

Министерство образования и науки
Донецкой Народной Республики

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького

На правах рукописи

Шаповалова Юлия Александровна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СВАРКИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ
В ГЕМОСТАЗЕ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ
ПРИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ**

14.01.17 – хирургия

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Экземпляр диссертации идентичен
по содержанию с другими
экземплярами, которые были
представлены в диссертационный
совет.

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, доцент,
Совпель Олег Владимирович

Ученый секретарь
диссертационного совета
Д 01.012.04

Антонюк О.С.

Донецк – 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
РАЗДЕЛ 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1. Клинические возможности лапароскопической хирургии и нерешенные проблемы лапароскопического гемостаза	11
1.2. Современные методы остановки кровотечения в лапароскопической хирургии.....	19
1.3. Электрическая сварка мягких тканей как перспективное направление электрохирургии при эндоскопических операциях.....	29
РАЗДЕЛ 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	35
2.1. Общая характеристика клинических наблюдений.....	35
2.2. Методы исследования.....	50
РАЗДЕЛ 3. КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯТОРА ЕК-300М1 В ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ.....	54
3.1. Высокочастотный электрокоагулятор ЕК-300М1, его механизм действия ...	54
3.2. Технические приемы гемостаза с использованием метода электросваривания при лапароскопической аппендэктомии	56
3.3. Технические приемы гемостаза с использованием метода электросваривания при лапароскопической холецистэктомии.....	60
3.4. Технические приемы гемостаза с использованием метода электросваривания при лапароскопических антирефлюксных операциях.....	64
3.5. Технические приемы лапароскопического гемостаза с использованием метода электросваривания при колоректальных операциях.....	69
3.6. Технические приемы лапароскопического гемостаза с использованием метода электросваривания при повреждениях селезенки.....	76
3.7. Особенности морфологических изменений тканей, подвергшихся воздействию высокочастотного аппарата ЕК-300М1	78

РАЗДЕЛ 4. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОГО ГЕМОСТАЗА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОСВАРИВАНИЯ С ТРАДИЦИОННЫМИ МЕТОДИКАМИ	88
4.1 Клиническое применение высокочастотных электрохирургических аппаратов на этапах гемостаза при лапароскопических операциях.....	88
4.2. Сравнительная характеристика алгоритмов гемостатических мероприятий в ситуации острой кровопотери при лапароскопических операциях.....	119
4.3. Анализ динамики воспалительной реакции на операционную травму в раннем послеоперационном периоде у больных основной и контрольной групп.....	126
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	128
ВЫВОДЫ	152
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	156
СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	158
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	159

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Одним из наиболее значимых событий последних десятилетий в медицине стало бурное развитие и внедрение в широкую клиническую практику лапароскопических технологий. За минувшие двадцать лет накопленный мировой опыт использования лапароскопического доступа для осуществления оперативных вмешательств на органах брюшной полости продемонстрировал техническую возможность проведения операций любой сложности и определил место лапароскопии как основной методики лечения широкого спектра хирургических заболеваний (Емельянов С.И., 2004).

Несмотря на существующее многообразие методик выполнения лапароскопических операций на органах брюшной полости, основные этапы их проведения соответствуют традиционному вмешательству, а принципиальные отличия заключаются в выборе методики гемостаза и способов рассечения тканей. Вопрос выбора гемостаза занимает в любом разделе хирургии одно из центральных мест. В хирургической практике прослеживается тенденция к широкому внедрению новых, прогрессивных технологий. Значимое место среди них занимают физические способы диссекции и коагуляции тканей (Панченков Д.Н. и соавт., 2008; Федоров И.В., 1997). Обусловлено это тем, что при работе обычными инструментами затрачивается длительное время на обеспечение гемостаза.

Проведенный анализ отечественных и зарубежных источников литературы, в которых публикуются обобщенные данные различных хирургических школ, показал, что количество кровотечений, как интраоперационных осложнений, колеблется от 0,7 до 5,1%. Частота неконтролируемого кровотечения, требующего лапаротомии, составляет от 0,25 до 1,8% (Верзаков И.В. и соавт., 2006; Галлингер Ю.Я. и соавт., 2000; S.A.Sovtsov et al, 2006). Количество конверсии при этом осложнении подчеркивает важность проблемы и требует тщательного ее изучения.

Ввиду этого современные возможности рассечения тканей с обеспечением надежного гемостаза представляются чрезвычайно актуальными и побуждают к

активному внедрению физических способов диссекции и коагуляции в обыденную практику (Велик Д.В., 2001; Кораблин Н.М., 2002; L.Laine, 2008).

Степень разработанности темы. Большинство оперативных вмешательств по-прежнему выполняется с помощью электрохирургической аппаратуры. Фундаментальными исследованиями в области электрохирургических технологий, а также анализом их эффективности занимались такие ученые как Адамян Л.В., Белов С.В., Велик Д.В., Панченков Д.Н. Федоров И.В.

Диссекция и коагуляция тканей с помощью других видов энергии: лазерного излучения, плазменного потока, энергии ультразвука, воздействия жидкости под высоким давлением, а также микроволновой энергии, были рассмотрены в работах Вишневого В.А., Пряхина А.Н., Хворостова Е.Д., Чуприны А.П., Штиршнайдера Ю.Ю.

Среди зарубежных исследователей, чьи работы посвящены современной электрохирургии, следует отметить J. Xiong, D. Bernardeschi, Y. Y. Li, S. Alborzi, B. Kraemer, J. A. Dumot, J. Canady, D. Foschi, M. Wu, S. Schmidbauer J. Tan, F. Romano. Несмотря на большое количество исследований, посвященных изучению преимуществ и недостатков использования отдельных методик гемостаза в ходе лапароскопических операций, до сих пор отсутствуют строго аргументированные показания к рациональному применению каждого из методов, а также критерии выбора методики гемостаза в зависимости от конкретной клинической ситуации (Белов С.В., 1999).

Перспективным направлением в решении проблемы достижения безопасности проводимого гемостаза при выполнении всего спектра эндоскопических операций может служить использование современных автоматизированных аппаратов. Таковым является сварочный комплекс ЕК-300М1, разработанный в Институте электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины, удовлетворяющий требованиям образования сварного соединения ткани токами высокой частоты с применением адаптивной системы автоматического управления процессом сварки. Результаты клинического применения способа биологической сварки, отраженные в работах Абизова Р.А.,

Белоглядова И.А., Чурилова А.В., Подпряткова С.Е. Бойко В.В., Бондаря Г.В., Готовкина С.И., Захараша М.П., Ничитайло М.Е., Макарова А.В., Фомина П.Д., подтверждают эффективность и надежность его действия.

Решению проблемы повышения качества выполняемых эндоскопических операций, снижению количества осложнений и изучению возможностей улучшения результатов лечения с применением электрической сварки, разработанной в Институте электросварки им Е.О. Патона НАН Украины, посвящена данная работа.

Цель исследования. Улучшение результатов лапароскопических операций путем разработки и внедрения в клиническую практику новых лапароскопических оперативных приемов гемостаза с использованием электрической сварки мягких тканей (ЭСМТ).

Задачи исследования.

1. Изучить возможности, особенности и эффективность применения электрохирургических методик гемостаза на органах брюшной полости, используемых в лапароскопической хирургии.

2. Проанализировать причины неудовлетворительных результатов различных электрохирургических методик гемостаза на органах брюшной полости при выполнении лапароскопических операций.

3. Разработать и внедрить в клиническую практику новые технические приемы гемостаза в случае острой кровопотери при выполнении лапароскопических операций с использованием ЭСМТ.

4. Определить критерии эффективности методики гемостаза с применением ЭСМТ.

5. Провести сравнительную оценку эффективности гемостаза с использованием ЭСМТ и традиционных методик в клинике при лапароскопических вмешательствах.

Научная новизна полученных результатов. Определены причины неудовлетворительного гемостаза с использованием коагуляционных технологий в лапароскопической хирургии, обусловленные невозможностью создания

устойчивой тканевой пломбы и выраженным боковым распространением тепла при аппликации электрода.

Усовершенствованы способы экстренной остановки острой абдоминальной кровопотери с использованием высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1 при повреждении сосудов во время лапароскопических вмешательств, позволяющие предотвратить массивные геморрагии, уменьшить нежелательное термическое повреждение тканей и органов брюшной полости во время гемостаза, что подтверждается морфологическим изучением операционного клинического материала.

Разработана универсальная последовательность выполнения технических приемов остановки кровотечения при лапароскопической операции с использованием сварочных технологий.

Разработаны и определены клинические и биохимические критерии эффективности сварочного гемостаза, позволившие изучить и доказать надежность, высокую биологическую доступность сварочного шва в случаях острой интраабдоминальной кровопотери. Уточнены научные данные морфологических изменений при наложении сварочного шва на различные виды тканей в сравнении с моно- и биполярной коагуляцией.

Теоретическая и практическая значимость работы. Разработаны и внедрены в клиническую практику режимы воздействия ЭСМТ для осуществления гемостаза, оптимизирующие и упрощающие технику лапароскопических вмешательств, повышая их безопасность; критерии эффективности сварочных технологий гемостаза при выполнении лапароскопических вмешательств на органах брюшной полости.

Предложен способ обработки коротких желудочных сосудов при лапароскопической фундопликации по Ниссену по поводу грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (патент на полезную модель № 73820). Предложен алгоритм гемостаза с использованием ЭСМТ в ситуации острой кровопотери.

Установлено, что использование ЭСМТ позволяет достоверно сократить объем интраоперационной кровопотери, уменьшить время гемостаза,

соответственно, и длительность оперативного вмешательства, избежать конверсий.

Полученные результаты и выводы имеют важное научно-практическое значение, достоверны, тщательно аргументированы. Материалы диссертационной работы были внедрены в клиническую практику, и полученные результаты внедрения свидетельствуют об эффективности разработанных методов хирургического лечения.

Методология и методы исследования. Для достижения поставленной цели и решения задач были использованы клинические и биохимические методы исследования; гистологическое исследование фрагментов органов желудочно-кишечного тракта, сосудов, иммуноферментный анализ (ИФА) для изучения концентрации цитокинов: интерлейкин 1, бета (ИЛ-1 β), интерлейкин 6 (ИЛ-6), фактор некроза опухоли-альфа (ФНО α). Инструментальные методы были представлены электрокардиограммой (ЭКГ), ультразвуковым исследованием (УЗИ) органов брюшной полости, фиброэзофагогастродуоденоскопией (ФЭГДС), ректороманоскопией (РРС), фиброколоноскопией (ФКС), рентгенологическим исследованием, компьютерной томографией (КТ). Оперативные вмешательства выполнены лапароскопическим доступом под общей анестезией с искусственной вентиляцией легких (ИВЛ) через эндотрахеальную трубку.

Математическую обработку полученных результатов проводили с использованием пакета программ «STATISTICA 7.0». На первом этапе рассчитывали групповые показатели описательной статистики – среднюю арифметическую величину (M) и ошибку средней (m), медиану (Me), а также минимум и максимум значений в выборке. Формат представления данных в тексте и таблицах следующий: M \pm m; Me (Минимум – Максимум). Проверку гипотезы о равенстве генеральных средних в группах сравнения проводили с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни для независимых переменных. Нулевую гипотезу отвергали в случае $p < 0,05$. Сопоставление частотных характеристик качественных признаков проводилось с помощью непараметрических методов: χ^2 , χ^2 с поправкой Йетса (для малых групп).

Положения, выносимые на защиту

1. Использование высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1 для создания гемостаза при выполнении лапароскопических операций позволяет достоверно сократить объем интраоперационной кровопотери, уменьшить время гемостаза, соответственно, и длительность оперативного вмешательства, избежать конверсий.

2. Предложенные режимы воздействия ЭСМТ для осуществления гемостаза, позволяющие предотвратить массивные геморрагии, уменьшить нежелательное термическое повреждение тканей и органов брюшной полости, что подтверждается морфологическим изучением операционного клинического материала, способствуют существенному улучшению непосредственных результатов операции в случаях острой интраабдоминальной кровопотери.

3. Разработанная универсальная последовательность выполнения технических приемов остановки кровотечения при лапароскопической операции с использованием сварочных технологий оптимизирует и упрощает технику лапароскопических вмешательств, повышая их безопасность.

Степень достоверности и апробация результатов. Комиссией по проверке состояния первичной документации диссертационной работы установлено, что имеющиеся результаты соответствуют определенным разделам диссертации, объективно подтверждают достоверность исследования. "Выводы" вытекают из полученных результатов и соответствуют фактическому материалу. В работе использованы современные методы исследований. Исследования были проведены на аппаратуре, которая прошла метрологический контроль, что подтверждается актом метрологической экспертизы. Проверено наличие рабочих таблиц, графиков, вероятность проведенной статистической обработки материала. Проверка первичной документации свидетельствует о полной достоверности всех материалов, на изучении и обработке которых написана диссертация. Изложенные в диссертации материалы получены в результате исследования и обработки достоверных фактов. При сверке обобщенных данных с фактическими материалами обнаружено их полное соответствие (получен соответствующий

акт).

Основные положения диссертации были опубликованы и получили положительную оценку в материалах II съезда колопроктологов Украины (Львов, 2006), конференции молодых ученых «Актуальные вопросы неотложной и восстановительной хирургии» (Ялта, АР Крым, 2007), научно-практической конференции «Актуальные проблемы современной медицины» (Полтава, 2007), международной научной конференции студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы в современной медицине» (Харьков, 2007), научно-практической конференции «Актуальные вопросы хирургической гастроэнтерологии» (Святогорск, 2011). Результаты использования разработанных способов гемостаза доложены и обсуждены на научно-практической конференции «Современные аспекты хирургического лечения грыж живота» (Судак, 2011), научно-практической конференции «Раны и раневой процесс», (Киев, 2011), на заседании областного хирургического общества в 2010, 2011 гг. Результаты работы были доложены на заседании сотрудников кафедры общей хирургии № 1 Донецкого национального медицинского университета им. М.Горького 14.03.2016 г.

Публикации по теме диссертации. По теме диссертации опубликовано 18 печатных работ, из них в журналах перечня ВАК – 11, получены 2 декларационных патента Украины.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа изложена на 187 страницах, состоит из вступления, обзора литературы, 3 разделов собственных исследований, заключения, выводов, списка использованной литературы. Работа иллюстрирована 31 таблицей, 16 рисунками. В библиографическом списке приведено 137 источников кириллицей и 72 источника латиницей.

РАЗДЕЛ 1

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Клинические возможности лапароскопической хирургии и нерешенные проблемы лапароскопического гемостаза

В своем развитии эндоскопическая абдоминальная хирургия на протяжении последних 20 лет прошла несколько этапов. Период энтузиазма и всеобщего увлечения 90-х годов XX века сменился периодом анализа и осмысления роли малоинвазивных хирургических технологий в лечении заболеваний органов брюшной полости. В последние годы прошлого века хирурги апробировали лапароскопические варианты подавляющего большинства абдоминальных операций вплоть до гемиколэктомий, гастрэктомий и панкреатодуоденальных резекций. Это позволило определить реальные возможности и место эндохирургии на современном этапе развития медицинских технологий. На основании анализа серий операций большинство отечественных и зарубежных хирургов, исходя из позиции целесообразности, рекомендуют сегодня для широкого применения следующие виды лапароскопических вмешательств: диагностические лапароскопии с биопсией различных органов; операции при желчекаменной болезни (ЖКБ); операции при заболеваниях червеобразного отростка и сальниковых отростков толстой кишки; герниоаллопластики; органосохраняющие операции при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки; антирефлюксные операции при гастро-эзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ), операции на толстой кишке [65, 70, 118, 187, 208].

В настоящее время среди хирургов обсуждается не принципиальная возможность выполнения тех или иных эндохирургических вмешательств, а их медицинская и экономическая целесообразность. Так, продолжительные операции (более 3-х часов) в условиях пневмоперитонеума по общей травматичности превышают аналогичные открытые вмешательства. Трудности манипулирования фиксированными инструментами в условиях ограниченного замкнутого

пространства при двухмерном зрительном восприятии делают некоторые виды операций небезопасными для больного. Очевидно, что именно технологический прогресс методов диссекции, гемостаза и соединения тканей, позволяющий сократить время и увеличить безопасность операций, дает возможность переводить их из категории выполнимых в категорию целесообразных [29, 185, 203].

Острый аппендицит на сегодняшний день остается одним из самых распространенных хирургических заболеваний в ургентной хирургии. Заболеваемость острым аппендицитом составляет 1-4 случая на 1000 человек. Сегодня лапароскопическая аппендэктомия благодаря малой травматичности и широким диагностическим возможностям во многих клиниках является методом выбора при лечении острого аппендицита, особенно у детей, женщин репродуктивного возраста, больных с избыточной массой тела, сахарным диабетом [7, 30, 62, 67, 128].

При выполнении лапароскопической аппендэктомии отмечается до 5,2% интраоперационных осложнений. Наиболее частым их проявлением является кровотечение из брыжейки червеобразного отростка и культи пузырной артерии, которое наблюдается в 4% случаев. В целом частота конверсий при лапароскопической аппендэктомии, по данным разных авторов, составляет от 1 до 27%, достигая, в среднем, около 13%. По данным Сухопаря Ю.Н. и Майстренко Н.А. (2003), частота конверсий составила 10,1%, из которых около 4% обусловлены кровотечением из брыжейки червеобразного отростка и прилежащих органов. По данным Дербенева В.В. и Иудина А.А. (2005), конверсии при лапароскопической аппендэктомии составляют около 1,4% и обусловлены выраженным спаечным процессом в области илеоцекального угла, который и обуславливает сложность мобилизации отростка, невозможность надежно обработать флегмонозно-измененную его основу и добиться стойкого надежного гемостаза его брыжейки [14, 126].

В большинстве случаев брыжейка аппендикса обрабатывается при помощи диатермокоагуляции, путем прошивания линейным нож-степлером, реже

клипированием и перевязкой эндолигатурой. Каждый из перечисленных методов имеет общеизвестные недостатки. Диатермокоагуляция и клипирование брыжейки не всегда надежны при значительной толщине последней. Прошивание линейным нож-степлером – надежный способ, но достаточно дорогой. Перевязывание брыжейки эндолигатурой не всегда можно выполнить при значительной ширине и толщине брыжейки. Недостатки обработки культи аппендикса лигатурным способом – это инфицированная культя аппендикса, необходимость коагуляции культи которого может привести к ожогу купола слепой кишки и развитию тифлита [129, 131]. Неоднозначность подходов к выполнению лапароскопической аппендэктомии и значительный процент послеоперационных осложнений стали причиной поиска новых надежных способов обработки культи и способов достижения надежного гемостаза брыжейки аппендикса при лапароскопической аппендэктомии.

В литературе дискутируется вопрос в отношении завершающего этапа лапароскопической резекции яичников. Ряд авторов полагает, что с целью сопоставления краев раны и проведения дополнительного гемостаза при опухолях, размерами более 4 см, необходимо наложение эндохирургических швов. Противники подобной методики считают достаточным проведение только электрохирургического воздействия. По их мнению, использование шовной техники повышает риск воспалительной инфильтрации в тканях и, как следствие, формирования спаечного процесса [28, 105, 142, 181, 186].

Лапароскопическая холецистэктомия (ЛХЭ) на сегодняшний день является «золотым стандартом» лечения ЖКБ, которой страдает более 10% населения мира. Процент таких операций в ведущих отечественных и иностранных клиниках достигает 92-96% [31, 164, 176, 178]. Широкое применение малоинвазивных холецистэктомий позволило в 2-3 раза снизить послеоперационную летальность, сократить сроки пребывания больных в стационаре, улучшить качество жизни пациентов после операций [27, 28, 174]. В то же время, эндоскопическая холецистэктомия также не лишена осложнений. При анализе данных целого ряда авторов количество послеоперационных

осложнений составило от 0,8 до 5,9%, а летальность – от 0,06 до 0,4%, основными из которых являются желчеистечение и кровотечения из ложа желчного пузыря. Частота кровотечений из ложа желчного пузыря по данным ряда авторов колеблется от 0,5% до 1,6%. Большинство их связано с техническими дефектами, возникающими при выделении желчного пузыря из ложа, особенно при использовании электрохирургических технологий. Паренхима печени, имея густую сосудистую сеть и систему желчных протоков, способных пропускать и депонировать большие объемы крови и желчи, содержит малое количество опорной коллагеновой соединительной ткани [26, 39, 95, 98]. Наиболее распространенный способ гемостаза в лапароскопической хирургии – монополярная коагуляция – далеко не всегда может обеспечить надежный гемостаз в ложе желчного пузыря и несет в себе опасность глубокого коагуляционного повреждения паренхимы печени. В особенности это относится к операциям при остром деструктивном холецистите. Остановка возникшего кровотечения вблизи крупных желчных протоков и магистральных сосудов методом коагуляции чревата их повреждением. Поэтому недостаточно обработанное ложе желчного пузыря может стать источником кровотечения и желчеистечения как во время операции, так и в послеоперационном периоде. По данным ряда авторов, количество этих осложнений после широкого внедрения в клиническую практику ЛХЭ увеличилось и составляет 0,2-14% [9, 72, 137, 138, 159, 188]. Осложнения, связанные с обработкой ложа желчного пузыря, являются наиболее частыми причинами конверсий и повторных операций в ближайшем послеоперационном периоде [109, 191]. Наибольшие проблемы с гемостазом возникают при выполнении холецистэктомий и биопсий печени у пациентов с хроническими гепатитами и циррозами в условиях цирротического изменения печени или нарушений свертываемости крови [150, 199].

ГЭРБ по распространенности среди прочей гастроэнтерологической патологии занимает 2-3-е место, конкурируя только с желчекаменной и язвенной болезнями. Симптомы ГЭРБ выявляются почти у 50% взрослого населения, а рефлюкс-эзофагит и грыжа пищеводного отверстия диафрагмы – у 6-12%

выборки общей популяции. Лапароскопические антирефлюксные операции практически полностью вытеснили традиционные, поскольку не уступают последним в эффективности коррекции недостаточности пищеводно-желудочного перехода, но отличаются от них малой травматичностью и короткими сроками реабилитации [24, 25, 133].

На сегодняшний день лапароскопические антирефлюксные операции, среди которых фундопликация в различных ее модификациях по поводу грыж пищеводного отверстия диафрагмы занимает лидирующее положение, становятся все более популярными. Вместе с тем, выполнение такой достаточно технически сложной операции, относящейся к группе «advanced laparoscopy», особенно на первом этапе – освоения методики, привело к значительному увеличению количества интраоперационных осложнений: перфораций пищевода, кровотечений, ранений плевральных синусов, лидирующую роль среди которых занимают интраоперационные кровотечения. Частота этих осложнений находится в диапазоне от 0,6 до 14%. Перфорация пищевода и кровотечение из желудочных сосудов являются наиболее частыми причинами конверсий, которые сводят к нулю все преимущества лапароскопии [24]. По данным разных авторов от 5 до 44% больных непосредственно после фундопликаций испытывают дисфагию, являющуюся, как правило, следствием отека и воспаления тканей в зоне операции [52, 104]. Очевидно, что решение этих проблем должно основываться на совершенствовании эндоскопических методов диссекции тканей и осуществления гемостаза.

Так, для создания фундопликационной манжетки на этапе мобилизации дна желудка пересечение желудочно-селезеночной связки, где расположены короткие сосуды желудка, производится с помощью биполярной коагуляции. Вместе с тем, работа с биполярным коагулятором требует определенных навыков: для обеспечения адекватного гемостаза коагуляция должна производиться на протяжении и сопровождаться поэтапным рассечением тканей. Нарушение этих принципов работы приводит к развитию интраоперационного кровотечения. Кроме того, несмотря на локальное воздействие, в биполярной электрохирургии

также происходит боковое распространение тепла, обусловленное теплопроводностью тканей. Температура, достаточная для некроза тканей, может быть зарегистрирована на расстоянии до 2 см от точки коагуляции. Причем контролировать глубину электрохирургического воздействия во время операции сложно, так как электрическая и тепловая проводимость тканей значительно изменяется в зависимости от их влагосодержания и других физических свойств. Данная особенность электрохирургического воздействия весьма опасна, так как в процессе электрокоагуляции могут быть повреждены крупные сосуды и стенка желудка [101, 110].

Очевидно, что одной из оптимальных методик профилактики и создания стойкого гемостаза при выполнении антирефлюксных операций является ультразвуковой скальпель, поскольку при использовании ультразвуковых хирургических аппаратов «Ultracision harmonic scalpel» на организм пациента воздействует только механическая энергия, что исключает опасность возникновения электроповреждений [22]. Однако широкое использование данного оборудования клиниками ограничено высокой стоимостью как самого аппарата, так и расходного материала.

Результаты крупных сравнительных рандомизированных исследований, проведенных в США, странах Европы и Великобритании (COST, COLOR, MRC CLASICC), позволили сформировать обоснованное представление о возможностях лапароскопической техники в колоректальной хирургии. Полученные данные свидетельствуют о меньшей интраоперационной кровопотере, менее выраженном послеоперационном болевом синдроме, более раннем восстановлении функции желудочно-кишечного тракта и меньшей продолжительности пребывания в стационаре после операции больных, перенесших лапароскопические вмешательства, по сравнению с пациентами, оперированными традиционным способом. Продолжительность миниинвазивных операций оказалась больше, тогда как разница в летальности, частоте развития осложнений, а также в характеристиках удаленных препаратов была недостоверной. Важно подчеркнуть, что отдаленные результаты

лапароскопических операций по поводу колоректального рака не уступают результатам открытых вмешательств. На основании мета-анализа 25 рандомизированных исследований W. Schwenk и соавт. сделали вывод, что у подобранных пациентов лапароскопические резекции толстой кишки обладают клинически значимыми преимуществами [102, 121, 147, 160, 177, 196, 198].

В настоящее время проблема посттравматических кровотечений на органах брюшной полости сохраняет свою актуальность. Закрытые повреждения живота в структуре сочетанной и изолированной травмы составляют 19-40%. Ранения и травмы паренхиматозных органов являются одним из наиболее тяжелых видов хирургической патологии [152].

Повреждения селезенки при механической травме встречаются в 15-50% от числа всех пострадавших с травмой живота. Они занимают 2 – 3-е место после повреждений печени и кишечника. При этом летальность достигает 25%. Отмечено, что хрупкость селезеночной паренхимы обуславливает значительное внутрибрюшное кровотечение даже при небольших повреждениях капсулы. 42-59% больных с закрытой травмой селезенки госпитализируют в состоянии тяжелого геморрагического шока. При этом внутрибрюшная кровопотеря в среднем составляет 1685 мл [115, 116]. Попытки надежно остановить кровотечение занимают иногда до 85% операционного времени. Как известно, паренхиматозные органы имеют своеобразную анатомо-морфологическую структуру и отличаются рыхлым строением, небольшим содержанием соединительной ткани и густой сетью кровеносных сосудов, что определяет исключительные трудности решения этой задачи и ограничивает возможности выполнения органосохраняющих операций [179, 195]. Физические способы гемостаза при операциях на паренхиматозных органах не отвечают требованиям "идеального способа", который должен сопровождаться минимальной кровопотерей или ее отсутствием, минимальным некрозом паренхимы и сокращением времени оперативного вмешательства.

В настоящее время при травме паренхиматозных органов применяют следующие способы: электрокоагуляцию, аргоновую коагуляцию,

микроволновую и радиочастотную коагуляцию, контактное инфракрасное излучение, ультразвуковой, гармонический и струйный скальпели, лазерную коагуляцию, плазменные потоки, радиочастотную абляцию [183, 194, 206]. Электрокоагуляцию начали применять в хирургической клинике с 70-х годов прошлого столетия. Однако с ее помощью не всегда удается остановить кровотечение из сосудов среднего и крупного диаметра. При этом сосуды диаметром больше 1 мм не коагулируются, и для остановки продолжающегося кровотечения требуется увеличение экспозиции и мощности коагуляции, что увеличивает площадь некроза. Лазерное облучение также неизбежно вызывает некроз паренхимы, распространенность которого колеблется от 4 мм до 8 мм. При этом сосуды, диаметром более 1 мм, коагулируются недостаточно, что исключает возможность бескровной резекции органа. Определенные успехи в достижении эффективного гемостаза получены при использовании аргонового электрокоагулятора, в котором одновременно используется высокочастотный электрический ток и струя аргона. Электрический ток высокой частоты коагулирует и разрезает ткани, а поток аргона удаляет кровь и частицы ткани. Из-за своей инертности аргон вызывает в тканях менее выраженные деструктивные изменения [127, 143].

Оперативное лечение разрыва селезенки выполняется на фоне острой кровопотери, и такие факторы, как неудобство ее анатомического расположения, сложности в достижении окончательной остановки кровотечения с частыми его рецидивами, привели к стереотипу в действиях хирургов, выбирающих в 99% случаев спленэктомию, что не отвечает требованиям современной хирургии. При этом, в случае травматического повреждения органов брюшной полости, лапароскопия позволяет не только установить источник кровотечения более чем у 95% больных, но и выполнить ряд манипуляций, направленных как на остановку кровотечения, так и на профилактику рецидивов кровотечения. С целью сохранения поврежденного органа с успехом применяют наложение швов, коагуляцию ран инфракрасным излучением, тампонаду их сальником. По сообщению А.Н.Алимова и соавт., с целью сохранения селезенки при ее травме,

использовалось лапароскопическое клипирование селезеночной артерии [37, 40, 112, 114].

Таким образом, большинство из указанных выше заболеваний широко распространены среди населения, а лапароскопические технологии являются методом выбора при их хирургическом лечении. Однако результаты эндоскопических операций далеки от идеальных, а техника вмешательств, включая методы диссекции тканей и гемостаза, требует пересмотра и совершенствования с привлечением последних достижений науки и техники.

1.2. Современные методы остановки кровотечения в лапароскопической хирургии

Лапароскопическая хирургия предъявила особые требования к таким традиционным хирургическим манипуляциям, как рассечение тканей и остановка кровотечения. Это обусловлено рядом особенностей эндоскопических вмешательств: введением инструментов в брюшную полость через троакары, отсутствием прямого мануального контакта с тканями и бинокулярного обзора операционного поля, ограниченной подвижностью инструментов и ограниченностью поля зрения [112].

Известные способы воздействия на ткани и остановки кровотечения в хирургии можно разделить на четыре большие группы: механические, биологические, химические и физические.

В группе механических методов старейшим приемом является тампонирующее. С конца девятнадцатого века хирурги широко использовали временную тампонаду марлевыми салфетками, смоченными дезинфицирующими растворами. Сейчас ряд хирургов применяют кратковременную интраоперационную тампонаду марлевыми салфетками с адреналином во время лапароскопических операций на печени [6, 47].

Лигирование и прошивание сосудов в эндоскопической хирургии значительно увеличивает время операции, требует от хирурга совершенного

владения техникой эндохирургического шва и формирования эндоскопических узлов. Травматизация тканей иглой и нитью может стать причиной образования лигатурных микроабсцессов и свищей [34, 117]. Ушивание ложа желчного пузыря и ран печени затруднено при циррозе печени, деструктивном холецистите [109, 199].

В лапароскопической хирургии широкое признание получил механический шов. С целью гемостаза используются две группы сшивающих аппаратов: аппараты для наложения линейного скобочного шва; аппараты для наложения клипс.

Принцип аппаратного скобочного шва – применение П-образных титановых скобок, которые после прошивания тканей упираются в металлическую матрицу и сгибаются в В-образную форму, прочно соединяя ткани и надежно сдавливая сосуды. Современные сшивающие аппараты позволяют наложить 2-4-рядные швы, протяженностью от 3 до 6 см. Существуют аппараты как с режущим устройством (серия ENDO GIA фирмы Auto Suture и ELC фирмы Ethicon), так и без него (серия ENDO TA фирмы Auto Suture и EL4 фирмы Ethicon).

Аппараты для наложения клипс пережимают сосуды V-образными титановыми клипсами длиной от 3 до 15 мм, смыкающимися по оси инструмента или перпендикулярно ей.

Достоинства этих инструментов неоспоримы – они позволяют быстро и надежно прошивать ткани и герметизировать просвет сосудов. Ограничивает применение механического шва высокая стоимость аппаратов и сменных кассет, особенно, при наложении швов сложной конфигурации, когда расход линейных степлеров неоправданно высок. Сшивающие аппараты непригодны для остановки паренхиматозного кровотечения [34, 117].

Необходимо отметить, что использование механических способов гемостаза сопряжено с оставлением в области операционного действия инородных тел (марли, шовного материала, клипс, скрепок), что негативно сказывается на репаративных процессах в ране. К.В. Пучковым и соавт. в эксперименте на кроликах было доказано, что использование для остановки кровотечения лигатур

и титановых клипс приводит к трехкратному увеличению количества спаек в области операции в сравнении с физическими методами гемостаза [127, 132].

К биологическим средствам гемостаза местного применения относятся препараты на основе коллагена, целлюлозы, желатина, тромбина и полимера фибрина.

Известны следующие препараты коллагена, используемые в хирургии: гемостатическая коллагеновая губка (Россия), микрофибриллярный коллагеновый порошок «Авитен» (MedChem, США), войлок «Колластипт» (Braun, Германия). Считается, что они являются матриксом, вокруг которого формируются кровяные сгустки при улавливании тромбоцитов фибриллами коллагена. Коллаген увеличивает миграцию стромальных и эндотелиальных клеток из окружающих тканей, тем самым, ускоряя заживление ран [47, 97]. Однако адгезия препаратов происходит плохо во влажной среде, особенно при обильных кровотечениях. Эти вещества не останавливают кровотечение при системных коагулопатиях и тромбопластемии. Кроме того, коллаген является хорошей питательной средой для бактерий [99].

Представителем целлюлозных препаратов является «Таботамп» (Johnson&Johnson, США) – стерильный абсорбируемый тканеподобный материал, приготовленный контролируемым окислением регенерированной целлюлозы. Гемостатический эффект «Таботампа» очень слабый. Его нельзя использовать вблизи костей, нервов, крупных сосудов, протоков, так как при набухании он может вызвать сдавление этих структур. Кроме того, целлюлоза не может импрегнироваться антимикробными веществами [100].

К средствам гемостатического действия, приготовленным на основе желатина, относятся гидролизованная желатиновая губка «Спонгостан» (Ferrosan, Дания), «Геласпон» (Германия) и «Жельфоум» – абсорбируемый желатин в виде губки или порошка (Upjohn, США). Гемостатическое действие этих препаратов основано на повреждении тромбоцитов на поверхности остова желатина, что активизирует процессы свертывания крови. Следует использовать минимальное количество вещества, а избыток должен быть удален; нельзя

использовать желатин на обсемененных микробами поверхностях, так как вещество способствует нагноению ран [111].

Тромбин является гликопротеидом, обладающим протеолитической активностью. Однако действие тромбина кратковременно, поэтому препарат чаще используют как составную часть фибринового клея или фибрин-коллагеновой субстанции [123].

Наиболее перспективными считаются препараты на основе полимера фибрина: «Тиссукол», «Берипласт» (Германия), «Тахокомб» (Австрия) [150, 151]. Они обладают наилучшими, в сравнении с другими препаратами, адгезивными и гемостатическими свойствами. Однако длительность приготовления действующего раствора делает их пригодными лишь для плановых операций. Каждый субстрат двухкомпонентного клея должен накладываться один за другим, или оба компонента перемешиваться перед аппликацией, клеевые композиции быстро полимеризуются, что усложняет их применение в лапароскопической хирургии. В месте нанесения клея возникает выраженный спаечный процесс [171].

В хирургии широкое признание получил препарат «Тахокомб», представляющий собой стерильную, готовую к применению абсорбирующуюся коллагеновую пластину, покрытую компонентами фибринового клея. При аппликации на раневую поверхность содержащиеся в коллагеновом слое факторы свертывания высвобождаются, при этом тромбин превращает фибриноген в фибрин, аprotинин блокирует преждевременный фибринолиз плазмينا, обеспечивая местное формирование кровяного сгустка. Коллагеновая основа становится непроницаемой для жидкости и воздуха. Препарат эффективен даже у пациентов с коагулопатиями, так как компоненты фибринового клея обеспечивают финальный этап свертывания крови. Пластина рассасывается через 3-6 недель. Перспективным представляется использование субстанции в лапароскопической хирургии [117, 200]. Однако определенную трудность представляет введение препарата в брюшную полость через гильзу троакара. Аппликация пластины в условиях замкнутого пространства с двухмерным

изображением при невозможности цифровой манипуляции достаточно трудоемка. «Тахокомб» легко разрушается при контакте с эндоскопическими инструментами. Необходимо отметить высокую стоимость препарата — до 150 \$ за одну пластину [34].

Из химических средств остановки паренхиматозного кровотечения наиболее широко распространены цианакрилатные соединения, на базе которых было разработано множество клеевых композиций, различающихся по химической структуре и свойствам (отечественные – циакрин, МК-2, МК-6, МК-14И, сульфакрилат; зарубежные – истмен 910, арон-альфа, гистоакрил и другие). Сфера их клинического применения – остановка паренхиматозных кровотечений. А.Ф. Дронов и соавт. использовали эндоскопическую клеевую обработку ран печени с последующей фиксацией на клеевую основу пряди сальника. Клеевая обработка кровоточащей поверхности дает хороший гемостатический эффект. Однако перед нанесением клея необходимо осушить раневую поверхность, что сложно выполнить при лапароскопических операциях, аппликация не эффективна при продолжающемся кровотечении [107]. К зоне клеевой аппликации часто прочно приклеиваются соседние органы. Цианакрилатные соединения вызывают выраженные некротические и воспалительные изменения прилежащих тканей, что замедляет процессы регенерации и заживления ран. Ни в одном исследовании не выявлено эффекта стимуляции процессов репарации и неоангиогенеза. Помимо этого клеи обладают гистотоксическим действием, приводят к формированию грубого рубца, долго (многие годы) рассасываются. Приводятся случаи возобновления кровотечения из-под клеевой пломбы [117].

Физические способы воздействия на ткани (горячий пар, коагулятор) имеют многовековую историю. Благодаря техническому прогрессу, они применяются сейчас на качественно новом уровне.

В лапароскопической хирургии для диссекции тканей и остановки кровотечения наиболее широко используется появившаяся еще в начале XX-го века высокочастотная электрохирургия (ВЧЭХ). Исходя из типового ряда электрохирургических аппаратов, применяемых в целом для оперативных

вмешательств, необходимым и достаточным условием соответствия их медицинской технологии является наличие следующих режимов: резание, коагуляция, резание с одновременной коагуляцией («смешанный режим») [5, 156, 167, 169, 172, 175].

Следует отметить, что наибольшее распространение получила монополярная электрохирургия, её применение в сочетанном режиме позволяет избежать смены инструментов в ходе операции и значительно сокращает продолжительность вмешательства. К преимуществам биполярной коагуляции относится универсальность, заключающаяся в возможности применения её при нормальных и нарушенных топографо-анатомических взаимоотношениях, относительная безопасность, отсутствие проблемы изоляции, экономическая целесообразность. Вместе с тем, биполярный коагулятор имеет определенные недостатки. К ним относится возможность работы только в режиме коагуляции и необходимость использования ножниц с целью рассечения тканей, что увеличивает травматичность операции, быстрое загрязнение бранш инструмента [13, 140, 153, 157, 163, 165].

В электрохирургических аппаратах (ЭХА), предназначенных для более сложных вмешательств, имеется ряд других режимов, не являющихся типовыми, а введенными в конструкцию с целью предоставления хирургу дополнительных возможностей увеличения темпа операции. К ним относятся: режим пиковой мощности в начальный момент резания; два автономных выхода для коагуляции; бесконтактная коагуляция («SPRAY») – это одновременное воздействие энергии высокочастотного тока и кинетической энергии электропроводящей струи жидкости, в качестве которой может быть использован изотонический водный раствор; абляция тканей выпариванием («VAPORIZING») – метод основан на эффекте выпаривания тканей под воздействием токов высокой частоты мощностью 240-300 Вт, с одновременной коагуляцией подлежащих слоев; синхронизированная работа электрохирургических аппаратов с другими устройствами: генератором низкочастотного ультразвука, устройством аргоноплазменной коагуляции [139, 180, 182].

Наибольший эффект электрокоагуляции достигается в аргоновой среде. Поток аргона сдувает жидкость с обрабатываемой поверхности, что улучшает обзор и способствует быстрому и эффективному достижению гемостаза. Поскольку инертный газ аргон подается к области воздействия под давлением и вытесняет кислород, диссекция и коагуляция происходят со значительно меньшим термическим повреждением тканей [201]. По данным А.С. Юшкина и соавт., ширина зоны коагуляционного некроза не превышает 520 мкм, при этом не возникает обугливания краев раны. Кроме того, аргон, имея комнатную температуру, дает охлаждающий эффект, что также приводит к меньшему термическому повреждению биологических тканей. Инертный аргон не вызывает окисления электрода, способствуя, тем самым, меньшему налипанию на него коагулируемых тканей. Скорость рассечения тканей в струе аргона в 1,5 раза выше, чем при обычной электродиссекции. Диссекция тканей и коагуляция сосудов в аргоновой среде выполняются на более низких мощностях электрохирургических генераторов, что снижает риск возникновения типичных осложнений электрохирургии [184, 193, 203].

В последние годы в лапароскопической хирургии хорошо зарекомендовали себя ультразвуковые генераторы: CUSA-200, Auto Sonix (фирма «Auto Suture», США), Ultracision (фирма «Ethicon», США), SonoSurg-G2 (фирма «Olympus», Япония). Действующим началом ультразвуковых ножниц или скальпеля являются механические колебания рабочей части инструмента с частотой более 16 кГц. Ультразвуковые генераторы производят коагуляцию сосудов и рассечение тканей с помощью трех механизмов воздействия – механического рассечения с помощью вибрации рабочей бранши ножниц или иного инструмента; кавитации и температурного воздействия [22, 73, 184].

Неоспоримым достоинством энергии ультразвука является минимальное термическое воздействие на окружающие ткани. Со стороны подлежащих тканей воспалительная реакция, как правило, отсутствует. В процессе ультразвуковой диссекции и коагуляции не образуется дым, содержащий канцерогенные и

токсичные продукты горения и обугливания тканей. Пациент не включается в электрическую цепь [124, 127, 171, 205].

К недостаткам метода следует отнести высокую стоимость оборудования, быстрый выход из строя инструментов, их громоздкость в сравнении с электродом-крючком или лазерным световодом. Надежный гемостаз достигается только при использовании ножниц, применение крючка или лезвия не позволяет достичь нужного эффекта. Ультразвуковые ножницы не позволяют захватывать достаточно большие участки ткани, что увеличивает время диссекции на 15-20% в сравнении с электродиссекцией. При приближении лапароскопа оптика засоряется мелкодисперсной взвесью [162, 166].

В последнее время большой интерес у хирургов вызывают бесконтактные методы воздействия на ткани: плазма, лазерное излучение.

