину от апоневроза и создает патологическое пространство, в которое попадает троакар с лапароскопом. При этом свободная брюшная полость на экране монитора отсутствует, видна неповрежденная брюшина. В такой ситуации необходимо:

1. немедленно прекратить инсуффляцию газа;
2. по возможности удалить через троакар газ из предбрюшинного пространства;
3. воспользоваться для доступа методом открытой лапароскопии.

**Пневмооментииум** – введение газа в толщу клетчатки большого сальника.

Это осложнение можно заподозрить во время инсуффляции газа:

1. быстро повышается давление в брюшной полости;
2. создается асимметричный пневмоперитонеум;
3. при перкуссии живота не исчезает печеночная тупость.

После введения лапароскопа видно, что все пространство в брюшной полости занимает пневмотизированный сальник. Возможен разрыв сальника газом с развитием внутрибрюшного кровотечения. Эмфизема большого сальника проходит самостоятельно через 10–15 минут.

**Пневмомедиастинум** – попадание газа в средостение. Частота этого осложнения составляет 0,03–0,08% [35]. Предбрюшинное введение углекислого газа может привести к его распространению за грудinou в переднее средостение и выше по направлению к шее, где газ образует плотный «воротник». Серьезные нарушения сердечной деятельности и дыхания наблюдаются редко, при сдавлении трахеи, крупных бронхов и тампонаде сердца. В этой ситуации газ из брюшной полости немедленно удаляют до выяснения причин пневмомедиастинума. В тяжелых случаях показаны мероприятия, направленные на ликвидацию напряженного пневмомедиастинума – подкожное введение инъекционных игл или разрез в области яремной вырезки.

**Пневмоторакс** – попадание газа в плевральную полость. Напряженный пневмоторакс – крайне редкое, но весьма опасное осложнение лапароскопии. При выполнении лапароскопической аппендэктомии причинами пневмоторакса могут быть:

- распространение газа по «слабым местам» диафрагмы (область аорты, нижней полой вены, пищевода);
- спонтанный пневмоторакс в ходе ИВЛ (чаще наблюдается у больных с хроническими обструктивными заболеваниями легких).

Клиническими признаками пневмоторакса являются:

1. дыхательная и сердечно-сосудистая недостаточность;
2. цианоз;
3. тахикардия;
4. гипотензия;
5. ослабление дыхания, тимпанит на стороне поражения;
6. повышение давления в дыхательных путях;
7. снижение оксигенации артериальной крови.

В данной ситуации следует немедленно ликвидировать пневмоперитонеум и выполнить пункцию плевральной полости.

### **3.1.2. Осложнения лапароскопического доступа**

С интраоперационными осложнениями хирург может столкнуться уже на первом этапе операции – при выполнении лапароскопического доступа.

**Повреждение сосудов передней брюшной стенки** регистрируется в 0,05–2,5% случаев [11, 35, 36]. Чаще повреждают нижнюю эпигастральную артерию или ее ветви. Основные причины повреждений: неправильный выбор точки или направления введения троакаров, аномалии расположения сосудов или их варикозное расширение. Повреждение сосудов проявляет себя появлением гематомы брюшной стенки, наружным или внутренним кровотечением. Кровотечение из подкожной клетчатки или мышц останавливают наружным прошиванием мягких тканей. При повреждении предбрюшинных сосудов для прошивания используют скорняжные или прямые атравматические иглы. При возникновении гематомы наиболее приемлема следующая тактика. Если в течение 3–5 минут наблюдения гематома не нарастает, следует снять пневмоперитонеум на 3–5 минут, а затем после инсуффляции газа вновь оценить распространенность гематомы. При отсутствии данных о ее увеличении можно активных хирургических действий не предпринимать. Если гематома нарастает, необходимо прошить предполагаемый источник кровотечения скорняжной иглой или выполнить минидоступ над поврежденным сосудом и осуществить гемостаз.

Профилактика повреждений сосудов сводится к строгому соблюдению правил введения троакаров с учетом топографии эпигастральных сосудов, использованию диафаноскопии. Следует помнить о тампонирующем эффекте пневмоперитонеума и контролировать гемостаз троакарных ран при пониженном внутрибрюшном давлении.

**Повреждение внутренних органов.** Частота этих осложнений составляет 3 на 1000 операций, из них 82% приходится поровну на введение

иглы Вереща и первого троакара [11, 35, 36]. Особый риск повреждений при установке троакаров существует у пациентов, ранее перенесших лапаротомию. Описаны случаи повреждения внутренних органов при использовании видеотроакаров (Visiport) [67]. Наиболее часто повреждают печень, кишечник, желудок и мочевого пузырь. Нередко повреждения остаются нераспознанными во время операции и проявляют себя развитием перитонита в послеоперационном периоде. Смертность при ранении органов желудочно-кишечного тракта составляет 5% [35, 36]. Большинство повреждений органов брюшной полости и мочевого пузыря могут быть устранены лапароскопически. Дефект полого органа должен быть немедленно ушит ручными швами либо сшивающим аппаратом. При отсутствии у хирурга мануальных навыков наложения лапароскопического шва показан переход на лапаротомию.

**Повреждения крупных забрюшинных сосудов** возникают в 3–7 случаях на 10000 операций с летальностью 10–56% [11, 59]. Наиболее часто повреждения крупных сосудов описывают у худых пациентов, так как расстояние от кожи до аорты у таких больных не превышает 2 см. Большинство повреждений приходится на аорту, подвздошные сосуды, нижнюю полую вену. При повреждении сосуда иглой Вереща кровотечение может сочетаться с газовой эмболией.