Плазменная хирургическая установка впервые была применена в США в 1966 году. Более совершенная установка СУПР-2 М, адаптированная к применению в медицинской практике, была разработана в СССР в 1980 году. Принцип метода заключается в следующем: в плазмотроне между двумя электродами в среде инертного газа при разнице потенциалов не ниже энергии ионизации проходит электрический ток. При этом происходит ионизация инертного газа и образуется плазма, которая представляет собой смесь ионов, электронов и нейтронов. В качестве плазмообразующего газа, как правило, используются наиболее доступные инертные газы – аргон и гелий. Избыточным давлением газа плазма выдувается наружу с температурой 3000-6000° С. В ходе воздействия плазмы происходит выпаривание тканей, в микрососудистом русле образуются тромбы и плотная коагуляционная пленка на кровоточащей поверхности. Плазменная струя проникает вглубь биологических тканей на 0,7-0,9 мм и коагулирует артериальные сосуды диаметром 1—1,5 мм, а венозные – диаметром до 7,5 мм, причем гемостаз достигается в 100% случаев. Доказано, что при операциях на печени одновременно с гемостазом наступает и холестаза. Плазменный скальпель применим и на влажной поверхности. Кровь, экссудат или другая жидкая среда не являются препятствием для плазменного потока, что

особенно важно при остановке кровотечения. Во время операции нет необходимости в защите медицинского персонала [125, 143, 155, 204].

Однако плазменные потоки позволяют лишь эффективно обеспечить коагуляцию, диссекция же тканей происходит очень медленно. Воздействие плазмы на биологические ткани приводит к возникновению зоны термического повреждения глубиной до 1300 мкм, что неблагоприятно влияет на течение репаративных процессов в ранах. При этом зона повреждения состоит из трех слоев: первый представлен обугленными тканями, второй – губчатым некрозом, третий – компактным некрозом и частично поврежденными клетками. Заживление ран заканчивается образованием грубого рубца. Необходимо отметить высокую стоимость плазменных установок и необходимость их сложного технического обслуживания. Область применения плазменных потоков ограничивается операциями на паренхиматозных органах [146, 151, 161, 200].

С 1997 года появились сообщения об использовании радиоволновых генераторов при выполнении эндоскопических операций. Радионож хорошо рассекает полые и паренхиматозные органы. Зона бокового коагуляционного некроза составляет всего 50-70 мкм, что создает благоприятные условия для течения репаративных процессов. Процесс заживления ран, нанесенных радионожом, характеризуется минимальной лейкоцитарной инфильтрацией и преобладанием пролиферативной фазы [158, 197, 202].

Однако гемостатические свойства радионожа оказались весьма низкими. Даже небольшое скопление крови делает практически невозможным осуществление коагуляции. Увеличение мощности аппарата не ведет к заметному улучшению качества гемостаза. Нередко кровотечение из коагулированных сосудов возобновляется при малейшем прикосновении к этой зоне [145]. В связи с этим применение радионожа в лапароскопической хирургии возможно только в сочетании с другими методами гемостаза.

В последнее десятилетие в эндоскопии в качестве режущих и коагулирующих инструментов стали шире использоваться различные виды лазеров. Принцип их действия заключается в трансформации световой энергии

лазерного луча в тепловую энергию, при условии, что данное излучение поглощается специфическими хромофорами ткани. Но в лапароскопической хирургии применение высокомоощных лазеров пока ограничено. До настоящего времени не разработана техника лапароскопических вмешательств с использованием лазерного луча, не определены оптимальные режимы лазерного воздействия, далеки от совершенства инструменты для выполнения эндоскопических операций с использованием высокоинтенсивного лазерного излучения [40, 134, 144, 192, 207].

Принципиально новым шагом в развитии высокочастотной биполярной электрохирургии является технология «LigaSure», разработанная компанией «Valleylab». Между браншами инструмента циклами подается переменный ток с частотой 470 кГц, при этом бранши инструмента механически сдавливают ткани. Циклы повторяются до момента белковой денатурации и коллагенизации тканей, в среднем 5 секунд, с последующим автоматическим отключением аппарата. Технология «LigaSure» позволяет «заварить» сосуды диаметром до 7 мм [15, 96, 141]. К недостаткам метода можно отнести низкую скорость диссекции тканей [154, 185]. Аппарат предназначен главным образом для коагуляции сосудов, мобилизации брыжейки тонкой и толстой кишки, сальника [162, 166, 170].

Расширение области применения высокочастотной электрохирургической аппаратуры привело, в свою очередь, к увеличению осложнений, связанных с непониманием специфики электромагнитного поля высокой частоты. Это подтверждают слова С.Р. Voyles: «В хирургии, вероятно, нет другой такой области, которую бы так широко использовали и в то же время так мало понимали, как электрическая энергия». Основным недостатком ВЧЭХ признаны возможные осложнения и опасности, возникающие при ее использовании. Во многом это зависит от грамотности медицинского персонала, а также от совершенства приборов и инструментов, используемых в операционной [8, 148, 201].

Целенаправленные исследования по изучению вероятных причин осложнений лапароскопических вмешательств позволили выявить структуру

повреждающих факторов и частоту встречаемости, среди которых электрохирургические занимают ведущее место. При этом потенциальная опасность термических повреждений существует при выполнении лапароскопических операций всех уровней сложности [13, 203].

Подавляющее большинство отечественных и зарубежных авторов, имеющих большой опыт лапароскопических вмешательств, сообщают об электрохирургических осложнениях, частота которых находится в диапазоне от 0,5 до 12% [33].

Как видно, на данный момент количество осложнений после эндоскопических операций на органах брюшной полости не удовлетворяет требованиям современной хирургии. Эти негативные моменты подчеркивают необходимость совершенствования ЭХА, особенно показатель безопасности. Клинические возможности электрохирургии не исчерпаны. Для прогресса в этой области необходим системный подход, включающий изучение функциональных возможностей, которыми в настоящее время обладают дорогостоящие, в основном зарубежные модели ЭХА, а также совершенствование надежности ЭХА, в основном показателей безотказности и долговечности.

1.3 Электрическая сварка мягких тканей как перспективное направление электрохирургии при эндоскопических операциях

Перспективным направлением в решении проблемы достижения безопасности проводимого гемостаза при выполнении всего спектра эндоскопических операций может служить использование современных автоматизированных аппаратов. Таковым является сварочный комплекс ЕК-300М1, разработанный в Институте электросварки им. Е.О.Патона НАН Украины, удовлетворяющий требованиям образования сварного соединения ткани токами высокой частоты с применением адаптивной системы автоматического управления процессом сварки. Он позволяет производить соединение однородных тканей на основе дозированной подачи модулированного тока, автоматически

генерируемого в зависимости от конкретного тканевого импеданса [51, 81, 82, 89, 90].

В 1993 году по инициативе академика Б.Е.Патона сотрудниками института электросварки им. Е.О.Патона НАН Украины совместно с хирургами из Института клинической и экспериментальной хирургии АМН Украины и объединения "ОХМАТДЕТ" были проведены эксперименты, подтвердившие принципиальную возможность получения сварного соединения самых различных мягких тканей животных способом биполярной коагуляции. В 1996 году были начаты систематические исследования данного способа соединения тканей. К решению этой проблемы через Международную Ассоциацию "Сварка" была привлечена американская фирма Consortium Service Management Group, Inc (CSMG,) Corpus Christi, Texas, возглавляемая г-ном Д.С.Роббинсом, которая, в свою очередь, привлекла к этим работам группу американских хирургов. В 1997 г. в США в г. Луисвиле в "Исследовательском центре Института Кристины М. Клайнерт микрохирургии рук" украинские специалисты демонстрировали сварку мягких тканей животных специалистам США. Показательные операции в области общей хирургии и микрохирургии вызвали большой интерес [11, 12].

Был создан международный коллектив по разработке проекта "Сварка мягких живых тканей", участниками которого стали ученые и специалисты вышеуказанных организаций Украины и США. В 1998 г. в Украине в Киеве в госпитале Военно-Медицинского Управления СБУ начинаются опыты по сварке тканей удаленных органов человека. Чтобы сохранить физиологические свойства ткани, эксперименты проводились непосредственно после удаления органов в клинических условиях. Этому предшествовало проведение хирургических операций с применением сварочной технологии на более 1000 экспериментальных животных (белых крысах, кроликах, собаках и свиньях). Эти работы проводились в Киеве в экспериментальном отделе Института хирургии и трансплантологии АМН Украины [33].

Многочисленные экспериментальные исследования показали, что надежность соединения органов и тканей зависит от многих факторов, в

частности: форма кривой тока высокой частоты, форма кривой термического цикла, абсолютных значений частоты, температуры нагрева свариваемых участков ткани и сжимающих их электродов, удельного давления электродов, продолжительности нагрева ткани, ее физических свойств и др. Надежное соединение тканей возможно только при благоприятном сочетании перечисленных факторов [50, 91].

Биологический эффект сварочной технологии реализуется путем биполярной электрокоагуляции. При сжатии ткани между рабочими поверхностями специальных зажимов-электродов и подачи переменного тока высокой частоты происходит ее нагрев, коагуляция белковых молекул. По существу, белковый коагулят и является тем «биологическим клеем», благодаря которому происходит процесс соединения и гемостатический эффект [77, 92].

Рабочий эффект высокочастотного коагулятора ЕК-300М1 в режиме электросварки объясняется тем, что электрический ток высокой частоты проходит через стенки сжатого сосуда и вызывает их нагрев. При температуре свыше 55°C содержащиеся в ткани белки – глобулины – начинают «разматываться» и «переплетаться», в результате чего и происходит соединение сжатых стенок сосуда, что прекращает кровотечение. Скорость коагуляции существенно зависит от температуры: чем она выше, тем быстрее белки коагулируются. Герметизированный таким образом сосуд выдерживает без потери герметичности давление, значительно превосходящее артериальное [86].

С другой стороны, в отличие от распространенной диатермической коагуляции, разогрев тканей в месте аппликации благодаря специальным характеристикам тока и режима его подачи не превышает 60-70 градусов, что обеспечивает практически атравматический процесс сварки и коагуляции: нет коагуляционного дыма, струпа обожженных тканей, площадь и глубина термического воздействия ограничивается площадью электродов. Через несколько минут ткани, непосредственно окружающие место сварки, визуально принимают первоначальный цвет, кровоток и другие их функции не претерпевают необратимых изменений. Данный механизм биологического сваривания

реализуется лишь при определенном подборе частоты, силы тока и времени действия импульса [63, 88].

Во время сварки происходит повреждение лишь 25% клеток, которые находятся в поле действия высокочастотного электрического импульса, вследствие чего не происходит образования рубцовой ткани в обычном понимании этого термина, поскольку гистологическая структура органа, спустя некоторое время, восстанавливается почти полностью.

Совокупность экспериментов на контрольной группе животных (свиньях), а также экспериментов на удаленных и удаляемых органах человека по применению сварочной технологии в общей хирургии, показавших воспроизводимость получения положительных результатов, дали основание Министерству здравоохранения Украины выдать свидетельство о государственной регистрации применения сварочного оборудования в медицинской практике. Это позволило в госпитале Военно-Медицинского Управления СБУ совместно с учеными и специалистами института электросварки им. Е.О.Патона НАНУ провести клиническое освоение способа сварки в области общей хирургии и гинекологии [12, 17, 20, 37, 93, 94, 130].

К настоящему времени клиническое освоение сварочной технологии при инженерном сопровождении специалистами института электросварки им. Е.О.Патона НАН Украины прошло также в Институте хирургии и трансплантологии и Институте нейрохирургии НАМН Украины, в отделении хирургии Киевской городской клинической больницы № 1 и в отделении политравмы Киевской городской клинической больницы № 17, Республиканском онкологическом центре им. проф. Г.В. Бондаря, Военно-медицинском клиническом центре Центрального региона ВС Украины г. Винницы [21, 23, 32, 41, 50, 69, 79, 100, 101].

На способ сварки живой ткани, включая автоматизированное сварочное медицинское оборудование и инструменты, получены патенты Украины, США и Австралии [38, 74, 75, 76, 78, 80, 83, 84, 85, 87]. Ни в одном из случаев

применения нового сварочного медицинского оборудования не было послеоперационных осложнений или кровотечения [79].

Клиническое применение этого способа и оборудования нашло широкое применение и в лапароскопии. При этом, в ряде случаев операции проходят без применения лигатур и клипс. Этот способ сварки уже нашел применение при операциях в общей хирургии, гинекологии, пульмонологии, нейрохирургии, отоларингологии [29, 35, 36, 42, 43, 44, 66, 68, 108].

Особенностью разработанной сварочной технологии с применением указанных ранее сварочных комплексов является универсальность их применения в хирургии. Так, открывается возможность, используя один сварочный комплекс, осуществлять коагуляцию, пересечение тканей, в том числе мышечной, жировой, сосудистой, паренхиматозной, легочной, связок и т.д. с минимальными кровопотерями, а также получать герметичные и достаточно прочные соединения разрезов ткани продольными и кольцевыми сварными швами [16, 18, 48, 58, 113, 122].

Накопленный опыт показывает, что при применении сварочной технологии достигается полная герметизация соединения в месте сварного шва и обеспечивается асептичность. За счет применения сварочной технологии значительно сокращаются кровопотери. Операции производятся в "сухом" операционном поле [19, 45, 54, 119, 136].

Установлено принципиальное отличие воздействия на живую ткань процесса сварки, по сравнению с широко применяемым процессом коагуляции. Процесс коагуляции вызывает ожог и омертвление ткани в месте воздействия нагрева, в то время как при применении сварочной технологии достигается значительно меньшее травмирование тканей и отсутствие ожогов, что подтверждается морфологическими исследованиями, а также отсутствием в процессе сварки выделения дыма и неприятного запаха. Исключается поражение ткани в месте сварки, что способствует более быстрому и легкому заживлению ткани прооперированного органа, восстановлению его морфологической структуры и функций [2, 3, 55, 56, 60, 107].

Результаты клинического применения способа сварки говорят о возможности уменьшения послеоперационных болей, простоте и безопасности применения разработанного оборудования, значительном сокращении времени операции (в некоторых случаях до 60 мин.), после которой выздоровление наступает быстрее и легче [57, 120]. Многочисленные публикации, отражающие начальный опыт применения высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1 в общей хирургии, гинекологии, урологии, колопроктологии [4, 10, 49, 53, 59, 64, 69, 71, 106, 135], подтверждают эффективность и надежность его работы.

Сегодня техника сварки мягких тканей находится в стадии широкого клинического освоения. Постепенно расширяются области ее применения, совершенствуются методики выполнения операции с учетом особенностей сварки тканей. Большинство работ, посвященных данной проблеме, носят экспериментальный характер [1, 51, 61, 103, 132].

По мнению Б.Е.Патона, окончательное суждение об эффективности использования высокочастотного электрохирургического сварочного соединения тканей в разных областях хирургии может быть сформулировано только после накопления коллективного клинического опыта [92].

Применение технологии сваривания биологических тканей в лапароскопической хирургии изучено недостаточно, поэтому требует дальнейших экспериментальных и клинических исследований.

РАЗДЕЛ 2

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика клинических наблюдений

В работе представлен анализ непосредственных результатов 226 urgentных и плановых лапароскопических вмешательств на органах брюшной полости, в ходе которых наблюдался эпизод острой кровопотери, выполненных сотрудниками кафедры общей хирургии и хирургических болезней стоматологического факультета Донецкого национального медицинского университета им М. Горького и хирургического отделения №1 ЦГКБ №1 г. Донецка, хирургического отделения №2 ДОКТМО в период с 2009 по 2014 гг.

Проанализированы причины возникновения интраоперационных кровотечений в ходе проведения лапароскопических операций и изучены результаты эффективности применения различных электрохирургических методик гемостаза. В основу изучения вопросов эффективности использования аппарата ЭСМТ для осуществления гемостаза при оперативных вмешательствах на органах брюшной полости легла ретроспективная оценка опыта проведения подобного рода операций в условиях хирургического отделения ЦГКБ №1 г. Донецка за период отсутствия такового оборудования в клинике.

Комиссией по биоэтике Донецкого национального медицинского университета им. М.Горького установлено, что проведенные клинические исследования не противоречат основным биоэтическим нормам (протокол №5 от 27.05.2011 г.)

В исследование были включены больные с заболеваниями, при хирургическом лечении которых лапароскопические технологии являются методом выбора. В целом, был представлен широкий спектр лапароскопических операций, выполненных по поводу острого аппендицита, в том числе сочетанного, с различной патологией придатков матки; ЖКБ, осложненной острым холециститом; ГЭРБ, грыж пищеводного отверстия диафрагмы; полипоза

и дивертикулеза толстой кишки, долихосигмы, язвенного колита и болезни Крона, закрытых травм живота с повреждением селезенки.

Клиническое исследование составили 226 эндовидеохирургических вмешательств, выполненных в условиях хирургического отделения ЦГКБ №1 г. Донецка и ДОКТМО в период с 2009 по 2014 гг., в ходе проведения которых отмечался эпизод интраоперационного кровотечения. Под термином «кровотечение» нами были рассмотрены все интраоперационные ситуации, проводимые не в «сухом поле», при которых объем кровопотери составлял больше чем «0».

Проведенный нами анализ отечественных и зарубежных источников литературы, в которых публикуются обобщенные данные различных хирургических школ, показал, что количество кровотечений как интраоперационных осложнений колеблется от 0,7 до 5,1%. Частота неконтролируемого кровотечения, требующего лапаротомии, составляет от 0,25 до 1,8% [14, 26, 10]. Количество конверсии при этом осложнении подчеркивает важность проблемы и требует тщательного изучения.

За указанный период в клинике было выполнено 1618 лапароскопических оперативных вмешательств, из которых в 226 (13,97±0,86%) возникло кровотечение. Количество неконтролируемых кровотечений, повлекших за собой конверсию операции в открытую, составило 18 (1,1±0,3%) случаев, что соответствует литературным данным. Сведения о нозологии и объеме лапароскопических вмешательств на органах брюшной полости, вошедших в исследование, представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

**Распределение пациентов в зависимости от нозологии и объема
выполненных лапароскопических вмешательств**

Нозология	Объем лапароскопического вмешательства	Основная группа		Контрольная группа	
		n	%±m%	n	%±m%
ЖКБ в сочетании с хроническим и острым холециститом	Холецистэктомия	62	50,81±4,5	58	55,7±4,9
	Конверсия	0	0	5	4,81±2,1
Острый аппендицит, патология придатков матки	Аппендэктомия	16	13,12±3,1	12	11,54±3,1
	Симультанно с энуклиацией кисты	8	6,55±2,2	4	3,85±1,9
	Симультанно с резекцией яичника	2	1,64±1,2	2	1,92±1,4
	Симультанно с аднексэктомией	0	0	2	1,92±1,4
	Конверсия	0	0	3	2,88±1,6
ГЭРБ, грыжи пищеводного отверстия диафрагмы	Фундопликация по Ниссену, в т.ч. операция Коллиса-Ниссена	9	7,38±2,4	7	6,73±2,5
	Фундопликация по Тупе	7	5,74±2,1	4	3,85±1,9
	Конверсия	0	0	0	0
Долихосигма, хронический колостаз, полипоз толстой и сигмовидной кишок, дивертикулез нисходящего отдела толстой кишки, язвенный колит, болезнь Крона	Правосторонняя гемиколэктомия	2	1,64±1,2	2	1,92±1,4
	Левосторонняя гемиколэктомия	6	4,92±1,96	5	4,81±2,1
	Резекция сигмовидной кишки и передняя резекция прямой кишки	8	6,55±2,2	7	6,73±2,5
	Конверсия	0	0	9	8,7±2,8
Закрытая травма живота с повреждением	Коагуляция капсулы и паренхимы селезенки	0	0	1	0,96±0,96

селезенки	Сварка капсулы и паренхимы селезенки	2	1,64±1,2	0	0
	Конверсия	0	0	1	0,96±0,96
	Спленэктомия	0	0	1	0,96±0,96
Всего		122	100	104	100
Конверсия		0	0	18	17,3±3,7

Сведения о структуре лапароскопических вмешательств, спектре интраоперационных кровотечений и частоты их возникновения представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Структура лапароскопических вмешательств и источников интраоперационных кровотечений

Характер лапароскопической операции	Источник кровотечения	Основная группа		Контрольная группа	
		n	%±m%	n	%±m%
Холецистэктомия	Пузырная артерия	28	22,95±3,8	26	25,0±4,2
	Ложе желчного пузыря	34	27,86±4,1	32	30,77±4,5
	Всего	62	50,81±4,5	58	55,77±4,9
Аппендэктомия, в т.ч.симультанная с резекцией яичника или энуклиацией кисты	Аппендикулярная артерия	6	4,91±2,0	4	3,85±1,9
	Брыжейка червеобразного отростка	10	8,2±2,5	8	7,69±2,6
	Паренхима яичника	10	8,2±2,5	8	7,69±2,6
	Всего	26	21,31±3,7	20	19,23±3,9
Фундопликация по Ниссену и Тупе, в т.ч. в модификации Коллиса	Левая диафрагмальная артерия	4	0,96±0,96	3	2,89±1,6
	Дополнительная ветвь печеночной артерии	3	2,46±1,4	2	1,92±1,3
	Короткие желудочные артерии	4	0,96±0,96	3	2,89±1,6

	Пищеводные артерии	3	2,46±1,4	2	1,92±1,3
	Капсула селезенки	2	1,64±1,1	1	0,96±0,96
	Всего	16	13,12±3,1	11	10,58±3,0
Колоректальные операции	Подвздошно-ободочная вена	1	0,82±0,8	1	0,96±0,96
	Ствол Генле	1	0,82±0,8	1	0,96±0,96
	Нижняя брыжеечная вена	2	1,64±1,1	1	0,96±0,96
	Сигмовидные артерии	3	2,46±1,4	4	3,85±1,9
	Нижняя брыжеечная артерия	2	1,64±1,1	2	1,92±1,3
	Внутренняя подвздошная вена	2	1,64±1,1	2	1,92±1,3
	Капсула и паренхима селезенки	5	4,1±1,8	3	2,89±1,6
	Всего	16	13,12±3,1	14	13,46±3,3
Диагностическая лапароскопия	Капсула и паренхима селезенки	2	1,64±1,1	1	0,96±0,96
Всего		122	100	104	100

С 2011 г. в клинике при выполнении оперативных вмешательств на органах брюшной полости используется аппарат «биологической сварки», что послужило основанием для распределения представленных наблюдений на две группы: основную и контрольную. В основную группу вошли 122 (54,0%) лапароскопических оперативных вмешательства, проведенных с использованием высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1, для достижения гемостаза, а также профилактики интраоперационного кровотечения. С целью сравнения результатов использования сварочной технологии с результатами традиционной методики оперирования была выбрана контрольная группа наблюдений, которую составили 104 (46,0%) лапароскопические операции, проведенные в клинике в период с 2009 по 2011 гг., в которых гемостаз достигался с помощью

электрохирургического аппарата Karl Storz 26021 (Германия) и ЕХВЧ-200 «Эндомедиум» (Россия) в виду отсутствия аппарата «биосварки».

Обе группы были репрезентативными и сопоставимыми по полу, возрасту, нозологии, наличию сопутствующей патологии и виду оперативного вмешательства. Распределение больных по полу представлено в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Распределение больных по полу

Группы Пол	Основная группа		Контрольная группа	
	n	%±m%	n	%±m%
Женщины	75	61,5±4,4	62	59,6±4,8
Мужчины	47	38,5±4,4	42	40,4±4,8
Всего	122	54,0	104	46,0

Определяется достоверное преобладание больных женского пола по сравнению с больными мужского пола в обеих группах исследования. Различия распределения по полу между основной группой и группой сравнения не является статистически значимым, $\chi^2=0,02$.

Распределение больных по возрастным группам представлено в таблице 2.4 в соответствии с принципами возрастной периодизации, принятой на 1X Международном конгрессе геронтологов (Киев, 1962).

Таблица 2.4

Распределение больных по возрасту

Возраст	Основная группа		Контрольная группа	
	n	%±m%	n	%±m%
До 30	7	5,7±2,1	3	2,9±1,6
31- 40	7	5,7±2,1	5	4,8±2,1
41- 50	19	15,6±3,3	12	11,5±3,1
51- 60	49	40,2±4,4	50	48,1±4,9
61- 70	33	27,1±4,0	26	25,0±4,2
71- 80	7	5,7±2,1	8	7,7±2,6
Всего	122	54,0	104	46,0

Возраст пациентов составлял от 18 до 78 лет. Средний возраст больных в основной группе составил $32,6 \pm 1,2$ лет, в группе сравнения – $34,2 \pm 1,7$ года. Статистически значимого различия распределения больных в основной и контрольной группах по возрасту не выявлено $\chi^2=2,59$.

Изучение сопутствующей патологии у больных показало, что наличие различных сопутствующих заболеваний в стадии ремиссии или с хроническим течением болезни во многом зависело от возрастной категории больных. Так, сопутствующая патология у лиц до 40 лет определялась в единичных случаях. В тоже время у больных старше 40 лет, как в основной группе (35 ($28,7 \pm 4,1\%$) больных), так и группе сравнения (34 ($32,7 \pm 4,6\%$) больных), имели место заболевания, представленные в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Характер сопутствующей патологии

Сопутствующая патология	Основная группа		Контрольная группа	
	n	% \pm m%	n	% \pm m%
Заболевания сердечно-сосудистой системы (ИБС, атеросклеротический кардиосклероз с различной степенью сердечной декомпенсации)	12	9,8 \pm 2,7	9	8,7 \pm 2,8
Заболевания легочной системы (бронхиальная астма, диффузный пневмосклероз, дыхательная недостаточность различной степени)	6	4,9 \pm 2,0	5	4,8 \pm 2,1
Гипертоническая болезнь 2-3 степени	10	8,2 \pm 2,5	13	12,5 \pm 3,2
Сахарный диабет	1	0,8 \pm 0,8		
Ожирение	4	3,3 \pm 1,6	5	4,8 \pm 2,1
Прочие	2	1,6 \pm 1,1	2	1,9 \pm 1,3
Всего	35	28,7 \pm 4,1	34	32,7 \pm 4,6

- заболевания сердечно-сосудистой системы (ИБС, атеросклеротический кардиосклероз с различной степенью сердечной декомпенсации) – 12 ($9,8 \pm 2,7\%$) больных в основной группе и 9 ($8,7 \pm 2,8\%$) в группе сравнения;
- гипертоническая болезнь 2-3 степени – 10 ($8,2 \pm 2,5\%$) и 13 ($12,5 \pm 3,2\%$)

больных, соответственно;

- легочной системы (бронхиальная астма, диффузный пневмосклероз, дыхательная недостаточность различной степени) у 6 ($4,9 \pm 2,0\%$) больных в основной группе и у 5 ($4,8 \pm 2,1\%$) – в группе сравнения;
- сахарный диабет у одного больного ($0,8 \pm 0,8\%$) в группе сравнения;
- ожирение у 4 ($3,3 \pm 1,6\%$) и 5 ($4,8 \pm 2,1\%$) больных в основной и контрольной группах;
- прочие у 2 ($1,6 \pm 1,1\%$) пациентов основной группы и 2 ($1,9 \pm 1,3\%$) – контрольной.

Статистически значимых различий между основной и контрольной группами по наличию сопутствующих заболеваний не выявлено, $\chi^2=0,9$.

Указанные заболевания не оказывали какого-либо существенного влияния на течение и исход основного заболевания, хотя в процессе обследования, лечения и оценке результатов работы нами учитывались, а в некоторых случаях требовали проведения симптоматической терапии.

Для упрощения изложения материала мы представили все наблюдения патологии органов брюшной полости отдельно по форме процесса и структуре осложнений заболевания.

Распределение пациентов с острым аппендицитом в зависимости от формы воспаления червеобразного отростка, выявленной при гистологическом исследовании удаленных препаратов, а также структуры осложнений острого аппендицита представлено в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Распределение больных исследуемой и контрольной группы по локализации процесса и структуре осложнений заболевания при аппендиците

Нозология	Исследуемая группа		Контрольная группа	
	n	% \pm m%	n	% \pm m%
Острый аппендицит:	16	13,1\pm3,1	12	11,5\pm3,1

- флегмонозный	10	8,2±2,5	9	8,7±2,8
- гангренозный	6	4,9±2,0	3	2,9±1,6
В т.ч. - аппендикулярный инфильтрат	3	2,5±1,4	2	1,9±1,3
- диффузный перитонит	4	3,3±1,6	3	2,9±1,6
аппендэктомия в сочетании с разрывом кисты яичника	10	8,2±2,5	8	7,7±2,6
Всего	26	21,3±3,7	20	19,2±3,9

В обеих группах преобладали пациенты с острым флегмонозным аппендицитом: в основной группе – 10 (8,2±2,5%) пациентов, в сравниваемой группе – 9 (8,7±2,8%) больных. У 7 (5,74±2,1%) пациентов основной группы и 5 (4,8±2,1%) пациентов группы сравнения во время операции обнаружены осложнения основного заболевания, проявившиеся аппендикулярным инфильтратом у 3 (2,5±1,4%) больных и диффузным перитонитом у 4 (3,3±1,6%) больных основной группы и 2 (1,9±1,3%), 3 (2,9±1,6%) – контрольной, соответственно. Симультанные операции по поводу патологии придатков матки в виде разрыва кисты яичника с одномоментной аппендэктомией выполнены 10 (8,2±2,5%) пациенткам основной и у 8 (7,7±2,6%) – контрольной группы, $\chi^2=0,52$. Наиболее частым показанием к оперативному лечению у пациенток являлся синдром поликистозных яичников, сопровождающийся разрывом кисты и внутрибрюшным кровотечением. Среди больных, оперированных на придатках матки, преобладали жалобы на периодические тянущие боли внизу живота. Все пациентки до поступления в клинику отмечали хронические воспалительные заболевания гениталий, сопровождающиеся нарушением менструального цикла.

Сроки выполнения лапароскопической аппендэктомии больным, поступившим в стационар с клиникой острого аппендицита, от момента начала заболевания представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Распределение пациентов с острым аппендицитом в зависимости от сроков поступления в стационар от начала заболевания

Сроки заболевания	Количество пациентов			
	Основная группа		Группа сравнения	
	n	%±m%	n	%±m%
24 - 48 часов	7	5,7±2,1	5	4,8±2,1
48 - 72 часа	9	7,4±2,4	7	6,7±2,5

В обеих группах наибольшее число пациентов с острым аппендицитом (в основной группе – 9 (7,4±2,4%) пациентов, в сравниваемой группе – 7 (6,7±2,5%) больных) оперированы в сроки позднее 24 часов от начала заболевания, в период выраженных воспалительных изменений тканей червеобразного отростка и купола слепой кишки. 7 (5,7±2,1%) пациентов основной группы и 5 (4,8±2,1%) больных группы сравнения оперированы до 24 часов от начала заболевания, $\chi^2=0,04$.

Распределение пациентов в зависимости от формы воспаления желчного пузыря, выявленной при гистологическом исследовании, и осложнений ЖКБ представлено в таблице 2.8.

Таблица 2.8

Распределение больных исследуемой и контрольной группы по локализации процесса и структуре осложнений заболевания при ЖКБ, осложненной холециститом

Форма воспаления	Основная группа		Контрольная группа	
	n	%±m%	n	%±m%
ЖКБ, хронический калькулезный холецистит, рубцовая деформация желчного пузыря	16	13,1±3,1	10	9,6±2,9
ЖКБ, острый калькулезный холецистит:	46	37,7±4,4	48	46,2±4,9
в том числе:				

- флегмонозный	28	23,0±3,8	32	30,8±4,5
- гангренозный	18	14,6±3,2	16	15,4±3,5
В т.ч. перивезикальный инфильтрат	28	23,0±3,8	25	24,0±4,2
Всего	62	50,8±4,5	58	55,8±4,9

Основная часть пациентов – 46 (37,7±4,4%) основной группы и 48 (46,2±4,9%) группы сравнения, оперированы с различными осложнениями ЖКБ, которые признаны в отечественной и зарубежной литературе серьезными факторами риска возникновения кровотечений и желчеистечений из ложа желчного пузыря при выполнении ЛХЭ [26].

Сроки выполнения ЛХЭ больным, поступившим в стационар с клиникой ЖКБ, осложненной острым холециститом, от момента начала заболевания представлены в таблице 2.9

Таблица 2.9

Распределение пациентов с ЖКБ, осложненной острым холециститом в зависимости от сроков поступления в стационар от начала заболевания

Сроки заболевания	Количество пациентов			
	Основная группа		Контрольная группа	
	n	%±m%	n	%±m%
24-72 часа	18	14,8±3,2	23	22,1±4,1
Более 72 часов	28	23,0±3,8	25	24,0±4,2

В обеих группах наименьшее число пациентов с острым холециститом (в основной группе – 18 (14,8±3,2%) больных, в сравниваемой группе – 23 (22,1±4,1%) пациента) оперированы в сроки до 72 часов с момента поступления в стационар, в период перивезикулярного отека. А 28 (23,0±3,8%) пациентов основной группы и 25 (24,0±4,2%) человек группы сравнения оперированы позднее 72 часов, в период формирования плотного перивезикулярного инфильтрата $\chi^2=1,07$.

Распределение пациентов в зависимости от вида грыжи пищеводного отверстия диафрагмы по классификации Б.В.Петровского и Н.Н.Каншина (1962), выявленного в ходе лапароскопических вмешательств, представлено в таблице 2.10.

Таблица 2.10

Распределение пациентов в зависимости от вида грыжи пищеводного отверстия диафрагмы по классификации Б.В. Петровского и Н.Н. Каншина

Вид грыжи	Количество пациентов			
	Основная группа		Контрольная группа	
	п	%±m%	п	%±m%
Скользкая, без укорочения пищевода	4	3,3±1,6	2	1,9±1,3
Скользкая с укорочением пищевода	5	4,1±1,8	5	4,8±2,1
Параэзофагеальная	7	5,7±2,1	4	3,8±1,9
Всего	16	13,1±3,1	11	10,6±3,0

В обеих группах достоверно преобладали более сложные для выделения пищевода и желудка грыжи – у 7 (5,7±2,1%) пациентов основной группы и у 4 (3,8±1,9%) пациентов контрольной. В 5 (4,1±1,8%) случаях основной и 5 (4,8±2,1%) контрольной групп ГПОД сопровождалась укорочением пищевода, что потребовало дополнительно расширение оперативного вмешательства в объеме операции Коллиса-Ниссена. Наиболее простые в отношении техники операции пищеводные грыжи встречались в 4 (3,3±1,6%) случаях основной группы и у 2 (1,9±1,3%) пациентов в группе сравнения, $\chi^2=0,58$.

Структура лапароскопических колоректальных операций при хирургическом лечении доброкачественных заболеваний толстой кишки в зависимости от показаний представлена в таблице 2.11.

Структура лапароскопических колоректальных операций

в зависимости от показаний

Объем оперативного вмешательства и показания	Исследуемая группа		Контрольная группа	
	n	%±m%	n	%±m%
Левосторонняя гемиколэктомия:	6	4,9±2,0	4	3,8±1,9
- полипоз толстой и сигмовидной кишок	4	3,3±1,6	3	2,9±1,6
- осложненный дивертикулез нисходящего отдела толстой кишки	2	1,6±1,1	1	0,96±0,96
Правосторонняя гемиколэктомия:	2	1,6±1,1	2	1,9±1,3
- болезнь Крона	2	1,6±1,1	2	1,9±1,3
Резекция сигмовидной кишки:	6	4,9±2,0	5	4,8±2,1
- долихосигма	3	2,5±1,4	2	1,9±1,3
- полипоз с кровотечением	3	2,5±1,4	3	2,9±1,6
Передняя резекция прямой кишки:	2	1,6±1,1	3	2,9±1,6
- дивертикулез с дивертикулитом	2	1,6±1,1	3	2,9±1,6
Всего	16	13,1±3,1	14	13,5±3,3

Лапароскопические колоректальные оперативные вмешательства в большинстве своем представлены резекцией сигмовидной кишки у 6 (4,9±2,0%) пациентов основной группы и у 5 (4,8±2,1%) пациентов контрольной. Показанием к выполнению данного вида оперативного вмешательства послужило наличие долихосигмы в 3 (2,5±1,4%) случаях исследуемой группы и в 2 (1,9±1,3%) случаях группы сравнения; полипоз с кровотечением явился причиной вышеуказанного объема в 3 (2,5±1,4%) случаях основной группы и в 3 (2,9±1,6%) – контрольной группы. Распространение полипов на вышележащие отделы оправдывает расширение объема оперативного вмешательства до левосторонней гемиколэктомии у 4 (3,3±1,6%) пациентов основной и у 3 (2,9±1,6%) – контрольной групп. Еще в 2 (1,6±1,1%) случаях основной группы и в 1

(0,96±0,96%) – контрольной левосторонняя гемиколэктомия была выполнена по поводу дивертикулеза нисходящего отдела толстой кишки, осложненного дивертикулитом. Невозможность достичь ремиссии болезни Крона с поражением правых отделов толстой кишки в 2 (1,6±1,1%) клинических ситуациях исследуемой группы и 2 (1,9±1,3%) – контрольной группы послужила показанием к правосторонней гемиколэктомии. Передняя резекция прямой кишки была выполнена 2 (1,6±1,1%) пациентам основной и 3 (2,9±1,6%) пациентам контрольной групп, показанием для которой являлся дивертикулез, осложненный дивертикулитом, $\chi^2=0,56$.

Дополнительно рассмотрены клинические случаи травм селезенки. Распределение пациентов в зависимости от фактора повреждения селезенки представлено в таблице 2.12.

Таблица 2.12

Распределение больных исследуемой и контрольной групп по характеру травм селезенки

Причина травмы	Исследуемая группа		Контрольная группа	
	n	%±m%	n	%±m%
Интраоперационное повреждение селезенки при мобилизации органа во время фундопликации, колоректальных операций	7	5,7±2,1	4	3,8±1,9
Закрытая травма живота с повреждением селезенки	2	1,6±1,1	1	0,96±0,96
Итого	9	7,4±2,4	5	4,8±2,1

В большинстве рассмотренных случаев – у 7 (5,7±2,1%) пациентов основной группы и 4 (3,8±1,9%) пациентов группы сравнения травма селезенки была обусловлена интраоперационными повреждениями в ходе выполнения лапароскопической фундопликации, левосторонней гемиколэктомии, резекции сигмовидной кишки; а в исключительных случаях – 2 (1,6±1,1%) основной и 1 (0,96±0,96%) контрольной – носила бытовой характер, в результате закрытой травмы живота с повреждением внутренних органов. Непосредственные причины возникновения разрыва селезенки следующие: удар о движущийся транспорт,

удар тупым предметом в левое подреберье, падение с высоты. Механизмами развития закрытых травм селезенки являлись прямые удары в область левого подреберья, сила инерции при падении с высоты.

Структура травм селезенки в зависимости от морфологических типов нарушения целостности селезенки по классификации AAST (American Association for the Surgery of Trauma: Spleen Organ Injury Scale) [115] представлена в таблице 2.13.

Таблица 2.13

Распределение пациентов в зависимости от морфологических типов нарушения целостности селезенки

Тип нарушения целостности селезенки	Исследуемая группа		Контрольная группа	
	n	%±m%	n	%±m%
Тип I	5	4,1±1,8	2	1,9±1,3
Тип II	3	2,5±1,4	2	1,9±1,3
Тип III	1	0,82±0,82	1	0,96±0,96
Итого	9	7,4±2,4	5	4,8±2,1

Повреждения I типа, в виде подкапсульной гематомы до 10% площади капсулы селезенки и повреждением капсулы и паренхимы на глубину 1 см, наблюдались в 5 (4,1±1,8%) случаях основной группы и 2 (1,9±1,3%) – контрольной. Повреждения II типа (подкапсульная гематома, занимающая 10-50% поверхности селезенки с распространением на паренхиму в глубину до 5 см и повреждение капсулы и паренхимы 1-3 см в глубину) диагностированы у 3 (2,5±1,4%) пациентов исследуемой группы и у 2 (1,9±1,3%) пациентов группы сравнения. Повреждения III типа (подкапсульная гематома, занимающая 50% поверхности селезенки с распространением на паренхиму в глубину ≥ 5 см и повреждение паренхимы на глубину 3 см) рассмотрены в 1 (0,82±0,82%) случае основной группы исследования и еще в 1 (0,96±0,96%) – контрольной группы, $\chi^2=0,37$.

2.2. Методы исследования

Больные с клиникой различных заболеваний органов брюшной полости обследовались по общепринятой методике, которая включала изучение анамнеза заболевания, проведения общеклинических и специальных исследований и являлась обязательной для всех больных. В предоперационном периоде всем больным проведено комплексное лабораторное исследование, включавшее клинические анализы крови и мочи, определение биохимических показателей крови — глюкозы плазмы натощак, общего белка и белковых фракций, билирубина с фракциями, электролитного состава (калий, натрий, кальций, хлор), амилазы, трипсина, аминотрансфераз (АлАТ, АсАТ), щелочной фосфатазы, холестерина, липазы, креатинина, мочевины, группы крови и резус-фактора, исследования свертывающей системы крови. Лабораторные исследования проводились с использованием унифицированных методик, принятых в Украине в соответствии с приказом Министерства здравоохранения.

УЗИ органов брюшной полости проводили с использованием аппаратов Sonoace 4800 фирм «Medison», Toshiba Nemio и Philips HDI 4000, в режиме реального времени. Использовали линейные, секторальные и конвексный датчики с частотой от 2 до 5 МГц, а также доплеровские и энергетические датчики.

Эндоскопические исследования выполнялись с помощью фиброскопов фирмы «Olympus» (Япония). Видеоэндоскопическое исследование верхних отделов ЖКТ и ободочной кишки проводили с помощью эндоскопической стойки Olympus Evis Exera CV-160. При обнаружении язвенного субстрата или опухолевого образования проводилась биопсия с целью определения гистологической структуры.

Определение анатомических особенностей, проходимости, моторно-эвакуаторной функции желудка, тонкого кишечника и толстой кишки проводили с помощью контрастной рентгенографии и рентгеноскопии с сохранением полученных данных на цифровом носителе и пленке. Как контрастное вещество использовали бариевую суспензию. Рентгенологическое исследование ЖКТ

выполнялось аппаратом Superix 180 N. В сложных диагностических ситуациях, с целью верификации диагноза применялась спиральная компьютерная томография.

Всем больным проводилась электрокардиография, при необходимости функциональные дыхательные пробы, консультация терапевта, гинеколога, эндокринолога и анестезиолога, что позволяло проводить адекватную коррекцию сопутствующей патологии на разных этапах лечения пациентов.

При неинформативности проведенных исследований и неуточненном диагнозе использовали диагностическую лапароскопию. Проведенная ургентная лапароскопия является высокоинформативным методом исследования в диагностике различных заболеваний органов брюшной полости, выявлении внутрибрюшного кровотечения и причин его возникновения, соответствуя требованиям, предъявляемым к диагностическим методам в неотложной хирургии. После проведения лапароскопии и установлении диагноза определяли дальнейшую тактику хирурга.

Эндоскопические операции выполняли с помощью эндовидеохирургического комплекса фирмы «Азимут» (Россия) и Karl Storz (Германия). Кроме того, оборудование для гемостаза включало в себя высокочастотный комбинированный хирургический аппарат ЕХВЧ-200 «Эндомедиум» (Россия) и электрохирургический аппарат Karl Storz 26021 (Германия). При осуществлении биполярной коагуляции использовалась мощность 35-40 Вт, при монополярной коагуляции – 40-60 Вт. Кроме того, с целью гемостаза использовался высокочастотный электрохирургический генератор ЕК-300М1. При этом применялись 10-мм зажимы различной конфигурации. Операции выполнялись под общей анестезией с ИВЛ через эндотрахеальную трубку. Для создания пневмоперитонеума применяли углекислый газ.

Для сопоставимости обеих групп мы сочли необходимым соблюдение следующих условий:

- 1) достоверных различий по полу и возрасту больных, входящих в исследуемую и контрольную группу, не было;

2) в обеих группах больных объем оперативных вмешательств определялся в зависимости от характера патологического процесса, однако в целом, существенных различий, по видам выполняемых операций, не было;

3) оперативные вмешательства выполнялись строго одной группой хирургов;

4) методики операций были идентичны и различались лишь по ключевым этапам, связанным только со способом гемостаза.

При сравнении исследуемых и контрольных групп больных нами изучены особенности воздействия представленных аппаратов и установок, применяемых в ходе лапароскопических вмешательств при создании гемостаза на органах брюшной полости, отработывались методики применения, оценивались такие показатели как скорость осуществления коагуляции, качество и надежность гемостаза, выраженность видимых морфологических изменений тканей в области электрохирургического воздействия.

Оценку результатов хирургического лечения больных в интраоперационном периоде проводили по следующим критериям:

- манипуляционные возможности рабочей части аппарата в раневой зоне;
- возможность визуального контроля над процессом обработки раневой поверхности;
- время, необходимое для достижения гемостаза;
- стойкость гемостаза по ходу операции;
- удобство технического выполнения операции;
- длительность оперативного вмешательства;
- интраоперационные осложнения;
- неблагоприятное воздействие на пациента и персонал.

При оценке интраоперационной кровопотери использовался объемный способ, при котором кровопотеря определяется как разница объемов введенной в брюшную полость и аспирированной жидкости.

Патоморфологическое исследование удаленных препаратов проводили, используя такие методики: окраску обзорных препаратов гематоксилином и

эозином выполняли для общей оценки исследуемых тканей. Для выявления и дифференцировки соединительнотканых структур препараты окрашивали по Ван Гизону. Гистологические и гистохимические методики выполнялись по протоколам, изложенным в руководствах по гистологической технике и гистохимии (Лилли Р., 1991; Меркулов Г.А., 1969; Пирс Э., 1962).

Изучение микропрепаратов проводили на микроскопе Olympus BX-41 с использованием программ Olympus DP-Soft (Version 3:1) и Microsoft Excel с последующим видеомикроскопическим фотографированием.

Концентрацию цитокинов ИЛ-1 β , ИЛ-6, ФНО α в перитонеальной жидкости и сыворотке крови исследовали в послеоперационном периоде с помощью метода ИФА, с использованием реактивов фирмы ООО «Цитокин» (г. Санкт-Петербург, РФ) и ЗАО «Вектор-Бест» (г. Новосибирск, РФ).

Математическую обработку полученных результатов проводили с использованием пакета программ «STATISTICA 7.0». На первом этапе рассчитывали групповые показатели описательной статистики – среднюю арифметическую величину (M) и ошибку средней (m), медиану (Me), а также минимум и максимум значений в выборке. Формат представления данных в тексте и таблицах следующий: M \pm m; Me (Минимум – Максимум).

Проверку гипотезы о равенстве генеральных средних в группах сравнения проводили с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни для независимых переменных. Нулевую гипотезу отвергали в случае $p < 0,05$. Сопоставление частотных характеристик качественных признаков проводилось с помощью непараметрических методов: χ^2 , χ^2 с поправкой Йетса (для малых групп).

РАЗДЕЛ 3

КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯТОРА ЕК-300М1 В ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

3.1 Высокочастотный электрокоагулятор ЕК-300М1, его механизм действия

Электрическая сварка для соединения разрезов живой ткани и органов при хирургических вмешательствах впервые была осуществлена коллективом исследователей Института электросварки им. Е.О.Патона НАН Украины совместно с учеными и специалистами экспериментального отдела Института хирургии и трансплантологии АМНУ при участии Международной ассоциации «Сварка» и активном финансовом содействии американской компании CSMG [92].

Для оценки возможности применения метода электросварки мягких тканей в хирургической практике в ДОКТМО и ЦГКБ №1 г. Донецка были проведены клинические исследования использования высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1 при проведении лапароскопических операций на органах брюшной полости.

В состав сварочного комплекса входит энергетический блок, который состоит из источника питания (высокочастотного коагулятора) с системой управления и специально созданным для этого программным обеспечением, а также биполярных сварочных инструментов. Рабочий инструмент аппарата ЕК-300М1 в эндоскопическом варианте оборудования представлял собой биполярный зажим под стандартный лапароскопический порт диаметром 10 мм (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1. Лапароскопический биполярный сварочный зажим

Важно, чтобы сварочное оборудование и инструментарий были простыми и удобными для хирурга, не отвлекали его внимание и не приводили к потере времени. Поэтому особое внимание было обращено на создание системы автоматического управления сварочным комплексом ЕК-300М1, способа самонастраивания системы высокочастотного питания, обеспечение образования сварных соединений при наименьшем тепловом воздействии на ткань в условиях возможных изменений толщины свариваемых слоев и их физических свойств. Несомненным достоинством аппаратуры является ее универсальность. Она может быть с успехом использована в 3 рабочих режимах: «сварка», «резание», «коагуляция» [93].

Действие способа образования сварного соединения базируется на эффекте электротермической денатурации белковых молекул [57]. Схематически основные явления, происходящие при сварке мягких тканей, могут быть описаны следующим образом. Соединяемые слои ткани, при помощи сварочного инструмента, вводятся в соприкосновение своими поверхностными слоями. Далее хирург сжимает свариваемый участок ткани с помощью электродов сварочного инструмента и включает источник сварочного тока. После выполнения программы управления процессом сварки и отключения энергии захваченная ткань освобождается и затем процесс должен повторяться до полного закрытия раны.

Процесс соединения органов и тканей напоминает контактную сварку сопротивлением и имеет с ней много общего. Для того чтобы восстановление физиологических функций оперированного органа или ткани протекало

достаточно быстро и не влекло за собой осложнений, термическое воздействие должно быть, с одной стороны, минимальным, с другой – достаточным для получения надежного соединения. Этим соответственно, кроме всего прочего, и отличается процесс сварки от традиционного процесса биполярной коагуляции, при которой перегрев ткани в месте расположения электродов или неудачное его осуществление может привести к потере жизнеспособности ткани.

3.2 Технические приемы гемостаза с использованием метода электросваривания при лапароскопической аппендэктомии

Нами разработаны принципиально новые подходы к обеспечению гемостаза в ситуации развившегося интраоперационного кровотечения. Осуществление технических приемов лапароскопического гемостаза при выполнении лапароскопической аппендэктомии с помощью высокочастотного генератора ЕК-300М1 производилось нами в 26 ($21,31 \pm 3,7\%$) случаях интраоперационного кровотечения. Все рассмотренные ситуации являются составляющими основной группы исследования. Среди больных, подвергшихся лапароскопической аппендэктомии, в 10 ($8,2 \pm 2,5\%$) наблюдениях были выполнены сочетанные лапароскопические операции. Расширение объема операции было обусловлено наличием доброкачественных образований придатков матки, служившим показанием к оперативному лечению, а именно разорвавшаяся киста яичника. Всем пациенткам были выполнены органосохраняющие операции на придатках матки.

Все оперативные вмешательства выполнялись под общей анестезией с ИВЛ через эндотрахеальную трубку. Карбоксиперитонеум создавался при помощи иглы Вереша, которую вводили в брюшную полость в околопупочной области. Аппендэктомию выполняли через три троакарных прокола под два 10-миллиметровых и один 5-миллиметровый троакары. 10-миллиметровые троакары вводили через пупок и по белой линии живота ниже пупка над лобком, 5-миллиметровый – в левой подвздошной области. Операции выполнялись в положении Тренделенбурга с наклоном операционного стола влево.

В ходе выполнения лапароскопической аппендэктомии выявлено 26 ($21,31 \pm 3,7\%$) эпизодов интраоперационного кровотечения основной группы. Из них в 10 ($8,2 \pm 2,5\%$) случаях отмечалось кровотечение из брыжейки червеобразного отростка, в 6 ($4,91 \pm 2,0\%$) – из культи аппендикулярной артерии. Еще в 10 ($8,2 \pm 2,5\%$) случаях диагностировано интраоперационное кровотечение при ревизии органов брюшной полости, источником которого послужила разорвавшаяся киста яичника. Осуществление гемостаза производилось с помощью ЭСМТ.

При кровотечении из брыжейки червеобразного отростка после визуализации источника кровотечения, на кровоточащий участок брыжейки червеобразного отростка накладывали биполярный сварочный зажим, который был соединен с аппаратом высокочастотного электрокоагулятора для соединения мягких биологических тканей (ЕК-300М1). Сварку тканей брыжейки червеобразного отростка проводили при помощи биполярного зажима в режиме работы аппарата «сварка», параметров длительности «7», параметров температуры «8». Величина кровопотери при этом в среднем составила $3,4 \pm 0,5$ мл, $Me = 3,5$ (1,0-5,0). Длительность гемостаза в каждом отдельном случае в среднем занимала $6,5 \pm 0,2$ сек., $Me = 6,0$ (6,0-8,0).

Гемостаз при кровотечении из культи аппендикулярной артерии производили по предложенной в клинике методике. После четкой визуализации источника кровотечения производили захват сварочным зажимом кровоточащей культи аппендикулярной артерии без предварительного позиционирования последней другим инструментом. Обработку аппендикулярной артерии проводили в режиме работы «сварка», параметров длительности – «8», параметров температуры «6», что было связано с вовлечением в процесс сварки участка брыжейки червеобразного отростка, непосредственно прилегающего к куполу слепой кишки. Величина кровопотери составила $7,8 \pm 0,7$ мл, $Me = 8,0$ (5,0-10,0), время гемостатических мероприятий – $5,0 \pm 0,4$ сек., $Me = 5,0$ (4,0-6,0).

Отличительной особенностью методики гемостаза с использованием ЭСМТ является создание стойкого и надежного гемостаза путем одномоментной

фиксации и обработки сварочным импульсом культи аппендикулярной артерии без предварительного позиционирования другим инструментом последней, которая не требует выполнения дополнительных гемостатических мероприятий.

При выполнении эндоскопических операций на придатках матки с целью гемостаза в условиях развившегося кровотечения использовалась методика биологической сварки мягких тканей: производилась энуклиация кисты, резекция яичника с последующей обработкой паренхимы яичника 10-миллиметровым лапароскопическим сварочным зажимом в режиме работы «сварка», параметров длительности – «8», параметров температуры «6». Средняя величина кровопотери среди пациенток, оперированных лапароскопическим доступом на придатках матки, составила $41,2 \pm 2,6$ мл, Me=41,5 (30,0-50,0). Процесс заваривания в среднем длился $38,1 \pm 1,9$ сек., Me=35,5 (30,0-48,0). Предложенная методика гемостаза позволила в 100% случаев полностью сохранить орган.

Показатели гемостаза при лапароскопической аппендэктомии, в т.ч. симультанной, представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Время и объем кровопотери в гемостазе при лапароскопической аппендэктомии, в т.ч. симультанной

Источник кровотечения	Объем кровопотери, мл	Время гемостаза, сек.
Аппендикулярная артерия	$7,8 \pm 0,7$ Me=8,0 (5,0-10,0)	$5,0 \pm 0,4$ Me=5,0 (4,0-6,0)
Брыжейка червеобразного отростка	$3,4 \pm 0,5$ Me=3,5 (1,0-5,0)	$6,5 \pm 0,2$ Me=6,0 (6,0-8,0)
Паренхима яичника	$41,2 \pm 2,6$ Me=41,5 (30,0-50,0)	$38,1 \pm 1,9$ Me=35,5 (30,0-48,0)

Длительность гемостаза при кровотечении из брыжейки червеобразного отростка занимала $6,5 \pm 0,2$ сек., $Me=6,0$ (6,0-8,0). Величина кровопотери при этом составила $3,4 \pm 0,5$ $Me=3,5$ (1,0-5,0). Гемостаз при кровотечении из культы аппендикулярной артерии длился $5,0 \pm 0,4$ $Me=5,0$ (4,0-6,0) с объемом кровопотери $7,8 \pm 0,7$ $Me=8,0$ (5,0-10,0). При выполнении эндоскопических операций на придатках матки гемостатические мероприятия занимали $38,1 \pm 1,9$ $Me=35,5$ (30,0-48,0). Величина кровопотери составила $41,2 \pm 2,6$ $Me=41,5$ (30,0-50,0).

Применение ЭСМТ в гемостазе органов брюшной полости значительно упрощает технику оперативного вмешательства и сокращает длительность операции. Средняя продолжительность исследуемых операций (мин.) представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Средняя продолжительность исследуемых операций

Оперативное вмешательство	Средняя продолжительность операции, (мин.)
Лапароскопическая аппендэктомия	$40,0 \pm 2,8$ $Me=40,0$ (20,0-60,0)
Симультанная аппендэктомия с энуклиацией кисты яичника (резекцией яичника)	$41,5 \pm 1,8$ $Me=40,0$ (35,0-50,0)

При выполнении операции по поводу острого аппендицита средняя продолжительность лапароскопической аппендэктомии основной группы составляла $40,0 \pm 2,8$ $Me=40,0$ мин. Учитывая тот факт, что продолжительность операции имела прямую зависимость от выполненного объема операции, мы сочли необходимым обратить внимание на целесообразность применения электрохирургического аппарата ЕК-300М1 при создании гемостаза в ходе выполнения симультанных вмешательств. При выполнении гемостатических

мероприятий с использованием сварочных технологий длительность симультанной аппендэктомии и операции на яичнике составляла $41,5 \pm 1,8$, $Me=40$, мин.

Гемостаз на всех этапах сваривания был стойким и надежным во всех случаях. Никаких дополнительных методик гемостаза мы не использовали. Оперативные вмешательства были выполнены в запланированном объеме. Конверсий лапароскопической аппендэктомии в открытую в исследуемой группе не было. При выполнении лапароскопической аппендэктомии, а также симультанных лапароскопических вмешательствах после получения гемостаза с использованием ЭСМТ интраоперационного и послеоперационного кровотечения не наблюдалось ни в одном случае, что свидетельствует о надежности и эффективности накладываемого электротермического шва.

3.3 Технические приемы гемостаза с использованием метода электросваривания при лапароскопической холецистэктомии

К нестандартным ситуациям, возникшим при ЛХЭ, относятся те ситуации, которые обусловлены уже имеющимися факторами или созданными в процессе операции и требуют применения особых технических приемов для успешного выполнения оперативного вмешательства [26]. Возникновение нестандартных ситуаций при выполнении ЛХЭ связано со многими факторами, например, конституционными особенностями пациента, ожирением, размерами печени и желчного пузыря, топографо-анатомическим расположением элементов гепатодуоденальной связки, спаечным процессом в брюшной полости и др. Следует отметить, что нередко появление нестандартных ситуаций может быть обусловлено и действиями оперирующего хирурга, а также исправностью применяемого во время операции оборудования и инструментов [31].

В нашей работе, при выполнении ЛХЭ, мы рассмотрели те нестандартные ситуации, которые сопровождались выраженным интраоперационным кровотечением, требующим проведения неотложных гемостатических

мероприятий. При этом нами предложены пути решения возникших проблем с помощью аппарата ЕК-300М1.

Оперативные вмешательства выполняли по американской классической методике с использованием четырех портов под общей анестезией с ИВЛ через эндотрахеальную трубку. Положение пациента на операционном столе – на спине, без разведения нижних конечностей. В стандартной точке, по срединной линии живота, под пупочным кольцом с помощью иглы Вереша накладывали карбоксиперитонеум. После удаления иглы Вереша в данном месте вводили 10 мм троакар с оптикой, и дальнейшая установка троакаров происходила под контролем лапароскопа. В тех случаях, когда у пациентов имелся спаечный процесс в брюшной полости после перенесенных ранее операций, и в связи с этим высокий риск повреждения внутренних органов брюшной полости игла Вереша не использовалась. Карбоксиперитонеум накладывали открытым способом, вводя троакар в брюшную полость под визуальным контролем, после предварительного рассечения апоневроза и вскрытия брюшины. Второй 10 мм троакар вводили под контролем лапароскопа в эпигастральной области, на расстоянии 2-3 см от края мечевидного отростка. Остальные два 5 мм троакара устанавливали под контролем лапароскопа после изменения положения операционного стола с пациентом. Оба 5 мм троакара вводили в правом подреберье. Установка 5 мм троакаров зависела от местонахождения нижнего края печени.

Интенсивные или упорные кровотечения во время операций возникли у 62 (50,81±4,5%) больных. Все рассмотренные наблюдения вошли в основную группу. Во всех наблюдениях остановка кровотечения была сопряжена с трудностями. Наибольшие трудности возникли у оперированных больных по поводу острых форм холецистита. Они были связаны, во-первых, с выраженным спаечным и инфильтративно-воспалительным процессом в зоне оперативного вмешательства, во-вторых, с более интенсивным, чем при хронических формах, кровотечением из ложа желчного пузыря. К тому же, скопление крови в брюшной полости значительно ухудшает видимость за счет светопоглощения [39]. ЭСМТ

была использована во всех рассмотренных случаях продолжающегося кровотечения.

При манипуляции в области треугольника Кало и попытках выделения пузырной артерии, вследствие механической травмы возникло кровотечение из пузырной артерии вследствие ее повреждения в 28 ($22,95 \pm 3,8\%$) случаях. Нами рассмотрено также повреждение атипично расположенной артерии до ее клипирования с острым окклюзионным деструктивным холециститом. В этом случае удается под обязательным визуальным контролем захватить рабочим инструментом дистальный конец или культю пузырной артерии без предварительного позиционирования другим инструментом с последующим завариванием ее просвета в режиме «сварка», параметров длительности – «8», параметров температуры «6» рабочим инструментом аппарата ЕК-300М1. В тех случаях, когда возникает интенсивное кровотечение из пузырной артерии и отсутствует видимость в зоне операции, мы осуществляли аспирацию излившейся крови и проводили осушивание травмированной области марлевой салфеткой, находили дефект в стенке пузырной артерии или ее культю и осуществляли окончательный гемостаз. Достижение окончательного гемостаза «вслепую», без четкой дифференцировки сосудов и внепеченочных желчных путей считаем недопустимым. Кровопотеря в случае повреждения пузырной артерии в среднем составила $25,4 \pm 3,3$, $Me=21,0$ (5,0-60,0) мл. Время, затраченное на получение стойкого и надежного гемостаза, – $16,0 \pm 1,5$, $Me=14$ (6,0-30,0) сек.

При возникновении паренхиматозного кровотечения из ложа желчного пузыря в 34 ($27,86 \pm 4,1\%$) случаях сразу же производили гемостаз с помощью рабочего инструмента аппарата ЕК-300М1, в режиме «сварка» при параметрах температуры «8». Длительность гемостаза в ложе желчного пузыря зависела от интенсивности кровотечения и выраженности воспалительных изменений в желчном пузыре, особенно, при остром деструктивном холецистите. Во всех наблюдениях его было достаточно для выполнения надежного гемостаза. Следует отметить, что на эффективность гемостаза в исследуемой группе больных подобное обстоятельство не оказало существенного влияния.

Внутрипеченочное расположение желчного пузыря создает определенные трудности при его отделении от печени. Как правило, этот этап сопровождается повышенной кровоточивостью из ложа желчного пузыря, так как не всегда удается четко дифференцировать субсерозный слой пузыря [72]. В наших наблюдениях, мы осуществляли с помощью инструментов тракцию желчного пузыря кпереди от печени и кверху, что способствовало лучшей визуализации границы между тканью печени и стенкой желчного пузыря. Гемостаз выполняли сразу во время мобилизации пузыря рабочим инструментом аппарата ЕК-300М1 в режиме «сварка». Наибольшую опасность в плане возникновения крово- или желчеистечения при выделении желчного пузыря из ложа представляет мобилизация его шеечной части ввиду близкого расположения к воротам печени. В таких случаях, при внутрипеченочном расположении желчного пузыря безопаснее даже оставить после соответствующей обработки участок слизистой, чем пытаться, во что бы то ни стало, полностью удалить заднюю стенку желчного пузыря в данной зоне.

Если при мобилизации желчного пузыря возникала его перфорация, то стенку пузыря в зоне разрыва зажимали рабочим инструментом и производили его заваривание в режиме «сварка». В подавляющем большинстве случаев это позволяло предотвратить подтекание желчи и выпадение камней по ходу операции.

Показатели гемостаза при ЛХЭ представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Время и объем кровопотери в гемостазе при ЛХЭ

Источник кровотечения	Объем кровопотери, мл	Время гемостаза, сек.
Пузырная артерия	25,4±3,3 Me=21,0 (5,0-60,0)	16,0±1,5 Me=14 (6,0-30,0)
Ложе желчного пузыря	154,1±4,2 Me=150 (120-200)	113,4±6,9 Me=105 (60-180)

Кровопотеря в случае повреждения пузырной артерии в среднем составила $25,4 \pm 3,3$, $Me=21,0$ (5,0-60,0) мл. Время, затраченное на получение стойкого и надежного гемостаза – $16,0 \pm 1,5$, $Me=14$ (6,0-30,0) сек. При возникновении паренхиматозного кровотечения из ложа желчного пузыря средняя кровопотеря в наблюдениях составила $154,1 \pm 4,2$, $Me=150$ (120-200) мл. Длительность гемостаза $113,4 \pm 6,9$, $Me=105$ (60-180) сек.

Во всех рассмотренных случаях интраоперационного кровотечения мы сразу же воспользовались кровоостанавливающим действием ЭСМТ и получили быстрый гемостатический эффект без осуществления конверсии. Продолжительность лапароскопической холецистэктомии основной группы составляла $65,5 \pm 2,2$, $Me=65$ (35-100) мин.

3.4. Технические приемы гемостаза с использованием метода электросваривания при лапароскопических антирефлюксных операциях

У 9 ($7,38 \pm 2,4\%$) больных основной группы с ГЭРБ выполнена фундопликация по Ниссену. Показанием к выполнению данной оперативной методики у больных исследуемой группы являлась ГЭРБ, выявленные аксиальные грыжи пищеводного отверстия диафрагмы 2-3 степени, осложненные рефлюкс-эзофагитом. У всех больных антирефлюксное вмешательство включало, мобилизацию абдоминального отдела пищевода с обязательной визуализацией и сохранением стволов блуждающих нервов и их висцеральных ветвей, эзофагокруорографию и формирование манжеты, протяженностью 2,5 см с подхватыванием стенки пищевода [52]. Из рассмотренных случаев у 5 (4,1%) пациентов с укороченным пищеводом, у которых невозможно было низвести пищеводно-желудочный переход из средостения в брюшную полость, оперативное вмешательство дополнено операцией Коллиса, заключающейся в удлинении пищевода за счет малой кривизны желудка [25].

7 ($5,74 \pm 2,1\%$) пациентам основной группы выполнена фундопликация по Тупе. Показанием к ее выполнению послужили диагностированные гигантские и

фиксированные грыжи пищеводного отверстия диафрагмы. В отличие от циркулярной фундопликации по Ниссену, при данной операции пищевод окутывали дном желудка лишь сзади [24]. Мобилизованное дно желудка заводили в сформированное позади пищевода окно и фиксировали его последовательно к левой и правой ножкам диафрагмы. Узловыми швами дно желудка подшивали к передней поверхности пищевода.

Оперативные вмешательства в основной группе выполняли под общей анестезией с ИВЛ через эндотрахеальную трубку. Положение пациента на операционном столе – на спине с отведенными на 90° руками, с разведением нижних конечностей – положение Фовлера. В стандартной точке, по срединной линии живота, над пупочным кольцом (точка Калька) с помощью иглы Вереша накладывали карбоксиперитонеум. Лапароскопические антирефлюксные операции выполняли из пяти доступов, расположенных в верхних квадрантах брюшной стенки. Через параумбиликальный прокол вводили 10 мм троакар, через который проводили лапароскоп с 30° оптикой, проводили ревизию брюшной полости. Под контролем зрения вводили последующие троакары: второй 5 мм троакар в мезогастрии по средней линии тотчас ниже мечевидного отростка грудины, третий 5 мм троакар – по среднеключичной линии в левом подреберье для введения зажимов, четвёртый — 10 мм троакар в правом подреберье по передне подмышечной линии субкисфоидально для введения ретрактора, пятый 10 мм троакар — в левой подвздошной области. Такое расположение троакаров создает оптимальные пространственные соотношения в поддиафрагмальном пространстве [52].

На этапе мобилизации дна желудка при лапароскопической фундопликации использовали разработанный в клинике способ обработки коротких желудочных сосудов при лапароскопической фундопликации по Ниссену по поводу грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (патент Украины на полезную модель № 73820), суть которого представлена на рисунке 3.2, где 1 – желудок, 2 – селезенка, 3 – сварочный зажим, 4 – малый сальник, 5 – желудочно-селезеночная связка.

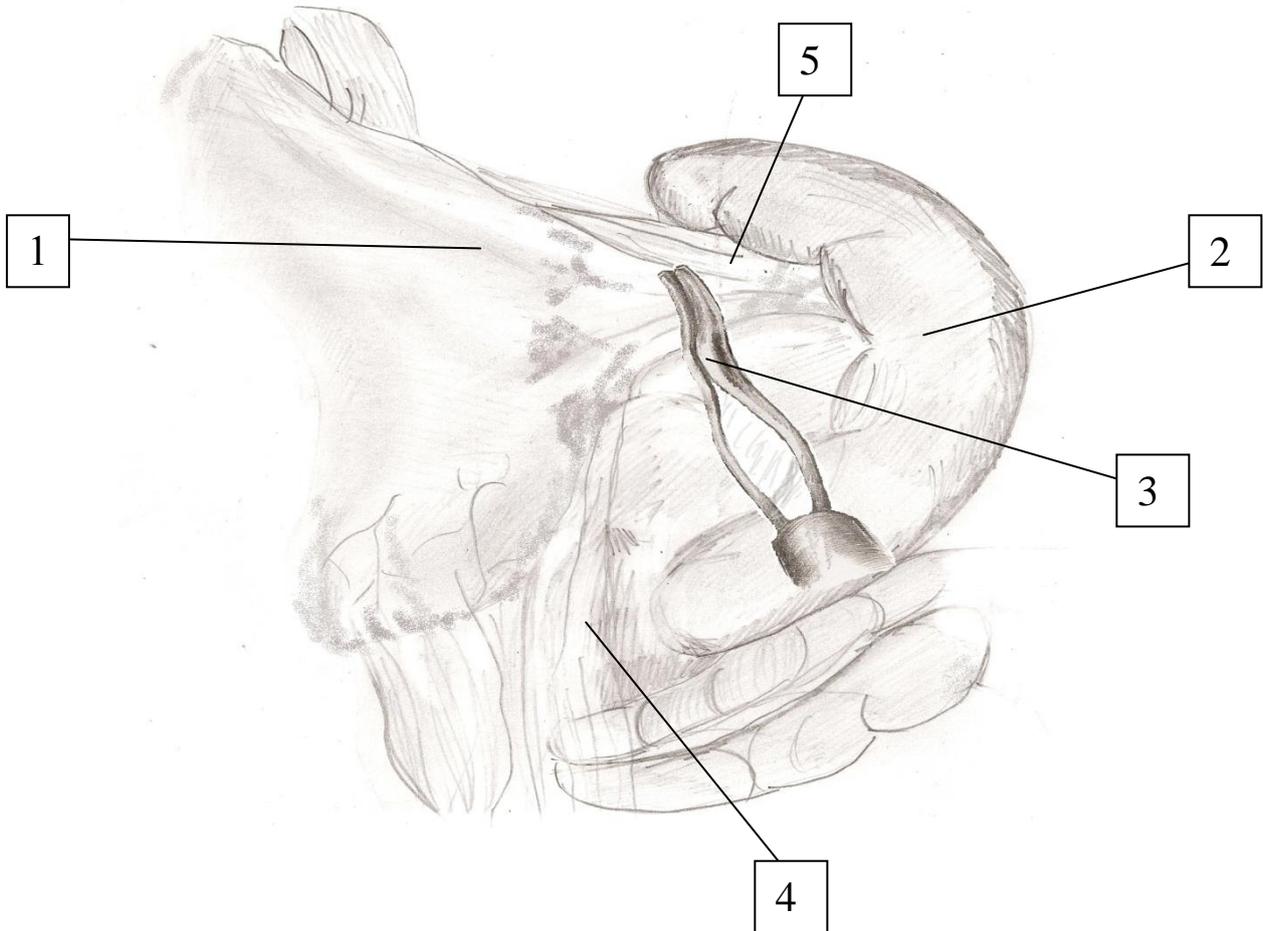


Рисунок 3.2. Способ обработки коротких желудочных сосудов при лапароскопической фундопликации по Ниссену

После мобилизации абдоминального отдела пищевода желудок смещали книзу, после чего на расстоянии 5-10 мм от стенки желудка создавали «окно» в желудочно-селезеночной связке, в которое на всю толщину последней накладывали 10-мм лапароскопический сварочный зажим высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1 и на протяжении 8-12 секунд обрабатывали зону сварочным импульсом в режиме «сварка», параметров длительности – «8», параметров температуры «8». Далее, отступя на 5 мм параллельно проваренной области, накладывали вторую линию сварочного шва ближе к селезенке в идентичном режиме. Между двумя сварочными швами пересекали ножницами малый сальник и короткие сосуды желудка. Таким образом, поэтапно мобилизовали желудок до пищевода. Пролонгация этапа мобилизации дна желудка с использованием сварочной технологии наблюдалась в тех случаях,

когда технические приемы фиксации прядей малого сальника сварочным зажимом осложнялись непосредственной близостью селезенки, при этом дно желудка практически находилось в воротах селезенки. Однако более детальная диссекция тканей с применением сварочной методики гемостаза способствовала профилактике развития интраоперационного кровотечения, связанного с повреждением коротких желудочных артерий и более грозным осложнением – травмой селезенки, что позволяло продолжить операцию в штатном режиме.

Преимуществами заявленного нами способа обработки коротких желудочных сосудов считаем предупреждение интра- и послеоперационных осложнений. При этом способ достаточно простой для выполнения.

Во всех представленных ситуациях при выполнении антирефлюксных операций возникало достаточно интенсивное кровотечение, требующее экстренных гемостатических мероприятий. Были вынуждены констатировать кровотечение, возникшее вследствие пересечения дополнительной ветви печеночной артерии в 3 ($2,46 \pm 1,4\%$) случаях, левой диафрагмальной артерии – в 4 ($3,28 \pm 1,6\%$), пищеводных артерий – в 3 ($2,46 \pm 1,4\%$). Причинами возникших осложнений послужил перенесенный больными периезофагит, как следствие его – выраженный спаечный процесс, фиксированные грыжи пищеводного отверстия диафрагмы. Гемостатические мероприятия осуществляли непосредственно с помощью аппарата ЕК-300М1. Кровотечения из коротких желудочных артерий при мобилизации большой кривизны нами отмечены в 4 ($3,28 \pm 1,6\%$) случаях. Анализ причин кровотечения показал, что в 2 ($1,64 \pm 1,1\%$) случаях причиной кровотечений послужило их пересечение без предварительной электротермической обработки в зоне, не подвергшейся сварочному импульсу. Еще в 2 ($1,64 \pm 1,1\%$) случаях возникновение кровотечения было обусловлено недостаточным провариванием, что связано с ранним раскрытием бранш инструмента и отсутствием достаточной продолжительности нагрева свариваемых участков ткани.

После четкой визуализации источника кровотечения производили фиксацию культи кровоточащего сосуда лапароскопическим 10 мм сварочным

зажимом аппарата ЕК-300М1 и проводили заваривание его просвета в режиме «сварка» параметров длительности – «8», параметров температуры «8». Во всех случаях осложнений производилась дополнительная сварочная обработка кровоточащей зоны, что приводило к стойкой остановке кровотечения. После завершения процесса сварки выполняли оперативное вмешательство в запланированном объеме.

Показатели гемостаза при лапароскопической фундопликации представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Время и объем кровопотери в гемостазе при лапароскопической фундопликации

Вид оперативного вмешательства	Объем кровопотери, мл	Время гемостаза, сек.
Лапароскопическая фундопликация	30,4±5,4 Me=27,5 (5,0-70,0)	25,4±3,5 Me=24,5 (10,0-50,0)

При кровотечении, наблюдавшемся в ходе лапароскопической фундопликации, возникшем вследствие пересечения дополнительной ветви печеночной артерии, левой диафрагмальной артерии, пищеводных артерий и коротких сосудов желудка, величина кровопотери в среднем составила 30,4±5,4, Me=27,5 (5,0-70,0) мл. Длительность гемостатических мероприятий занимала 25,4±3,5, Me=24,5 (10,0-50,0) сек. Никаких осложнений, непосредственно связанных с применением электрической сварки мягких тканей, не отмечено. Мало того, технология предполагает отказ от стандартной хирургической методики мобилизации органов, при которой предполагается выделение сосуда среднего и крупного диаметра из окружающих тканей с последующим его лигированием.

При выполнении операции по поводу ГЭРБ продолжительность лапароскопической фундопликации основной группы составляла 108,8±4,3,

Me=110 (70,-140,0) мин в среднем. Конверсий лапароскопической операции в открытую в исследуемой группе не было.

3.5 Технические приемы лапароскопического гемостаза с использованием метода электросваривания при колоректальных операциях

Лапароскопические колоректальные оперативные вмешательства основной группы представлены правосторонней гемиколэктомией в 2 (1,64±1,1%) клинических ситуациях, левосторонней гемиколэктомией – у 6 (4,92±1,96%) пациентов, резекцией сигмовидной кишки и передней резекцией прямой кишки – у 8 (6,55±2,2%). В ходе представленных оперативных вмешательств возникало достаточно интенсивное кровотечение, требующее экстренных гемостатических мероприятий, ЭСМТ была использована во всех рассмотренных случаях.

Невозможность достичь ремиссии болезни Крона с поражением правых отделов толстой кишки послужила показанием к правосторонней гемиколэктомии. Оперативные вмешательства выполняли под общей анестезией с ИВЛ через эндотрахеальную трубку. Положение больного – литотомическое, хирург находится между ногами пациента, первый и второй ассистенты – слева от больного. С помощью иглы Вереша накладывали карбоксиперитонеум. Правостороннюю гемиколэктомию выполняли из пяти доступов: 10 мм троакар вводится супраумбиликально посередине расстояния между пупком и мечевидным отростком и используется первым ассистентом для создания противотракции, 10 мм троакар вводится по средней линии инфраумбиликально и на середине расстояния между пупком и лоном – это оптический порт. Рабочие троакары – 10 мм троакар на уровне пупка по параректальной линии слева, 5 мм троакар по среднеключичной линии справа на уровне передневерхней подвздошной ости, еще 5 мм троакар по среднеключичной линии в левом подреберье используется вторым ассистентом для удерживания поперечно-ободочной кишки и создания эффективной экспозиции. Большой сальник и поперечная ободочная кишка забрасывается в направлении желудка, натягивается

кверху. Традиционно используется медиальный доступ при мобилизации. Визуализируется средняя ободочная вена, по ходу которой производится рассечение брюшины мезоколон по направлению к корню брыжейки тонкой кишки для эффективного обнаружения верхней брыжеечной вены. Дальнейшее рассечение париетальной брюшины по ходу верхней брыжеечной вены приводит к обнаружению подвздошно-ободочной артерии в зоне взаимного пересечения. Подвздошно-ободочная артерия пересекается непосредственно в зоне пересечения с верхней брыжеечной веной, подвздошно-ободочная вена пересекается в зоне конfluenceции с верхней брыжеечной веной. Производится дальнейшая мобилизация брыжейки восходящего отдела толстой кишки по ходу верхней брыжеечной вены краниально. Визуализируется венозный ствол Генле, пересекается правая ободочная вена и поджелудочно-ободочная вена с сохранением правой желудочно-сальниковой вены. Осуществляется разделение брыжейки восходящего отдела кишки и фасции Герота, визуализируется 12-перстная кишка и головка поджелудочной железы. После клипируются и пересекаются только восходящие ветви средней ободочной артерии и вены. По окончании медиального этапа доступа производится рассечение связки париетальной брюшины, фиксирующей слепую и восходящую кишку, а также пересечение печеночно-ободочной связки. Удаление препарата и формирование илеотрансверзоанастомоза производится экстракорпорально.

При выделении подвздошно-ободочной артерии в 1 (0,82±0,8%) случае отмечено повреждение подвздошно-ободочной вены в зоне конfluenceции верхней брыжеечной вены. Еще в 1 (0,82±0,8%) наблюдении зафиксировано кровотечение в зоне ствола Генле при его обработке в зоне конfluenceции правой ободочной и желудочно-сальниковой вены. После четкой визуализации источника кровотечения производили фиксацию культи кровоточащего сосуда лапароскопическим 10 мм сварочным зажимом аппарата ЕК-300М1 без предварительного позиционирования другим инструментом и проводили заваривание его просвета в режиме «сварка» параметров длительности – «8»,

параметров температуры «8». После завершения процесса сварки выполняли оперативное вмешательство в запланированном объеме.

Пациентам с долихосигмой, полипозом толстой кишки, осложненным кровотечением; дивертикулезом нисходящего отдела толстой кишки, осложненным дивертикулитом, выполнялись резекции сигмовидной и прямой кишок, левосторонняя гемиколэктомия.

При выполнении лапароскопически ассистируемой левосторонней гемиколэктомии оперирующий хирург располагается справа от больного, ассистент – слева, оператор видеокамеры у головного или ножного конца операционного стола. Мониторы располагаются у левой ноги и левой руки пациента. Оперативное вмешательство начиналось при горизонтальном положении операционного стола. Возможен небольшой наклон в сторону оперирующего хирурга для отведения петель тонкой кишки и более удобного доступа к ниже-брыжеечным сосудам. При выполнении левосторонней гемиколэктомии использовали 5 троакаров. Первый 10 мм троакар – традиционно супраумбиликально по средней линии. Он использовался для введения лапароскопа. Дополнительный 10 мм троакар устанавливается инфраумбиликально. Третий и четвертый рабочие троакары – по среднеключичной линии справа и слева на уровне пупка. Еще один 5 мм троакар – по среднеключичной линии в правом подреберье. Операцию начинали с рассечения брюшины левого бокового канала от уровня средней трети сигмовидной кишки до левого изгиба ободочной кишки. Брыжейка сигмовидной и нисходящей кишки отделялась от паранефральной клетчатки. Производили пересечение нижней брыжеечной артерии у места ее отхождения от аорты и нижней брыжеечной вены у нижнего края поджелудочной железы, примерно в 3-4 см от места ее впадения в селезеночную или воротную вену. После этого рассекали брыжейку поперечной ободочной кишки практически до средней толстокишечной артерии. Далее больной переводится в положение Фовлера. Большой сальник захватывали мягким кишечным зажимом или зажимом Бебкока и перемещали в направлении диафрагмы. Поперечная ободочная кишка и сальник

натягиваются в противоположных направлениях. Вскрывали сальниковую сумку в бессосудистой зоне. Большой сальник отделяется от поперечной ободочной кишки на протяжении от средней ее трети до левого изгиба ободочной кишки. Далее рассекали диафрагмально-ободочную связку и разделяли сращения между кишкой и селезенкой, и левый изгиб ободочной кишки свободно смещали книзу и кнутри. По средней линии живота производили минилапаротомию. Мобилизованная левая половина ободочной кишки выводится в срединную рану, резецировали участок толстой кишки с формированием трансверзоректального анастомоза, ушивали окно в брыжейке и санировали брюшную полость. Через нижний угол минилапаротомной раны дренировали полость таза. Троякарные проколы и минилапаротомный разрез послойно ушивали наглухо.

В 2 ($1,64 \pm 1,1\%$) наблюдениях имели место кровотечения вследствие повреждения нижней брыжеечной вены под нижним краем поджелудочной железы в зоне конfluence с селезеночной веной. Производили визуализацию источника кровотечения, затем культю кровоточащего сосуда захватывали сварочным зажимом аппарата ЕК-300М1 и проводили заваривание его просвета в режиме «сварка» параметров длительности – «8», параметров температуры «8».

При выполнении передней резекции прямой кишки больной укладывается на операционном столе с расположением нижних конечностей на крепящихся к операционному столу подставках, обеспечивающих сгибание ног пациента в тазобедренных и коленных суставах. Хирург располагается справа от больного, первый ассистент – слева, второй ассистент с видеокамерой – справа у головного конца операционного стола. Монитор устанавливается в ногах пациента. С помощью иглы Вереша накладывали карбоксиперитонеум. Для выполнения операции, как правило, используется 4-5 троакаров. После наложения пневмоперитонеума на 2 см выше пупка устанавливается первый 10 мм троакар, через который в брюшную полость проводится лапароскоп. Затем в правой и левой мезогастральных и правой подвздошной области и над лобком по срединной линии устанавливается по два 10 мм и 5 мм троакара для введения в

брюшную полость манипуляторов. Оперативное вмешательство выполняется в положении Тренделенбурга с наклоном стола на 25-30°.

У основания брыжейки сигмовидной кишки справа рассекается париетальная брюшина по ходу брюшного отдела аорты от мыса крестца ниже бифуркации подвздошных артерий до нижнего полюса поджелудочной железы. Производится выделение нижней брыжеечной артерии до ее устья, клипирование и пересечение непосредственно в зоне отхождения от аорты. Далее нисходящая и сигмовидная кишка перемещаются влево и натягиваются вверх. По медиальной поверхности левой половины ободочной кишки рассекается брюшина, брыжейка сигмовидной и нисходящей кишки до нижней брыжеечной вены. Нижняя брыжеечная вена, как и артерия, пересекается после клипирования у нижнего края поджелудочной железы, примерно на 3-4 см выше ее впадения в селезеночную или воротную вену. После пересечения сосудистого пучка расправляют брыжейку сигмовидной кишки. Крупные сосуды пересекаются с сохранением аркады краевого сосуда. Брыжейка рассекается до уровня пересечения кишки. Следующим этапом операции является рассечение связки Монка, фиксирующей по латеральному краю сигмовидную и нисходящую кишку к париетальной брюшине. Также на этом этапе операции производится отделение брыжейки сигмовидной кишки от фасции Герота в бессосудистом слое, идентификация левого мочеточника и яичниковой артерии.