Возможные клинические проявления повреждения крупных сосудов:

- пульсирующий фонтан крови, поступающий через троакар наружу;
- массивное внутрибрюшное кровотечение;
- быстро нарастающая гематома корня брыжейки;
- резкое падение артериального давления.

При подозрении на повреждение крупных сосудов немедленно выполняется лапаротомия и временный гемостаз прижатием с последующей мобилизацией сосуда и наложением сосудистых швов на поврежденный сосуд.

**Профилактика повреждений внутренних органов и сосудов** состоит в строгом соблюдении правил наложения пневмоперитонеума и введения

троакаров. До начала операции необходимо установить назогастральный зонд, а при операции на нижнем этаже брюшной полости – мочевого катетер. Крайне важна адекватная релаксация передней брюшной стенки при выполнении оперативного доступа. Риск повреждения крупных сосудов можно снизить, если до операции определить локализацию бифуркации аорты (у 75% пациентов она расположена на уровне передних верхних остей подвздошных костей), у худых пациентов бифуркацию можно пропальпировать. Кожу живота приподнимают вверх, а иглу Вереша или троакар вводят под углом 45° к поверхности кожи по направлению к тазу. Введение троакаров, как правило, не представляет трудностей у пожилых пациентов, рожавших женщин, когда апоневроз в зоне прокола истончен. У молодых пациентов спортивного телосложения преодолеть сопротивление апоневроза значительно сложнее. Хирург, наращивая давление инструмента на ткани, перестает в определенный момент контролировать свое усилие и может «провалиться» в брюшную полость и повредить внутренние органы или сосуды. В такой ситуации необходимо рассечь апоневроз скальпелем на 3–4 мм, а затем иглой Вереша или троакаром свободно проколоть брюшину [35]. В литературе описана методика введения троакара в брюшную полость без предшествующего создания пневмоперитонеума [43, 57, 62]. При этом вслепую осуществляется только один этап операции (прокол передней брюшной стенки троакаром), вместо трех этапов при использовании иглы Вереша (введение иглы, инсуффляция газа, введение троакара). Авторы убедительно доказали безопасность методики, выполнив 2000 операций без осложнений. При малейшем сомнении в безопасности слепого метода проникновения в брюшную полость, следует перейти к методу открытой лапароскопии.

### **3.1.3. Специфические осложнения лапароскопической аппендэктомии**

**Кровотечение из брыжейки червеобразного отростка** значительно усложняет операцию и является одной из основных причин конверсий. Кровотокающий сосуд необходимо захватить и временно пережать

эндоскопическим зажимом или диссектором. Затем после удаления аспиратором-ирригатором крови и сгустков под визуальным контролем сосуд клипируют или коагулируют. Недопустимо коагулировать или клипировать сосуд вслепую в луже крови, поскольку это может привести к еще более тяжелым осложнениям. В случаях профузного кровотечения с большой кровопотерей (более 200 мл) или неясной анатомии показан переход к открытой операции.

**Соскальзывание лигатуры с культи аппендикса** может произойти по следующим причинам:

- узел неправильно сформирован или плохо затянут;
- узел развязался (как правило, при неправильном выборе шовного материала);
- оставлена короткая культя червеобразного отростка;
- электрокоагуляция культи отростка после наложения лигатуры.

В данной ситуации необходимо вновь захватить культю аппендикса эндоскопическим зажимом и наложить эндопетлю. Если это не удастся, следует ушить культю непрерывным или узловыми швами с последующей перитонизацией культи кисетным или узловыми серо-серозными швами.

**Пересечение червеобразного отростка лигатурой** происходит, как правило, при выраженных воспалительных изменениях основания аппендикса, либо при использовании для лигирования шовного материала с условным диаметром нити менее 0. Дефект в куполе слепой кишки должен быть немедленно ушит двухрядным швом либо сшивающим аппаратом. При отсутствии у хирурга мануальных навыков наложения лапароскопического шва показан переход к открытой операции.

#### **3.1.4. Электрохирургические осложнения**

Электрохирургические осложнения лапароскопической аппендэктомии выделены в отдельную группу, так как представляют особую опасность для больного и всегда связаны с ошибками оперирующего хирурга или медицинского персонала.

**Поражение током низкой частоты** происходит в результате демодуляции тока высокой частоты. Это явление может возникать при контакте активного электрода с металлическим предметом. Искра, проскакивающая при этом, оказывает выпрямляющее действие на высокочастотный ток, и происходит сокращение мышц тела пациента – так называемый «электрический удар», следствием чего может быть нарушение работы жизненно важных органов: фибрилляция сердца и сердечный синкопе, паралич дыхания (если больной находится на самостоятельном дыхании). Кроме «электрического удара» могут возникнуть «знаки тока» – ожог в месте проникновения тока низкой частоты. Демодуляция тока в современных хирургических аппаратах (например, фирм «Фотек», «Valleylab») практически исключена благодаря компьютерному контролю в аппарате, тогда как в аппаратах ранних выпусков она возможна [18].

**Ожог тканей** – наиболее распространенное электрохирургическое осложнение при выполнении лапароскопической аппендэктомии. Существует четыре механизма развития данного осложнения [34].

1. Касание тканей включенным электроинструментом вне зоны операции – так называемый «срыв инструмента».
2. Ожог тканей вне зоны операции, если хирург забыл выключить аппарат, т. е. не отпустил вовремя педаль.
3. Ожог в области пассивного электрода.
4. Остаточный ожог тканей, если они нагрелись до 70–100°C на расстоянии от места электрокоагуляции.

Нагревание тканей до 45°C не оказывает серьезного повреждающего действия. При температуре 45–70°C степень деструкции зависит от длительности воздействия. При температуре 70–100°C наступает денатурация белка и гибель клетки, при 100°C испаряется внутриклеточная жидкость. Наконец, при 200°C и выше клетки распадаются на неорганические вещества. Электрохирургическое воздействие происходит при температуре более 100°C.

Ожоги купола слепой кишки и брыжейки червеобразного отростка по данным литературы [2, 14, 50, 58, 64, 66] являются наиболее частой причиной возникновения инфильтратов, абсцессов, перитонита в ближайшем послеоперационном периоде (обычно на пятые сутки после операции).

Наиболее опасными при лапароскопической аппендэктомии являются электрохирургические повреждения, возникающие вне зоны эндоскопического обзора. Такие повреждения, как правило, не распознаются во время операции [49]. Осложнения, возникающие из-за случайного нераспознанного термического повреждения, могут иметь серьезные последствия, включая кровоизлияние, некроз тканей с формированием абсцесса, перфорацию полого органа с перитонитом [55, 68, 69]. Повреждение кишечника – наиболее тяжелое осложнение эндохирургии – наблюдается с частотой от 0,06% до 0,3% [56]. Коварство этого осложнения состоит в том, что клинические проявления повреждения возникают лишь через несколько дней после операции при развитии перитонита, с которым не всегда удается справиться. Летальность после таких повреждений по данным мировой статистики составляет 25%, что даже превосходит смертность от троакарных повреждений аорты и нижней полой вены [40, 41].

Основными причинами электрохирургических повреждений вне зоны эндоскопического обзора являются:

1. дефекты изоляции электрохирургических инструментов;
2. емкостный «пробой» электроэнергии;
3. прямой «пробой» электроэнергии.

И.В. Федоров, В.Я. Попов [34] выделяют ряд факторов, способствующих разрушению изоляции электрохирургических инструментов:

- обработка, дезинфекция и стерилизация инструментов;
- трение о клапан и конец троакара в процессе операции;
- создание «открытой» цепи, когда нагрузка на изоляцию резко возрастает.

Емкостный «пробой» возникает в результате конденсаторного эффекта, при котором электрическая энергия передается через неповрежденную изоляцию в расположенный рядом проводящий материал благодаря электрическому полю. Емкостный эффект появляется без прямого электрического контакта и дефектов изоляции. В эндохирургии такой эффект можно наблюдать между электрохирургическим инструментом и троакаром [45]. Емкостный эффект меньше выражен в режиме резания, возрастает при увеличении мощности, подаваемой на инструмент. Максимальный емкостный эффект возникает, когда электрод активирован, но не соприкасается с тканями (открытая цепь под нагрузкой) [70].

Под прямым пробоем понимают ситуацию, при которой активный электрод касается других металлических инструментов. В эндохирургии прямой пробой возникает, когда рабочая часть активированного электрода касается лапароскопа, собственного троакара, других инструментов, лишенных диэлектрического покрытия [33].

При использовании металлических троакаров «шальная» электроэнергия, как правило, не приводит к возникновению электротермических повреждений органов брюшной полости, так как безвредно рассеивается через ткани передней брюшной стенки. В крайнем случае, это может привести к небольшому высушиванию тканей в зоне введения троакара. При использовании пластмассовых троакаров или металлических троакаров с пластмассовыми фиксаторами «шальные токи» концентрируются на стенке троакара. Далее индуцированный ток может разрядиться на внутренние органы (например, кишечник) с последующим ожогом и перфорацией органа [34].

При проведении монополярной электрокоагуляции может наблюдаться так называемый феномен туннелизации тока. В этом случае возникают аномальные пути движения тока по сосудам, спайкам, трубчатым образованиям, каковым является червеобразный отросток.

Распознать возникновение аномальных путей движения тока можно по следующим признакам:

1. потеря мощности электрохирургического воздействия;
2. сокращение мускулатуры брюшной стенки;
3. появление «снежной метели» или помех на экране монитора.

Для профилактики электрохирургических осложнений И. В. Федоров, В.Я. Попов [34] предлагают следующие меры по обеспечению безопасности пациента:

1. До операции изоляция всех инструментов и активного электрода должна быть осмотрена самым тщательным образом. Обнаружение малейшего дефекта в изоляционном покрытии требует немедленной замены инструмента.

2. Оперирующий хирург до начала операции лично проверяет правильность расположения электрода пациента.

3. Мощность электрохирургического прибора должна быть установлена на минимальных цифрах, обеспечивающих необходимое резание и коагуляцию.

4. При выполнении операций с использованием высокочастотной электроэнергии недопустимо использовать пластмассовые троакары и пластмассовые фиксаторы троакаров.

5. Введение электрохирургического инструмента через троакар производят осторожно, помня о сохранности диэлектрического покрытия.

6. При работе первоначально достигается контакт инструмента с рассекаемой тканью, а затем включается ток. По возможности коагулируемые ткани приподнимают или отводят от окружающих органов. После рассечения тканей ток должен быть немедленно отключен.

7. Следует помнить, что рабочая поверхность электрохирургического инструмента сохраняет опасную температуру еще 2–4 секунды после воздействия.

8. Необходимо крайне осторожно применять высокочастотную энергию вблизи крупных сосудов, мочеточников, кишечника, а также на тканевых структурах диаметром менее 3 мм, так как при этом возрастает опасность возникновения аномальных путей движения тока.

9. Следует избегать использования высокочастотной электроэнергии вблизи металлических клипс и скобок.

Противопоказано использование электрохирургических высокочастотных аппаратов у пациентов, в теле которых находятся металлические предметы, имплантируемые электроды, датчики, стимуляторы, поскольку применение электрокоагуляции может привести к нарушению нормальной работы стимулятора (датчика) или выходу его из строя. В случае, когда пациент пользуется имплантируемым кардиостимулятором, возможно нарушение сердечной деятельности, вызванное помехами, производимыми действием электрохирургического аппарата. Если в теле пациента находятся инородные металлические предметы – возможен ожог пациента в области нахождения инородного тела [33].