Следующим этапом операции является мобилизация прямой кишки. Хирург захватывает прямую кишку зажимом и натягивает вверх и вправо. Ассистент одним инструментом захватывает край разреза брюшины и отводит его в направлении диафрагмы и влево, а другим – приподнимает матку или заднюю стенку мочевого пузыря, создавая, тем самым, хороший обзор полости таза. С помощью коагулирующего крючка или ультразвуковых ножниц производится рассечение тазовой брюшины по левой боковой линии таза до передней полуокружности кишки. Выполняя мобилизацию прямой кишки, соблюдают принцип сохранения «футлярности». Для этой цели с помощью крючка или ножниц рассекают клетчатку в области промоториума и несколько ниже его

таким образом, чтобы попасть между собственной фасцией прямой кишки и передней фасцией крестца. При этом прямую кишку захватывают двумя мягкими зажимами и отводят вперед и вверх. Крючком или ножницами с использованием электрокоагуляции производят рассечение тканей по задней полуокружности прямой кишки, вплоть до анального канала. Для предотвращения травматизации нервного сплетения в области «боковых связок» пересечение средней прямокишечной артерии должно проходить только после ее выделения под строгим визуальным контролем. Мобилизация прямой кишки по передней полуокружности выполняется следующим образом. Хирург зажимом захватывает прямую кишку по передней полуокружности как можно ближе к намеченной линии рассечения брюшины и натягивает ее назад и вверх. Ассистент зажимом или ретрактором поднимает матку у женщин или мочевого пузыря у мужчин вверх. При этом отчетливо определяют линию перехода брюшины с прямой кишки на матку или мочевого пузыря. По этой линии производят разрез брюшины, который соединяют с разрезами по боковым полуокружностям кишки. После мобилизации передней полуокружности и соединения разрезов с боковыми полуокружностями, прямая кишка является достаточно мобилизованной. Определяется дистальная граница резекции прямой кишки, производится ее дополнительная мобилизация в этой зоне, после чего прямая кишка пересекается с помощью аппарата EndoGIA 60. Через минилапаротомный доступ производится удаление препарата, а также инсталляция наковальни циркулярного степлера. Производится релапароскопия для формирования колоректального анастомоза с использованием трансанально введенного циркулярного степлера.

У 3 (2,46±1,4%) больных исследуемой группы при доброкачественной патологии с рассыпным типом кровоснабжения сигмовидной кишки выполнялась лапароскопически ассистированная резекция сигмовидной кишки типа Холдин-1 с сохранением верхней прямокишечной и левой ободочной артерий. У этих пациентов при мобилизации брыжейки сигмовидной кишки отмечено кровотечение из сигмовидных артерий. Отличительной особенностью данного вида кровотечения является быстрая миграция пересеченных дистального и

проксимального сегмента сосудов в толщу брыжейки сигмовидной кишки с формированием обширных гематом в этой зоне. В такой ситуации без четкой визуализации источника кровотечения фиксировали браншами сварочного зажима высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1 зону кровотечения с сосудом и окружающими тканями *ad mass*. Сварку тканей производили в режиме работы аппарата «сварка», параметров длительности «7», параметров температуры «8».

При мобилизации нижней брыжеечной артерии в 2 (1,64±1,1%) случаях отмечено кровотечение в зоне ее отхождения от брюшного отдела аорты. Повреждение определено как 1/3 диаметра артерии. Причиной данного повреждения явилась чрезмерная обработка сосуда в этой зоне с попыткой иссечения *vascular sheath* нижней брыжеечной артерии. После четкой визуализации источника кровотечения, производили захват сварочным зажимом кровоточащей культи артерии без предварительного позиционирования последней другим инструментом. Обработку нижней брыжеечной артерии проводили в режиме работы «сварка», параметров длительности – «8», параметров температуры «6».

При мобилизации прямой кишки с воспалительным инфильтратом, развившемся на фоне острого дивертикулита, в 2 (1,64±1,1%) отмечено повреждение внутренней подвздошной вены. Причиной данного кровотечения явилась чрезмерная тракция прямой кишки с инфильтратом, распространяющимся не только на мезоректальную клетчатку, но и вовлекавшим в себя крестцовую фасцию и элементы крестцового венозного сплетения. Для остановки данного кровотечения сразу же была использована ЭСМТ. В этом случае осуществляли аспирацию излившейся крови и проводили осушивание травмированной области марлевой салфеткой, далее под обязательным визуальным контролем удавалось захватить рабочим инструментом аппарата ЕК-300М1 дистальный конец поврежденного сосуда без предварительного позиционирования другим инструментом с последующим завариванием его

просвета в режиме «сварка», параметров длительности – «8», параметров температуры «6».

Показатели гемостаза при лапароскопических колоректальных операциях представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5

Объем кровопотери и время гемостаза при лапароскопических колоректальных операциях

Вид оперативного вмешательства	Объем кровопотери, мл	Время гемостаза, сек.
Лапароскопические колоректальные операции	25,1±6,2 Me=20,0 (10,0-80,0)	26,6±5,6 Me=20,0 (10,0-76,0)

При выполнении лапароскопических колоректальных операций в представленных случаях интраоперационного кровотечения средняя величина кровопотери составила 25,1±6,2, Me=20,0 (10,0-80,0) мл, а длительность гемостатических мероприятий заняла в среднем 26,6±5,6, Me=20,0 (10,0-76,0) сек.

Средняя продолжительность лапароскопических колоректальных операций составляла 164,5±4,7, Me=160,0 (140,0-190,0) мин. Конверсий лапароскопической операции в открытую в исследуемой группе не было.

3.6 Технические приемы лапароскопического гемостаза с использованием метода электросваривания при повреждениях селезенки

Представлены 9 (7,38±2,4%) случаев основной группы применения ЭСМТ для создания гемостаза при травмах селезенки. Наш клинический материал представлен 7 (5,74±2,1%) случаями интраоперационного кровотечения, обусловленного интраоперационными повреждениями селезенки в ходе выполнения лапароскопической фундопликации, левосторонней гемиколэктомии, резекции сигмовидной кишки; а в 2 (1,64±1,2%) случаях повреждение селезенки носило бытовой характер, в результате закрытой травмы живота с повреждением

внутренних органов. Последние выявлены у пациентов при диагностической лапароскопии и сопровождались внутрибрюшным кровотечением. Всем больным выполнены органосохраняющие операции с использованием генератора автоматической сварки мягких тканей ЕК-300М1 для остановки кровотечения из травмированных тканей селезенки.

В большинстве рассмотренных случаев – при повреждениях I типа, в виде подкапсульной гематомы < 10% площади капсулы селезенки и повреждением капсулы и паренхимы на глубину < 1 см, производилась поверхностная сварка капсулы селезенки. Поврежденная зона подвергалась воздействию сварочного импульса с помощью рабочего инструмента аппарата ЕК-300М1, в режиме «сварка» при параметрах температуры «б».

При повреждениях II типа (подкапсульная гематома, занимающая 10-50% поверхности селезенки с распространением на паренхиму в глубину до 5 см и повреждение капсулы и паренхимы 1-3 см в глубину) производилось дополнительное рассечение капсулы и паренхимы, после чего проводилась обработка сварочным импульсом дефекта по всей глубине. Поврежденная зона подвергалась воздействию сварочного импульса с помощью рабочего инструмента аппарата ЕК-300М1, в режиме «сварка» при параметрах температуры «8». Длительность гемостаза зависела от интенсивности кровотечения и площади раневой поверхности.

Повреждение III типа (подкапсульная гематома, занимающая >50% поверхности селезенки с распространением на паренхиму в глубину ≥ 5 см и повреждение паренхимы на глубину >3 см) сопровождалось интенсивным кровотечением из поврежденных тканей селезенки. Остановку кровотечения приходилось производить с дополнительным тампонированием марлевыми салфетками раневой поверхности, оставшийся свободный травмированный участок осушивался с помощью аспиратора-ирригатора и обрабатывался сварочным импульсом с помощью рабочего инструмента аппарата ЕК-300М1, в режиме «сварка» при параметрах температуры «8». Процесс электросваривания полностью управляем, так как тепловая энергия репродуцируется только в

направлении прилагаемого усилия. Так поэтапно производилась сварка всей травмированной поверхности селезенки.

Показатели гемостаза при лапароскопических вмешательствах по поводу травмы селезенки представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Время и объем кровопотери в гемостазе при лапароскопических вмешательствах по поводу травмы селезенки

Источник кровотечения	Объем кровопотери, мл	Время гемостаза, сек.
Капсула и паренхима селезенки	84,2±36,4 Me=40,0 (10,-340,0)	172,7±106,7 Me=55,0 (30,0-1020,0)

Величина кровопотери в среднем составляла 84,2±36,4, Me=40,0 (10,-340,0) мл. Длительность гемостаза зависела от интенсивности кровотечения и площади раневой поверхности и колебалась в пределах 172,7±106,7, Me=55,0 (30,0-1020,0) сек. Представленные значения продолжительности гемостаза, соответственно, увеличивали длительность основных оперативных вмешательств. Во всех наблюдениях применение сварочного воздействия было достаточно для выполнения надежного гемостаза. Эндоскопическими манипуляциями удалось добиться полной остановки кровотечения. Ни в одном случае не было показаний для перехода на лапаротомию, связанных с интраоперационными трудностями в обеспечении гемостаза. После завершения основного этапа операции при контрольной ревизии ни разу не было выявлено недостаточности гемостаза.

3.7 Особенности морфологических изменений тканей, подвергшихся воздействию высокочастотного аппарата ЕК-300М1

После широкого внедрения лапароскопии в хирургию предметом клинико-экспериментальных исследований стал сравнительный анализ макроскопических и микроскопических изменений тканей, среди которых основное значение имела

распространенность коагуляционного некроза, после воздействия моно-, биполярной коагуляции и других технологий. В работах многих авторов было показано, что монополярное воздействие приводит к образованию более глубокой зоны некроза, по сравнению с биполярной коагуляцией [2, 3, 38]. При этом степень выраженности воздействия на ткани, которое идентично морфологическим проявлениям воспалительной реакции, оказывает непосредственное влияние на течение раннего послеоперационного периода [1].

В ходе исследования проведено изучение тех морфологических изменений в тканях, которые происходят в области воздействия ЭСМТ для обеспечения гемостаза. Представлены результаты морфологической картины, полученные непосредственно в момент остановки острого кровотечения, а именно в момент воздействия высокочастотного электрохирургического на источник кровотечения.

Отмечены основные факторы надежного и специфического гемостаза, обусловленного применением высокочастотного электротермического генератора. Таковыми являются: формирование тромбов и тканевых эмболов в просвете сосудов; тканевой анизотропии в стенках самих сосудов, приводящей к «гофрированию» и сморщиванию их просвета и формирование специфической аутобелковой тканевой пломбы (аутобиоклея), фиксирующей ткань в положении, обусловленном механическим воздействием бранш инструмента.

Формирование тромбов (агглютинация эритроцитов, преципитация плазменных белков), как один из компонентов гемостаза, представлен на микрофотографии просвета подвздошно-ободочной вены, подвергшейся сварочному воздействию (рисунок 3.4).

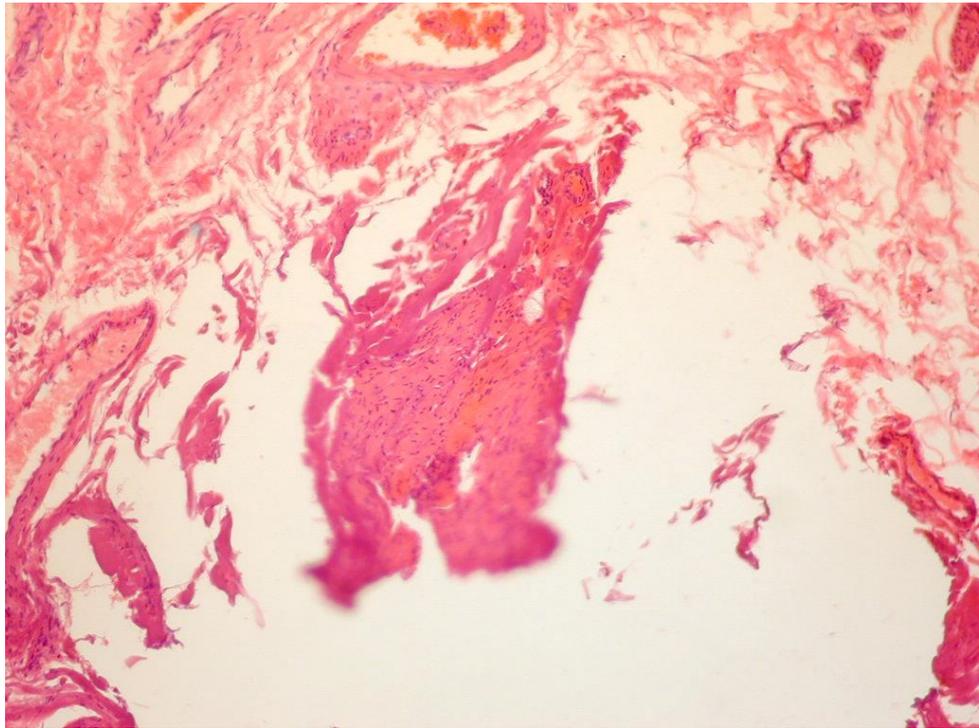


Рисунок 3.4. Просвет подвздошно-ободочной вены после обработки сварочным импульсом, тромб в просвете. Окраска: гематоксилин-эозин, ув. х 200

Подробное морфологическое изучение операционного клинического материала наглядно демонстрирует тот факт, что основным патогенетическим механизмом гемостаза в капиллярах, артериолах и артериях мелкого калибра в момент операции при осуществлении электросваривания является тканевая эмболизация - десквамация эндотелиоцитов с обтурацией просвета сосуда.

При изучении тканей стенки пузырьной артерии в точке приложения зажима аппарата сварки биологических тканей отмечены определенные особенности, представленные на рисунке 3.5.

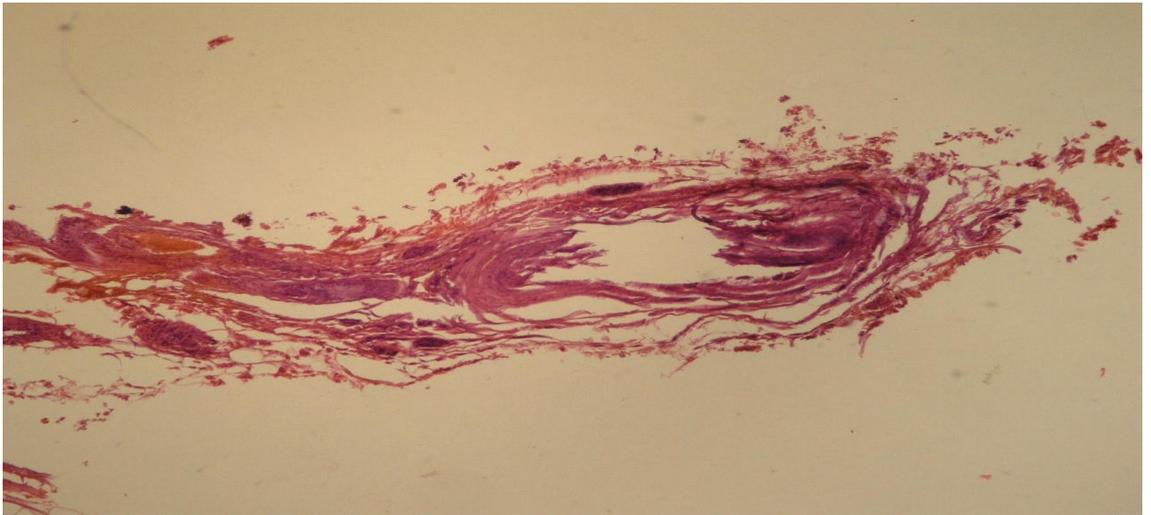


Рисунок 3.5. Частичная десквамация эндотелия в просвет сосуда, в стенке – расстройства кровообращения и отек. Окраска: гематоксилин-эозин, ув. х 100

В этом участке отсутствуют поля массивных кровоизлияний (что наблюдается при традиционных методиках коагулирования, либо клипирования), сосуды артериального типа спазмированы. Также, можно отметить, что наряду со спазмом сосудов артериального типа имеет место десквамация эндотелия, который закупоривает просвет сосуда, что, в свою очередь, способствует гемостазу.

Кроме того, нами подтверждено достаточно надежное перекрытие сосудов с помощью ЭСМТ, диаметр которых значительно превышает аналогичные величины, доступные при других способах воздействия. Представленные морфологические заключения исследования сосудов, просвет которых лигировался с помощью сварочных технологий, убедительно подтверждают данный факт. Нами выявлены характерные и однотипные морфо-функциональные изменения как в сосудах микроциркуляторного русла, так и артериях мышечного и мышечно-эластического типа.

На микрофотографии представлен вид сварочного шва нижней брыжеечной артерии после воздействия сварочного импульса (рисунок 3.6).

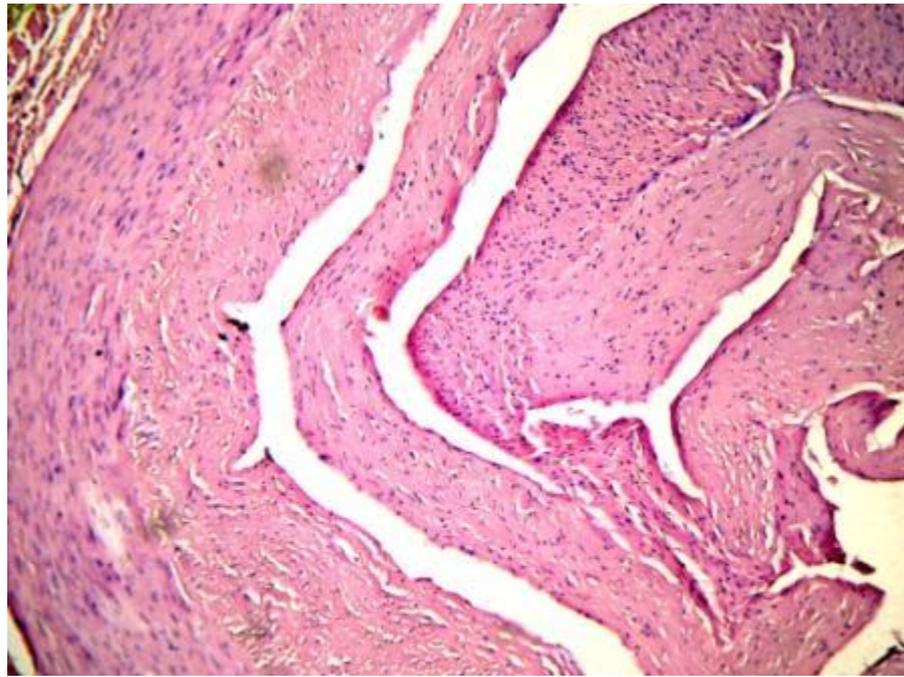


Рисунок 3.6. Морфологические изменения в просвете нижней брыжеечной артерии после воздействия сварочного импульса. Окраска: гематоксилин-эозин, ув. х 200

В эндотелиальном слое сосуда, который находится непосредственно в зоне воздействия высокочастотного электрического поля в режиме «сварка», микроскопически наблюдаются: отек и гиперхромия эндотелия, десквамация эндотелиоцитов и обтурация просвета сосуда.

Следует отметить эту особенность механизма гемостаза, которая наблюдается при гистологическом исследовании препаратов. Отмечено, что просвет большинства сосудов закупорен тканевыми элементами эндотелия, что связано с десквамацией последнего. Таким образом, формируются так называемые «тканевые пробы», что в свою очередь положительно сказывается на процессах гемостаза.

Описанные выше изменения: формирование тромбов (агглютинация эритроцитов, преципитация плазменных белков), тканевых эмболов (десквамация и склеивание эндотелиоцитов), выраженный спазм сосудов – все три компонента в целом создают условия для надежного и стойкого гемостаза.

Производилась оценка состояния прилежащих к зоне повреждения тканей. В процессе морфологического изучения тканей выявлено, что альтеративные изменения в тканях, подвергшихся электротермическому воздействию, соответствуют площади аппликации электродов инструментария и не распространяются на окружающие структуры, оставляя их интактными. А в области воздействия наряду с гомогенизированной тканью присутствует обилие тканевых компонентов, в том числе и клеток, структурно не поврежденных, что создает очевидные предпосылки для дальнейших репаративных процессов.

На микрофотографии представлен вид сварочного шва брыжейки червеобразного отростка сразу после воздействия сварочного импульса при проведении лапароскопической аппендэктомии, в ходе которой производилась остановка кровотечения методом электросваривания (рисунок 3.7).

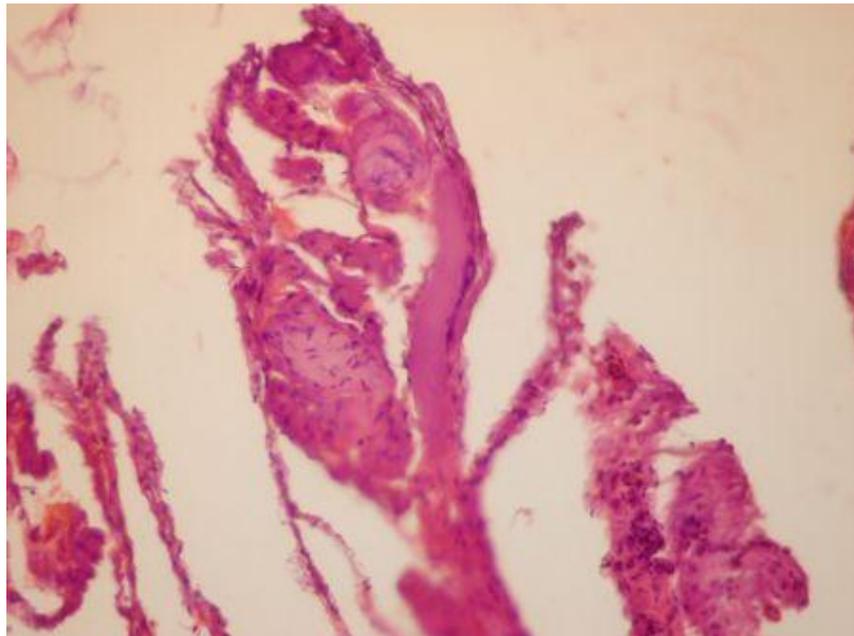


Рисунок 3.7. Морфологические изменения в брыжейке червеобразного отростка после воздействия сварочного импульса. Окраска: гематоксилин-эозин, ув. x 100

Непосредственно в зоне воздействия сварочного импульса выявлялась область в состоянии коагуляционного некролиза с полями эритроцитов, ограниченная валом из нейтрофилов. Умеренная нейтрофильная инфильтрация распространялась на всю область, подвергшуюся сварочному воздействию. Т.е.

имеет место фактор, который сразу же запускает гуморальные факторы регенераторного процесса. Сосуды, которые попадали в зону воздействия сварочного импульса, находятся в состоянии спазма (рисунок 3.8), причем спазмированными являются только сосуды артериального типа, а вены полнокровные (рисунок 3.9).

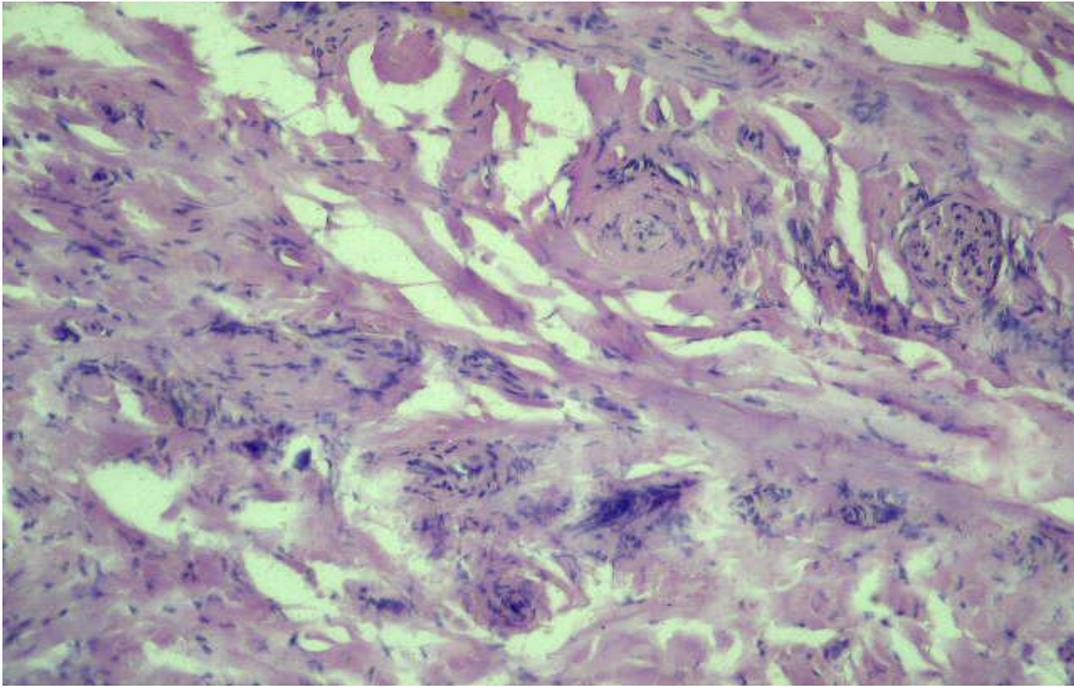


Рисунок 3.8. Изменения в зоне воздействия сварочного импульса. Соединительнотканнные волокна с размытыми границами гомогенизированы, артерии резко спазмированы (практически нет просвета), отсутствуют кровоизлияния. Окраска: гематоксилин-эозин, ув. x 200

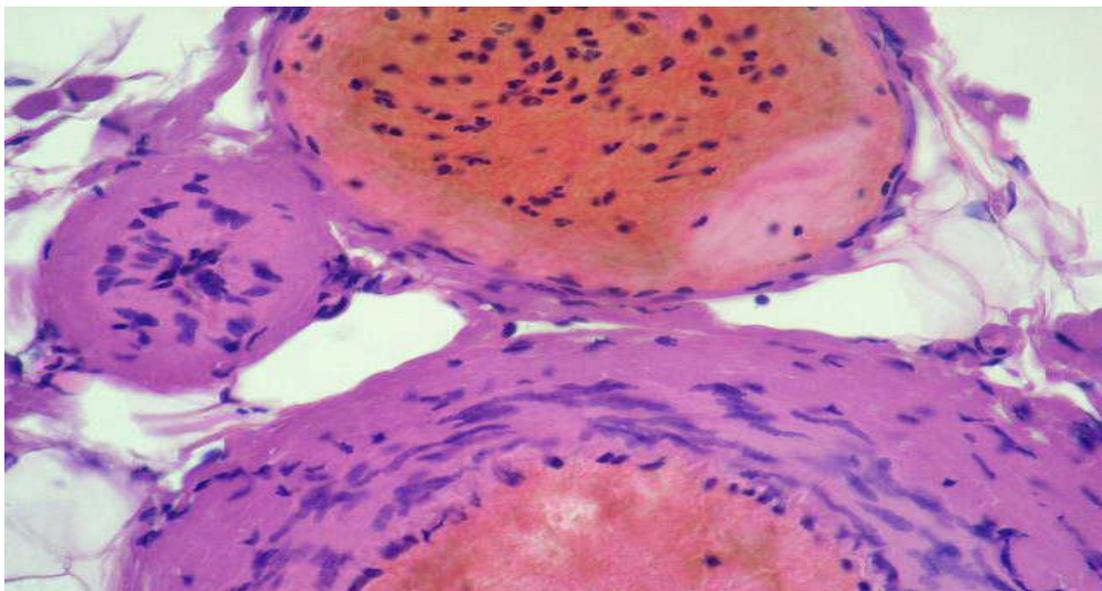


Рисунок 3.9. Резкий спазм мелких артерий в зоне воздействия сварочного импульса, вена полнокровная с несколько расширенным просветом. Окраска: гематоксилин-эозин, ув. x 400

Спазм сосудов артериального типа и отсутствие спазма вен вызывают умеренную гипоксию в очаге повреждения, что способствует активации фибробластов и более раннему формированию заместительной ткани.

При изучении морфологических изменений в тканях на расстоянии 3 мм от зоны воздействия биологической сварки выявлена следующая гистологическая картина: изменения в тканях минимальны – соединительнотканые волокна практически обычного строения, сосуды полнокровные, спазм отсутствует или же он незначителен, в них – краевое стояние лейкоцитов, смешанные тромбы (рисунок 3.10 и рисунок 3.11).

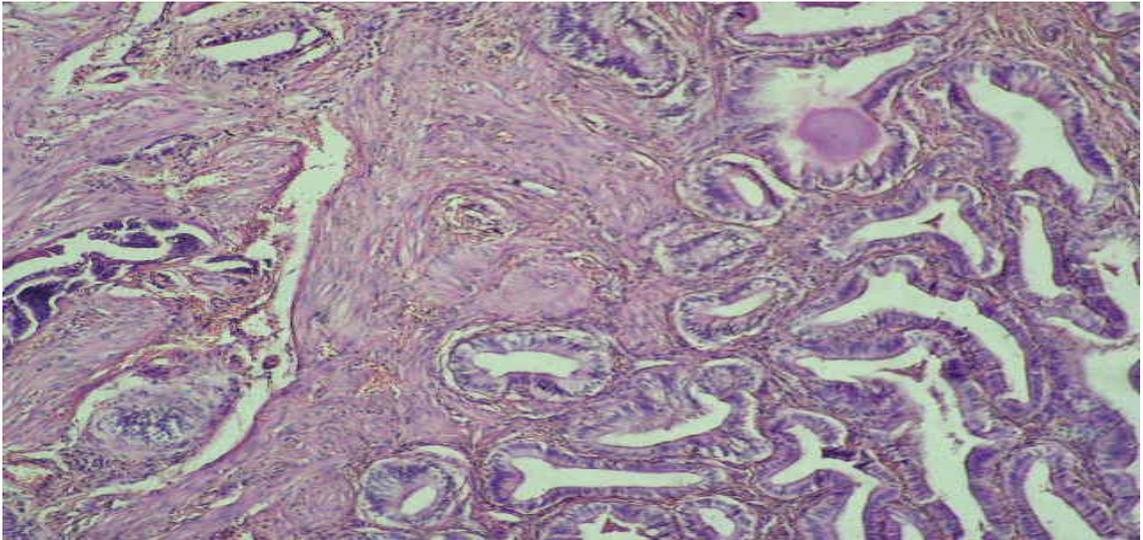


Рисунок 3.10. Морфологическая картина тканей на расстоянии 3 мм от участка воздействия ЭСМТ с явлениями аденомиоза и скудной воспалительной инфильтрацией с наличием небольших лимфоидных фолликулов. Окраска: гематоксилин-эозин, ув. x 100

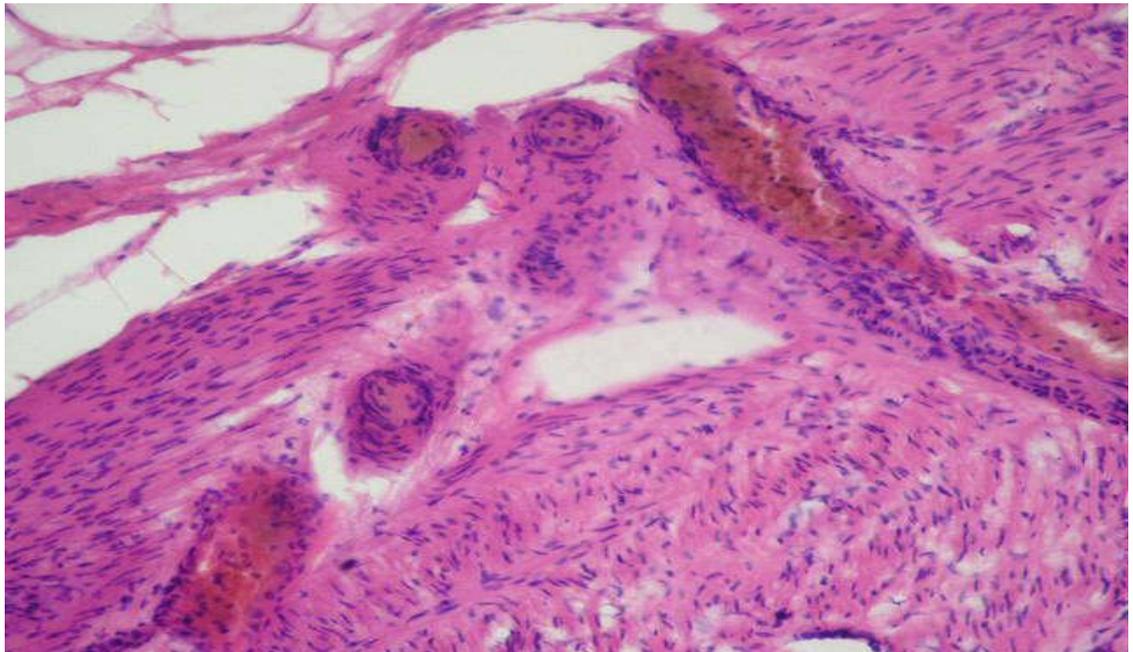


Рисунок 3.11. Ткани на расстоянии 3 мм от участка воздействия ЭСМТ. Видны полнокровные сосуды. Окраска: гематоксилин-эозин, ув. x 200

Сохранение кровообращения в тканях, близких от зоны воздействия сварочного импульса, способствует более раннему приходу в очаг повреждения лимфоидных элементов и лейкоцитов, которые, в свою очередь, раньше запускают иммунологические механизмы регуляции регенераторных процессов.

Если говорить о скорости процессов регенерации тканей, подвергшихся воздействию сварки биологических тканей в сравнении с традиционными хирургическими методами необходимо вспомнить основные пути регенерации соединительной ткани. Основным пусковым механизмом, который запускает регенерацию, является повреждение ткани. Зная, что пусковым механизмом регенерации являются, прежде всего, гуморальные факторы, синтезирующиеся как в клетках поврежденных органов и тканей (внутриклеточные и внутриклеточные регуляторы), так и за их пределами (гормоны, поэтины, медиаторы и др.) и иммунологические факторы, связанные с наличием “регенерационной информации” переносимой лимфоцитами, можно ожидать, что механизм запуска регенерации будет несколько отсрочен из-за незначительного повреждения тканей, отсутствия гипоксии, наличием кровоизлияний между тканевыми элементами.

Следовательно, при обеспечении интраоперационного гемостаза с использованием биологической сварки создаются лучшие условия для запуска процессов регенерации. Прежде всего, некробиотические и некротические изменения, наблюдаемые непосредственно в зоне воздействия запускают гуморальные регуляторы регенераторного процесса. Спазм сосудов артериального типа вызывает гипоксию тканей, что в свою очередь активирует фибробласты, способствует ускорению процессов регенерации. Отсутствие спазма вен усугубляет гипоксию тканей и так же способствует активации фибробластов и регенерации. Отсутствие повреждающего действия на сосуды прилежащих тканей, а так же небольшая зона повреждения (примерно 0,3см) создают условия для более быстрого прихода в очаг повреждения лимфоидных элементов, что в свою очередь запускает иммунологические факторы регуляции регенераторного процесса, способствуя более быстрому рубцеванию. Более быстрая активация гуморальных регуляторов и иммунологических механизмов регенераторного процесса, активация фибробластов способствует более быстрому рубцеванию, что значительно сокращает пребывание больного в стационаре.

РАЗДЕЛ 4

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОГО ГЕМОСТАЗА
МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОСВАРИВАНИЯ С ТРАДИЦИОННЫМИ
МЕТОДИКАМИ**

4.1 Клиническое применение высокочастотных электрохирургических аппаратов на этапах гемостаза при лапароскопических операциях

При выполнении лапароскопических операций на органах брюшной полости в ситуациях интраоперационного кровотечения решение проблемы интраоперационного гемостаза в 122 (54,0%) случаях было осуществлено путем использования сварочной технологии. Полученные результаты создания гемостаза с использованием ЭСМТ сопоставлены с традиционными методиками остановки кровотечения, выполненными при 104 (46,0%) лапароскопических операциях контрольной группы.

Сведения о характере причины возникшего интраоперационного кровотечения и частоте его возникновения при выполнении лапароскопических оперативных вмешательств, представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Структура и частота интраоперационных кровотечений при лапароскопических операциях

Источник и причина кровотечения	Количество наблюдений			
	Основная группа		Контрольная группа	
	n	%±m%	N	%±m%
Аппендикулярная артерия: повреждение при выделении аппендикса из инфильтрата соскальзывание клипсы	4	3,28±1,6	3	2,89±1,6
	2	1,64±1,1	1	0,96±0,96
Брыжейка червеобразного отростка: недостаточная термическая обработка биполярной рамкой соскальзывание клипсы	-	-	2	1,92±1,3
	-	-	3	2,89±1,6

повреждение при выделении аппендикса из инфильтрата	10	8,2±2,5	3	2,89±1,6
Кровотечение из ложа кисты яичника	10	8,2±2,5	8	7,69±2,6
Пузырная артерия: повреждение при выделении из инфильтрата деструктивных тканей	23	18,9±3,5	22	21,2±4,0
соскальзывание клипсы	2	1,64±1,1	2	1,92±1,3
атипичное расположение	3	2,46±1,4	2	1,92±1,3
Ложе желчного пузыря: рубцовые изменения желчного пузыря	16	13,12±3,1	10	9,6±2,9
внутрипеченочное расположение желчного пузыря	7	5,7±2,1	5	4,8±2,1
повреждение паренхимы в виду невозможности субсерозного выделения желчного пузыря	11	9,0	17	16,3±3,6
Дополнительная ветвь печеночной артерии, левая диафрагмальная, пищеводные, короткие желудочные артерии: соскальзывание клипсы	-	-	1	0,96±0,96
пересечение без предварительного лигирования	12	9,8±2,7	5	4,8±2,1
недостаточное перекрытие просвета	2	1,64±1,1	4	3,85±1,9
Подвздошно-ободочная вена, ствол Генле, нижняя брыжеечная вена, нижняя брыжеечная артерия, повреждение при выделении	6	4,92±1,96	5	4,8±2,1
Внутренняя подвздошная вена повреждение при выделении из инфильтрата	2	1,64±1,1	2	1,92±1,3
Сигмовидные артерии пересечение без предварительного лигирования	3	2,46±1,4	4	3,85±1,9
Капсула и паренхима селезенки	9	7,4±2,4	5	4,8±2,1
Всего	122	100	104	100

При выполнении лапароскопических аппендэктомий на этапе мобилизации червеобразного отростка и обработки его брыжейки в 10 (8,2±2,5%) случаях основной и в 8 (7,69±2,6%) случаях контрольной группы отмечалось

кровотечение из брыжейки червеобразного отростка, из культы аппендикулярной артерии в 6 ($4,91 \pm 2,0\%$) и 4 ($3,85 \pm 1,9\%$) случаях, соответственно. Еще в 10 ($8,2 \pm 2,5\%$) случаях основной группы и в 8 ($7,69 \pm 2,6\%$) – контрольной диагностировано интраоперационное кровотечение при ревизии органов брюшной полости, источником которого послужила разорвавшаяся киста яичника. Кровотечение наблюдали из брыжейки отростка, которая была подвержена выраженному воспалительному процессу и значительно утолщена (10-12 мм). Причиной кровотечений в контрольной группе в 3 ($2,89 \pm 1,6\%$) случаях послужило соскальзывание предварительно наложенных клипс, в 2 ($1,92 \pm 1,3\%$) – недостаточная термическая обработка участка брыжейки отростка с помощью биполярной рамки и еще в 3 ($2,89 \pm 1,6\%$) – кровотечение возникало при выделении червеобразного отростка из инфильтрата, когда тракция за отросток сопровождалась разрывом брыжейки с повреждением артерий второго порядка. В основной группе кровотечение в 10 ($8,2 \pm 2,5\%$) случаях было также обусловлено повреждением брыжейки при выделении аппендикса из инфильтрата. Причиной данного осложнения явились воспалительно-измененная и значительно утолщенная брыжейка, наличие периаппендикулярного инфильтрата при флегмонозной и гангренозной формах аппендицита.

Кровотечение из культы аппендикулярной артерии возникло на этапе выделения отростка из инфильтрированных и отечных тканей, что сопровождалось повреждением основного ствола аппендикулярной артерии (4 ($3,28 \pm 1,6\%$) случая основной группы, 3 ($2,89 \pm 1,6\%$) случая в контрольной), а также в результате соскальзывания предварительно наложенной клипсы на аппендикулярную артерию (2 ($1,64 \pm 1,1\%$) случая основной и 1 ($0,96 \pm 0,96\%$) – контрольной групп).

В контрольной группе дополнительную коагуляцию сосудов брыжейки червеобразного отростка с использованием электрохирургической аппаратуры пришлось применить у 5 ($4,8 \pm 2,1\%$) больных. Однако, осуществление гемостаза с помощью моно- и биполярной коагуляции в такой ситуации крайне опасно в виду травматичности близко расположенных полых органов. В 1 ($0,96 \pm 0,96\%$) из этих

случаев попытка создания гемостаза с помощью электрокоагуляции сопровождалась возникновением интраоперационного осложнения в виде ожога купола слепой кишки в области основания червеобразного отростка, что связано с возникновением аномальных путей распространения тока и выделением тепловой энергии в месте соприкосновения отростка с другим органом. Данное осложнение, а также продолжающееся неконтролируемое интраоперационное кровотечение, послужили причиной перевода лапароскопической аппендэктомии в открытую.

В 3 ($2,9 \pm 1,6\%$) случаях удалось остановить кровотечение из брыжейки отростка и в 4 ($3,8 \pm 1,9\%$) – из культи аппендикулярной артерии дополнительным наложением больших титановых клипс. Следует отметить, что клипирование в такой ситуации сопровождается трудностями, связанными с отсутствием или ограничением визуализации источника кровотечения, особенно при деструктивно-измененных формах аппендицита. При этом зафиксировать раневую область и позиционировать источник кровотечения представлялось крайне сложно, а клипирование не всегда удавалось выполнить с первой попытки. Трудность проведения гемостаза в условиях развившегося кровотечения заключалась в небольших размерах культи и, как следствие, трудностью прецизионного захвата поврежденного сосуда.

Представленные способы гемостаза в контрольной группе приводили к значительному увеличению технической сложности операции. Возросла продолжительность вмешательства, потребовались дополнительные инструменты, клипсы.

В основной группе с помощью ЭСМТ во всех наблюдениях удалось провести прецизионную коагуляцию источника кровотечения без повреждений окружающих органов и тканей. Отсутствие электрического тока в тканях при воздействии сварочного импульса сводило к минимуму риск ожога купола слепой кишки и исключало термические повреждения органов брюшной полости вне зоны эндоскопического обзора. Интраоперационных осложнений в основной группе не наблюдали.