## **3.2. Послеоперационные осложнения**

### **3.2.1. Интраабдоминальные осложнения**

**Внутрибрюшное кровотечение** – редкое осложнение лапароскопической аппендэктомии, возникающее в 0,1–1,5% случаев, как правило, в период освоения методики [1, 12, 25, 60]. Источником кровотечения наиболее часто являются сосуды брыжейки червеобразного отростка, либо проколы передней брюшной стенки. Диагностика не представляет сложности, особенно при наличии дренажа в брюшной полости. Если показатели гемодинамики существенно не нарушены, допустимо выполнение релапароскопии. В случаях профузного кровотечения с критическими показателями гемодинамики показана экстренная лапаротомия. Во время операции кровоточащий сосуд временно пережимают зажимом, удаляют аспиратором-ирригатором из зоны операционного воздействия кровь со сгустками и производят окончательную остановку кровотечения одним из описанных выше способов. Если источник кровотечения в ходе лапароскопии не обнаружен, а кровотечение продолжается, показан переход на лапаротомию. После окончательной остановки кровотечения необходимо выполнить тщательную санацию брюшной полости с удалением всей крови и сгустков, для удаления сгустков удобнее использовать аспиратор-ирригатор диаметром

10 мм. Завершают операцию контролем гемостаза при пониженном внутрибрюшном давлении, для этого следует снять пневмоперитонеум на 15 минут, а затем после инфуляции газа вновь оценить надежность гемостаза.

**Интраабдоминальные инфекционные осложнения (инфильтраты, абсцессы, перитонит)** после лапароскопической аппендэктомии регистрируются чаще в сравнении с открытой аппендэктомией, частота их по данным литературы достигает 6,7% [2, 14, 50, 58, 64, 66]. Необходимо отметить, что большинство инфекционных осложнений приходится на период освоения методики, по мере накопления опыта и совершенствования техники лапароскопической аппендэктомии большинство авторов отметили уменьшение количества осложнений на 1–2 порядка.

Причины интраабдоминальных инфекционных осложнений:

1. электрохирургический ожог купола слепой кишки и брыжейки червеобразного отростка (подавляющее большинство случаев);
2. недостаточная антибактериальная обработка культи червеобразного отростка;
3. несостоятельность культи червеобразного отростка в следствии:
  - неоправданного расширения показаний к лигатурному способу обработки культи;
  - грубых технических дефектов обработки культи;
4. неадекватная санация или дренирование брюшной полости.

Лечение инфильтратов брюшной полости при отсутствии признаков абсцедирования и перитонита заключается в проведении интенсивной антибактериальной терапии. Через каждые 1–2 суток выполняется ультразвуковое исследование с контролем размеров и структуры (признаки абсцедирования) инфильтрата.

Лечение абсцессов брюшной полости проводится в соответствии с принципами гнойной хирургии: вскрытие полости, забор материала для бактериологического исследования, санация, дренирование. В зависимости от локализации абсцесса, состояния пациента, опыта хирургической бригады,

оснащенности операционной возможно выполнение пункции абсцесса под контролем ультразвукового исследования, релапароскопии, лапаротомии, вскрытия через прямую кишку (абсцесса Дугласова пространства).

Продолжающийся перитонит является показанием к программированным санациям брюшной полости с адекватным дренированием. При отсутствии запущенных форм перитонита (с наличием единого конгломерата, плотными фибринозными сращениями, большим количеством абсцессов, парезом кишечника) предпочтение следует отдавать лапароскопическим санациям брюшной полости.

В случае несостоятельности культи аппендикса дефект в куполе слепой кишки должен быть ушит двухрядным швом, либо сшивающим аппаратом.

**Раневые инфекционные осложнения** после лапароскопической аппендэктомии наблюдаются в 4 раза реже в сравнении с открытой аппендэктомией [8, 35, 36]. Инфекционные осложнения чаще возникают в ране, через которую извлекался препарат, и связаны, как правило, с грубыми нарушениями техники извлечения препарата. Лечение нагноений троакарных ран проводится в соответствии с принципами гнойной хирургии: снятие швов, вскрытие затеков, забор материала для бактериологического исследования, санация, дренирование. Для профилактики этого осложнения необходимо герметизировать просвет аппендикса лигатурой (а не клипсой или зажимом) и извлекать аппендикс без контакта с тканями передней брюшной стенки только через гильзу троакара, либо в контейнере с последующей обработкой раны антисептиками.

**Послеоперационные грыжи** – редкое осложнение лапароскопической аппендэктомии. Грыжа появляется, как правило, через 1–4 недели после операции, когда пациент возвращается к обычному образу жизни. Причины осложнения – гематомы, нагноение ран, дефекты хирургической техники при ушивании послеоперационных ран. Осложнение можно избежать, если строго соблюдать правила извлечения червеобразного отростка и технику ушивания ран передней брюшной стенки, описанную выше.

**Рецидив острого аппендицита** – необычное осложнение, возникающее после лапароскопической аппендэктомии. Клинически проявляется симптомами острого аппендицита на сроках 3–6 месяцев после лапароскопической аппендэктомии. На повторной операции находят воспаленную культю червеобразного отростка длиной 2–3 см. Причина осложнения – неполная мобилизация основания червеобразного отростка или оставление чрезмерно длинной культи аппендикса [35].