При сравнении результатов применения электрохирургических технологий при выполнении симультанных лапароскопических операций у пациенток, которым выполнялись оперативные вмешательства на придатках матки, было отмечено, что в контрольной группе с целью остановки кровотечения в 4 ($3,8 \pm 1,9\%$) наблюдениях выполнялась энуклиация кисты, в 2 ($1,9 \pm 1,3\%$) – резекция яичника по поводу эндометриоидной кисты, диаметр которой не превышал 10 см, в процессе вылушивания капсулы кисты отмечалось интраоперационное кровотечение, для остановки которого использовалась моно- и биполярная коагуляция. Длительность этапа оперативного вмешательства на придатках матки при выполнении коагуляции источников кровотечения стандартными электрохирургическими технологиями была сопоставима с продолжительностью всей симультанной операции с использованием сварочной технологии.

В 2 ($1,9 \pm 1,3\%$) случаях в процессе вылушивания капсулы кисты, диаметр которой превышал 10 см, с целью гемостаза использовалась биполярная коагуляция. Однако были зафиксированы эпизоды продолжающегося неконтролируемого кровотечения. Причина осложнения заключалась в неадекватном гемостазе ложа удаленного образования яичника. Возникшее осложнение потребовало проведения конверсии, для обеспечения полноценного гемостаза потребовалось расширение объема операции до аднексэктомии.

В целом сравнительная оценка результатов лапароскопического гемостаза при лапароскопической аппендэктомии основной и контрольной групп представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2

**Время и объем кровопотери в гемостазе при лапароскопической
аппендэктомии основной и контрольной групп**

Источник кровотечения	Объем кровопотери, мл		Время гемостаза, сек.	
	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа
Аппендикулярная артерия	$7,8 \pm 0,7$ Me=8,0 (5,0-10,0)	$20,0 \pm 7,9$ Me=17,5 (5,0-40,0)	$5,0 \pm 0,4^*$ Me=5,0 (4,0-6,0)	$151,3 \pm 109,8$ Me=47,5 (30,0-480,0)

Брыжейка червеобразного отростка	3,4±0,5 ** Me=3,5 (1,0-5,0)	19,4±4,2 Me=17,5 (5,0-40,0)	6,5±0,2** Me=6,0 (6,0-8,0)	185,6±53,5 Me=150,0 (30,0-480,0)
Ложе кисты яичника	41,2±2,6 * Me=41,5 (30,0-50,0)	126,9±40,5 Me=80,0 (30,0-350,0)	38,1±1,9 ** Me=35,5 (30,0-48,0)	712,5±267,2 Me=390,0 (180,0-2400,0)

Примечание: * - статистически значимое различие при $p < 0,05$

** - статистически значимое различие при $p < 0,01$

При повреждении аппендикулярной артерии средняя кровопотеря в объеме $7,8 \pm 0,7$ Me=8,0 мл наблюдалась у пациентов основной группы, оперированных с применением высокочастотного электрокоагулятора EK-300M1, у больных, которым с целью гемостаза проводилась монополярная и биполярная коагуляция, другие методики гемостаза, средняя величина кровопотери достигала $20,0 \pm 7,9$ Me=17,5 мл. Различие статистически не значимо, $p=0,2$. Длительность гемостатических мероприятий в основной группе занимала, в среднем, $5,0 \pm 0,4$ Me=5,0 сек., а в контрольной – $151,3 \pm 109,8$ Me=47,5 сек. Различие статистически значимо, $p=0,01$.

При повреждении брыжейки червеобразного отростка средний объем кровопотери в основной группе исследования составил $3,4 \pm 0,5$ Me=3,5 мл, а в контрольной – $19,4 \pm 4,2$ Me=17,5 мл, при этом отмечено статистически значимое различие, $p=0,0007$. Время гемостаза в основной группе в среднем занимало $6,5 \pm 0,2$ Me=6,0 сек, а в контрольной – $185,6 \pm 53,5$ Me=150,0 сек. со статистически значимым различием, $p=0,0003$.

Показатели гемостаза при повреждении паренхимы яичника являлись следующими: средняя кровопотеря в основной группе $41,2 \pm 2,6$ Me=41,5 мл, в контрольной – $126,9 \pm 40,5$ Me=80,0 мл, различие статистически значимо, $p=0,04$; среднее время гемостатических мероприятий исследуемой группы $38,1 \pm 1,9$ Me=35,5 сек., контрольной – $712,5 \pm 267,2$ Me=390,0 сек., статистически различное, $p=0,0004$.

Сравнительная оценка результатов гемостаза при лапароскопической аппендэктомии, в т.ч. симультанной, представлена на рисунке 4.1 и рисунке 4.2, где V hemo – объем кровопотери, T staza – время гемостатических мероприятий.

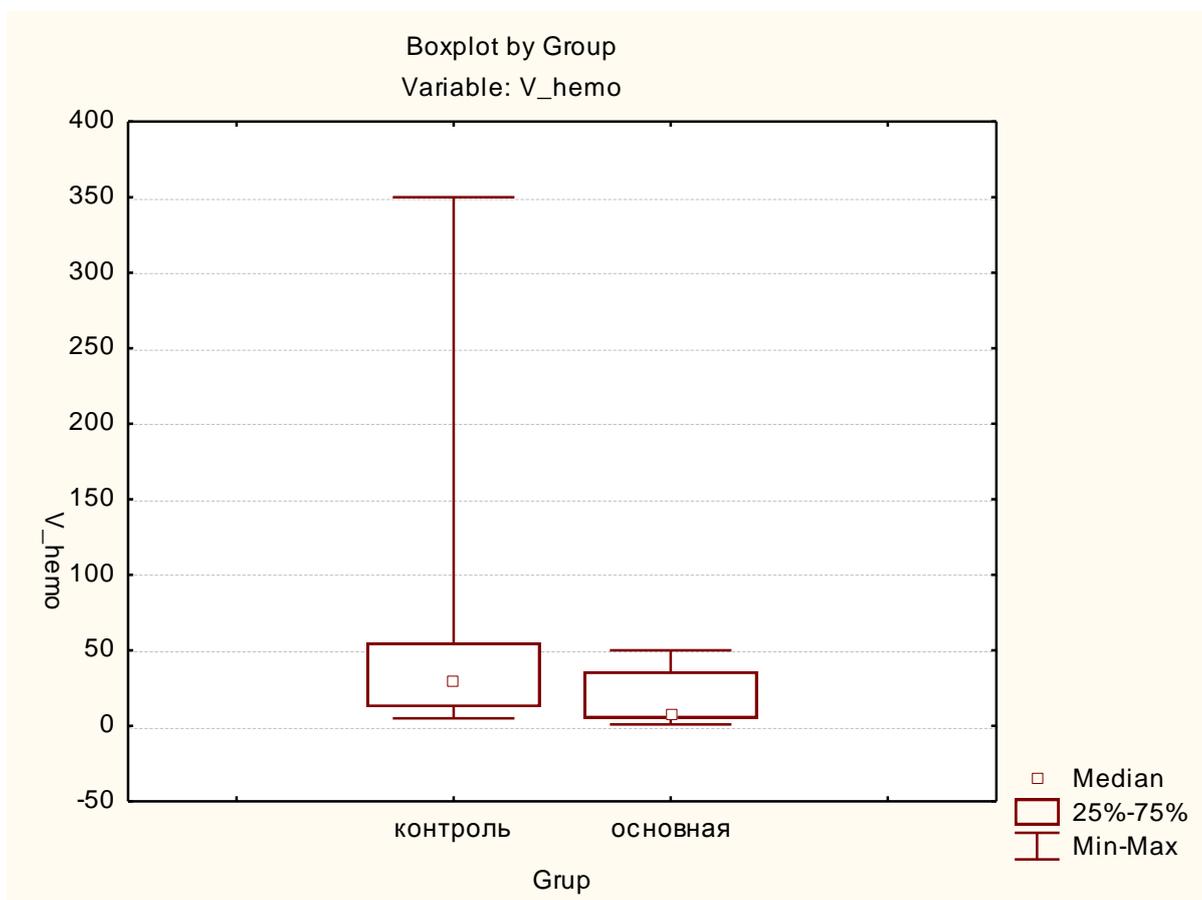


Рисунок 4.1. Сравнительный анализ интраоперационной кровопотери при лапароскопической аппендэктомии, в т.ч. симультанной

Средняя кровопотеря в объеме $18,9 \pm 3,7$, $Me=8,0$ мл наблюдалась у пациентов основной группы, оперированных с применением высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1. У больных, которым с целью гемостаза использовалась монополярная и биполярная коагуляция, другие методики гемостаза, средняя величина кровопотери составила $62,5 \pm 19,8$, $Me=30,0$ мл, в целом превышая средний объем кровопотери основной группы на 69,8%. Различие статистически значимо, $p=0,01$.

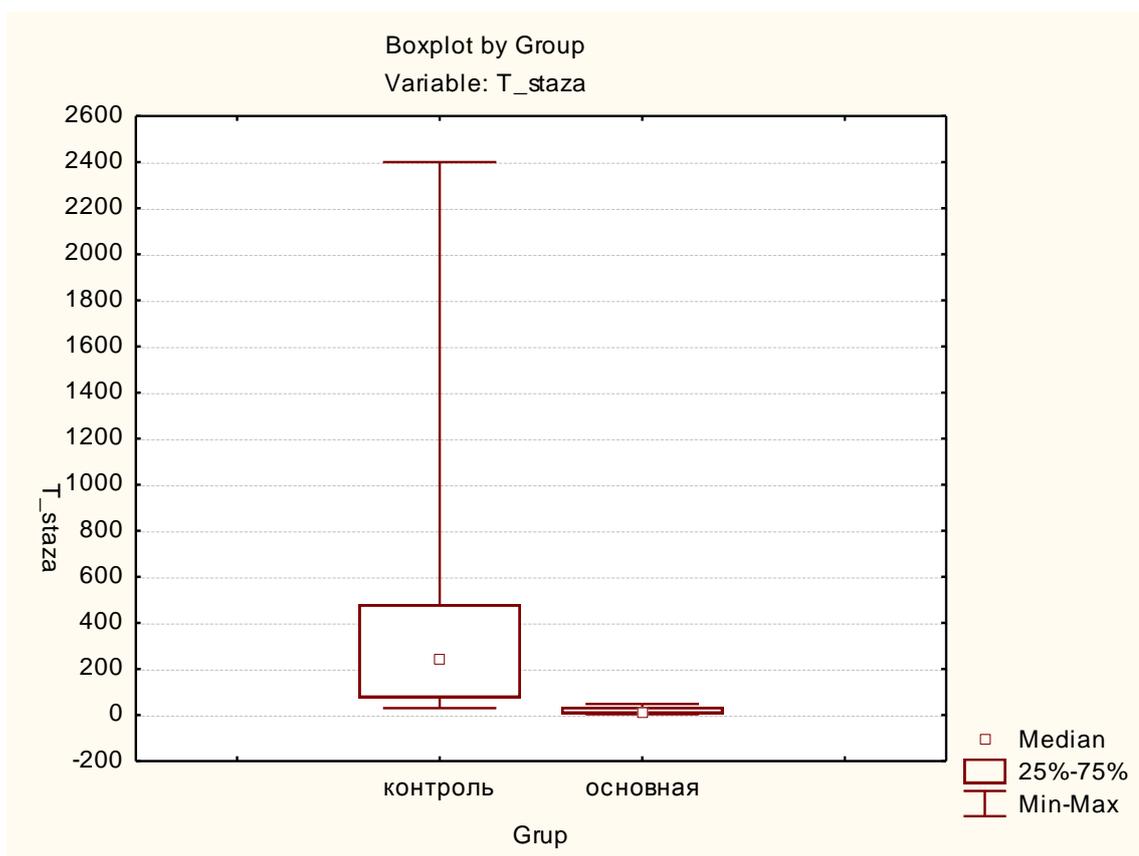


Рисунок 4.2. Сравнительный анализ времени гемостаза при лапароскопической аппендэктомии, в т.ч. симультанной

Длительность гемостатических мероприятий в основной группе занимала в среднем $18,3 \pm 3,2$, $Me=7,0$ сек., а в контрольной – $389,5 \pm 122,5$, $Me=240,0$ сек., что более чем в 20 раз превышает значения основной группы. Различие статистически значимо, $p < 0,01$.

Применение ЭСМТ в гемостазе органов брюшной полости при лапароскопических вмешательствах позволяет сократить длительность гемостатических мероприятий, как следствие, продолжительность самой операции. Средняя продолжительность исследуемых операций (мин.) представлена в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Сравнительная оценка длительности оперативного вмешательства при лапароскопической аппендэктомии основной и контрольной групп

Объем оперативного вмешательства	Основная группа, мин.	Контрольная группа, мин.
Лапароскопическая аппендэктомия	40,0±2,8** Me=40,0 (20,0-60,0)	67,5±7,6 Me=57,5 (30,0-110,0)
Симультанная лапароскопическая аппендэктомия	41,5±1,8** Me=40,0 (35,0-50,0)	85,0±12,1 Me=75,0 (40,-130,0)

Примечание: * - статистически значимое различие при $p < 0,05$

** - статистически значимое различие при $p < 0,01$

Сравнение результатов лапароскопической аппендэктомии, выполненных с использованием ЭСМТ и стандартной электрохирургической аппаратуры, показало увеличение продолжительности оперативных вмешательств в группе сравнения. Общая продолжительность оперативного вмешательства в основной группе составила, в среднем, $40,6 \pm 2,8$, Me=40,0 мин., а в контрольной – $67,5 \pm 7,6$ Me=57,5 мин., ($p < 0,01$). Это значит, что продолжительность лапароскопической аппендэктомии в исследуемой группе была в 1,7 раза меньше по сравнению с контрольной группой.

Общая продолжительность симультанной аппендэктомии в основной группе составила, в среднем, $41,5 \pm 1,8$ Me=40,0 мин., а в контрольной – $85,0 \pm 12,1$ Me=75,0 мин., ($p < 0,01$), при этом превышая таковую основной группы в 2,1 раза.

Конверсии в контрольной группе составили $2,88 \pm 1,6\%$. Все вышеперечисленные интраоперационные осложнения при хирургическом лечении больных с острым аппендицитом, в т.ч. в сочетании с заболеваниями придатков матки, обусловлены недостатками рассмотренных способов интраоперационного гемостаза и объясняют существующий процент конверсий.

62 (50,81±4,5%) больным основной группы и 58 (55,77±4,9%) пациентам группы сравнения по поводу ЖКБ, осложненной холециститом, выполнена ЛХЭ, при которой отмечался эпизод кровотечения.

При манипуляции в области треугольника Кало и попытках выделения пузырной артерии вследствие механической травмы у 28 (22,95±3,8%) пациентов основной группы и 26 (25,0±4,2%) контрольной возникло кровотечение из пузырной артерии вследствие ее повреждения. Из них в 23 (18,9±3,5%) случаях основной и 22 (21,2±4,0%) – контрольной произошел надрыв стенки сосуда при мобилизации пузырной артерии диссектором при попытке выделения ее из инфильтрата при деструктивно измененных формах холецистита; в 2 (1,64±1,1%) ситуациях основной и 2 (1,92±1,3%) – контрольной – в результате пересечения артерии электродом-крючком в режиме резки в непосредственной близости от ранее наложенной клипсы, после чего произошло ее соскальзывание из-за термической травмы стенки сосуда; еще в 3 (2,46±1,4%) случаях основной и 2 (1,92±1,3%) – контрольной причиной кровотечения послужило повреждение атипично расположенной пузырной артерии. При этом пузырная артерия проходила позади либо впереди пузырного протока, непосредственно примыкая к передней или задней его поверхности.

При повреждении пузырной артерии в 24 (23,1±4,1%) из 26 (25,0±4,2%) случаев контрольной группы нам удалось фиксировать поврежденный сосуд и осуществить гемостаз путем дополнительного клипирования без конверсии. В 2 (1,92±1,3%) случаях дополнительные попытки клипирования культи пузырной артерии оказались значительно трудоемкими и не обеспечили надежного гемостаза, а применение электрокоагуляции было ограничено, т.к. требовало увеличения выходной мощности, что резко повышало риск возникновения осложнений, связанных с феноменом уклонения тока и непреднамеренным повреждением органов и тканей, находящихся вне зоны воздействия аппарата. Подобному осложнению также может способствовать и само скопление крови, являющееся проводником электричества. Диагностика таких осложнений во время оперативного вмешательства затруднена, а порой и невозможна, так как

повреждение носит характер точечного ожога, часто возникает без нарушения целостности органа и может быть легко пропущено при ревизии в конце операции. В обоих случаях произведена конверсия, а обеспечение гемостаза удалось осуществить путем прошивания артериальных сосудов.

Признаки недостаточности гемостаза в области ложа желчного пузыря были диагностированы у 34 ($27,86 \pm 4,1\%$) больных основной и у 32 ($30,77 \pm 4,5\%$) – контрольной групп. Среди них массивное кровотечение из ложа желчного пузыря наблюдали у пациентов с ЖКБ, хроническим калькулезным холециститом, сопровождающимся рубцовыми изменениями желчного пузыря у 16 ($13,12 \pm 3,1\%$) больных основной и 10 ($9,6 \pm 2,9\%$) человек контрольной групп, с внутрипеченочным расположением желчного пузыря у 7 ($5,7 \pm 2,1\%$) пациентов основной и 5 ($4,8 \pm 2,1\%$) – контрольной групп, а также у 11 ($9,0 \pm 2,6\%$) больных основной группы и 17 ($16,3 \pm 3,6\%$) – контрольной, которые были прооперированы по неотложным показаниям с деструктивным холециститом и субсерозное выделение желчного пузыря было невозможным и сопровождалось повышенной травматичностью. Во всех случаях причиной кровотечения было повреждение электродом-крючком печеночных вен диаметром до 2 мм, расположенных близко к поверхности ложа желчного пузыря.

У пациентов с острым холециститом между желчным пузырем и печеночным ложем визуально определялся плотный инфильтрат с едва различимыми границами между стенкой пузыря и фиброзной капсулой печени, отек тканей желчного пузыря. При работе монополярным инструментом на отечных тканях в области ложа желчного пузыря высокочастотная электроэнергия из-за большого количества жидкости в области воздействия становилась неуправляемой. Зона видимого термического повреждения тканей распространялась на расстоянии до 10 мм от точки приложения электрохирургического инструмента, что приводило к значительному термическому повреждению паренхимы печени, либо к перфорации стенки желчного пузыря. Прогнозировать глубину проникновения тепловой энергии было крайне сложно. В ходе операции на рабочую поверхность электрода-крючка

налипало большое количество коагулируемых тканей. Контакт между инструментом и тканями нарушался, автоматически включалась система защиты пациента, и подача тока с электрокоагулятора прекращалась. Во время отделения желчного пузыря от печени у больных с перивезикулярным инфильтратом нам приходилось от 3 до 8 раз приостанавливать операцию, извлекать электрод-крючок из брюшной полости и очищать рабочую поверхность последнего, что увеличивало время операции. Увеличение мощности электрохирургического воздействия сопровождалось образованием большого количества дыма, который значительно ухудшал видимость в области операции, из-за чего также приходилось неоднократно останавливать операцию, аспирировать дым из брюшной полости и вновь инсуффлировать углекислый газ в брюшную полость. Эта вынужденная манипуляция приводила к увеличению времени операции и повышенному расходу углекислого газа. После электрохирургического воздействия у больных с острым холециститом в ложе желчного пузыря появлялся плотный темно-коричневый струп с неровной, тусклой поверхностью с участками обугливания черного цвета.

Желчные пузыри, подвергшиеся рубцовой деформации, вследствие перенесенного хронического воспаления, были значительно уменьшены в размерах, с очень плотной, утолщенной до 5-10 мм стенкой, просвет пузыря был полностью заполнен конкрементами. Между задней стенкой желчного пузыря и печеночным ложем наблюдали большое количество рубцовой ткани хрящевидной плотности, граница между стенкой желчного пузыря и фиброзной капсулой печени не определялась. У данных больных отделение задней стенки желчного пузыря приходилось выполнять вместе с фиброзной капсулой печени с неизбежным повреждением печеночной ткани, что сопровождалось значительным кровотечением и требовало увеличения мощности электрохирургического генератора и более длительного электрохирургического воздействия. Во время коагуляции очень часто рабочая поверхность электрохирургического инструмента «прилипала» к коагулируемой поверхности с последующим отрывом коагуляционного струпа и возобновлением

кровотечения. После электрохирургического воздействия в ложе желчного пузыря появлялся плотный темно-коричневый струп с неровной, тусклой поверхностью с участками обугливания черного цвета и множественными кратерообразными дефектами печеночной ткани. Подобная картина возникала и при выделении желчного пузыря при внутривнутрипеченочном его расположении.

Ситуация интраоперационного кровотечения, требовавшая расширения объема операционного вмешательства путем проведения более длительных гемостатических мероприятий, соответственно увеличивала и время самой операции. В 3 (2,89±1,6%) случаях обеспечение гемостаза контрольной группы было затруднено из-за постоянно скапливающейся в области ложа желчного пузыря крови. В таких условиях трудно идентифицировать и коагулировать источник кровотечения. В таких ситуациях дополнительная коагуляция приводила лишь к большему повреждению стенки сосуда и усилению кровотечения, клипсы не удерживались на сосуде, прорезая паренхиму печени. Попытки остановки кровотечения оказались безуспешными, что потребовало перехода на лапаротомию и обеспечения гемостаза путем прошивания и лигирования мелких артериальных сосудов в области ложа желчного пузыря.

Использование ЭСМТ при выполнении ЛХЭ у всех больных основной группы обеспечивало более доступное в техническом исполнении достижение гемостаза лапароскопическим доступом, не требуя проведения дополнительных методик и перехода операции в открытую. У пациентов основной группы, на фоне деструктивно измененных тканей, желчный пузырь вылущивался из печеночного ложа. Возникающее при этом паренхиматозное кровотечение останавливалось с помощью ЭСМТ рабочим инструментом в режиме «сварка». При этом гемостаз достигался без образования коагуляционного струпа на поверхности ложа, которое после использования «биологической сварки» приобретало ровную, гладкую поверхность светло-коричневого цвета, с белесоватыми участками уплотнения ткани в местах наиболее интенсивного кровотечения, без очагов обугливания тканей. Данная методика выделения желчного пузыря и обработка его ложа позволила нам во всех случаях избежать повреждения паренхимы

печени, проходящих в ней сосудов и желчных протоков. Во всех случаях в основной группе удавалось надежно перекрыть просвет пузырной артерии. Надежный гемостаз был достигнут во всех ситуациях. Осложнений, связанных с использованием ЭСМТ, мы не наблюдали.

В целом сравнительная оценка результатов лапароскопического гемостаза при лапароскопической холецистэктомии основной и контрольной групп представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Время и объем кровопотери в гемостазе при ЛХЭ основной и контрольной групп

Источник кровотечения	Объем кровопотери, мл		Время гемостаза, сек.	
	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа
Пузырная артерия	25,4±3,3 ** Me=21,0 (5,0-60,0)	98,6±7,8 Me=88,0 (60,0-230,0)	16,0±1,5** Me=14 (6,0-30,0)	91,1±4,3 Me=95,0 (60,0-120,0)
Ложе желчного пузыря	154,1±4,2 Me=150 (120-200)	170,0±7,6 Me=162,0 (130,0-300,0)	113,4±6,9** Me=105 (60-180)	647,3±83,9 Me=450,0 (240,0-1920,0)

Примечание: * - статистически значимое различие при $p < 0,05$

** - статистически значимое различие при $p < 0,01$

Средний объем кровопотери при повреждении пузырной артерии в основной группе составил 25,4±3,3 Me=21,0 мл, а в контрольной – 98,6±7,8 Me=88,0 мл и носит статистически значимый характер, $p < 0,01$. Длительность гемостатических мероприятий, занимающая в среднем 16,0±1,5 Me=14 сек. в основной группе и 91,1±4,3 Me=95,0 сек. в группе сравнения, также имеет статистически значимое различие, $p < 0,01$.

Повреждение паренхимы ложа желчного пузыря сопровождалось кровопотерей в среднем в объеме $154,1 \pm 4,2$ Me=150 мл основной группы и $170,0 \pm 7,6$ Me=162,0 мл контрольной группы, не имея статистически значимого различия, $p=0,2$. А средняя длительность гемостаза, составляющая $113,4 \pm 6,9$ Me=105 сек. в основной группе и $647,3 \pm 83,9$ Me=450,0 сек. в группе сравнения, носит статистически значимый характер, $p < 0,01$.

Общая оценка гемостатических мероприятий при выполнении ЛХЭ представлена на рисунке 4.3 и рисунке 4.4, где V hemo – объем кровопотери, T staza – время гемостатических мероприятий.

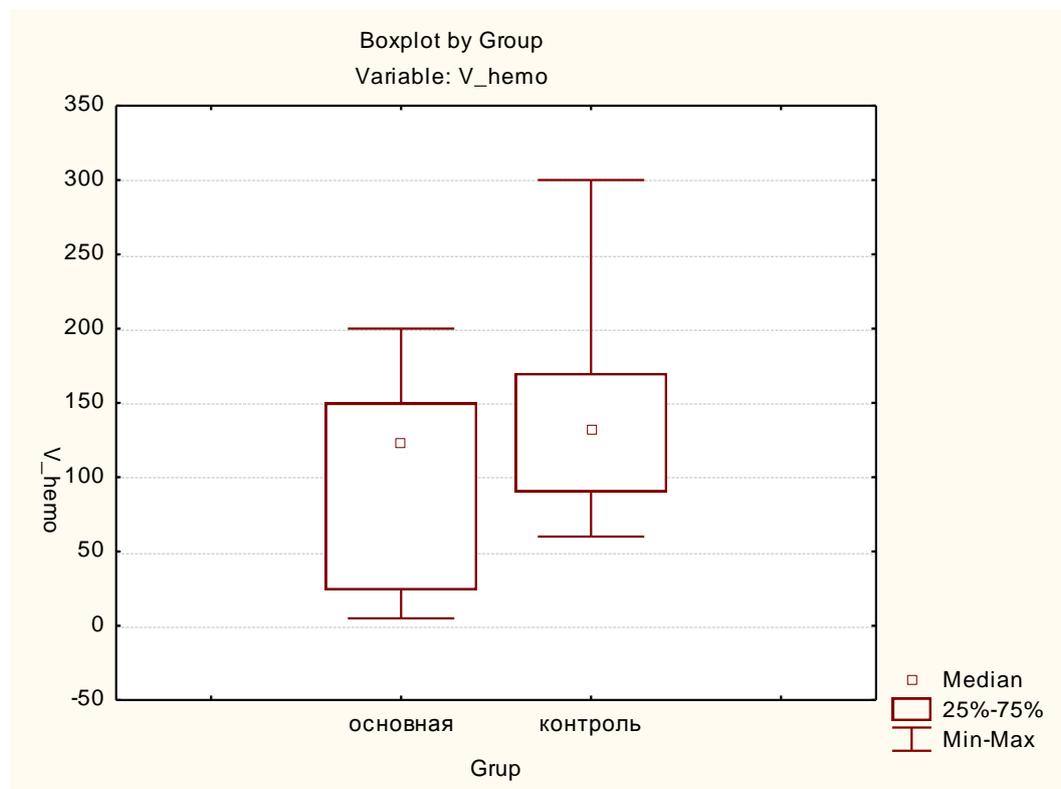


Рисунок 4.3. Сравнительный анализ интраоперационной кровопотери при ЛХЭ

Средняя кровопотеря в контрольной группе исследования составила $138,0 \pm 7,2$, Me=132,5 мл, превышая таковую основной группы ($95,9 \pm 8,7$, Me=122,5 (5,-200,0) на 30,5%. Различие носит статистически значимый характер, $p=0,003$.

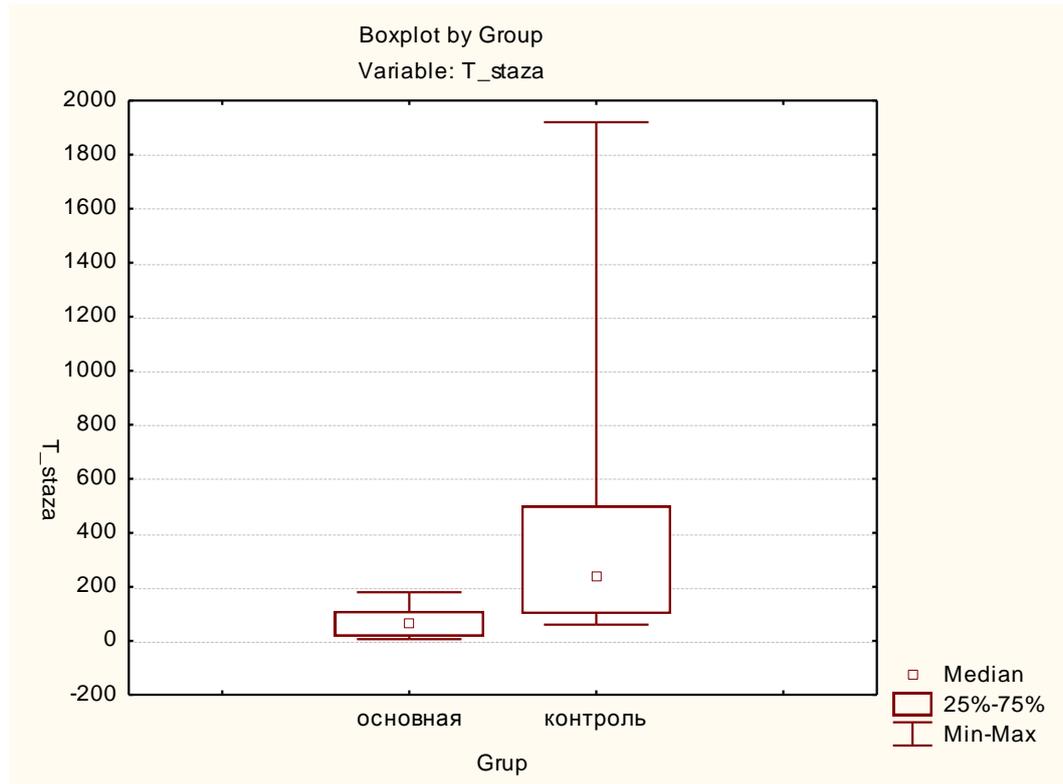


Рисунок 4.4. Сравнительный анализ длительности гемостаза при ЛХЭ

Время, затраченное на попытки гемостаза, в представленных случаях контрольной группы, в среднем, составляло $398,0 \pm 58,8$, $Me=242,5$ сек., что превышает время остановки кровотечения при операциях исследуемой группы ($69,4 \pm 7,3$, $Me=65,0$) в 5,7 раза.

Средняя продолжительность исследуемых операций (мин.) представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5

**Сравнительная оценка длительности оперативного вмешательства при ЛХЭ
основной и контрольной групп**

Непосредственные результаты	Основная группа	Контрольная группа
Продолжительность операций (мин):	$65,5 \pm 2,2^{**}$ $Me=65$ (35-100)	$80,5 \pm 3,3$ $Me=75,0$ (40,0-150,0)

Примечание: * - статистически значимое различие при $p < 0,05$

** - статистически значимое различие при $p < 0,01$

Общая длительность операции у пациентов основной группы составила, в среднем, $65,5 \pm 2,2$, $Me=65$ мин., а контрольной – $80,5 \pm 3,3$, $Me=75,0$ мин. При выполнении ЛХЭ с помощью высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1 достоверно удалось сократить длительность операции, относительно таковой в контрольной группе, в 1,2 раза ($P=0,002$). При этом сделав акцент на том, что это длительность ЛХЭ в нестандартном ее представлении, а в технически сложных ситуациях, которые сопровождались выраженным интраоперационным кровотечением, требующим проведения неотложных гемостатических мероприятий, конверсии в контрольной группе составили $4,81 \pm 2,1\%$.

Также, при выполнении лапароскопических антирефлюксных операций, мы убедились в целесообразности использования ЭСМТ. У пациентов с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью в области эзофаго-кардиального перехода и ножек диафрагмы наблюдали спаечный процесс, распространенность и выраженность которого были прямо пропорциональны размерам грыжи пищеводного отверстия диафрагмы. В ходе операций было отмечено, что сращения между абдоминальным отделом пищевода, кардиальным отделом желудка и диафрагмой, а также пищеводно-диафрагмальная связка содержат большое количество сосудов диаметром от 0,5 до 1 мм, требующих тщательного гемостаза. Достаточно интенсивные кровотечения возникали вследствие повреждения дополнительной ветви печеночной артерии на этапе пересечения френоэзофагеальной мембраны, левой диафрагмальной артерии при манипуляциях в области левой ножки диафрагмы, пищеводных артерий при мобилизации пищевода и восстановлении его абдоминальной позиции, а также коротких желудочных артерий при мобилизации большой кривизны желудка.

В контрольной группе причиной возникновения рассмотренных эпизодов кровотечения послужило соскальзывание предварительно наложенной клипсы в 1 ($0,96 \pm 0,96\%$) случае, в 5 ($4,8 \pm 2,1\%$) – недостаточное перекрытие просвета сосуда и еще в 4 ($3,85 \pm 1,9\%$) – пересечение сосуда без предварительного его лигирования при пересечении френоэзофагеальной мембраны и на этапах мобилизации пищевода из средостения с использованием электрокоагуляционного крючка.

В основной группе механизм повреждения сосудов заключался, в основном (12 (9,8±2,7%) представленных случаев), в повреждении сосуда без предварительного перекрытия его просвета. Из них в 2 (1,64±1,1%) случаях ситуация острой кровопотери возникла при пересечении коротких желудочных сосудов с помощью гармонического скальпеля, недостаточный гемостаз объяснялся неполным перекрытием обрабатываемого сосуда. Однако повторные попытки остановки кровотечения с помощью гармонического скальпеля не увенчались успехом, отмечались признаки продолжающегося кровотечения, увеличивался объем кровопотери. Достигнуть стойкого надежного гемостаза удалось с применением ЭСМТ.

При сравнении гемостатических мероприятий с помощью электрохирургических технологий в ходе выполнения лапароскопических антирефлюксных операций контрольной группы выявлено, что монополярная коагуляция была надежной при обработке мелких сосудов, диаметр которых не превышал 0,2 - 0,3 мм. Биполярная коагуляция использовалась, когда наблюдалось поступление крови в рану из артериальных сосудов диаметром не более 1,0 - 1,5 мм и венозных – диаметром не более 1,5 - 2 мм. В представленных случаях приходилось коагулировать кровотокающую зону без четкой визуализации источника кровотечения, при этом достигнуть стойкого гемостаза удавалось не с первой попытки, иногда приходилось увеличивать количество гемостатических приемов до 5. В случаях, когда пересеченными оказывались еще более крупные сосуды, попытки создания гемостаза с помощью моно- и биполярной коагуляции были нецелесообразны. При использовании высокочастотной электроэнергии часто возникало туннелирование тока по ходу соединительнотканых сращений и сосудов с появлением участков ожога белесоватого цвета, размерами от 1 до 10 мм у основания спаек на ножках диафрагмы, стенках пищевода и желудка. Поэтому для достижения гемостаза приходилось лигировать сосуды путем дополнительного клипирования, либо прошивать участок с кровотокающим сосудом Z-образным интракорпоральным швом. В двух случаях кровотечение остановлено клипированием поврежденного сосуда, в одном случае –

прошиванием стенки желудка с кровоточащей артерией Z-образным интракорпоральным швом. Применяв вышеперечисленные методики гемостаза, нам удалось остановить кровотечение, избежав конверсии, однако данная интраоперационная ситуация привела к повышению травматичности и длительности операции.

При возникновении интраоперационного кровотечения на этапах мобилизации пищевода, кардиального отдела желудка и ножек диафрагмы удалось достичь более точного, прецизионного и безопасного гемостаза с помощью ЭСМТ во всех случаях, представленных в основной группе. При этом видимая зона бокового коагуляционного повреждения не превышала 1 мм, что позволяло выполнять остановку кровотечения в непосредственной близости от пищевода, желудка и диафрагмы.

Следует отметить, что использование разработанного в клинике способа обработки коротких желудочных сосудов при мобилизации дна желудка при лапароскопической фундопликации по Ниссену (патент № 73820) позволяет предупредить возникновение интра- и послеоперационных осложнений, снижая процент интраоперационных кровотечений. Преимуществом метода является то обстоятельство, что рассечение тканей происходит с предварительной коагуляцией в благоприятных условиях, так как в рану не поступает кровь, не возникает необходимости в ее осушении и выполнении дополнительных гемостатических мероприятий, в области рассекаемых тканей не образуется гематом. Это способствует уменьшению травматизации тканей и, в целом, создает условия для более щадящей техники при мобилизации органа.

В целом сравнительная оценка результатов лапароскопического гемостаза при лапароскопической фундопликации основной и контрольной групп представлена в таблице 4.6.

Время и объем кровопотери в гемостазе при лапароскопической фундопликации основной и контрольной групп

Вид оперативного вмешательства	Объем кровопотери, мл		Время гемостаза, сек.	
	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа
Лапароскопическая фундопликация	30,4±5,4 Me=27,5 (5,0-70,0)	52,5±10,5 Me=57,5 (10,0-100,0)	25,4±3,5* Me=24,5 (10,0-50,0)	65,5±12,5 Me=70, (10,0-120,0)

Примечание: * - статистически значимое различие при $p < 0,05$

** - статистически значимое различие при $p < 0,01$

При осуществлении представленных гемостатических мероприятий в контрольной группе исследования величина кровопотери составила, в среднем, 52,5±10,5, Me=57,5 мл, превышая таковую в исследуемой группе (30,4±5,4, Me=27,5 (5,0-70,0) на 42,1% при этом не имея статистически значимого различия, $p=0,98$.

Процесс остановки кровотечения в среднем длился 65,5±12,5, Me=70 сек., что в 2,6 раза больше времени гемостаза основной группы (25,4±3,5, Me=24,5 сек.) и носит статистически значимый характер, $p=0,03$. Это объяснялось необходимостью в выполнении привычных для традиционной хирургии последовательных действий: рассечение – захват зажимом кровоточащего сосуда – лигирование, при котором выполнение второго из перечисленных моментов всегда сопровождалось техническими трудностями в виду отсутствия четкой визуализации источника кровотечения и, тем самым, увеличивая время гемостатических мероприятий в целом.

Сравнительная оценка длительности оперативного вмешательства при лапароскопической фундопликации представлена в таблице 4.7.

Сравнительная оценка длительности оперативного вмешательства при лапароскопической фундопликации основной и контрольной групп

Непосредственные результаты	Основная группа	Контрольная группа
Продолжительность операций (мин.):	108,8±4,3 Me=110 (70,-140,0)	118,2±5,2 Me=120,0 (100,0-140,0)

Примечание: * - статистически значимое различие при $p < 0,05$

** - статистически значимое различие при $p < 0,01$

Продолжительность мобилизации абдоминального отдела пищевода, кардиального отдела желудка и ножек диафрагмы в группах больных, оперированных с использованием ЭСМТ и высокочастотной электроэнергии, достоверно не различалась, $p=0,22$. Несмотря на то, что общая продолжительность оперативных вмешательств не имела достоверных статистических различий, выполнение основных этапов операции проходило в более благоприятных условиях за счет быстрого достижения адекватного гемостаза, хорошего обзора обрабатываемых тканей, меньшей их травматизации вследствие отсутствия необходимости лигирования сосудов. Интраоперационных осложнений при выполнении лапароскопических антирефлюксных операций в основной и сравниваемой группах не наблюдали.

И в исследуемой, и в контрольной группе имели место кровотечения во время выполнения лапароскопических колоректальных операций.

При выделении подвздошно-ободочной артерии отмечено повреждение подвздошно-ободочной вены в зоне конfluenceции верхней брыжеечной вены в 1 (0,82±0,8%) случае основной и в 1 (0,96±0,96%) контрольной групп; повреждение нижней брыжеечной вены под нижним краем поджелудочной железы в зоне конfluenceции с селезеночной веной в 2 (1,64±1,1%) случаях основной и в 1 (0,96±0,96%) – контрольной групп.

В контрольной группе производилась попытка тампонирования кровотечения марлевой салфеткой, прижатой лапароскопическим инструментом с экспозицией в течение 10 минут. Благодаря выполнению данного технического приема, удалось добиться временного эффективного гемостаза, что позволило удалить кровь из брюшной полости, осуществить дополнительную экспозицию верхней брыжеечной вены, однако после удаления марлевого тампона отмечено повторное кровотечение в этой зоне. Учитывая непосредственную близость расположения верхней брыжеечной вены и угрозу нарушения венозного кровотока всей тонкой кишки, попытка наложения клипсы на источник кровотечения нами не производилась. После подтверждения неэффективности тампонирования марлевой салфеткой кровотечения подвздошно-ободочной вены произведена попытка тампонирования его гемостатической губкой «Тахокомб» (Австрия) в течение 10 минут путем прижатия ее к источнику с помощью лапароскопического инструмента. Также в это время произведено увеличение давления инсуфлируемого газа до 16-18 мм рт. ст. Тампонирование с помощью гемостатической губки привело к временной остановке кровотечения на период прижатия, а также к кратковременному гемостазу в течение 5 минут после прекращения компрессии. В последующем отмечен рецидив кровотечения, выполнена конверсия лапароскопической операции в открытую. Основным гемостатическим приемом было прошивание верхней брыжеечной вены в зоне конfluence с подвздошно-ободочной. На дефект вены накладывался обвивной шов атравматической нитью Prolen 5.0, что позволило добиться эффективного гемостаза.

При повреждении нижней брыжеечной вены под нижним краем поджелудочной железы в зоне конfluence с селезеночной веной четко зафиксировать источник кровотечения не представлялось возможным, в связи с этим произведена попытка тампонирования кровотечения марлевой салфеткой, прижатой лапароскопическим инструментом с экспозицией в течение 10 минут и увеличение давления инсуфлируемого газа до 16-18 мм рт. ст. После подтверждения неэффективности гемостатических мероприятий, увеличения

объема кровопотери выполнена конверсия лапароскопической операции в открытую. Основным гемостатическим приемом было прошивание нижней брыжеечной вены в зоне конfluence с селезеночной веной, что позволило добиться эффективного гемостаза.

А в исследуемой группе после четкой визуализации источника кровотечения производили фиксацию культи кровоточащего сосуда лапароскопическим 10 мм сварочным зажимом аппарата ЕК-300М1 без предварительного позиционирования другим инструментом и проводили заваривание его просвета в режиме «сварка» параметров длительности – «8», параметров температуры «8».

Также в 1 ($0,82 \pm 0,8\%$) случае основной и в 1 ($0,96 \pm 0,96\%$) контрольной групп отмечено кровотечение в зоне ствола Генле при его обработке в зоне конfluence правой ободочной и желудочно-сальниковой вены. В контрольной группе к конверсии мы вынуждены были прибегнуть после безуспешного применения всех приемов, описанных выше, к его полной перевязке вместе с правой желудочно-сальниковой веной. Для выполнения перевязки ствола Генле верхне-брыжеечная вена была дополнительно мобилизована на протяжении, дистальнее и проксимальнее источника кровотечения была взята на турникеты. Учитывая выраженное электротермическое повреждение, которое возникает при использовании биполярного коагулятора, и короткую протяженность ствола Генле – 1 см, биполярный ток в этой зоне нами не использовался. В основной группе после четкой визуализации источника кровотечения производили фиксацию культи кровоточащего сосуда лапароскопическим 10 мм сварочным зажимом аппарата ЕК-300М1 без предварительного позиционирования другим инструментом и проводили заваривание его просвета в режиме «сварка» параметров длительности – «8», параметров температуры «8».

При мобилизации прямой кишки с воспалительным инфильтратом, развившемся на фоне острого дивертикулита, отмечено повреждение внутренней подвздошной вены в 2 ($1,64 \pm 1,1\%$) случаях основной и еще в 2 ($1,92 \pm 1,3\%$) – контрольной групп. Причиной данного кровотечения явилась чрезмерная тракция

прямой кишки с инфильтратом, распространяющимся не только на мезоректальную клетчатку, но и вовлекавшим в себя крестцовую фасцию и элементы крестцового венозного сплетения. Для остановки данного кровотечения в контрольной группе сразу же была использована биполярная коагуляция, что привело к усилению объемной скорости кровотечения вероятнее всего на фоне дополнительного электротермического повреждения стенки внутренней подвздошной вены. Производилась попытка тампонирования кровотечения марлевой салфеткой, прижатой лапароскопическим инструментом с экспозицией в течение 10 минут. Благодаря выполнению данного технического приема, удалось добиться временного эффективного гемостаза, что позволило удалить кровь из брюшной полости, осуществить дополнительную мобилизацию прямой кишки по задней поверхности, однако после удаления марлевого тампона отмечено повторное кровотечение в этой зоне. После подтверждения неэффективности тампонирования марлевой салфеткой кровотечения внутренней подвздошной вены произведена попытка тампонирования его гемостатической губкой «Тахокомб» (Австрия) в течение 10 мин путем прижатия ее к источнику с помощью лапароскопического инструмента. Также в это время произведено увеличение давления инсуфлируемого газа до 16-18 мм рт. ст. Тампонирование с помощью гемостатической губки привело к временной остановке кровотечения на период прижатия, а также к кратковременному гемостазу в течение 5 минут после прекращения компрессии. В последующем отмечен рецидив кровотечения. В контрольной группе пациентам выполнены конверсии лапароскопической операции в открытую. Основным гемостатическим приемом было тампонирование пресакрального пространства марлевым полостным тампоном после формирования колоректального анастомоза, что позволило добиться эффективного гемостаза. Тампон из малого таза был удален на 7-сутки после операции. В послеоперационном периоде у этих больных отмечалась гипертермия в течение первых пяти суток, а так же обильное отделяемое по дренажам из малого таза, которое сохранялось в течение 4-х дней после удаления тампона.

В исследуемой группе для остановки данного кровотечения сразу же была использована ЭСМТ. В этом случае осуществляли аспирацию излившейся крови и проводили осушивание травмированной области марлевой салфеткой, далее под обязательным визуальным контролем удавалось захватить рабочим инструментом аппарата ЕК-300М1 дистальный конец поврежденного сосуда без предварительного позиционирования другим инструментом с последующим завариванием его просвета в режиме «сварка», параметров длительности – «8», параметров температуры «6».

При мобилизации нижней брыжеечной артерии в 2 ($1,64 \pm 1,1$ %) случаях основной и еще в 2 ($1,92 \pm 1,3\%$) случаях контрольной групп отмечено кровотечение в зоне ее отхождения от брюшного отдела аорты. В контрольной группе произведено тот час ее позиционирование левым инструментом, благодаря чему достигнут эффективный временный гемостаз, что позволило эвакуировать излившуюся кровь, улучшить экспозицию сосуда, операционной бригаде подготовиться к проведению окончательного гемостатического приема. Сегмент нижней брыжеечной артерии, расположенный дистально от позиционирующего инструмента и дефекта сосуда был без труда клипирован 2-мя титановыми средне-большими клипсами 8 мм, тип Karl Storz. Попытка клипирования проксимальнее дефекта артерии, который был позиционирован инструментом, была успешной в 1 случае, однако в другом – успехом не увенчалась ввиду недостаточной длины культи нижней брыжеечной артерии. В связи с чем было принято решение повторного позиционирования сосуда дистальнее дефекта с осуществлением попытки клипирования на фоне продолжающейся острой кровопотери. Данная попытка успехом не увенчалась и привела к полному отрыву сосуда с резким увеличением объемной скорости кровопотери. В качестве временного метода остановки кровотечения было использовано тампонирование с сильным прижатием лапароскопическим инструментом, благодаря чему был достигнут частичный гемостаз, уменьшена интенсивность кровотечения, что позволило выполнить экстренную конверсию операции в открытую. Основным гемостатическим приемом было прошивание нижней брыжеечной артерии в зоне

отхождения от аорты. На дефект вены накладывался обвивной шов атравматической нитью Prolen 4.0, что позволило добиться эффективного гемостаза. А в исследуемой группе производили захват культи кровотокающей артерии сварочным зажимом без предварительного позиционирования последней другим инструментом. Обработку нижней брыжеечной артерии проводили в режиме работы «сварка», параметров длительности – «8», параметров температуры «6».

При лапароскопически ассистированной резекции сигмовидной кишки типа Холдин-1 на этапе мобилизации брыжейки сигмовидной кишки отмечено кровотечение из сигмовидных артерий у 3 ($2,46 \pm 1,4\%$) пациентов основной группы и у 4 ($3,85 \pm 1,9\%$) – контрольной. Отличительной особенностью данного вида кровотечения является быстрая миграция пересеченных дистального и проксимального сегмента сосудов в толщу брыжейки сигмовидной кишки с формированием обширных гематом в этой зоне. Попытка компрессии тампоном предполагаемой зоны кровотечения в течение 10 минут позволила добиться относительного стойкого гемостаза и продолжить оперативное вмешательство в запланированном объеме в 2 ($1,92 \pm 1,3\%$) представленных ситуациях. В остальных 2 ($1,92 \pm 1,3\%$) случаях тампонирование марлевой салфеткой не привело к созданию стойкого гемостаза, отмечено визуально незначительное, тем не менее отчетливое увеличение гематомы в объеме, принято решение о конверсии лапароскопической операции в открытую не только для обеспечения гемостаза, но и в связи с невозможностью создать эффективную экспозицию и идентифицировать основные анатомические структуры в этой зоне. После выполнения конверсии и рассечения гематом, кровоточащие сосуды были идентифицированы и лигированы. В ситуациях, рассмотренных в основной группе исследования, без четкой визуализации источника кровотечения фиксировали браншами сварочного зажима высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1 зону кровотечения с сосудом и окружающими тканями *ad mass*. Сварку тканей производили в режиме работы аппарата «сварка», параметров длительности «7», параметров температуры «8». Необходимо

отметить, что использование ЭСМТ позволяет добиться эффективного гемостаза, фиксируя браншами зону кровотечения с сосудом и окружающими тканями *ad mass*, в отличие, например, от аппарата ультразвукового скальпеля «HARMONIC», который со слов разработчика для эффективного гемостаза должен «видеть сосуд».

В целом сравнительная оценка результатов лапароскопического гемостаза при лапароскопических колоректальных операциях основной и контрольной групп представлена в таблице 4.8.

Таблица 4.8

Время и объем кровопотери в гемостазе при лапароскопических колоректальных операциях основной и контрольной групп

Вид оперативного вмешательства	Объем кровопотери, мл		Время гемостаза, сек.	
	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа
Лапароскопические колоректальные операции	25,1±6,2** Me=20,0 (10,0-80,0)	87,0±28,0 Me=40,0 (20,0-280,0)	26,6±5,6** Me=20,0 (10,0-76,0)	1066,0±153,8 Me=1200,0 (480,0-1800,0)

Примечание: * - статистически значимое различие при $p < 0,05$

** - статистически значимое различие при $p < 0,01$

При осуществлении представленных гемостатических мероприятий в ходе выполнения лапароскопических колоректальных операций в контрольной группе исследования средняя величина кровопотери составила $87,0 \pm 28,0$, Me=40, мл, превышая таковую в исследуемой группе ($25,1 \pm 6,2$, Me=20,0 мл) на 71,2%. Различие носит статистически значимый характер, $p=0,009$.

Процесс остановки кровотечения в наблюдениях контрольной группы длился, в среднем, $1066,0 \pm 153,8$, Me=1200,0 сек., в 40 раз превышая среднее время гемостаза основной группы ($26,6 \pm 5,6$ Me=20,0 сек.), различие статистически значимое, $p=0,0001$. Это объяснялось возникшими техническими трудностями в

виду отсутствия четкой визуализации источника кровотечения и, тем самым, увеличивая время гемостатических мероприятий в целом.

Сравнительная оценка длительности оперативного вмешательства при лапароскопических колоректальных операциях представлена в таблице 4.9.

Таблица 4.9

Сравнительная оценка длительности оперативного вмешательства при лапароскопических колоректальных операциях основной и контрольной групп

Непосредственные результаты	Основная группа	Контрольная группа
Продолжительность операций (мин):	164,5±4,7** Me=160,0 (140,0-190,0)	195,0±7,4 Me=190,0 (160,0-240,0)

Примечание: * - статистически значимое различие при $p < 0,05$

** - статистически значимое различие при $p < 0,01$

Общая длительность колоректальных операций у пациентов основной группы составила, в среднем, 164,5±4,7, Me=160,0 мин., а контрольной – 195,0±7,4, Me=190,0 мин. При выполнении оперативных вмешательств с помощью высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1 достоверно удалось сократить длительность операции, относительно таковой в контрольной группе, в 1,2 раза ($P=0,004$). Конверсии в контрольной группе составили 7,7±2,6%.

Выявленные преимущества сварочного воздействия позволили нам использовать этот способ для эндоскопического гемостаза при повреждениях селезенки вследствие закрытой травмы живота, а также интраоперационных повреждений в виде надрывов капсулы и повреждения паренхимы при выполнении лапароскопических вмешательств у 9 (7,4±2,4%) пациентов основной группы и 5 (4,8±2,1%) – контрольной.

В контрольной группе в 2 (1,92±1,4%) случаях при повреждениях селезенки I типа (в виде подкапсульной гематомы $< 10\%$ площади капсулы селезенки и повреждения капсулы и паренхимы на глубину < 1 см) производилась коагуляция ран селезенки. При этом использование биполярной коагуляции для обеспечения

гемостаза на паренхиматозных органах позволило убедиться в ее низкой эффективности. При обработке кровоточащей зоны не отмечалось только капиллярного кровотечения, в то время, как из сосудов большего диаметра кровь интенсивно поступала в рану. Прицельной коагуляцией кончиком электрода удавалось остановить кровотечение только из тех сосудов, диаметр которых не превышал 0,5-0,8 мм. Достижение гемостаза с использованием электрокоагуляции осложнялось интенсивным образованием нагара на рабочей поверхности электродов. После коагуляции травмированной селезенки с использованием высокочастотной электроэнергии в области ее воздействия наблюдали плотный темно-коричневый струп с неровной, тусклой поверхностью с участками обугливания черного цвета.

При повреждении II (подкапсульная гематома, занимающая 10-50% поверхности селезенки с распространением на паренхиму в глубину до 5 см и повреждение капсулы и паренхимы 1-3 см в глубину) и III типа (подкапсульная гематома, занимающая >50% поверхности селезенки с распространением на паренхиму в глубину ≥ 5 см и повреждение паренхимы на глубину >3 см) в 3 (2,89 \pm 1,6%) представленных наблюдениях использование коагуляции не позволило добиться стойкого гемостаза, наблюдалось прилипание электрода к тканям, что вело к дополнительной их травматизации, способствовало возобновлению кровотечения вследствие разрушения коагуляционной пленки при разъединении электрода и тканей в месте их фиксации. Производилась попытка тампонирования кровотечения марлевой салфеткой, прижатой лапароскопическим инструментом с экспозицией в течение 10 минут. Благодаря выполнению данного технического приема, удалось добиться временного эффективного гемостаза, что позволило удалить кровь из брюшной полости, однако после удаления марлевого тампона отмечено повторное кровотечение. После подтверждения неэффективности тампонирования марлевой салфеткой произведена попытка тампонирования поврежденной поверхности гемостатической губкой «Тахокомб» в течение 10 минут путем прижатия ее к источнику с помощью лапароскопического инструмента. Также в это время

произведено увеличение давления инсულიруемого газа до 16-18 мм рт. ст. Тампонирование с помощью гемостатической губки увенчалось успехом в 1 ($0,96 \pm 0,96\%$) случае, в остальных привело к временной остановке кровотечения на период прижатия, а также к кратковременному гемостазу в течение 5 минут после прекращения компрессии. В последующем отмечен рецидив кровотечения, что и потребовало в 2 ($1,92 \pm 1,4\%$) случаях перевода операции в открытую спленэктомию.

Использование электрохирургических аппаратов для коагуляции ран селезенки оказалось малоэффективным. Вероятно, те механизмы, за счет которых обеспечивался гемостаз при применении высокочастотного электрического тока для выполнения операций на других органах, не имеют места и не дают возможности их реализации при вмешательствах на селезенке. Во всех случаях показания для перехода на лапаротомию были связаны с интраоперационными трудностями в обеспечении гемостаза.

В основной группе при повреждении паренхимы и капсулы селезенки обрабатывалась и паренхима и капсула, при небольшом по протяженности, но глубоком дефекте производилось дополнительное рассечение капсулы и паренхимы, после чего проводилась обработка сварочным импульсом дефекта по всей глубине. Обработка травмированной области селезенки сварочным импульсом производилась при хорошем визуальном контроле за выполняемыми манипуляциями, заваривание тканей не вызывало никаких затруднений, сопровождаясь надежным гемостазом, не вызывая обугливания тканей и образования выраженной зоны коагуляционного некроза. Во время операций мы ни разу не наблюдали осложнений, связанных с недостаточностью гемостаза. Ни в одном случае не было показаний для перехода на лапаротомию, связанных с интраоперационными трудностями в обеспечении гемостаза. В этих случаях достичь надежного гемостаза другими способами бывает довольно непросто и, нередко, сопряжено с риском развития как вторичных кровотечений, образования гематом с возможным их нагноением в последующем, так и целого ряда других осложнений. И в данной ситуации использование высокочастотного

электрокоагулятора EK-300M1 оказалось наиболее выгодным тактическим решением.

В целом сравнительная оценка результатов лапароскопического гемостаза при травматическом повреждении селезенки основной и контрольной групп представлена в таблице 4.10.

Таблица 4.10

Время и объем кровопотери в лапароскопическом гемостазе при травматическом повреждении селезенки основной и контрольной групп

Источник кровотечения	Объем кровопотери, мл		Время гемостаза, сек.	
	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа
Капсула и паренхима селезенки	84,2±36,4* Me=40,0 (10,-340,0)	289,0±83,1 Me=250,0 (80,0-560,0)	172,7±106,7 Me=55,0 (30,0-1020,0)	487,0±333,7 Me=200,0 (20,0-1800,0)

Примечание: * - статистически значимое различие при $p < 0,05$

** - статистически значимое различие при $p < 0,01$

Средний объем кровопотери в основной группе составил 84,2±36,4, Me=40,0 мл, что на 70,9% меньше, чем в контрольной, где таковой отмечался в пределах 289,0±83,1, Me=250,0 мл, при этом имея статистически значимый характер, $p=0,02$. Максимальный объем кровопотери в основной группе исследования объясняется тем, что данное значение выявлялось непосредственно по факту уже развившегося внутрибрюшного кровотечения, диагностированного при лапароскопии.

Этап операции, связанный с обеспечением гемостаза, в основной группе составил, в среднем, 172,7±106,7, Me=55,0 сек., будучи меньше в 2,8 раза, по сравнению с контрольной (487,0±333,7, Me=200,0 сек.), не имея статистически значимого различия, $p=0,3$. Длительность операции зависела непосредственно от длительности проведения гемостатических мероприятий. Процент конверсий, связанный с недостаточными гемостатическими мероприятиями при травме

селезенки, в контрольной группе составил $1,92 \pm 1,3\%$. Небольшое число операций, выполненных к настоящему времени с использованием ЭСМТ при лапароскопическом гемостазе, обусловлено недавним началом применения данного метода и затрудняет проведение сравнительного анализа с расчетом статистической достоверности. Однако даже при таком числе наблюдений очевидными становятся общие закономерности, позволяющие судить о возможностях данного метода.

4.2 Сравнительная характеристика алгоритмов гемостатических мероприятий в ситуации острой кровопотери при лапароскопических операциях

Внедрение того или иного технического новшества всегда сопровождается достаточно обширным поиском мест его клинического применения. Нередко границы этого поиска находятся за пределами возможностей аппарата, что ведет к естественному разочарованию практических врачей и формированию определенного ареала субъективных мнений о возможностях внедряемых технологий. В настоящее время не существует универсальных технологических средств и методов, способных удовлетворить пытливого ума или заменить мануальные навыки врача. Однако дискуссионный и доказательный подход к выяснению допустимых границ, рациональности применения современной техники способен привести к разработке определенной унифицированной концепции, способной направить клиническую практику в необходимое русло и раскрыть диапазон возможностей и пути совершенствования и развития аппаратуры.

Несовершенство алгоритмов осуществления быстрого и надежного гемостаза и отсутствие достаточно адаптированного гемокоагуляционного инструмента послужили причиной поиска решения проблемы эндоскопического гемостаза.

Проанализированы действия гемостатических мероприятий, произведенных при возникшем интраоперационном кровотечении в ходе выполнения лапароскопических операций основной и контрольной групп.

Алгоритм гемостатических мероприятий контрольной группы представлен на рисунке 4.5.

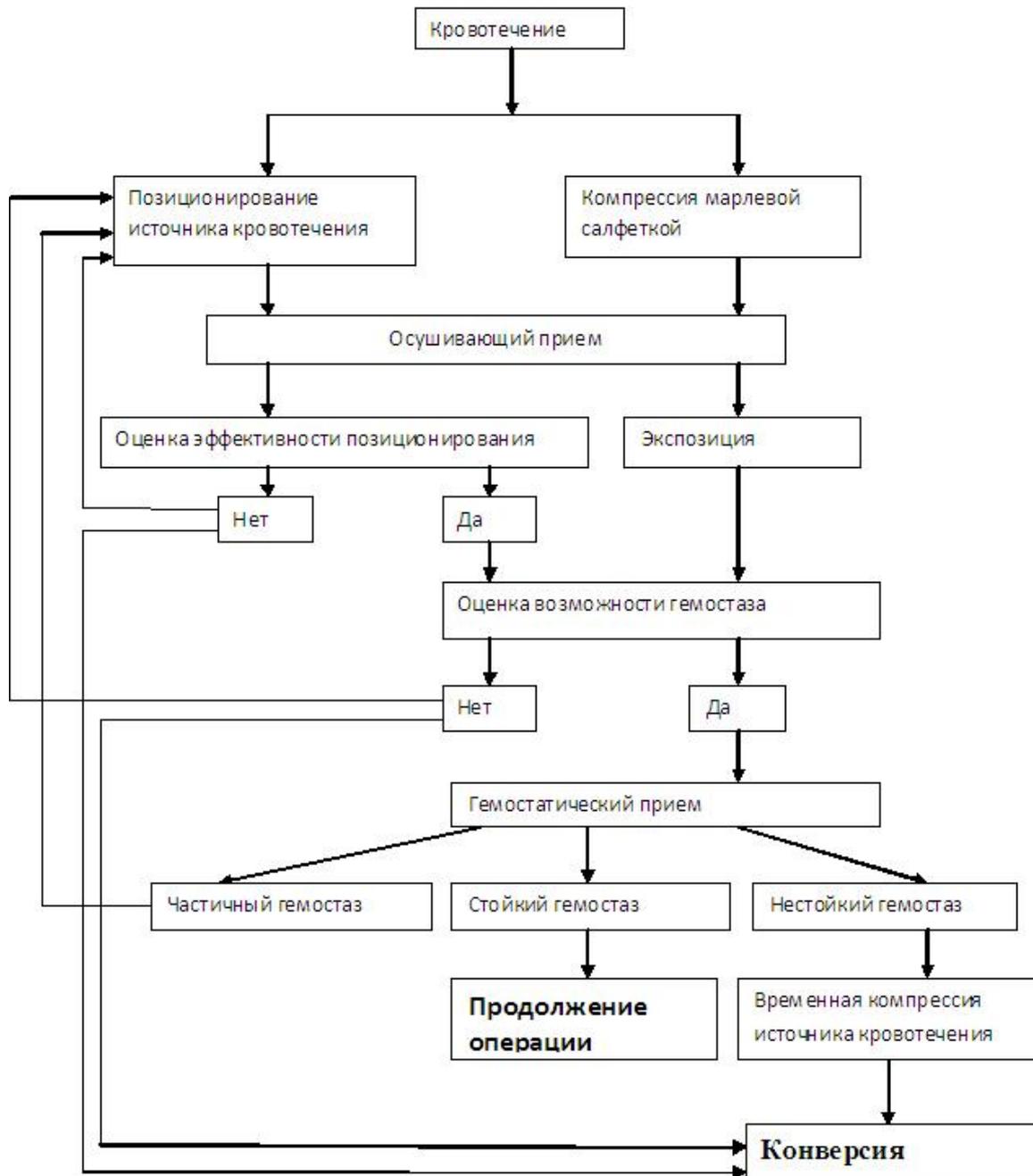


Рисунок 4.5. Алгоритм гемостатических мероприятий контрольной группы

Кровотечение во время операции становится осложнением только тогда, когда его интенсивность невозможно контролировать обычными приемами или когда не виден его источник. Кровотечение во время лапароскопии, даже самое небольшое, никогда не следует недооценивать. Неадекватная оценка объема кровопотери может привести к потере времени, необходимого для создания стойкого гемостаза. Если же осложнение наступило, очень важны правильные, быстрые, точные действия хирурга.

Остановку кровотечения следует производить только при несомненной визуальной идентификации и аккуратного отведения источника кровотечения от окружающих тканей. При остановке кровотечения во время лапароскопических операций распространенными ошибками являются «слепое» клипирование, захватывание тканей зажимом или коагуляция без четкого визуального контроля [108].

При возникшем интраоперационном кровотечении в первую очередь необходима визуальная идентификация источника кровотечения и его позиционирование. Обеспечить адекватный гемостаз можно только после того, как источник кровотечения будет четко позиционирован. Для его остановки целесообразно пользоваться инструментами, включающими в себя одновременно и аспиратор-ирригатор для осушающего приема, и инструмент для гемостатического приема, либо коагуляционную насадку, либо клипатор.

Так как при продолжающемся кровотечении времени для смены аспиратора на кровоостанавливающий инструмент недостаточно, возможен вариант введения аспиратора через дополнительный порт. Попытка произвести такую смену инструментов чревата повторным заливанием кровью операционного поля. Если кровотечение настолько обильное, что закрывает лапароскопический обзор, то оптику необходимо незамедлительно очистить и ввести в другом направлении или на большем расстоянии от места операции. В этой ситуации наиболее удобен изогнутый телескоп или телескоп с боковой оптикой. Во время смены инструмента или очистки оптики место кровотечения необходимо тампонировать марлевой салфеткой. Затем, подведя ирригатор непосредственно к месту

кровотечения, тампон отводится в сторону и «открывается» источник кровотечения. Включая отсос, одновременно производится попытка позиционирования поврежденного сосуда. Если это удалось, производится тщательная эвакуация крови из зоны кровотечения. Только затем, под визуальным контролем, применяются гемостатические приемы.

Если же диагностировано кровотечение, источник которого не совсем понятен, необходимо добиться временной остановки кровотечения, что достигается компрессионным приемом – тампонирования предполагаемого источника кровотечения марлевой салфеткой, прижатой лапароскопическим инструментом с экспозицией в течение 10 минут. Благодаря выполнению данного технического приема, удастся добиться временного эффективного гемостаза, удалить кровь из брюшной полости и только после этого следует оценить возможность применения гемостатических приемов.

В том случае, когда источник кровотечения четко определен и позиционирован, производят осушивание операционного поля и гемостаз. В качестве гемостатических приемов может быть использовано клипирование или коагуляция, тампонирование раны гемостатической губкой путем прижатия ее к источнику кровотечения с помощью лапароскопического инструмента в течение 10 мин. Эффективность последнего наблюдается в случаях незначительного диффузного кровотечения. В арсенале хирурга также есть интракорпоральный шов и лигирование сосуда с помощью аппаратного степлера.

В ситуации успешного применения одного из выше перечисленных гемостатических приемов после подтверждения стойкого гемостаза возможно продолжение оперативного вмешательства в запланированном объеме.

Однако, не всегда удается достичь стойкого и надежного гемостаза, осуществив последовательно все манипуляции с первого раза. Как правило, возникали технические трудности на этапе позиционирования источника кровотечения. Потребовалось от двух, а порой и до пяти попыток визуальной идентификации источника кровотечения и его позиционирования. Не всегда оценка возможности гемостаза являлась положительной, в таких случаях

приходилось повторно проходить все этапы остановки кровотечения до попытки применения гемостатического приема. В случае получения частичного гемостаза вынуждены были прибегнуть к повторению, а порой и неоднократно, всего цикла гемостатических мероприятий, что соответственно значительно увеличивало длительность времени для создания гемостаза в целом и сопровождалось большим объемом кровопотери.

Если кровотечение не возможно было остановить с помощью существующих гемостатических технологий, вынуждены были прибегнуть к временной компрессии источника кровотечения марлевой салфеткой, лапаротомии. Конверсия лапароскопической операции в открытую могла произойти вследствие неудачных попыток позиционирования источника кровотечения, невозможности осуществления гемостатических приемов или же безуспешного применения последних.

Следует отметить, что четкое и последовательное выполнение всех гемостатических мероприятий не гарантирует получения стойкого гемостаза в 100% случаев. Многократные попытки добиться стойкого гемостаза, циклически повторяемые манипуляции в 62 (59,6±4,8%) ситуациях интраоперационного кровотечения контрольной группы, в конце концов, позволяли добиться остановки кровотечения и продолжить оперативное вмешательство. Но следует отметить, что комплекс проводимых гемостатических мероприятий значительно удлинялся по времени, сопровождался увеличением кровопотери, а в целом способствовал более длительному оперативному пособию.

При сильном кровотечении, при неудачных попытках остановки кровотечения, при невозможности достижения 100% визуализации и опасности, вследствие этого – дополнительных повреждений, необходимо произвести адекватную лапаротомию.

В 18 (17,3±3,7%) случаях все производимые попытки гемостаза не увенчались успехом, невозможность добиться стойкого гемостаза, продолжающиеся кровотечения потребовали конверсий лапароскопической операции в открытую.

Нами разработан и представлен алгоритм гемостатических мероприятий в ситуации интраоперационной кровопотери при лапароскопических операциях с помощью аппарата ЕК-300М1 (рисунок 4.6).

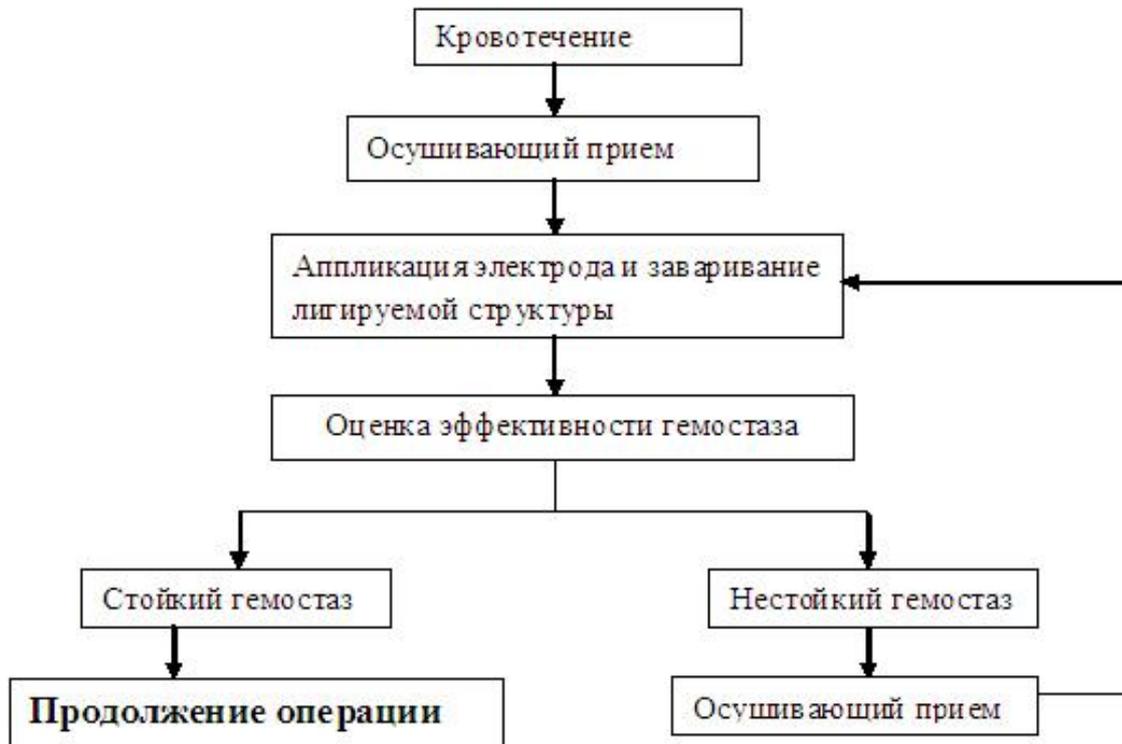


Рисунок 4.6. Алгоритм гемостатических мероприятий при лапароскопических операциях с помощью аппарата ЕК-300М1

При возникшем интраоперационном кровотечении в основной группе исследования на первом этапе остановки кровотечения производили осушивающий прием с помощью аспиратора-ирригатора.

После четкой визуализации источника кровотечения, без предварительного позиционирования осуществляли аппликацию источника кровотечения браншами рабочей насадки аппарата ЕК-300М1, при этом производился атравматический захват травмированных тканей. Особенностью воздействия сварочной технологии является лигирование сосудов и прядей тканей с сосудами без их специального выделения.

В дальнейшем проводили заваривание лигируемой структуры: обработку поврежденной зоны сварочным импульсом в режиме работы «сварка»,

параметров длительности – «6-8», параметров температуры «6-8». При лигировании изолированного сосуда располагали его в центре рабочей части инструмента. Коагуляция сосудов в массе тканей также предполагает размещения наиболее крупных образований в центре электродов.

После обработки источника кровотечения производили оценку эффективности гемостатических мероприятий. В 2 (1,64±1,1%) случаях отмечался рецидив кровотечения вследствие недостаточного перекрытия просвета лигируемой структуры, что потребовало повторного проведения осушивающего приема, аппликации лигируемой структуры и дополнительной ее обработки сварочным импульсом, после чего получен стойкий гемостаз. Несомненно, что оптимальная компрессия, оказываемая инструментом, обеспечивает плотность формируемой структуры.

В остальных ситуациях острой интраоперационной кровопотери удалось добиться стойкого гемостаза с помощью ЭСМТ с первой попытки, при этом уменьшить длительность гемостатических мероприятий при выполнении лапароскопической аппендэктомии, в т.ч. симультанной, более чем в 20 раз, $p < 0,01$; ЛХЭ – в 5,7 раза, $p=0,00$; лапароскопической фундопликации 2,6 раза, $p=0,00$; лапароскопической колоректальной операции – в 40 раз, различие статистически значимое, $p=0,0001$; при травме селезенки – в 2,8 раза, $p=0,3$.

В 100% случаев основной группы удалось избежать конверсий лапароскопической операции в открытую.

Применения ЭСМТ в гемостазе органов брюшной полости при лапароскопических операциях сокращает время лигирования, обеспечивает постоянный и воспроизводимый эффект. Преимущество электролигирования сосудов заключается в исключении необходимости применения шовного материала, наложения клипс или скобок для обеспечения гемостаза, что позволяет предупредить ряд осложнений, связанных с ненадежным их использованием. Такая особенность значительно повышает значимость метода в эндоскопической хирургии, где обеспечение гемостаза может быть выполнено только с использованием различных хирургических аппаратов.

4.3 Анализ динамики воспалительной реакции на операционную травму в раннем послеоперационном периоде у больных основной и контрольной групп

При изучении концентрации провоспалительных цитокинов ИЛ-1 β , ИЛ-6 и маркера воспаления ФНО α с помощью метода ИФА на 1 и 3 сутки после операции мы оценили динамику воспалительной реакции на операционную травму в раннем послеоперационном периоде и динамику снижения ее, когда при гладком течении убираются дренажи из брюшной полости (таблица 4.11).

Таблица 4.11

Динамика изменений провоспалительных цитокинов и ФНО α в сыворотке крови пациентов

Показатель	Норма, пкг/мл	Основная		Контроль	
		1 сутки	3 сутки	1 сутки	3 сутки
ИЛ1 β	27,8 \pm 3,9	272,2 \pm 3,1	106,1 \pm 2,4	309,6 \pm 4,8	203,2 \pm 3,1
ИЛ6	7,9 \pm 2,8	73,9 \pm 3,6	52,8 \pm 2,9	98,4 \pm 2,4	84,1 \pm 1,9
ФНО α	10,84 \pm 3,5	46,8 \pm 3,3	23,9 \pm 3,1	64,7 \pm 2,3	55,3 \pm 3,2

Отмечено, что в первые сутки значительно возрастает концентрация провоспалительных цитокинов – ИЛ1 β и ИЛ6, а также более чем в 2 раза ФНО α . Далее в основной группе происходит снижение ИЛ1 β на 166 пкг/мл, в то время как в контрольной группе он снизился всего лишь на 106 пкг/мл. В динамике изменения содержания ИЛ-6 существенных различий нет, хотя его концентрация в основной группе значительно меньше, чем в группе сравнения. Один из показателей воспаления ФНО α , показал, что в основной группе он в первые сутки повысился почти в 5 раз и к 3 суткам снизился в 2 раза. В контрольной группе его концентрация повысилась в 6 раз и к 3 суткам снизилась на 9 пкг/мл. Данные факты свидетельствуют о более длительном течении воспалительного процесса в контрольной группе, что возможно связано с денатурацией тканей и белков при использовании моно- и биполярной коагуляции.

При изучении изменения содержания данных цитокинов в перитонеальной жидкости наблюдается такая же тенденция, как и в сыворотке крови (таблица 4.12). Дренаж в основной группе исследования во всех случаях удалялся на 3 сутки послеоперационного периода. Продолжительность дренирования брюшной полости у пациентов контрольной группы колебалась от 1 до 7 суток и составила, в среднем, $4,1 \pm 0,54$ суток.

Таблица 4.12

Динамика изменений провоспалительных цитокинов и ФНО α в перитонеальной жидкости пациентов

Показатель	Норма, пкг/мл	Основная		Контроль	
		1 сутки	3 сутки	1 сутки	3 сутки
ИЛ1 β	$16,4 \pm 2,6$	$207,2 \pm 11,6$	$96,1 \pm 18,1$	$335,2 \pm 13,2$	$203,1 \pm 2,7$
ИЛ6	$18,1 \pm 3,2$	$51,5 \pm 6,4$	$12,4 \pm 2,5$	$67,9 \pm 5,5$	$40,9 \pm 3,7$
ФНО α	$2,2 \pm 0,8$	$14,9 \pm 2,7$	$8,6 \pm 2,4$	$19,1 \pm 2,4$	$17,1 \pm 1,9$

В первые сутки в основной группе значительно повышается концентрация ИЛ1 β и ИЛ6, на фоне повышения концентрации ФНО α в 7 раз. Далее к 3 суткам происходит значительное снижение ИЛ1 β и ИЛ6, в 2 и 4 раза, соответственно, почти в 2 раза снижается ФНО α . В контрольной группе также отмечается подобная картина, но на 3 сутки концентрация цитокинов в 2-4 раза выше, чем в основной группе.

Таким образом, эволюция электрохирургических генераторов привела к качественно иным возможностям достижения гемостаза, а именно преобразование процесса коагуляции и карбонизации ткани в коллагенизацию, что повлияло не только на надежность остановки кровотечений, но и на такую важную проблему современной хирургии, как воспаление в зоне оперативного приема. Более благоприятное течение раннего послеоперационного периода в основной группе привело к значительному сокращению сроков стационарного лечения после операций с использованием ЭСМТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одним из наиболее значимых событий последних десятилетий в медицине стало бурное развитие и внедрение в широкую клиническую практику лапароскопических технологий. В настоящее время малоинвазивные вмешательства широко используются во всех областях абдоминальной хирургии. За минувшие двадцать лет накопленный мировой опыт использования лапароскопического доступа для осуществления оперативных вмешательств на органах брюшной полости продемонстрировал техническую возможность проведения операций любой сложности и определил место лапароскопии как основной методики лечения широкого спектра хирургических заболеваний [34].

Несмотря на существующее многообразие методик выполнения лапароскопических операций на органах брюшной полости, основные этапы их проведения соответствуют традиционному вмешательству, а принципиальные отличия заключаются в выборе методики гемостаза и способов рассечения тканей. Вопрос выбора гемостаза занимает в любом разделе хирургии одно из центральных мест. В хирургической практике прослеживается тенденция к широкому внедрению новых, прогрессивных технологий. Значимое место среди них занимают физические способы диссекции и коагуляции тканей. Обусловлено это тем, что при работе обычными инструментами затрачивается длительное время на обеспечение гемостаза. Ввиду этого современные возможности рассечения тканей с обеспечением надежного гемостаза представляются чрезвычайно актуальными и побуждают к активному внедрению физических способов диссекции и коагуляции в обыденную практику [8, 13, 46, 149, 168].

Несмотря на развитие современных технологий, их внедрение в практическую хирургию происходит довольно медленно. Большинство оперативных вмешательств по-прежнему выполняется с помощью электрохирургической аппаратуры. Диссекция и коагуляция тканей производится также с помощью других видов энергии: лазерного излучения, плазменного потока, энергии ультразвука,

воздействия жидкости под высоким давлением, а также микроволновой энергии [168, 189].

До настоящего времени выбор оптимального способа остановки кровотечения при эндоскопических операциях является предметом многочисленных дискуссий. Несмотря на большое количество исследований, посвященных изучению преимуществ и недостатков использования отдельных методик гемостаза в ходе лапароскопических операций, до сих пор отсутствуют строго аргументированные показания к рациональному применению каждого из методов, а также критерии выбора методики гемостаза в зависимости от конкретной клинической ситуации [8, 73, 166, 190].

Нами были изучены возможности и целесообразность применения высокочастотного аппарата ЕК-300М1 при обеспечении гемостаза в ходе выполнения лапароскопических вмешательств в абдоминальной хирургии.

Для оценки эффективности ЭСМТ и высокочастотной электроэнергии в клинической практике нами проведен анализ непосредственных результатов 226 ургентных и плановых лапароскопических вмешательств на органах брюшной полости, в ходе которых наблюдался эпизод острой кровопотери. Под термином «кровотечение» нами были рассмотрены все интраоперационные ситуации, проводимые не в «сухом поле», при которых объем кровопотери составлял больше чем «0».

Проанализированы причины возникновения интраоперационных кровотечений в ходе проведения лапароскопических операций и изучены результаты эффективности применения различных электрохирургических методик гемостаза. С 2011 г. в клинике при выполнении оперативных вмешательств на органах брюшной полости используется аппарат «биологической сварки», что послужило основанием для распределения представленных наблюдений на две группы: основную и контрольную. В основную группу вошли 122 (54,0%) лапароскопических оперативных вмешательства, проведенных с использованием высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1, для достижения гемостаза, а также профилактики

интраоперационного кровотечения. С целью сравнения результатов использования сварочной технологии с результатами традиционной методики оперирования была выбрана контрольная группа наблюдений, которую составили 104 (46,0%) лапароскопические операции, проведенные в клинике в период с 2009 по 2011 гг., в которых гемостаз достигался с помощью электрохирургического аппарата Karl Storz 26021 (Германия) и ЕХВЧ-200 «Эндомедиум» (Россия) в виду отсутствия аппарата «биосварки».

Обе группы были репрезентативными и сопоставимыми по полу, возрасту, нозологии, наличию сопутствующей патологии и виду оперативного вмешательства.

В обеих группах представлены пациенты с острым флегмонозным аппендицитом: в основной группе – 10 ($8,2 \pm 2,5\%$) пациентов, в сравниваемой группе – 9 ($8,7 \pm 2,8\%$) больных. У 7 ($5,74 \pm 2,1\%$) пациентов основной группы и 5 ($4,8 \pm 2,1\%$) пациентов группы сравнения во время операции обнаружены осложнения основного заболевания, проявившиеся аппендикулярным инфильтратом у 3 ($2,5 \pm 1,4\%$) больных и диффузным перитонитом у 4 ($3,3 \pm 1,6\%$) больных основной группы и 2 ($1,9 \pm 1,3\%$), 3 ($2,9 \pm 1,6\%$) – контрольной соответственно. Симультанные операции по поводу патологии придатков матки в виде разрыва кисты яичника с одномоментной аппендэктомией выполнены 10 ($8,2 \pm 2,5\%$) пациенткам основной и у 8 ($7,7 \pm 2,6\%$) – контрольной группы, $\chi^2=0,52$. Наиболее частым показанием к оперативному лечению у пациенток являлся синдром поликистозных яичников, сопровождающийся разрывом кисты и внутрибрюшным кровотечением. Основная часть пациентов – 46 ($37,7 \pm 4,4\%$) основной группы и 48 ($46,2 \pm 4,9\%$) группы сравнения оперированы с различными осложнениями ЖКБ, которые признаны в отечественной и зарубежной литературе серьезными факторами риска возникновения кровотечений и желчеистечений из ложа желчного пузыря при выполнении ЛХЭ [26]. В обеих группах рассмотрены также более сложные для выделения пищевода и желудка ГПОД – у 7 ($5,7 \pm 2,1\%$) пациентов основной группы и у 4 ($3,8 \pm 1,9\%$) пациентов контрольной. В 5 ($4,1 \pm 1,8\%$) случаях основной и 5 ($4,8 \pm 2,1\%$) контрольной групп ГПОД

сопровождалась укорочением пищевода, что потребовало дополнительно расширение оперативного вмешательства в объеме операции Коллиса-Ниссена. Наиболее простые в отношении техники операции пищеводные грыжи встречались в 4 (3,3±1,6%) случаев основной группы и у 2 (1,9±1,3%) пациентов в группе сравнения, $\chi^2=0,58$. Лапароскопические колоректальные оперативные вмешательства в большинстве своем представлены резекцией сигмовидной кишки у 6 (4,9±2,0%) пациентов основной группы и у 5 (4,8±2,1%) пациентов контрольной. Показанием к выполнению данного вида оперативного вмешательства послужило наличие долихосигмы в 3 (2,5±1,4%) случаях исследуемой группы и в 2 (1,9±1,3%) случаях группы сравнения; полипоз с кровотечением явился причиной вышеуказанного объема в 3 (2,5±1,4%) случаях основной группы и в 3 (2,9±1,6%) – контрольной группы. Распространение полипов на вышележащие отделы оправдывает расширение объема оперативного вмешательства до левосторонней гемиколэктомии у 4 (3,3±1,6%) пациентов основной и у 3 (2,9±1,6%) – контрольной групп. Еще в 2 (1,6±1,1%) случаях основной группы и в 1 (0,96±0,96%) – контрольной левосторонняя гемиколэктомия была выполнена по поводу дивертикулеза нисходящего отдела толстой кишки, осложненного дивертикулитом. Невозможность достичь ремиссии болезни Крона с поражением правых отделов толстой кишки в 2 (1,6±1,1%) клинических ситуациях исследуемой группы и 2 (1,9±1,3%) контрольной группы послужила показанием к правосторонней гемиколэктомии. Передняя резекция прямой кишки была выполнена 2 (1,6±1,1%) пациентам основной и 3 (2,9±1,6%) пациентам контрольной групп. Показанием для которой являлся дивертикулез, осложненный дивертикулитом, $\chi^2=0,56$. Дополнительно рассмотрены клинические случаи травм селезенки. У 7 (5,7±2,1%) пациентов основной группы и 4 (3,8±1,9%) пациентов группы сравнения травма селезенки была обусловлена интраоперационными повреждениями в ходе выполнения лапароскопической фундопликации, левосторонней гемиколэктомии, резекции сигмовидной кишки; а в исключительных случаях – 2 (1,6±1,1%) основной и 1

(0,96±0,96%) контрольной – носила бытовой характер, в результате закрытой травмы живота с повреждением внутренних органов.