### **3.2.2. Экстраабдоминальные осложнения**

**Тромбоэмболические осложнения** после лапароскопических операций регистрируются в 0,41% случаев с летальностью 0,27% [31]. Повышение давления в брюшной полости до 14 мм рт. ст. приводит к компрессии нижней полой вены со снижением скорости кровотока в бедренных венах до 30% от исходного, кровоток становится постоянным (без синхронизации с дыханием), бедренная вена расширяется. Перевод пациента в положение Фовлера 30° при давлении в брюшной полости 12 мм рт. ст. приводит к снижению пиковой скорости кровотока в бедренной вене почти в два раза [31]. По данным В.М. Седова, А.Б. Салова [29] создание карбоксиперитонеума ведет к развитию гиперкоагуляции: уровень «свободного гепарина» снижается на 31,7%, фибринолитическая активность крови – на 73,1%, уменьшается время свертываемости крови на 38,8%, увеличивается концентрация фибриногена на 48,9%.

Весьма информативно для ранней диагностики тромботических осложнений выполнять ультразвуковое исследование вен во время операции и в послеоперационном периоде.

Профилактика тромботических осложнений должна носить комплексный характер, включая выявление факторов риска в предоперационном периоде и сочетанное применение физикальных и фармакологических средств с учетом факторов риска.

Факторы риска тромботических осложнений:

- возраст старше 60 лет;
- ожирение;
- беременность;
- прием эстрогенов;
- заболевания вен нижних конечностей в анамнезе;
- злокачественные новообразования;
- общая анестезия с ИВЛ;
- напряженный пневмоперитонеум;
- положение Фовлера;
- продолжительность операции более 2 часов.

Физикальные методы профилактики предусматривают использование эластических бинтов, компрессионных гольф, перемежающейся пневматической компрессии, ранней активизации пациентов после операции.

Пациентам с высоким риском тромбоэмболических осложнений внутрибрюшное давление необходимо поддерживать на минимальном уровне, проводя периодическую декомпрессию брюшной полости.

Из фармакологических средств используют малые дозы гепарина (5000 ЕД каждые 8–12 ч), при этом существует достаточно высокий риск кровотечения. В последнее время большинство хирургов предпочтение отдают низкомолекулярным гепаринам [29, 31]. С нашей точки зрения наиболее оптимальным препаратом для профилактики тромботических осложнений является фраксипарин (надропарин кальций). Препарат представляет собой низкомолекулярный гепарин, в котором антиромботические и антикоагулянтные свойства стандартного гепарина разделены. Он характеризуется более высокой анти-Ха факторной по сравнению с анти-Па факторной активностью. Антиромботическая активность фраксипарина выше, а антикоагулянтное действие слабее, в сравнении с классическим гепарином. Фраксипарин выпускается в специальных, готовых к употреблению шприцах по 0,3 мл, 0,4 мл, 0,6 мл, 0,8 мл, 1,0 мл. 1 мл фраксипарина эквивалентен 9500

МЕ анти-Ха факторной активности надропарина. В ситуации с умеренным тромбогенным риском эффективная профилактика тромбоэмболических осложнений достигается введением подкожно в переднюю брюшную стенку 0,3 мл фраксипарина один раз в сутки. Первая инъекция выполняется за 2 часа до хирургического вмешательства. В ситуации с повышенным тромбогенным риском дозировка фраксипарина зависит от массы тела больного. Препарат вводят по 38 МЕ/кг один раз в сутки, первую инъекцию выполняют за 12 часов до операции. Профилактическое введение низкомолекулярных гепаринов в комбинации с эластической компрессией нижних конечностей должно продолжаться до полного восстановления двигательной функции больного.

**Пневмония** – редкое осложнение лапароскопических операций, чаще всего связанное с аспирацией желудочного содержимого в легкие во время вводного наркоза или наложения пневмоперитонеума. Особенно велик риск аспирации у пациентов с ожирением, грыжей пищеводного отверстия диафрагмы, гастро-эзофагеальной рефлюксной болезнью. Возникновение рефлюкса и аспирационной пневмонии может быть сведено к минимуму рациональным выбором анестезиологической техники (использование только интубационного наркоза), эвакуацией желудочного содержимого через зонд перед операцией, назначением церукала и фамотидина. Сохраняют свое значение в профилактике аспирации возвышенное положение головного конца операционного стола, гипероксигенация при самостоятельном дыхании через маску перед интубацией, прием J. Sellick [4].

В заключении необходимо отметить, что в целом лапароскопическая аппендэктомия сопровождается меньшим количеством осложнений (особенно инфекционных) в сравнении с открытой операцией [4, 28, 35]. Большинство осложнений приходится на период освоения методики, поэтому следует помнить, что при отсутствии надежности выполнения ключевых моментов операции (доступа, обработки брыжейки и культы червеобразного отростка) от лапароскопической аппендэктомии лучше воздержаться до полной технической отработки всех этапов операции.

## Библиографический список

1. Абдуллаев Э.Г. Опыт применения лапароскопических технологий в лечении деструктивного аппендицита / Э.Г. Абдуллаев, В.В. Бабышкин В.В., О.В. Дурыманов и др. // Эндоскопическая хирургия. – 1999. – № 4. – С.54-55.
2. Афендулов С.А. Результаты лапароскопической аппендэктомии / С.А. Афендулов, В.А. Назола, Н.А. Краснолуцкий и др. // Эндоскопическая хирургия: Тезисы докладов 3 Всероссийского съезда по эндоскопической хирургии, Москва, 24-25 февраля 2000. – 2000. – № 2. – С.5.
3. Борисов А.Е. Эндовидеохирургия в лечении острого аппендицита / А.Е. Борисов, С.Е. Митин, С.Н. Пешехонов и др. // Эндоскопическая хирургия: Тезисы докладов 2 Всероссийского съезда по эндоскопической хирургии, Москва, 24-25 февраля 1999. – 1999. – № 2. – С.12.
4. Видеоэндоскопические вмешательства на органах живота, груди и забрюшинного пространства / Под ред. А.Е. Борисова. – СПб.: Предприятие ЭФА, “Янус”, 2002. – 416 с.
5. Гржимоловский А.В. Малоинвазивная хирургия и врожденные коагулопатии: перспективы метода / А.В. Гржимоловский, С.Р. Караполян, К.И. Данишян и др. // Эндоскопическая хирургия: Тезисы докладов 4 Всероссийского съезда по эндоскопической хирургии, Москва, 21-23 февраля 2001. – 2001. – № 2. – С.15.
6. Гринберг А.А. Диагностика трудных случаев острого аппендицита / А.А. Гринберг, С.В. Михайлузов, Р.Ю. Тронин, Г.Э. Дроздов. – М.: Триада-Х, 1998. – 128 с.
7. Дронов А.Ф. Лапароскопическая аппендэктомия (обзор литературы и собственный опыт) / А.Ф. Дронов, В.И. Котлобовский, И.В. Поддубный // Эндоскопическая хирургия. – 2000. – № 3. – С.16-20.
8. Дронов А.Ф. Лапароскопическая аппендэктомия у детей: опыт 2300 операций / А.Ф. Дронов, В.И. Котлобовский, И.В. Поддубный // Хирургия. – 2000. – № 6. – С.30-36.
9. Егиев В.Н. Хирургический шов / В.Н. Егиев, В.М. Буянов, О.А. Удотов. –

М.: Медпрактика-М, 2001. – 112 с.

10. Егиев В.Н. Первый опыт использования аппарата AUTO SONIX в эндовидеохирургии / В.Н. Егиев // Эндоскопическая хирургия: Тезисы докладов 2 Всероссийского съезда по эндоскопической хирургии, Москва, 24-25 февраля 1999. – 1999. – № 3. – С.49.
11. Иллюстрированное руководство по эндоскопической хирургии / Под ред. С.И. Емельянова. – М.: Медицинское информационное агентство, 2004. – 218 с.
12. Карасева О.В. Ошибки и опасности лапароскопической аппендэктомии / О.В. Карасева, В.А. Капустин // Эндоскопическая хирургия: Тезисы докладов 4 Всероссийского съезда по эндоскопической хирургии, Москва, 21-23 февраля 2001. – 2001. – № 2. – С.30.
13. Касумьян С.А. Лапароскопическая технология в ургентной хирургии / С.А. Касумьян, А.Ю. Некрасов, А.А. Буянов и др. // Эндоскопическая хирургия: Тезисы докладов 2 Всероссийского съезда по эндоскопической хирургии, Москва, 24-25 февраля 1999. – 1999. – № 2. – С.25.
14. Кириакиди С.Ф. Лапароскопическая аппендэктомия / С.Ф. Кириакиди // Эндоскопическая хирургия. – 2001. – № 5. – С.22-26.
15. Климов Д.Е. Профилактика осложнений при лапароскопической аппендэктомии / Д.Е. Климов // Эндоскопическая хирургия: Тезисы докладов 3 Всероссийского съезда по эндоскопической хирургии, Москва, 24-25 февраля 2000. – 2000. – № 2. – С.31.
16. Клиническая онкология / Под ред. Н.Н. Блохина, Б.Е. Петерсона. – М.: Медицина, 1995. – 416 с.
17. Кошелев В.Н. Микробиологическое обоснование и критерии эффективности использования CO<sub>2</sub> и YAG лазеров в хирургическом лечении холецистита / В.Н. Кошелев, Д.В. Гольдштейн, Т.Г. Сионская, Г.М. Чуб // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 1993. – № 5. – С.10-12.
18. Крапивин Б.В. К вопросу о понятии «осложнение эндохирургической операции» / Б.В. Крапивин, А.А. Давыдов, Р.С. Дадаев и др. // Эндоскопическая хирургия. – 2001. – № 6. – С.3-9.

19. Кригер А.Г. Лапароскопическая диагностика острого аппендицита / А.Г. Кригер, А.В. Федоров, П.К. Воскресенский // Эндоскопическая хирургия. – 2000. – № 4. – С.60-64.
20. Курдо С.А. Лапароскопическая аппендэктомия / С.А. Курдо, Г.В. Чистяков, С.М. Макаренко и др. // Эндоскопическая хирургия: Тезисы докладов 2 Всероссийского съезда по эндоскопической хирургии, Москва, 24-25 февраля 1999. – 1999. – № 2. – С.33.
21. Ленюшкин А.И. Методика обработки культи червеобразного отростка у детей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.И. Ленюшкин. – Москва, 1961. – 24 с.
22. Луцевич Э.В. Возможности эндохирургии в лечении деструктивных форм острого аппендицита / Э.В. Луцевич, Э.А. Галлямов, Э.Н. Праздников и др. // Здравоохранение Башкортостана. – 2004. – № 3. – С.65-66.
23. Майстренко Н.А. Первый опыт применения радиножа «Surgitron» при операциях на желудке, тонкой и толстой кишке, печени и поджелудочной железе / Н.А. Майстренко, А.С. Юшкин, А.В. Кольц // Актуальные вопросы клиники, диагностики и лечения: Тез. докл. научной конференции. – СПб., 1997. – С.443-444.
24. Малков И.С. Методология и технология санационной лапароскопии / И.С. Малков // Эндоскопическая хирургия. – 2001. – № 5. – С.34-38.
25. Махлин А.М. Осложнения при лапароскопической аппендэктомии / А.М. Махлин, А.А. Свирский, В.И. Аверин // Эндоскопическая хирургия: Тезисы докладов 2 Всероссийского съезда по эндоскопической хирургии, Москва, 24-25 февраля 1999. – 1999. – № 3. – С.53.
26. Морган Дж.Э. Клиническая анестезиология: Пер. с англ. / Дж. Э. Морган, М.С. Михаил.– СПб.: БИНОМ-Невский Диалект, 1998. – 431 с.
27. Прудков М.И. Острый аппендицит. Клиника. Традиционное и минимально инвазивное хирургическое лечение / М.И. Прудков, С.В. Пискунов, А.И. Никифоров. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2001. – 40 с.