Пациенты обследовались по общепринятой методике, которая включала изучение анамнеза заболевания, проведения общеклинических и специальных исследований и являлась обязательной для всех больных. В предоперационном периоде проведено комплексное лабораторное исследование, включавшее клинические анализы крови и мочи, определение биохимических показателей крови. УЗИ органов брюшной полости проводили с использованием аппаратов Sonoace 4800 фирм «Medison», Toshiba Nemio и Philips HDI 4000, в режиме реального времени. Эндоскопические исследования выполнялись фиброскопов фирмы «Olympus» (Япония). Видеоэндоскопические исследования верхних отделов ЖКТ и ободочной кишки проводили с помощью эндоскопической стойки Olympus Evis Exera CV-160. При обнаружении язвенного субстрата или опухолевого образования проводилась биопсия с целью определения гистологической структуры. Определение анатомических особенностей, проходимости, моторно-эвакуаторной функции желудка, тонкого кишечника и толстой кишки проводили с помощью контрастной рентгенографии и рентгеноскопии с сохранением полученных данных на цифровом носителе и пленке. Рентгенологическое исследование ЖКТ выполнялось аппаратом Superix 180 N. В сложных диагностических ситуациях, с целью верификации диагноза применялись спиральная компьютерная томография. Всем больным проводилась электрокардиография, при необходимости функциональные дыхательные пробы, консультация терапевта, гинеколога, эндокринолога и анестезиолога, что позволяло проводить адекватную коррекцию сопутствующей патологии на разных этапах лечения пациентов. При неинформативности проведенных исследований и неуточненном диагнозе использовали диагностическую лапароскопию.

Эндоскопические операции выполняли с помощью эндовидеохирургического комплекса фирмы «Азимут» (Россия) и Karl Storz (Германия). Кроме того, оборудование для гемостаза включало в себя

высокочастотный комбинированный хирургический аппарат EXBЧ-200 «Эндомедиум» (Россия) и электрохирургический аппарат Karl Storz 26021 (Германия). При осуществлении биполярной коагуляции использовалась мощность 35-40 Вт, при монополярной коагуляции 40-60 Вт. Кроме того, с целью гемостаза использовался высокочастотный электрохирургический генератор ЕК-300М1. При этом применялись 10-мм зажимы различной конфигурации. Операции выполнялись под общей анестезией с ИВЛ через эндотрахеальную трубку. Для создания пневмоперитонеума применяли углекислый газ.

При сравнении исследуемой и контрольной групп нами изучены особенности воздействия представленных аппаратов и установок, применяемых в ходе лапароскопических вмешательств при создании гемостаза на органах брюшной полости, отработывались методики применения, оценивались такие показатели, как скорость осуществления коагуляции, качество и надежность гемостаза, выраженность видимых морфологических изменений тканей в области электрохирургического воздействия. Патоморфологическое исследование удаленных препаратов проводили, используя такие методики: окраска обзорных препаратов гематоксилином и эозином выполняли для общей оценки исследуемых тканей. Для выявления и дифференцировки соединительнотканых структур препараты окрашивали по Ван Гизону. Изучение микропрепаратов, как и в эксперименте, проводили на микроскопе Olympus BX-41 с использованием программ Olympus DP-Soft (Version 3:1) и Microsoft Excel с последующим видеомикроскопичным фотографированием.

Концентрацию цитокинов ИЛ-1 β , ИЛ-6, ФНО α в перитонеальной жидкости и сыворотке крови исследовали в послеоперационном периоде с помощью метода ИФА, с использованием реактивов фирмы ООО «Цитокин» (г.Санкт-Петербург, РФ) и ЗАО «Вектор-Бест» (г.Новосибирск, РФ).

Математическую обработку полученных результатов проводили с использованием пакета программ «STATISTICA 7.0». На первом этапе рассчитывали групповые показатели описательной статистики – среднюю арифметическую величину (M) и ошибку средней (m), медиану (Me), а также

минимум и максимум значений в выборке. Формат представления данных в тексте и таблицах следующий: $M \pm m$; Me (Минимум – Максимум). Проверку гипотезы о равенстве генеральных средних в группах сравнения проводили с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни для независимых переменных. Нулевую гипотезу отвергали в случае $p < 0,05$. Сопоставление частотных характеристик качественных признаков проводилось с помощью непараметрических методов: χ^2 , χ^2 с поправкой Йетса (для малых групп).

Нами разработаны принципиально новые подходы к обеспечению гемостаза в ситуации развившегося интраоперационного кровотечения.

Осуществление технических приемов лапароскопического гемостаза при выполнении лапароскопической аппендэктомии с помощью высокочастотного генератора ЕК-300М1 производилось в 26 ($21,31 \pm 3,7\%$) случаях интраоперационного кровотечения. Среди больных, подвергшихся лапароскопической аппендэктомии, в 10 ($8,2 \pm 2,5\%$) наблюдениях были выполнены сочетанные лапароскопические операции. Расширение объема операции было обусловлено наличием доброкачественных образований придатков матки, служившим показанием к оперативному лечению, а именно разорвавшаяся киста яичника. Всем пациенткам были выполнены органосохраняющие операции на придатках матки. При кровотечении из брыжейки червеобразного отростка после визуализации источника кровотечения, на кровоточащий участок брыжейки червеобразного отростка накладывали биполярный сварочный зажим, который был соединен с аппаратом высокочастотного электрокоагулятора для соединения мягких биологических тканей (ЕК-300М1). Сварку тканей брыжейки червеобразного отростка проводили при помощи биполярного зажима в режиме работы аппарата «сварка», параметров длительности «7», параметров температуры «8». Величина кровопотери при этом составила $3,4 \pm 0,5$ мл, $Me=3,5$ (1,0-5,0). Длительность гемостаза в каждом отдельном случае в среднем занимала $6,5 \pm 0,2$ сек, $Me=6,0$ (6,0-8,0). Гемостаз при кровотечении из культы аппендикулярной артерии производили по предложенной в клинике методике. После четкой визуализации источника кровотечения, производили захват

сварочным зажимом кровотокающей культи аппендикулярной артерии без предварительного позиционирования последней другим инструментом. Обработку аппендикулярной артерии проводили в режиме работы «сварка», параметров длительности – «8», параметров температуры «6», что было связано с вовлечением в процесс сварки участка брыжейки червеобразного отростка непосредственно прилегающего к куполу слепой кишки. Величина кровопотери составила $7,8 \pm 0,7$ мл, $Me=8,0$ (5,0-10,0), время гемостатических мероприятий – $5,0 \pm 0,4$ сек., $Me=5,0$ (4,0-6,0). При выполнении эндоскопических операций на придатках матки с целью гемостаза в условиях развившегося кровотечения использовалась методика биологической сварки мягких тканей: производилась энуклиация кисты, резекция яичника с последующей обработкой паренхимы яичника 10-миллиметровым лапароскопическим сварочным зажимом в режиме работы «сварка», параметров длительности – «8», параметров температуры «6». Средняя величина кровопотери среди пациенток, оперированных лапароскопическим доступом на придатках матки, составила $41,2 \pm 2,6$ мл, $Me=41,5$ (30,0-50,0). Процесс заваривания в среднем длился $38,1 \pm 1,9$ сек, $Me=35,5$ (30,0-48,0). Предложенная методика гемостаза позволила в 100 % случаев полностью сохранить орган. При выполнении операции по поводу острого аппендицита средняя продолжительность лапароскопической аппендэктомии основной группы составляла $40,0 \pm 2,8$ $Me=40,0$ мин. Учитывая тот факт, что продолжительность операции имела прямую зависимость от выполненного объема операции, мы сочли необходимым обратить внимание на целесообразность применения электрохирургического аппарата ЕК-300М1 при создании гемостаза в ходе выполнения симультанных вмешательств. При выполнении гемостатических мероприятий с использованием сварочных технологий средняя длительность симультанной аппендэктомии и операции на яичнике составляла $41,5 \pm 1,8$, $Me=40$, мин.

При манипуляции в области треугольника Кало и попытках выделения пузырной артерии, вследствие механической травмы возникло кровотечение из пузырной артерии вследствие ее повреждения в 28 (22,95±3,8%) случаях. В этом

случае под обязательным визуальным контролем осуществлялся захват рабочим инструментом дистального конца или культи пузырной артерии без предварительного позиционирования другим инструментом с последующим завариванием ее просвета в режиме «сварка», параметров длительности – «8», параметров температуры «6» рабочим инструментом аппарата ЕК-300М1. Кровопотеря в случае повреждения пузырной артерии составила в среднем $25,4 \pm 3,3$, $Me=21,0$ (5,0-60,0) мл. Время, затраченное на получение стойкого и надежного гемостаза, – $16,0 \pm 1,5$, $Me=14$ (6,0-30,0) сек в среднем. При возникновении паренхиматозного кровотечения из ложа желчного пузыря в 34 ($27,86 \pm 4,1\%$) случаях сразу же производили гемостаз с помощью рабочего инструмента аппарата ЕК-300М1, в режиме «сварка» при параметрах температуры «8». Длительность гемостаза в ложе желчного пузыря зависела от интенсивности кровотечения и выраженности воспалительных изменений в желчном пузыре, особенно при остром деструктивном холецистите. Во всех наблюдениях его было достаточно для выполнения надежного гемостаза. Следует отметить, что на эффективность гемостаза в исследуемой группе больных подобное обстоятельство не оказало существенного влияния. Кровопотеря в наблюдениях составила в среднем $154,1 \pm 4,2$, $Me=150$ (120-200) мл. Рецидивов кровотечения из ложа желчного пузыря у данных больных не наблюдали. Средняя длительность гемостаза – $113,4 \pm 6,9$, $Me=105$ (60-180) сек, кровопотеря в наблюдениях составила $154,1 \pm 4,2$, $Me=150$ (120-200) мл. Во всех рассмотренных случаях интраоперационного кровотечения мы сразу же воспользовались кровоостанавливающим действием ЭСМТ и получили быстрый гемостатический эффект без осуществления конверсии. Продолжительность лапароскопической холецистэктомии основной группы составляла $65,5 \pm 2,2$, $Me=65$ (35-100) мин в среднем.

На этапе мобилизации дна желудка при лапароскопической фундопликации использовали разработанный в клинике способ обработки коротких желудочных сосудов при лапароскопической фундопликации по Ниссену по поводу грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (патент Украины на полезную модель №

73820). Во всех представленных ситуациях при выполнении антирефлюксных операций вынуждены были констатировать кровотечение, возникшее вследствие пересечения дополнительной ветви печеночной артерии в 3 ($2,46 \pm 1,4\%$) случаях, левой диафрагмальной артерии – в 4 ($3,28 \pm 1,6\%$), пищеводных артерий – в 3 ($2,46 \pm 1,4\%$). Гемостатические мероприятия осуществляли непосредственно с помощью аппарата ЕК-300М1. Кровотечений из коротких желудочных артерий при мобилизации большой кривизны нами отмечено в 4 ($3,28 \pm 1,6\%$) случаях. Анализ причин кровотечения показал, что в 2 ($1,64 \pm 1,1\%$) случаях причиной кровотечений послужило их пересечение без предварительной электротермической обработки в зоне, не подвергшейся сварочному импульсу. Еще в 2 ($1,64 \pm 1,1\%$) случаях возникновения кровотечения было обусловлено недостаточным провариванием, что связано с ранним раскрытием бранш инструмента и отсутствием достаточной продолжительности нагрева свариваемых участков ткани. После четкой визуализации источника кровотечения производили фиксацию культи кровоточащего сосуда лапароскопическим 10 мм сварочным зажимом аппарата ЕК-300М1 и проводили заваривание его просвета в режиме «сварка» параметров длительности – «8», параметров температуры «8». Во всех случаях осложнений производилась дополнительная сварочная обработка кровоточащей зоны, что приводило к стойкой остановке кровотечения. После завершения процесса сварки выполняли оперативное вмешательство в запланированном объеме. При этом величина кровопотери в среднем составила $30,4 \pm 5,4$, $Me=27,5$ (5,0-70,0) мл. Длительность гемостатических мероприятий занимала $25,4 \pm 3,5$, $Me=24,5$ (10,0-50,0) сек. Никаких осложнений, непосредственно связанных с применением электрической сварки мягких тканей не отмечено. При выполнении операции по поводу ГЭРБ, средняя продолжительность лапароскопической фундопликации основной группы составляла $108,8 \pm 4,3$, $Me=110$ (70,-140,0) мин. Конверсий лапароскопической операции в открытую в исследуемой группе не было.

Лапароскопические колоректальные оперативные вмешательства основной группы представлены правосторонней гемиколэктомией в 2 ($1,64 \pm 1,1\%$)

клинических ситуациях, левосторонней гемиколэктомией у 6 (4,92±1,96%) пациентов, резекцией сигмовидной кишки и передней резекцией прямой кишки у 8 (6,55±2,2%). В ходе представленных оперативных вмешательств возникало достаточно интенсивное кровотечение, требующее экстренных гемостатических мероприятий, ЭСМТ была использована во всех рассмотренных случаях. При выделении подвздошно-ободочной артерии в 1 (0,82±0,8%) случае отмечено повреждение подвздошно-ободочной вены в зоне конfluenceции верхней брыжеечной вены. Еще в 1 (0,82±0,8%) наблюдении зафиксировано кровотечение в зоне ствола Генле при его обработке в зоне конfluenceции правой ободочной и желудочно-сальниковой вены. В 2 (1,64±1,1%) наблюдениях имели место кровотечения вследствие повреждения нижней брыжеечной вены под нижним краем поджелудочной железы в зоне конfluenceции с селезеночной веной. После четкой визуализации источника кровотечения производили фиксацию культи кровоточащего сосуда лапароскопическим 10 мм сварочным зажимом аппарата ЕК-300М1 без предварительного позиционирования другим инструментом и проводили заваривание его просвета в режиме «сварка» параметров длительности – «8», параметров температуры «8». После завершения процесса сварки выполняли оперативное вмешательство в запланированном объеме. У 3 (2,46±1,4%) больных исследуемой группы при доброкачественной патологии с рассыпным типом кровоснабжения сигмовидной кишки выполнялась лапароскопически ассистированная резекция сигмовидной кишки типа Холдин-1 с сохранением верхней прямокишечной и левой ободочной артерий. У этих пациентов при мобилизации брыжейки сигмовидной кишки отмечено кровотечение из сигмовидных артерий. Отличительной особенностью данного вида кровотечения является быстрая миграция пересеченных дистального и проксимального сегмента сосудов в толщу брыжейки сигмовидной кишки с формированием обширных гематом в этой зоне. В такой ситуации без четкой визуализации источника кровотечения фиксировали браншами сварочного зажима высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1 зону кровотечения с сосудом и окружающими тканями ad mass. Сварку тканей производили в режиме

работы аппарата «сварка», параметров длительности «7», параметров температуры «8». При мобилизации нижней брыжеечной артерии в 2 (1,64±1,1%) случаях отмечено кровотечение в зоне ее отхождения от брюшного отдела аорты. После четкой визуализации источника кровотечения, производили захват сварочным зажимом кровотокающей культи артерии без предварительного позиционирования последней другим инструментом. Обработку нижней брыжеечной артерии проводили в режиме работы «сварка», параметров длительности – «8», параметров температуры «6». При мобилизации прямой кишки с воспалительным инфильтратом развившемся на фоне острого дивертикулита в 2 (1,64±1,1%) отмечено повреждение внутренней подвздошной вены. Причиной данного кровотечения явилась чрезмерная тракция прямой кишки с инфильтратом, распространяющимся не только на мезоректальную клетчатку, но и вовлекавшим в себя крестцовую фасцию и элементы крестцового венозного сплетения. Для остановки данного кровотечения сразу же была использована ЭСМТ. В этом случае осуществляли аспирацию излившейся крови и проводили осушивание травмированной области марлевой салфеткой, далее под обязательным визуальным контролем удавалось захватить рабочим инструментом аппарата ЕК-300М1 дистальный конец поврежденного сосуда без предварительного позиционирования другим инструментом с последующим завариванием его просвета в режиме «сварка», параметров длительности – «8», параметров температуры «6». При выполнении лапароскопических колоректальных операций в представленных случаях интраоперационного кровотечения средняя величина кровопотери составила 25,1±6,2, Me=20,0 (10,0-80,0) мл, а длительность гемостатических мероприятий заняла в среднем 26,6±5,6, Me=20,0 (10,0-76,0) сек. Средняя продолжительность лапароскопических колоректальных операций составляла 164,5±4,7, Me=160,0 (140,0-190,0) мин. Конверсий лапароскопической операции в открытую в исследуемой группе не было.

Представлены 9 (7,38±2,4%) случаев основной группы применения ЭСМТ для создания гемостаза при травмах селезенки. Всем больным выполнены

органосохраняющие операции с использованием генератора автоматической сварки мягких тканей ЕК-300М1 для остановки кровотечения из травмированных тканей селезенки. В большинстве рассмотренных случаев - при повреждениях I типа производилась поверхностная сварка капсулы селезенки. Поврежденная зона подвергалась воздействию сварочного импульса с помощью рабочего инструмента аппарата ЕК-300М1, в режиме «сварка» при параметрах температуры «6». При повреждениях II типа производилось дополнительное рассечение капсулы и паренхимы, после чего проводилась обработка сварочным импульсом дефекта по всей глубине. Поврежденная зона подвергалась воздействию сварочного импульса с помощью рабочего инструмента аппарата ЕК-300М1, в режиме «сварка» при параметрах температуры «8». Длительность гемостаза зависела от интенсивности кровотечения и площади раневой поверхности. Повреждение III типа сопровождалось интенсивным кровотечением из поврежденных тканей селезенки. Остановку кровотечения приходилось производить с дополнительным тампонированием марлевыми салфетками раневой поверхности, оставшийся свободный травмированный участок осушивался с помощью аспиратора-ирригатора и обрабатывался сварочным импульсом с помощью рабочего инструмента аппарата ЕК-300М1, в режиме «сварка» при параметрах температуры «8». Процесс электросваривания полностью управляем, так как тепловая энергия репродуцируется только в направлении прилагаемого усилия. Так поэтапно производилась сварка всей травмированной поверхности селезенки. Величина кровопотери в среднем составляла $84,2 \pm 36,4$, $M_e = 40,0$ (10,-340,0) мл. Длительность гемостаза зависела от интенсивности кровотечения и площади раневой поверхности и колебалась в пределах $172,7 \pm 106,7$, $M_e = 55,0$ (30,0-1020,0) сек. Представленные значения продолжительности гемостаза соответственно увеличивали длительность основных оперативных вмешательств. Во всех наблюдениях применение сварочного воздействия было достаточно для выполнения надежного гемостаза. Эндоскопическими манипуляциями удалось добиться полной остановки кровотечения. Ни в одном случае не было показаний для перехода на

лапаротомию, связанных с интраоперационными трудностями в обеспечении гемостаза. После завершения основного этапа операции при контрольной ревизии ни разу не было выявлено недостаточности гемостаза.

В ходе исследования проведено изучение тех морфологических изменений в тканях, которые происходят в области воздействия ЭСМТ для обеспечения гемостаза. Представлены результаты, полученные в первые минуты операции, а именно в момент воздействия высокочастотного электрохирургического воздействия. Отмечены основные факторы надежного и специфического гемостаза обусловленного применением высокочастотного электротермического генератора: формирование тромбов и тканевых эмболов в просвете сосудов; тканевой анизотропии в стенках самих сосудов, приводящей к «гофрированию» и сморщиванию их просвета и формирование специфической аутобелковой тканевой пломбы (аутобиоклея), фиксирующей ткань в положении, обусловленном механическим воздействием бранш инструмента. Подробное морфологическое изучение операционного клинического материала наглядно демонстрирует тот факт, что основным патогенетическим механизмом гемостаза в капиллярах, артериолах и артериях мелкого калибра в момент операции при осуществлении электросваривания является тканевая эмболизация – десквамация эндотелиоцитов с обтурацией просвета сосуда. Кроме того, нами подтверждено достаточно надежное перекрытие сосудов с помощью ЭСМТ, диаметр которых значительно превышает аналогичные величины, доступные при других способах воздействия. Нами выявлены характерные и однотипные морфо-функциональные изменения, как в сосудах микроциркуляторного русла, так и артериях мышечного и мышечно-эластического типа. Описанные изменения: формирование тромбов (агглютинация эритроцитов, преципитация плазменных белков), тканевых эмболов (десквамация и склеивание эндотелиоцитов), выраженный спазм сосудов – все три компонента в целом создают условия для надежного и стойкого гемостаза. В процессе морфологического изучения тканей выявлено, что альтеративные изменения в тканях, подвергшихся электротермическому воздействию, соответствуют площади аппликации электродов инструментария и

не распространяется на окружающие структуры, оставляя их интактными. А в области воздействия наряду с гомогенизированной тканью присутствует обилие тканевых компонентов, в том числе и клеток, структурно не поврежденных, что создает очевидные предпосылки для дальнейших репаративных процессов. Непосредственно в зоне воздействия сварочного импульса выявлялась область в состоянии коагуляционного некролиза с полями эритроцитов, отграниченная валом из нейтрофилов. Умеренная нейтрофильная инфильтрация распространялась на всю область, подвергшуюся сварочному воздействию. Сосуды, которые попадали в зону воздействия сварочного импульса, находятся в состоянии спазма, причем спазмированными являются только сосуды артериального типа, а вены полнокровные. Спазм сосудов артериального типа и отсутствие спазма вен вызывают гипоксию в очаге повреждения, что способствует активации фибробластов, и более раннему формированию заместительной ткани. При изучении морфологических изменений в тканях на расстоянии 3 мм от зоны воздействия биологической сварки выявлена следующая гистологическая картина: изменения в тканях минимальны - соединительнотканые волокна практически обычного строения, сосуды полнокровные спазм отсутствует или же он незначителен, в них - краевое стояние лейкоцитов, смешанные тромбы. Сохранение кровообращения в тканях на небольшом расстоянии от зоны воздействия сварочного импульса способствует более раннему приходу в очаг повреждения лимфоидных элементов и лейкоцитов, которые в свою очередь раньше запускают иммунологические механизмы регуляции регенераторных процессов.

Полученные результаты создания гемостаза с использованием ЭСМТ сопоставлены с традиционными методиками остановки кровотечения, выполненными при 104 (46,0%) лапароскопических операциях контрольной группы.

При выполнении лапароскопических аппендэктомий в случаях повреждения аппендикулярной артерии средняя кровопотеря в объеме $7,8 \pm 0,7$ Me=8,0 мл наблюдалась у пациентов основной группы, оперированных с применением

высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1, у больных, которым с целью гемостаза проводилась монополярная и биполярная коагуляция, другие методики гемостаза средняя величина кровопотери достигала $20,0 \pm 7,9$ Ме=17,5 мл. Различие статистически не значимо, $p=0,2$. Длительность гемостатических мероприятий в основной группе занимала в среднем $5,0 \pm 0,4$ Ме=5,0 сек, а в контрольной – $151,3 \pm 109,8$ Ме=47,5 сек. Различие статистически значимо, $p=0,01$. При повреждении брыжейки червеобразного отростка средний объем кровопотери в основной группе исследования составил $3,4 \pm 0,5$ Ме=3,5 мл, а в контрольной – $19,4 \pm 4,2$ Ме=17,5мл, при этом отмечено статически значимое различие, $p=0,0007$. Время гемостаза в основной группе в среднем занимало $6,5 \pm 0,2$ Ме=6,0 сек, а в контрольной – $185,6 \pm 53,5$ Ме=150,0 сек со статистически значимым различием, $p=0,0003$. Показатели гемостаза при повреждении паренхимы яичника являлись следующими: средняя кровопотеря в основной группе $41,2 \pm 2,6$ Ме=41,5 мл, в контрольной – $126,9 \pm 40,5$ Ме=80,0 мл, различие статистически значимо, $p=0,04$; среднее время гемостатических мероприятий исследуемой группы $38,1 \pm 1,9$ Ме=35,5 сек, контрольной – $712,5 \pm 267,2$ Ме=390,0 сек, статистически различное, $p=0,0004$. Средняя кровопотеря в объеме $18,9 \pm 3,7$, Ме=8,0 мл наблюдалась у пациентов основной группы, оперированных с применением высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1. У больных, которым с целью гемостаза проводилась монополярная и биполярная коагуляция, другие методики гемостаза средняя величина кровопотери составила $62,5 \pm 19,8$, Ме=30,0 мл, в целом превышая средний объем кровопотери основной группы на 69,8%. Различие статистически значимо, $p=0,01$. Длительность гемостатических мероприятий в основной группе занимала в среднем $18,3 \pm 3,2$, Ме=7,0 сек., а в контрольной – $389,5 \pm 122,5$, Ме=240,0 сек., что более чем в 20 раз превышает значения основной группы. Различие статистически значимо, $p<0,01$. Сравнение результатов лапароскопической аппендэктомии, выполненной с использованием ЭСМТ и стандартной электрохирургической аппаратуры показало увеличение продолжительности оперативных вмешательств в группе сравнения. Общая продолжительность оперативного вмешательства в основной группе составила, в

среднем $40,6 \pm 2,8$, $Me=40,0$ мин, а в контрольной – $67,5 \pm 7,6$ $Me=57,5$ мин., ($p < 0,01$). Это значит, что продолжительность лапароскопической аппендэктомии в исследуемой группе была в 1,7 раз меньше по сравнению с контрольной группой. Общая продолжительность симультанной аппендэктомии в основной группе составила, в среднем, $41,5 \pm 1,8$ $Me=40,0$ мин, а в контрольной – $85,0 \pm 12,1$ $Me=75,0$ мин, ($p < 0,01$), при этом превышая таковую основной группы в 2,1 раза. Конверсии в контрольной группе составили $2,88 \pm 1,6\%$. Все вышеперечисленные интраоперационные осложнения при хирургическом лечении больных с острым аппендицитом, в т.ч. в сочетании с заболеваниями придатков матки, обусловлены недостатками рассмотренных способов интраоперационного гемостаза и объясняют существующий процент конверсий.

58 ($55,77 \pm 4,9\%$) пациентам группы сравнения по поводу ЖКБ, осложненной холециститом, выполнена ЛХЭ, при выполнении которой отмечался эпизод кровотечения. Средний объем кровопотери при повреждении пузырной артерии в основной группе составил $25,4 \pm 3,3$ $Me=21,0$ мл, а в контрольной – $98,6 \pm 7,8$ $Me=88,0$ мл и носит статистически значимый характер, $p < 0,01$. Длительность гемостатических мероприятий, занимающая в среднем $16,0 \pm 1,5$ $Me=14$ сек. в основной группе и $91,1 \pm 4,3$ $Me=95,0$ в группе сравнения, также имеет статистически значимое различие, $p < 0,01$. Повреждение паренхимы ложа желчного пузыря сопровождалось кровопотерей в объеме $154,1 \pm 4,2$ $Me=150$ мл основной группы и $170,0 \pm 7,6$ $Me=162,0$ мл контрольной группы не имея статистически значимого различия, $p=0,2$. А средняя длительность гемостаза, составляющая $113,4 \pm 6,9$ $Me=105$ сек в основной группе и $647,3 \pm 83,9$ $Me=450,0$ сек в группе сравнения носит статистически значимый характер, $p < 0,01$. Средняя кровопотеря в контрольной группе исследования составила $138,0 \pm 7,2$, $Me=132,5$ мл, превышая таковую основной группы ($95,9 \pm 8,7$, $Me=122,5$ (5,-200,0) на 30,5%. Различие носит статистически значимый характер, $p=0,003$. Время, затраченное на попытки гемостаза в представленных случаях контрольной группы, в среднем составляло $398,0 \pm 58,8$, $Me=242,5$ сек, что превышает время остановки кровотечения при операциях исследуемой группы ($69,4 \pm 7,3$, $Me=65,0$) в 5,7 раза.

Общая длительность операции у пациентов основной группы составила в среднем $65,5 \pm 2,2$, $Me=65$ мин, а контрольной – $80,5 \pm 3,3$ $Me=75,0$ мин. При выполнении ЛХЭ с помощью высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1 достоверно удалось сократить длительность операции, относительно таковой в контрольной группе, в 1,2 раза ($p=0,002$). При этом сделав акцент на том, что это длительность ЛХЭ в нестандартном ее представлении, а в технически сложных ситуациях, которые сопровождались выраженным интраоперационным кровотечением, требующим проведения неотложных гемостатических мероприятий. Конверсии в контрольной группе составили $4,81 \pm 2,1\%$.

Так же при выполнении лапароскопических антирефлюксных операций, мы убедились в целесообразности использования ЭСМТ. При осуществлении представленных гемостатических мероприятий в контрольной группе исследования величина кровопотери составила в среднем $52,5 \pm 10,5$, $Me=57,5$ мл, превышая таковую в исследуемой группе ($30,4 \pm 5,4$, $Me=27,5$ ($5,0-70,0$)) на 42,1% при этом не имея статистически значимого различия, $p=0,98$. Процесс остановки кровотечения в среднем длился $65,5 \pm 12,5$, $Me=70$ сек., что в 2,6 раза больше времени гемостаза основной группы ($25,4 \pm 3,5$, $Me=24,5$ сек.) и носит статистически значимый характер, $p=0,03$. Это объяснялось необходимостью в выполнении привычных для традиционной хирургии последовательных действий: рассечение - захват зажимом кровоточащего сосуда – лигирование, при котором выполнение второго из перечисленных моментов всегда сопровождалось техническими трудностями в виду отсутствия четкой визуализации источника кровотечения и тем, самым увеличивая время гемостатических мероприятий в целом. Продолжительность мобилизации абдоминального отдела пищевода, кардиального отдела желудка и ножек диафрагмы в группах больных, оперированных с использованием ЭСМТ и высокочастотной электроэнергии, достоверно не различалась, $p=0,22$. Несмотря на то, что общая продолжительность оперативных вмешательств не имела достоверных статистических различий, выполнение основных этапов операции проходило в более благоприятных условиях, за счет быстрого достижения адекватного

гемостаза, хорошего обзора обрабатываемых тканей, меньшей их травматизации вследствие отсутствия необходимости лигирования сосудов. Интраоперационных осложнений при выполнении лапароскопических антирефлюксных операций в основной и сравниваемой группах не наблюдали.

При осуществлении представленных гемостатических мероприятий в ходе выполнения лапароскопических колоректальных операций в контрольной группе исследования средняя величина кровопотери составила $87,0 \pm 28,0$, $Me=40$, мл, превышая таковую в исследуемой группе ($25,1 \pm 6,2$, $Me=20,0$ мл) на 71,2%. Различие носит статистически значимый характер, $p=0,009$. Процесс остановки кровотечения в наблюдениях контрольной группы длился в среднем $1066,0 \pm 153,8$, $Me=1200,0$ сек., в 40 раз превышая среднее время гемостаза основной группы ($26,6 \pm 5,6$ $Me=20,0$ сек.), различие статистически значимое, $p=0,0001$. Это объяснялось возникшими техническими трудностями в виду отсутствия четкой визуализации источника кровотечения и, тем самым, увеличивая время гемостатических мероприятий в целом. Общая длительность колоректальных операций у пациентов основной группы составила в среднем $164,5 \pm 4,7$, $Me=160,0$ мин, а контрольной – $195,0 \pm 7,4$, $Me=190,0$ мин. При выполнении оперативных вмешательств с помощью высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1 достоверно удалось сократить длительность операции, относительно таковой в контрольной группе, в 1,2 раза ($p=0,004$). Конверсии в контрольной группе составили $7,7 \pm 2,6\%$.

Выявленные преимущества сварочного воздействия позволили нам использовать этот способ для эндоскопического гемостаза при повреждениях селезенки. Средний объем кровопотери в основной группе составил $84,2 \pm 36,4$, $Me=40,0$ мл, что на 70,9% меньше, чем в контрольной, где таковой отмечался в пределах $289,0 \pm 83,1$, $Me=250,0$ мл при этом имея статистически значимый характер, $p=0,02$. Максимальный объем кровопотери в основной группе исследования объясняется тем, что данное значение выявлялось непосредственно по факту уже развившегося внутрибрюшного кровотечения, диагностированного при лапароскопии. Этап операции, связанный с обеспечением гемостаза, в

основной группе составил в среднем $172,7 \pm 106,7$, $Me=55,0$ сек., будучи меньше в 2,8 раз по сравнению с контрольной ($487,0 \pm 333,7$, $Me=200,0$ сек.), не имея статистически значимого различия, $p=0,3$. Длительность операции зависела непосредственно от длительности проведения гемостатических мероприятий. Процент конверсий, связанный с недостаточными гемостатическими мероприятиями при травме селезенки, в контрольной группе составил $1,92 \pm 1,3\%$. Небольшое число операций, выполненных к настоящему времени с использованием ЭСМТ при лапароскопическом гемостазе обусловлено недавним началом применения данного метода и затрудняет проведение сравнительного анализа с расчетом статистической достоверности. Однако даже при таком числе наблюдений очевидными становятся общие закономерности, позволяющие судить о возможностях данного метода.

Проанализированы действия гемостатических мероприятий, произведенных при возникшем интраоперационном кровотечении в ходе выполнения лапароскопических операций основной и контрольной групп.

При возникшем интраоперационном кровотечении в первую очередь необходима визуальная идентификация источника кровотечения и его позиционирование. Обеспечить адекватный гемостаз можно только после того, как источник кровотечения будет четко позиционирован. Для его остановки целесообразно пользоваться инструментами, включающими в себя одновременно и аспиратор-ирригатор для осушивающего приема и инструмент для гемостатического приема, либо коагуляционную насадку, либо клипатор. Так как при продолжающемся кровотечении времени для смены аспиратора на кровоостанавливающий инструмент недостаточно, возможен вариант введения аспиратора через дополнительный порт. Попытка произвести такую смену инструментов чревата повторным заливанием кровью операционного поля. Если кровотечение настолько обильное, что закрывает лапароскопический обзор, то оптику необходимо незамедлительно очистить и ввести в другом направлении или на большем расстоянии от места операции. В этой ситуации наиболее удобен изогнутый телескоп или телескоп с боковой оптикой. Во время смены

инструмента или очистки оптики место кровотечения необходимо тампонировать марлевой салфеткой. Затем, подведя ирригатор непосредственно к месту кровотечения, тампон отводится в сторону и «открывается» источник кровотечения. Включая отсос, одновременно производится попытка позиционирования поврежденного сосуда. Если это удалось, производится тщательная эвакуация крови из зоны кровотечения. Только затем, под визуальным контролем, применяются гемостатические приемы. Если же диагностировано кровотечение, источник которого не совсем понятен, необходимо добиться временной остановки кровотечения, что достигается компрессионным приемом – тампонирования предполагаемого источника кровотечения марлевой салфеткой, прижатой лапароскопическим инструментом с экспозицией в течение 10 минут. Благодаря выполнению данного технического приема удается добиться временного эффективного гемостаза, удалить кровь из брюшной полости и только после этого следует оценить возможность применения гемостатических приемов. В том случае, когда источник кровотечения четко определен и позиционирован, производят осушивание операционного поля и гемостаз. В качестве гемостатических приемов может быть использовано клипирование или коагуляция, тампонирование раны гемостатической губкой путем прижатия ее к источнику кровотечения с помощью лапароскопического инструмента в течение 10 мин. Эффективность последнего наблюдается в случаях незначительного диффузного кровотечения. В арсенале хирурга также есть интракорпоральный шов и лигирование сосуда с помощью аппаратного степлера. В ситуации успешного применения одного из вышеперечисленных гемостатических приемов после подтверждения стойкого гемостаза возможно продолжение оперативного вмешательства в запланированном объеме. Однако, не всегда удается достичь стойкого и надежного гемостаза, осуществив последовательно все манипуляции с первого раза. Как правило, возникали технические трудности на этапе позиционирования источника кровотечения. Потребовалось от двух, а порой и до пяти попыток визуальной идентификации источника кровотечения и его позиционирования. Не всегда оценка возможности гемостаза являлась

положительной, в таких случаях приходилось повторно проходить все этапы остановки кровотечения до попытки применения гемостатического приема. В случае получения частичного гемостаза вынуждены были прибегнуть к повторению, а порой и неоднократно, всего цикла гемостатических мероприятий, что соответственно значительно увеличивало длительность времени для создания гемостаза в целом и сопровождалось большим объемом кровопотери. Если кровотечение не возможно было остановить с помощью возможных гемостатических технологий, вынуждены были прибегнуть к временной компрессии источника кровотечения марлевой салфеткой, лапаротомии. Конверсия лапароскопической операции в открытую могла произойти вследствие неудачных попыток позиционирования источника кровотечения, невозможности осуществления гемостатических приемов или же безуспешного применения последних. Следует отметить, что четкое и последовательное выполнение всех гемостатических мероприятий не гарантирует получение стойкого гемостаза в 100% случаев. Многократные попытки добиться стойкого гемостаза, циклически повторяемые манипуляции в 62 ($59,6 \pm 4,8\%$) ситуациях интраоперационного кровотечения контрольной группы в конце концов позволяли добиться остановки кровотечения и продолжить оперативное вмешательство. Но следует отметить, что комплекс проводимых гемостатических мероприятий значительно удлинялся по времени, сопровождался увеличением кровопотери, а в целом способствовал более длительному оперативному пособию. При сильном кровотечении, при неудачных попытках остановки кровотечения, при невозможности достижения 100% визуализации и опасности, вследствие этого, дополнительных повреждений, необходимо произвести адекватную лапаротомию. В 18 ($17,3 \pm 3,7\%$) случаях все производимые попытки гемостаза не увенчались успехом, невозможность добиться стойкого гемостаза, продолжающееся кровотечение потребовали конверсий лапароскопической операции в открытую.

Нами разработан и представлен алгоритм гемостатических мероприятий в ситуации интраоперационной кровопотери при лапароскопических операциях с помощью аппарата ЕК-300М1. При возникшем интраоперационном кровотечении

в основной группе исследования на первом этапе остановки кровотечения производили осушивающий прием с помощью аспиратора-ирригатора. После четкой визуализации источника кровотечения, без предварительного позиционирования осуществляли аппликацию источника кровотечения браншами рабочей насадки аппарата ЕК-300М1, при этом производился атравматический захват травмированных тканей. Особенностью воздействия сварочной технологии является лигирование сосудов и прядей тканей с сосудами без их специального выделения. В дальнейшем проводили заваривание лигируемой структуры: обработку поврежденной зоны сварочным импульсом в режиме работы «сварка», параметров длительности – «6-8», параметров температуры «6-8». При лигировании изолированного сосуда располагали его в центре рабочей части инструмента. Коагуляция сосудов в массе тканей также предполагает размещения наиболее крупных образований в центре электродов. После обработки источника кровотечения производили оценку эффективности гемостатических мероприятий. В 2 (1,64±1,1%) случаях отмечался рецидив кровотечения вследствие недостаточного перекрытия просвета лигируемой структуры, что потребовало повторного проведения осушивающего приема, аппликации лигируемой структуры и дополнительной ее обработки сварочным импульсом, после чего получен стойкий гемостаз. Несомненно, что оптимальная компрессия, оказываемая инструментом, обеспечивает плотность формируемой структуры. В остальных ситуациях острой интраоперационной кровопотери удалось добиться стойкого гемостаза с помощью ЭСМТ с первой попытки при этом уменьшить длительность гемостатических мероприятий при выполнении лапароскопической аппендэктомии, в т.ч. симультанной более чем в 20 раз, $p < 0,01$; ЛХЭ – в 5,7 раз, $p=0,00$; лапароскопической фундопликации 2,6 раз, $p=0,00$; лапароскопической колоректальной операции – в 40 раз, различие статистически значимое, $p=0,0001$; при травме селезенки – в 2,8 раз, $p=0,3$. В 100% случаев основной группы удалось избежать конверсий лапароскопической операции в открытую.

При изучении концентрации провоспалительных цитокинов ИЛ-1 β , ИЛ-6 и маркера воспаления ФНО α с помощью метода ИФА на 1 и 3 сутки после

операции мы оценили динамику воспалительной реакции на операционную травму в раннем послеоперационном периоде и динамику снижения ее, когда при гладком течении убираются дренажи из брюшной полости. Отмечено, что в первые сутки значительно возрастает концентрация как провоспалительных цитокинов – ИЛ1 β и ИЛ6, а также более чем в 2 раза ФНО α . Далее в основной группе происходит снижение ИЛ1 β на 166 пкг/мл, в то время как в контрольной группе он снизился всего лишь на 106 пкг/мл. В динамике изменения содержания ИЛ-6 существенных различий в динамике нет, хотя его концентрация в основной группе, значительно меньше, чем в группе сравнения. Один из показателей воспаления ФНО α , показал, что в основной группе он в первые сутки повысился почти в 5 раз и к 3 суткам снизился в 2 раза. В контрольной группе его концентрация повысилась в 6 раз и к 3 суткам снизилась на 9 пкг/мл. Данные факты свидетельствуют о более длительном течении воспалительного процесса в контрольной группе, что возможно связано с денатурацией тканей и белков при использовании моно- и биполярной коагуляции. При изучении изменения содержания данных цитокинов в перитонеальной жидкости, наблюдается такая же тенденция, как и в сыворотке крови. В первые сутки в основной группе значительно повышается концентрация ИЛ1 β и ИЛ6, на фоне повышения концентрации ФНО α в 7 раз. Далее к 3 суткам происходит значительное снижение ИЛ1 β и ИЛ6, в 2 и 4 раза соответственно, почти в 2 раза снижается ФНО α . В контрольной группе, также отмечается подобная картина, но на 3 сутки концентрация цитокинов в 2-4 раза выше, чем в основной группе.