28. Сажин В.П. Лапароскопическая хирургия / В.П. Сажин, А.В. Федоров. – М.: Реком, 1999. – 178 с.
29. Седов В.М. Факторы риска тромботических осложнений при лапароскопических операциях и их профилактика / В.М. Седов, А.Б. Салов // Эндоскопическая хирургия: Тезисы докладов 4 Всероссийского съезда по эндоскопической хирургии, Москва, 21-23 февраля 2001. – 2001. – № 2. – С.55-56.
30. Скобелкин О.К. Применение лазерных аппаратов “Ланцет” в медицинской практике: Пособие для врачей / О.К. Скобелкин, В.И. Козлов, А.В. Гейниц. – М.: Медицина, 1996. – 128 с.
31. Старков Ю.Г. Влияние пневмоперитонеума на венозную гемодинамику нижних конечностей при лапароскопических операциях / Ю.Г. Старков, К.В. Шишин // Эндоскопическая хирургия: Тезисы докладов 2 Всероссийского съезда по эндоскопической хирургии, Москва, 24-25 февраля 1999. – 1999. – № 3. – С.61-62.
32. Струков А.И. Патологическая анатомия / А.И. Струков, В.В. Серов. – М.: Медицина, 1995. – 486 с.
33. Федоров И.В. Клиническая электрохирургия / И.В. Федоров, А.Т. Никитин. – М.: ГЭОТАР-Медицина, 1997. – 86 с.
34. Федоров И.В. Электрохирургия в лапароскопии / И.В. Федоров, В.Я. Попов. – М.: Триада-Х, 2003. – 70 с.
35. Федоров И.В. Эндоскопическая хирургия / И.В. Федоров, Е.И. Сигал, В.В. Одинцов. – М.: ГЭОТАР-Медицина, 1998. – 351 с.
36. Франтзайдес К. Лапароскопическая и торакоскопическая хирургия Пер. с англ. / К. Франтзайдес.– СПб.: БИНОМ-Невский Диалект, 2000. – 320 с.
37. Alvarado-Aparicio A. Laparoscopic appendectomy. surgical technique and literature review / A. Alvarado-Aparicio, M. Moreno-Portillo, F. Pereira-Graterol et al. // Cir. – 2003. – Vol. 71, № 6. – P.442-448.
38. Barnes S.L. Laparoscopic appendectomy after 30 weeks pregnancy: report of two cases and description of technique / S.L. Barnes, M.D. Shane, M.B. Schoeman et

- al. // *Am. Surg.* – 2004. – Vol. 70, № 8. – P.733-736.
39. Becker H. Appendectomy 1997 – open or closed? / H. Becker, T. Neufang // *Chirurg.* – 1997. – Vol. 68, № 1. – P.17-29.
40. Berry M.A. Conservative treatment of recognized laparoscopic colonic injury / M.A. Berry, M. Ragral // *J. Soc. Laparosc. Surg.* – 1998. – Vol. 2. – P.195-196.
41. Bischoff J.T. Laparoscopic bowel injury: incidence and clinical presentation / J.T. Bischoff, M.E. Allaf, W. Kirkels et al. // *J. Urol.* – 1999. – Vol. 161. – P.887-890.
42. Brosseuk D.T. Day-care laparoscopic appendectomies / D.T. Brosseuk, O.F. Bathe // *Can. J. Surg.* – 1999. – Vol. 42, № 2. – P.138-142.
43. Byron J.W. Evaluation of the direct trocar insertion technique at laparoscopy / J.W. Byron, C.A. Fujiyoshi, K. Miyazawa // *Obstet. Gynecol.* – 1989. – Vol. 74, № 3. – P.1989.
44. Cohen M.M. Does anesthesia contribute to operative mortality? / M.M. Cohen, P.G. Duncan // *JAMA.* – 1988. – Vol. 260. – P.2859.
45. Frizelle F.A. Port attachment without capacitive coupling / F.A. Frizelle, M.P. Dunkely, A. Cuschieri // *Aust. N. Z. J. Surg.* – 1996. – Vol. 66. – P.313.
46. Geis P. Laparoscopic appendectomy for acute appendicitis: rationale and technical aspects / P. Geis, C. Miller, J. Kokoszka et al. // *Contemp Surg.* – 1992. – Vol. 1. – P.40.
47. Grandjean J.P. Laparoscopic appendectomy. Review based on an homogeneous series of 906 cases / J.P. Grandjean, A. Arefiev // *Ann. Chir.* – 1999. – Vol. 53, № 4. – P.280-284.
48. Guloglu R. Major retroperitoneal vascular injuries during laparoscopic cholecystectomy and appendectomy / R. Guloglu, S. Dilege, M. Aksoy et al. // *J. Laparoendosc.* – 2004. – Vol. 14, № 2. – P. 73-76.
49. Hausner K. Endoscopic electrode safety / K. Hausner // *ELMED Inc.* – New York, 1993. – P.94-97.
50. Jain A. Outpatient laparoscopic appendectomy / A. Jain, P.D. Mercado, K.P.Grafion, R.A. Dorasio // *Surg. Endosc.* – 1995. – Vol. 9, № 4. – P.424-425.

51. Johnson A.B. Laparoscopic appendectomy in an acceptable alternative for the treatment of perforated appendicitis / A.B. Johnson, M.E. Peetz // *Surg. Endosc.* – 1998. – Vol. 12, № 7. – P.940-943.
52. Khalili T.M. Perforated appendicitis is not a contraindication to laparoscopy / T.M. Khalili, J.R. Hiatt, A. Savar et al. // *Am. Surg.* – 1999. – Vol. 65, № 10. – P.965-967.
53. Marcoen S. Residual appendicitis following incomplete laparoscopic appendectomy / S. Marcoen, T. Onghena, C. Van Loon, L. Verecken // *Acta. Chir. Belg.* – 2003. – Vol. 103, № 5. – P.517-518.
54. Mequerdition A.N. Laparoscopic appendectomy in children: a favorable alternative in simple and complicated appendicitis / A.N. Mequerdition, P. Prasil, R. Cloutier et al. // *J. Pediatr. Surg.* – 2002. – Vol. 37, № 5. – P.695-698.
55. Munro M.G. Loop electrosurgical excision in the peritoneal cavity. Preliminary experience with the rat model / M.G. Munro, Y.S. Fu // *J. Reprod. Med.* – 1996. – Vol. 41. – P.143-148.
56. Nduka C.C. Cause and prevention of electrosurgical injuries in laparoscopy / C.C. Nduka, P.A. Super, J.R. Monson // *J. Am. Coll. Surg.* – 1994. – Vol. 179. – P. 161-170.
57. Nezhat F.R. Comparison of direct insertion of disposable and standard reusable laparoscopic trocars and previous pneumoperitoneum with veress needle / F.R. Nezhat // *Obstet. Gynecol.* – 1991. – Vol. 78, № 1. – P.148.
58. Nguyen D.B. Interval appendectomy in the laparoscopic era / D.B. Nguyen, W. Silen, R.A. Hodin // *J. Gastrointest. Surg.* – 1999. – Vol. 3, № 2. – P.189-193.
59. Nordestgaard A.G. Major vascular injuries during laparoscopic procedures / A.G. Nordestgaard, K.C. Bodily // *Am. J. Surg.* – 1995. – Vol. 169. – P.543-545.
60. Raguse T. Komplikationen bei der laparoskopischen Appendektomie / T. Roguse, M. Hufschmidt // *Chir. Gastroenterol.* – 1993. – Vol. 9, № 1. – P.28-32.
61. Rollins M.D. Laparoscopy for appendicitis and cholelithiasis during pregnancy: a new standard of care / M.D. Rollins, K.J. Chan, R.R. Price // *Surg. Endosc.* – 2004. – Vol. 18, № 2. – P.237-241.

62. Saidi M.N. Direct laparoscopy without prior pneumoperitoneum / M.N. Saidi // J. Reprod. Med. – 1986. – Vol. 31, № 8. – P.684.
63. Schreiber J. Early experience with laparoscopic appendectomy in women / J. Schreiber // Surg. Endosc. – 1987. – Vol. 1. – P.211-216.
64. Slim K. Laparoscopic or open appendectomy? Critical review of randomized controlled trials / K. Slim, D. Pezet, J. Chpponi // Dis Colon Rectum. – 1998. – Vol. 41, № 3. – P.398-403.
65. So J.B. Laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis / J.B. So, E.C. Chiong, E. Chiong et al. // Word J. Surg. – 2002. – Vol. 26, № 12. – P.1485-1488.
66. Tan H.I. Laparoscopic bipolar strip-teas appendectomy / H.I. Tan, O. Segawa, J.E. Stein // Surg. Endosc. – 1995. – Vol. 9, № 12. – P.1301-1303.
67. Thompson J.E. Injuries of vena cava in laparoscopic cholecystectomy / J.E. Thompson, R. Bock, D.K. Love, W.E. Moody // Surg. Laparosc. Endosc. – 1996. – Vol. 6, № 3. – P.221-223.
68. Tucker R.D. A laparoscopic complication? A medical legal case analysis. Part I / R.D. Tucker, C.E. Platz, S.K. Landas // J. Gynecol. Surg. – 1995. – Vol. 11. – P.113-121.
69. Tucker R.D. A laparoscopic complication? A medical legal case analysis. Part II / R.D. Tucker, C.E. Platz, S.K. Landas // J. Gynecol. Surg. – 1995. – Vol. 11. – P.185-192.
70. Willson P.D. Electrosurgical coupling to a metal cannula causing skin burns during laparoscopic surgery / P.D. Willson, J.D. Walt, J. Rogers // Min. Invas. Ther. – 1995. – Vol. 4. – P.163-164.

## Приложение

Авторы выражают огромную благодарность директору Челябинского государственного института лазерной хирургии, член. корр. РАМН, академику РЛАН, доктору медицинских наук, профессору А.И. Козелю, заведующей клиническим отделом ЧГИЛХ, доктору медицинских наук С.Т. Исмагиловой за организационную помощь в проведении лапароскопических аппендэктомий с использованием лазерного излучения; старшему научному сотруднику ЧГИЛХ, кандидату медицинских наук Ж.А. Голощаповой за оказание практической и консультативной помощи в описании и трактовке микропрепаратов культуры червеобразного отростка после воздействия лазерного излучения и электрокоагуляции; сотрудникам инженерно-физического отдела ЧГИЛХ Е.Н. Игнатъевой, Т.Г. Килиной за содействие в техническом обеспечении операций; сотрудникам кафедры анестезиологии и реаниматологии УГМАДО, кандидатам медицинских наук А.Ю. Марченко и М.А. Ермакову за оказание консультативной помощи; Н.А. Чеботаревой и Д. Ю. Чеботареву за оформление иллюстраций.