Таким образом, в ходе проведенного исследования нами было доказано, что высокочастотная электроэнергия аппарата ЕК-300М1, используемая для выполнения гемостаза, имеет ряд преимуществ перед высокочастотной электроэнергией при выполнении лапароскопических оперативных вмешательствах.

ВЫВОДЫ

В диссертации представлено научное решение актуальной проблемы современной хирургии - улучшение результатов лапароскопических операций путем разработки и внедрения в клиническую практику новых оперативных приемов гемостаза с использованием ЭСМТ.

1. Наиболее частыми причинами конверсий при лапароскопических операциях, которые сводят к нулю все преимущества лапароскопии, являются в 0,25-1,8 % случаев неконтролируемые кровотечения. Традиционные методы гемостаза при операциях на органах брюшной полости не отвечают требованиям "идеального способа", который должен сопровождаться минимальной кровопотерей или ее отсутствием, минимальным повреждением тканей, подвергающихся гемостазу, и сокращением времени оперативного вмешательства. Количество конверсии при этом осложнении подчеркивает важность проблемы и требует тщательного изучения.

2. Установлено, что при выполнении лапароскопических вмешательств при возникновении интраоперационного кровотечения выполнение гемостатических приемов не всегда приводило к эффективному результату, что обусловлено недостаточной коагуляционной эффективностью биполярного тока и необходимостью тщательного позиционирования сосуда при наложении клипс. В контрольной группе при выполнении лапароскопических аппендэктомий, в т.ч. симультанных средняя величина кровопотери составила $62,5 \pm 19,8$, $Me=30,0$ мл; длительность гемостатических мероприятий занимала в среднем $389,5 \pm 122,5$ сек; конверсии составили $2,88 \pm 1,6\%$. При ЛХЭ средняя кровопотеря составила $138,0 \pm 7,2$, $Me=132,5$ мл; время, затраченное на попытки гемостаза, в среднем составляло $398,0 \pm 58,8$, $Me=242,5$ сек; конверсии составили $4,81 \pm 2,1\%$. При выполнении лапароскопических антирефлюксных операций величина кровопотери составила в среднем $52,5 \pm 10,5$, $Me=57,5$ мл; процесс остановки кровотечения в среднем длился $65,5 \pm 12,5$, $Me=70$ сек. В ходе выполнения лапароскопических колоректальных операций средняя величина кровопотери

составила $87,0 \pm 28,0$, $Me=40$, мл; процесс остановки кровотечения в наблюдениях контрольной группы длился в среднем $1066,0 \pm 153,8$, $Me=1200,0$ сек; конверсии составили $7,7 \pm 2,6\%$. При возникновении кровотечения из селезенки средний объем кровопотери составил $289,0 \pm 83,1$, $Me=250,0$ мл; этап операции, связанный с обеспечением гемостаза, - $487,0 \pm 333,7$, $Me=200,0$ сек; процент конверсий, связанный с недостаточными гемостатическими мероприятиями, составил $1,92 \pm 1,3$ %. Высокие показатели гемостаза обусловлены недостатками рассмотренных способов интраоперационного гемостаза и объясняют существующий процент конверсий.

3. Предложены усовершенствованные в ходе исследования технические приемы гемостаза с использованием высокочастотного электрокоагулятора ЕК-300М1 на органах брюшной полости в ходе лапароскопических операций, что позволило в исследуемой группе пациентов добиться эффективной остановки кровотечения. В основной группе при выполнении лапароскопических аппендэктомий, в т.ч. симультанных средняя величина кровопотери составила $18,9 \pm 3,7$, $Me=8,0$ мл; длительность гемостатических мероприятий занимала в среднем $18,3 \pm 3,2$, $Me=7,0$ сек. При ЛХЭ средняя кровопотеря составила $95,9 \pm 8,7$, $Me=122,5$ мл; время, затраченное на попытки гемостаза, в среднем составляло $69,4 \pm 7,3$, $Me=65,0$ сек. При выполнении лапароскопических антирефлюксных операций величина кровопотери составила в среднем $30,4 \pm 5,4$, $Me=27,5$ мл; процесс остановки кровотечения в среднем длился $25,4 \pm 3,5$, $Me=24,5$ сек. В ходе выполнения лапароскопических колоректальных операций средняя величина кровопотери составила $25,1 \pm 6,2$, $Me=20,0$ мл; процесс остановки кровотечения длился в среднем $26,6 \pm 5,6$, $Me=20,0$ сек. При возникновении кровотечения из селезенки средний объем кровопотери составил $84,2 \pm 36,4$, $Me=40,0$ мл; этап операции, связанный с обеспечением гемостаза, - $172,7 \pm 106,7$, $Me=55,0$ сек. Избежание конверсии во всех рассмотренных случаях основной группы.

4. Определены критерии эффективности надежного и стойкого гемостаза при использовании ЭСМТ: полная герметизация соединения в месте сварочного шва, сопровождающаяся высокой направленностью с минимальной боковой

температурной передачей и хорошо контролируемой глубиной воздействия; морфологически подтвержденная надежность и безопасность сварочного шва, минимальный воспалительный ответ и высокая скорость репарации после эффективного вложения тока. У больных исследуемой группы к 3 суткам наблюдается выраженное снижение концентрации провоспалительных цитокинов в сыворотке крови (ИЛ1 β и ФНО α более чем в 2 раза; ИЛ6 в 1,4 раза с максимальным приближением к нормальным показателям), на фоне значительного повышения их в 1 сутки (ИЛ1 β и ИЛ6 более чем в 10 раз, а ФНО α более чем в 2 раза). В перитонеальной жидкости в первые сутки в основной группе значительно повышается концентрация ИЛ1 β и ИЛ6, на фоне повышения концентрации ФНО α в 7 раз. Далее к 3 суткам происходит значительное снижение ИЛ1 β и ИЛ6, в 2 и 4 раза соответственно, почти в 2 раза снижается ФНО α .

5. Результаты сравнительной оценки эффективности гемостаза с использованием ЭСМТ и традиционных методик в ходе лапароскопических операций определили значительные преимущества сварочной технологии, которые позволили значительно расширить возможности лапароскопической хирургии, оптимизировать и упростить технику операции, снизить средний объем кровопотери при выполнении лапароскопических аппендэктомий, в т.ч. симультанных на 69,8% ($p=0,01$), ЛХЭ - на 30,5% ($p=0,003$), лапароскопических фундопликаций - на 42,1% ($p=0,98$), лапароскопических колоректальных операций - на 71,2% ($p=0,009$), при повреждениях селезенки – на 70,9% ($p=0,02$); уменьшить длительность гемостатических мероприятий при выполнении лапароскопической аппендэктомии, в т.ч. симультанной более чем в 20 раз ($p<0,01$); ЛХЭ - в 5,7 раз ($p=0,00$); лапароскопической фундопликации - 2,6 раз ($p=0,03$); лапароскопической колоректальной операции - в 40 раз ($p=0,0001$), при травме селезенки - в 2,8 раз ($p=0,35$); соответственно сократить длительность оперативного вмешательства: лапароскопической аппендэктомии в 1,7 раз ($p<0,01$), симультанной аппендэктомии – в 2,1 раз ($p<0,01$), ЛХЭ - в 1,2 раза ($p=0,002$), лапароскопической фундопликации – в 1,1 раз ($p=0,22$), колоректального оперативного вмешательства - в 1,2 раза ($p=0,004$). В 100%

случаев основной группы удалось избежать конверсий лапароскопической операции в открытую.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для профилактики электрохирургических осложнений при выполнении лапароскопических операций следует по возможности ограниченно и осторожно применять высокочастотную электроэнергию, особенно в зонах расположения жизненно важных структур и крупных сосудов.

2. Отделение желчного пузыря от печеночного ложа с последующей коагуляцией ложа желчного пузыря и раны печени при ЛХЭ рекомендуем выполнять с помощью биполярного сварочного зажима в режиме «сварка» параметров температуры «8».

3. Обработку брыжейки червеобразного отростка, его культи при лапароскопической аппендэктомии рекомендуем выполнять сварочным импульсом в режиме «сварка» параметров температуры «6».

4. Обработку капсулы разорвавшейся кисты яичника следует осуществлять с помощью сварочного импульса в режиме «сварка» параметров температуры «6-8».

5. Поврежденные поверхности паренхиматозных органов, в частности капсулы и паренхимы травмированной селезенки, подвергать электросварочному воздействию в режиме «сварка» параметров температуры «6», при этом при незначительном, но глубоком дефекте, следует дополнительно рассечь капсулу селезенки для осуществления более надежного гемостаза.

6. Мобилизацию грыжевого мешка и эзофагокардиального перехода с ножками диафрагмы, дна желудка в ходе лапароскопических антирефлюксных операций целесообразно выполнять с использованием ЭСМТ. На этапе мобилизации дна желудка при лапароскопической фундопликации использовать разработанный в клинике способ обработки коротких желудочных сосудов (патент на полезную модель № 73820).

7. Перекрытие просвета кровотокающего сосуда, диаметром до 17 мм целесообразно производить с помощью сварочного зажима без предварительного позиционирования другим инструментом, обрабатывать сварочным импульсом в

режиме «сварка» параметров температуры «6-8», в зависимости от диаметра кровотокающего сосуда.

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВЧЭХ	–	высокочастотная электрохирургия
ГПОД	–	грыжа пищеводного отверстия диафрагмы
ГЭРБ	–	гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь
ЖКБ	–	желчнокаменная болезнь
ЖКТ	–	желудочно-кишечный тракт
ИБС	–	ишемическая болезнь сердца
ИВЛ	–	искусственная вентиляция легких
ИЛ-1 β	–	интерлейкин 1, бета
ИЛ-6	–	интерлейкин 6
ИФА	–	иммуноферментный анализ
КТ	–	компьютерная томография
ЛХЭ	–	лапароскопическая холецистэктомия
РРС	–	ректороманоскопия
УЗИ	–	ультразвуковое исследование
ФКС	–	фиброколоноскопия
ФЭГДС	–	фиброэзофагогастродуоденоскопия
ФНО α	–	фактор некроза опухоли
ЭКГ	–	электрокардиограмма
ЭСМТ	–	электрическая сварка мягких тканей
ЭХА	–	электрохирургические аппараты

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абизов Р. А. Экспериментальне дослідження морфогістологічних змін у тканинах щурів при використанні електрозварювального апарата ЕК-300М1 / Р. А. Абизов, А. О. Белоусова, Н. В. Божко // Журнал вушних, носових і горлових хвороб. – 2008. – № 5. – С. 43–48.
2. Абизов Р. А. Морфологічний стан тканин при їх розрізанні та зварюванні електротермічним методом / Р. А. Абизов, А. О. Белоусова, Л. В. Савчук // Журнал вушних, носових і горлових хвороб. – 2010. – № 1. – С. 72-75.
3. Абизов Р. А. Патоморфологічні переваги застосування електрозварювальних технологій перед електрокоагуляцією при хірургічному лікуванні хворих на рак гортані / Р. А. Абизов, А. О. Белоусова, Н. В. Шингірей // Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика. – К., 2008. – Вип. 17, кн. 2. – С. 241-244.
4. Абизов Р. А. Роль електроадгезії в профілактиці кровотеч при хірургічному лікуванні хворих на рак гортані / Р. А. Абизов, Н. В. Шингірей, А. О. Белоусова // Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика. – К., 2008. – Вип. 17, кн. 1. – С. 428-431.
5. Адамян Л. В. Эволюция учения об энергиях, использованных в хирургии / Л. В. Адамян, О. А. Мынбаев // Эндоскопия в гинекологии. – Москва, 1999. – С. 27-30.
6. Асташов В. Л. Применение высоких технологий в хирургии печени / В. Л. Асташов // Военно-медицинский журнал. – 2013. – Т. 334, № 8. – С. 30-34.

7. Афендулов С. А. Результаты лапароскопической аппендектомии / С. А. Афендулов, В. А. Назолов // Эндоскопическая хирургия. – 2000. – № 2. – С. 5-8.
8. Белов С. В. Возможности повышения эффективности электрохирургического воздействия / С. В. Белов // Медицинская техника. – 1999. – № 2. – С. 30-31.
9. Белоглядов И. А. Применение высокочастотной электрокоагуляции при лапароскопической холецистэктомии : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук. : спец. 14.00.27 «Хирургия» / И. А. Белоглядов. – Москва, 2009. – 27 с.: ил.
10. Биологическая сварка тканей аппаратом высокочастотной электрокоагуляции в оперативной гинекологии / А. В. Чурилов, С. В. Кушнир, Н. В. Куприенко [та ін.] // Український журнал хірургії. – 2010. – № 1. – С. 114-117.
11. Біофізичні ефекти застосування високочастотного електрозварювання м'яких живих тканин та перспективи їх використання в хірургічній практиці / С. Э. Подпрятков, С. Г. Гичка, Г. С. Маринський [та ін.] // Клінічна хірургія. – 2010. – № 2. – С. 55.
12. Бойко В. В. Экспериментальное моделирование сварки мягких биологических тканей в условиях перитонита / В. В. Бойко, А. В. Лелица, А. Э. Миловидова // Український медичний альманах. – 2008. – Т. 6, № 3. – С. 10 – 13.
13. Велик Д. В. Оценка физических факторов электрохирургического воздействия как основы построения автоматизированных электрохирургических аппаратов / Д. В. Велик // Медицинская техника. – 2001. – № 1. – С. 19-24.

- 14.Верзаков И. В. Осложнения лапароскопической аппендектомии / И. В. Верзаков, И. А. Зайнулин // Эндоскопическая хирургия. – 2006. – № 2. – С. 27-30.
- 15.Використання апарата дозованого лігувального впливу ligasure під час виконання оперативних втручань на органах черевної порожнини / І. А. Сухін, О. О. Амбруш, О. М. Білиловець [та ін.] // Клінічна хірургія. – 2013. – № 4. – С. 45-47.
- 16.Використання електрозварювання біологічних тканин в хірургії щитоподібної залози / Л. Л. Сук, М. М. Стець, В. Р. Антонів, С. Л. Шляхтич // Клінічна хірургія. – 2011. – № 11. – С. 68-69.
- 17.Використання електрозварювання в абдомінальній хірургії / С. С. Подпрятков, С. Є. Подпрятков, С. О. Трепет [та ін.] // Клініч. хірургія. – 2005. – № 4-5. – С. 29-30.
- 18.Використання електрозварювання під час виконання операцій на артеріях у хворих на цукровий діабет / Ю. М. Гупало, О. Є. Швед, А. Є. Трунов, А. Г. Дубко // Клінічна хірургія. – 2005. – № 11-12. – С. 18-19.
- 19.Використання методу електрозварювання живих м'яких тканин для гемостазу при коагулопатії Віллебранда / В. Р. Заремба, М. Д. Бобер, В. І. Колосенко [та ін.] // Клінічна хірургія. – 2010. – № 2. – С. 47.
- 20.Високочастотне біологічне зварювання тканин в онкогінекології / Г. В. Бондар, М. В. Купрієнко, Л. І. Волос [та ін.]. – Донецьк : Каштан, 2010. – 264 с.
- 21.Високочастотне зварювання тканин в гінекологічній практиці / Г. В. Бондар, В. Г. Шлопов, М. В. Купрієнко, І. О. Шуміло // Клінічна хірургія. – 2010. – № 2. – С. 44.

22. Вишнеvский В. А. Ультразвуковые аппараты для хирургической мобилизации (Auto Sonix, Harmonic Scalpel, Sono Surg) / В. А. Вишнеvский, М. Г. Магомедов // Эндоскопическая хирургия. – 2003. – № 1. – С. 43-45.
23. Возможности генератора электросварки ЭК-300М1 при резекции печени по поводу метастазов колоректального рака / Г. В. Бондарь, И. Е. Седаков, А. В. Борота, Р. В. Ищенко // Клиническая онкология. – 2011. – Спец. выпуск II. Матеріали XII з'їзду онкологів України. – С. 93.
24. Галімов О. В. Лапароскопічна корекція гриж стравохідного отвору і рефлюкс-езофагита / О. В. Галімов, В. О. Ханов, Т. В. Рилова // Эндоскопическая хирургия. – 2006. – № 6. – С. 14-15.
25. Галкин С. В. Эндохирургическое лечение пептических стриктур пищевода на фоне гастроэзофагеальной рефлюксной болезни : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук : спец. 14.01.17 «Хирургия». – Казань, 2012. – 22 с.
26. Галлингер Ю. Я. Осложнения лапароскопической холецистэктомии / Ю. Я. Галлингер, В. И. Карпенкова // Анналы хирургической гепатологии. – 2000. – Т. 5, № 2. – С. 103-104.
27. Ганжий В. В. Новые технологии в хирургическом лечении желчнокаменной болезни и доброкачественных опухолей яичников при синдроме поликистоза яичников с использованием генератора автоматической биологической сварки мягких тканей / В. В. Ганжий, И. Ю. Ганжий // Клінічна хірургія. – 2011. – № 3. – С. 18-21.
28. Ганжий В. В. Применение технологий высокочастотной электрохирургии (генератора автоматической биологической сварки мягких тканей) в хирургическом лечении желчнокаменной болезни и доброкачественных

- опухолей яичников при синдроме поликистоза яичников / В. В. Ганжий, И. Ю. Ганжий // Клінічна хірургія. – 2012. – № 4. – С. 11.
- 29.Готовкин С. И. Применение аппарата электросварки при раке желудка / С. И. Готовкин, С. И. Тюрин, Р. В. Ищенко // Клінічна хірургія. – 2010. – № 2. – С. 45.
- 30.Гринцов А. Г. Диагностика и хирургическая тактика при остром аппендиците и его осложнениях / А. Г. Гринцов, Т. В. Семенова, А. В. Семенов. – Донецк, 2002. – 73 с.
- 31.Грубник В. В. Возможности выполнения лапароскопической холецистэктомии при остром холецистите / В. В. Грубник, В. В. Ильяшенко, Ю. А. Мельниченко // Клінічна хірургія. – 1995. – № 4. – С. 7-9.
- 32.Гузеев А. И. Пути снижения послеоперационной летальности при острых хирургических заболеваниях живота в условиях городской больницы / А. И. Гузеев // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. – 2000. – Т. 159, № 3. – С. 21-24.
- 33.Експериментальне обґрунтування нового методу гемостазу / О. Є. Швед, С. Є. Подпрятков, Ю. М. Гупало [та ін.] // Клінічна хірургія. – 2008. – № 7. – С. 49-54.
- 34.Емельянов С. И. Иллюстрированное руководство по эндоскопической хирургии: Учебное пособие для врачей хирургов/ Емельянов С. И. // М. «Медицинское информационное агенство». – 2004. - 218 с.
- 35.Захараш М. П. Використання електрозварювальних технологій під час виконання операцій розширеної папілектомії з приводу обтураційної жовтяниці, спричиненої раком великого сосочка дванадцятипалої кишки / М. П. Захараш, М. Ю. Ничитайло, Ю. М. Захараш // Клінічна хірургія. – 2010. – № 2. – С. 48.

36. Захараш М. П. Використання електрозварювальних технологій під час виконання панкреатодуоденальної резекції з приводу обтураційної жовтяниці, спричиненої раком головки підшлункової залози / М. П. Захараш, М. Ю. Ничитайло, Ю. М. Захараш // Клінічна хірургія. – 2010. – № 2. – С. 49.
37. Иванов Ю. В. Возможности использования сварочных технологий в хирургии / Ю. В. Иванов, О. Р. Шабловский, Н. А. Соловьев // Актуальные вопросы хирургии : материалы IX научно-практической конференции врачей хирургов ФМБА России. – Северодвинск, 2008. – С. 103-104.
38. Иванова О. Н. Устройство регистрации электрических параметров при высокочастотной электросварке живых мягких тканей для анализа их влияния на качество сварного соединения и алгоритм управления процессом сварки / О. Н. Иванова, Д. Д. Кункин, А. Ф. Мужиченко // Клінічна хірургія. – 2010. – № 2. – С. 50.
39. Интраоперационные повреждения при лапароскопической холецистэктомии / А. Г. Гринцов, В. И. Ороховский, В. В. Хацко, А. Д. Шаталов // Анналы хирургической гепатологии. – 2000. – Т. 5, № 2. – С. 107.
40. Использование диодного лазера в эндоскопической абдоминальной хирургии / А. И. Козель, С. А. Совцов, Ж. А. Ревель-Муроз [и др.] // Эндоскопическая хирургия. – 2003. – № 3. – С. 22-25.
41. Использование сварочного комплекса ЕК-300М1 в онкохирургии рака желудка / Б. А. Богданов, В. Г. Бондарь, П. П. Троян [и др.] // Клінічна хірургія. – 2010. – № 2. – С. 42.
42. Использование электробиологической сварки мягких тканей в хирургии / А. Г. Гринцов, О. В. Совпель, Л. И. Василенко [и др.] // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2006. – Т. 5, № 4. – С. 77-79.

- 43.Использование электросварки мягких тканей в онкопроктологии / Г. В. Бондарь, В. Х. Башеев, А. В. Борота [и др.] // Харківська хірургічна школа. – 2006. – № 3 (22). – С. 14-18.
- 44.Использование электросварочных технологий в онкоурологии / Н. А. Добровольский, С. А. Филлипов, О. Н. Слынько [и др.] // Клінічна хірургія. – 2010. – № 2. – С. 45.
- 45.Ковальчук О. А. Эффективность высокочастотного электрохірургічного зварювання тканей в комплексному лікуванні пухлин геніталій у жінок / О. А. Ковальчук, М. В. Купрієнко, В. Г. Шлопов // Новоутворення. – 2007. – № 1. – С. 41 – 47.
- 46.Кораблин Н. М. Разработка оптимального режима электровоздействия на биологические ткани при хирургических операциях : автореф. дис. на соиск ученой степ. канд. мед. наук : спец. 14.00.27 “Хирургия” / Н. М. Кораблин. – Санкт-Петербург, 2002. – 23 с.
- 47.Лапароскопические вмешательства при кистах печени с использованием метода электротермоадгезии / М. Е. Ничитайло, Ю. А. Фурманов, А. Н. Литвиненко, О. Н. Гулько // Матеріали ХХ з'їзду хірургів України. – Дніпропетровськ, 2002. – Т. 1. – С. 466-468.
- 48.Лінчевський О. В. Герметизація травматичного пошкодження легені шляхом зварювання з застосуванням відеоторакоскопічного доступу / О. В. Лінчевський, А. В. Макаров, В. Г. Гетьман // Клінічна хірургія. – 2011. – № 11. – С. 65-66.
- 49.Макаров А. В. Герметизація легень з застосуванням електрозварювальної технології під час лікування спонтанного пневмотораксу / А. В. Макаров, В. Г. Гетьман, О. В. Лінчевський // Клінічна хірургія. – 2010. – № 2. – С. 51.

50. Максимальна міцність шва при пересіченні артерій за допомогою електрозварювання / С. Є. Подпрятков, О. Є. Швед, О. В. Лебедев [та ін.] // Серце і судини. – 2006. – № 4 (дод.). – С. 387-389.
51. Маринский Г. С. Оборудование для высокочастотной сварки мягких живых тканей. Современное состояние и перспективы развития / Г. С. Маринский // Клінічна хірургія. – 2010. – № 2. – С. 52.
52. Мацак В. А. Сравнительная оценка эффективности различных способов фундопликаций при хирургическом лечении гастроэзофагеальной рефлюксной болезни : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.27 / Мацак Виктор Александрович. – Москва, 2009. – 143 с. : ил., табл.
53. Мельник І. П. Застосування методу електрозварювання біологічних тканин в невідкладній хірургії / І. П. Мельник, В. О. Шапринський // Клінічна хірургія. – 2006. – № 4-5. – С. 44.
54. Мельник І. П. Лапароскопічна апендектомія з використанням електрозварювання / І. П. Мельник // Український журнал малоінвазивної та ендоскопічної хірургії. – 2006. – № 4. – С. 31.
55. Мельник І. П. Лапароскопічна апендектомія з використанням методу електрозварювання біологічних тканин (клініко-експериментальне дослідження) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.01.03 «Хірургія» / І. П. Мельник. – Вінниця, 2009. – 19 с. : іл.
56. Мельник І. П. Стан апоптозу та некрозу тканин кукси апендикса кролика після апендектомії методом електрозварювання біологічних тканин в експерименті / І. П. Мельник, В. О. Шапринський, І. Л. Черешнюк // Biomedical and biosocial anthropology. – 2008. – № 11. – С. 146-150.
57. Механізм з'єднання тканин при їх електрозварюванні / С. Є. Подпрятков, С. Г. Гичка, Г. С. Маринський [та ін.] // Клінічна хірургія. – 2010. – № 11/12. – С. 74.

- 58.Мініінвазивні втручання на венах при застосуванні електрозварювання / Ю. М. Гупало, О. Є. Швед, А. В. Павлючик [та ін.] // Львівський медичний часопис. – 2005. – № 2. – С. 85-86.
- 59.Можливості виконання простатектомії з використанням електрозварювання / О. В. Вітренко, С. Є. Подпрятков, В. М. Харитончук [та ін.] // Клінічна хірургія. – 2011. – № 11. – С. 63.
- 60.Морфологические изменения тканей при наложении сварного шва на толстой кишке / Г. В. Бондарь, В. Х. Башеев, А. В. Борота [и др.] // Клінічна хірургія. – 2011. – № 1. – С. 13-16.
- 61.Недоліки, проблеми та невирішені питання використання методу електрозварювання живих м'яких тканин в дитячій хірургії / В. Р. Заремба, В. Ф. Рибальченко, П. С. Русак, М. С. Стефанішин // Клінічна хірургія. – 2010. – № 11/12. – С. 70-71.
- 62.Некрасов А. Ю. Варианты видеолапароскопической аппендэктомии / А. Ю. Некрасов, С. А. Касумьян // Эндоскопическая хирургия. – 2006. – № 1. – С. 42-43.
- 63.Непосредственные и функциональные результаты использования генератора электросварки мягких тканей в онкопроктологии / Г. В. Бондарь, В. Х. Башеев, А. В. Борота [и др.] // Онкология. – Т. 10, № 1. – 2008. – С. 105-108.
- 64.Ничитайло М. Ю. Застосування методу електрозварювання біологічних тканин при лапароскопічних операціях / М. Ю. Ничитайло, О. М. Литвиненко, О. М. Гулько // Шпитальна хірургія. – 2005. – № 1. – С. 41-44.
- 65.Ничитайло М. Е. Применение метода электротермоадгезии в гепатобилиарной хирургии / М. Е. Ничитайло, А. Н. Литвиненко, О. Н. Гулько // Тезисы докладов II Украинского конгресса по минимальной инвазивной и эндоскопической хирургии. – К., 2001. – С. 24.

66. Новое оборудование для высокочастотной сварки живых мягких тканей / Г. С. Маринский, В. А. Ткаченко, А. В. Чернец [и др.] // Клінічна хірургія. – 2010. – № 11/12. – С. 72-73.
67. Новые малоинвазивные и лапароскопические способы аппендэктомии / О. И. Миминошвили, В. И. Ороховский, А. Д. Шаталов [и др.] // Харківська хірургічна школа. – 2007. – № 4. – С. 139.
68. Опыт использования метода сварки живых тканей в лапароскопической хирургии / М. Е. Ничитайло, А. Н. Литвиненко, О. Н. Гулько, А. В. Федосенко // Клінічна хірургія. – 2010. – № 2. – С. 53.
69. Опыт использования электрической сварки мягких тканей в онкопроктологии / Г. В. Бондарь, И. Е. Седаков, Н. В. Куприенко [и др.] // Онкология. – Т. 10, № 1. – 2008. – С. 48-51.
70. Опыт использования электрической сварки мягких тканей в онкохирургии / Г. В. Бондарь, И. Е. Седаков, Н. В. Куприенко [и др.] // Новоутворення. – 2007. – № 1. – С. 48-51.
71. Опыт применения высокочастотной электросварки живых мягких тканей при раке мочевого пузыря / А. В. Борота, А. Г. Кудряшов, А. А. Анищенко, А. В. Конопко // VI съезд онкологов и радиологов стран СНГ : материалы. – Душанбе, 2010. – С. 233.
72. Особенности профилактики и лечения осложнений при лапароскопической холецистэктомии / Ю. В. Иванов, А. В. Алехпович, И. А. Белоглядов [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. – 2004. – Т. 11, № 1-2. – С. 41-43.
73. Панченков Д. Н. Гемостаз и диссекция тканей при выполнении эндохирургических вмешательств в урологии / Д. Н. Панченков, Е. О. Сазонова, А. В. Баранов // Сборник трудов V Всероссийского форума Дентал-Ревю, (Москва, 12-15 февр. 2008 г.). – Москва, 2008. – С. 130.

74. Пат. 14983 Україна, МПК А61В 17/00. Спосіб обробки кукси та брижі апендикса / Мельник І. П. ; заявник та патентовласник Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова – № u200510501 ; заявл. 7.11.2005 ; опубл. 15.06.2006, Бюл. № 6.
75. Пат. 19982 Україна, МПК А61В 17/12. Спосіб хірургічного лікування гострого венозного тромбозу глибоких вен нижньої кінцівки / Подпрятков С. Є., Гупало Ю. М., Швед О. Є., Диденко С. М. ; заявник та патентовласник Київська міська клінічна лікарня № 1. – № u200605740 ; заявл. 25.05.2006 ; опубл. 15.01.2007, Бюл. № 1.
76. Пат. 20147 Україна, МПК А61В 18/12. Інструмент для плікації стінок вен нижньої кінцівки / Подпрятков С. Є., Гупало Ю. М., Швед О. Є. ; заявник та патентовласник Київська міська клінічна лікарня № 1. – № u200607518 ; заявл. 06.07.2006 ; опубл. 15.01.2007, Бюл. № 1.
77. Пат. 2294171 Российская Федерация, МПК А61В18/12. Способ сварки мягких тканей животных и человека / Патон Б. Е., Лебедев В. К., Лебедев А. В. [и др.]. – № 2003135514/14 ; заявл. 04.12.2003; опубл. 27.02.2007, Бюл. № 6.
78. Пат. 23673 Україна, МПК А61В 17/03 (2006.01), А61М 37/00 Спосіб хірургічного лікування геморою / Подпрятков С. С. ; заявник та патентовласник Київська міська клінічна лікарня № 1. – № u200611730 ; заявл. 08.11.2006 ; опубл. 11.06.2007, Бюл. № 8.
79. Пат. 23675 Україна, МПК А61В 17/22, А61N 1/00. Спосіб лікування хворих на рак гортані шляхом використання електрозварювального апарата / Абизов Р. А., Шингірей Н. В., Божко Н. В. [та ін.]. – № u200611757 ; заявл. 08.11.2006 ; опубл. 11.06.2007, Бюл. № 8.
80. Пат. 23675 Україна, МПК А61В 17/22. Спосіб хірургічного лікування раку гортані шляхом використання електрозварювального апарату / Абизов Р.

А., Белоусова А. О., Шингірей Н. В. [та ін.] ; заявник та патентовласник НМАПО ім. П. Л. Шупика. – № u200611757 ; заявл. 08.11.2006 ; опубл. 11.06.2007, Бюл. № 8.

81.Пат. 28112 Україна, МПК А61В 17/04, Н01G 4/005. Інструмент для з'єднання м'яких біологічних тканин / Патон Б. Є., Лебедев В. К., Ворона Д. С. [та ін.] ; заявник та патентовласник Ін-т електрозварювання ім. Є. О. Патона НАНУ. – № 98031497 ; заявл. 25.03.1998 ; опубл. 16.10.2000, Бюл. № 5.

82.Пат. 29797 Україна, МПК А61В 17/00. Інструмент для біполярної високочастотної коагуляції живих м'яких тканин тварин і людини / Патон Б. Є., Лебедев В. К., Лебедев О. В. [та ін.] ; заявник та патентовласник Ін-т електрозварювання ім. Є. О. Патона. – № u200711208 ; заявл. 10.10.2007 ; опубл. 25.01.2008, Бюл. № 2.

83.Пат. 36225 Україна, МПК А61N 1/00. Спосіб хірургічного лікування геморою черезслизово / С. С. Подпрятков. – № u200713905 ; заявл. 11.12.2007 ; опубл. 27.10.2008, Бюл. № 20.

84.Пат. 39274 Україна, МПК А61В 17/00. Спосіб формування глотково-стравохідного співвустя у хворих на рак гортані після ларинектомії / Абизов Р. А., Шингірей Н. В., Савчук Л. В. ; заявник та патентовласник НМАПО ім. П. Л. Шупика. – № u200713617 ; заявл. 06.12.2007 ; опубл. 25.02.2009, Бюл. № 4.

85.Пат. 39907 Україна, МПК А61В 18/12, А61В 17/00. Спосіб з'єднання судин та інших порожнистих органів тварини або людини й пристрій для його здійснення / Патон Б. Є., Лебедев В. К., Ворона Д. С. [та ін.] ; заявник та патентовласник Ін-т електрозварювання ім. Є. О. Патона НАНУ. – № 98031496 ; заявл. 25.03.1998 ; опубл. 16.07.2001, Бюл. № 6.

86. Пат. 44805 Україна, МПК 7 А61В 17/00. Спосіб з'єднання м'яких біологічних тканин і пристрій для його здійснення / Патон Б. Є., Лебедєв В. К., Ворона Д. С. [та ін.] ; заявник та патентовласник Ін-т електрозварювання ім. Є. О. Патона НАНУ. – № 98031492 ; заявл. 25.03.1998 ; опубл. 15.03.02, Бюл. № 3.
87. Пат. 50597 Україна, МПК А61В 17/00, А61В 17/22, А61В 17/03, А61В 18/12. Спосіб хірургічного лікування кіст печінки / М. Ю. Ничитайло, О. М. Гулько, О. М. Литвиненко ; заявник та патентовласник Інститут хірургії та трансплантології Академії Медичних Наук України. – № 2002021694 ; заявл. 28.02.2002 ; опубл. 15.10.2002, Бюл. № 10.
88. Пат. 74881 Україна, МПК А61В 18/12. Інструмент для з'єднання м'яких біологічних тканин / Патон Б. Є., Лебедєв В. К., Іванова О. М. [та ін.] ; заявник та патентовласник Ін-т електрозварювання ім. Є. О. Патона. – № 2003109500 ; заявл. 22.10.2003 ; опубл. 15.02.2006, Бюл. № 2.
89. Пат. 74901 Україна, МПК А61В 18/12. Інструмент для з'єднання м'яких біологічних тканин тварин і людини / Патон Б. Є., Лебедєв В. К., Лебедєв О. В. [та ін.] ; заявник та патентовласник Ін-т електрозварювання ім. Є. О. Патона НАНУ. – № 2004010146 ; заявл. 09.01.2004 ; опубл. 15.02.2006, Бюл. № 2.
90. Пат. 75342 Україна, МПК А61В 18/12, А61В 17/00. Спосіб зварювання м'яких тканин тварини і людини / Патон Б. Є., Лебедєв В. К., Лебедєв О. В. [та ін.]. – № 2002065056 ; заявл. 19.06.2002 ; опубл. 17.04.2006, Бюл. № 4.
91. Пат. 8342 Україна, МПК А61В 17/03. Інструмент для з'єднання м'яких порожнистих органів тварин і людини / Патон Б. Є., Лебедєв В. К., Фурманов Ю. О. [та ін.] ; заявник та патентовласник Ін-т електрозварювання ім. Є. О. Патона НАНУ. – № 2003109507 ; заявл. 22.10.2003 ; опубл. 15.08.2005, Бюл. № 8.

92. Патон Б. Сварка и родственные технологии в медицине / Б. Патон // Діловий вісник. – 2011. – № 12. – С. 13-16.
93. Патон Б. Е. Электрическая сварка мягких тканей в хирургии / Б. Е. Патон // Автоматическая сварка. – 2004. – № 9. – С. 7-11.
94. Первый опыт применения сварочного аппарата в хирургическом лечении больных с хроническим комбинированным геморроем / Я. С. Березницкий, В. Ф. Сулима, Р. В. Дука, С. Л. Малиновский // Клінічна хірургія. – 2011. – № 11. – С. 63.
95. Пилипенко Р. В. Застосування методу зварювання біологічних тканин в лапароскопічних операціях при гострому апендициті та гострому калькульозному холециститі : науково-кваліфікаційна робота ... магістра медицини (14.01.03) / Р. В. Пилипенко. – Донецьк, 2011. – 66 с.
96. Прибыткин А. А. Альтернативный способ лапароскопической аппендэктомии с использованием аппарата Liga Sure : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук : спец. 14.01.17 «Хирургия» / А. А. Прибыткин. – Смоленск, 2010. – 18 с. : ил.
97. Применение высокочастотной электросварки в хирургии надпочечников. Современное состояние и перспективы / А. Н. Кваченюк, И. С. Супрун, К. В. Негриенко [и др.] // Клінічна хірургія. – 2012. – № 7. – С. 27-29.
98. Применение высокочастотной электросварки при холецистэктомии в эксперименте / А. Г. Гринцов, Н. Ю. Новиков, О. В. Совпель [и др.] // Клінічна хірургія. – 2011. – № 11. – С. 64.
99. Применение метода электротермоадгезии тканей в биллиарной хирургии / М. Е. Ничитайло, Ю. А. Фурманов, А. Н. Литвиненко, А. А. Ляшенко // Збірник наукових праць співробітників КМАПО. – К., 2000. – Вип. 9, кн. 4. – С. 386-389.

100. Применение метода электротермоадгезии тканей в хирургии печени и поджелудочной железы / М. Е. Ничитайло, Ю. А. Фурманов, А. Н. Литвиненко, А. А. Ляшенко // Тезисы I съезда врачей-эндоскопистов Украины. – К., 2000. – С. 53.
101. Пряхин А. Н. Сравнительный анализ результатов использования высокоинтенсивного лазерного излучения и электрокоагуляции в лапароскопической хирургии желудка / А. Н. Пряхин // Бюллетень сибирской медицины. – 2008. – № 1. – С. 102-106.
102. Разработать методы биологического сваривания тканей, регионарной и эндолимфатической полихимиотерапии в комплексном лечении злокачественных опухолей основных локализаций (рандомизированное исследование) : отчет о НИР / научный руководитель Г. В. Бондарь ; Донецкий мед. ун-т. – Донецк, 2009. – 45 с.
103. Результати випробування джерела живлення для зварювання живих тканин «Патонмед»ТМ ЕКВ3-300 / С. Є. Подпряттов, Г. С. Маринський, О. В. Чернець [та ін.] // Клінічна хірургія. – 2011. – № 11. – С. 67.
104. Роль селективной проксимальной ваготомии при лапароскопической фундопликации по Тупе / В. В. Грубник, М. А. Киладзе, А. В. Малиновский, Ш. Т. Гиуашвили // Эндоскопическая хирургия. – 2011. – Т. 17, № 3. – С. 24-26.
105. Сазонова Е. О. Безопасное применение электрохирургического воздействия при эндоскопических операциях на органах малого таза / Е. О. Сазонова, Е. Ю. Гурченкова, М. Б. Шевченко // Эндоскопическая хирургия. – 2005. – № 2. – С. 42-44.
106. Сварочные работы в хирургии осложненного рака прямой кишки / А. Г. Гринцов, О. В. Совпель, С. Г. Скулков, В. В. Мате // Хірургічна перспектива. – 2011. – № 1 (5). – С. 26-29.

107. Седов В. М. Некоторые особенности морфологических изменений ткани печени при электровоздействии / В. М. Седов, Г. М. Семенов, В. В. Юрлов // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. – 2001. – Т. 160, № 4. – С. 27 – 31.
108. Седов В. М. Осложнения лапароскопической хирургии и их профилактика / В. М. Седов, В. В. Стрижелецкий. – Санкт-Петербург : Мед. изд., 2002. – 179 с.
109. Совцов С. А. Способы обработки ложа желчного пузыря после лапароскопической холецистэктомии / С. А. Совцов, А. Н. Пряхин // Эндоскопическая хирургия. – 2003. – № 5. – С. 48-54.
110. Сравнительная оценка состояния микроциркуляторного русла стенки желудка при применении различных электрохирургических аппаратов в эксперименте / А. С. Лапшин, Д. П. Грицаенко, И. И. Фадеева [и др.] // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова. – 2001. – Т. 8, №3. – С. 109-113.
111. Сравнительная характеристика методов соединения тканей печени при ее клиновидной резекции / Ю. А. Фурманов, И. Ю. Кривенко, И. М. Савицкая [и др.] // Клінічеська хірургія. – 2008. – № 9. – С. 45-48.
112. Стебунов С. С. Безопасная техника в лапароскопии / С. С. Стебунов, А. Н. Лызииков, С. Н. Занько. – Минск : Вышш. шк., 2000. – 215 с.
113. Структурні основи гемостазу та репаративної регенерації при високочастотному електрохірургічному зварюванні біологічних тканин / Г. В. Бондар, Ю. В. Думанський, В. Г. Шлопов, Л. І. Волос // Клінічна хірургія. – 2010. – № 11/12. – С. 68-69.
114. Сухопара Ю. Н. Основы неотложной лапароскопической хирургии / Ю. Н. Сухопара, Н. А. Майстренко, В. М. Тришин. – Санкт-Петербург : ЭЛБИ СПб, 2003. – 192 с.

115. Теоретичне обґрунтування та практичне використання методу біозварювання для зупинки кровотечі із рани селезінки / О. А. Данилов, О. К. Толстанов, В. Ф. Рибальченко [та ін.] // Хірургія дитячого віку. – 2009. – Т. 6, № 4. – С. 31-34.
116. Тканесохраняющая высокочастотная электросварочная хирургия : атлас / под ред. Б. Е. Патона, О. Н. Ивановой ; Ин-т электросварки им. Е. О. Патона, Междунар. ассоц. "Сварка". – К., 2009. – 199 с. : цв. ил.
117. Уве Ціманн Обґрунтування нових жорстколігатурних швів при лапароскопічних операціях (експериментальне дослідження): автореф. дис. на здобут. наук. ступ. канд. мед. наук : спец. 14.01.17 «Хірургія» / Уве Ціманн –Донецьк, 2006. – 21 с.
118. Федоров И. В. Клиническая электрохирургия / И. В. Федоров, А. Т. Никитин // Клиническая электрохирургия. – Москва : ГЭОТАР-МЕД, 1997. – С. 45.
119. Федоров И. В. Эндоскопическая хирургия / И. В. Федоров, Е. И. Сигал, В. В. Одинцов. – Москва, 2001. – 235 с.
120. Фомин П. Д. Технология электросварки в абдоминальной хирургии / П. Д. Фомин, С. Н. Козлов, П. В. Иванчов // Клінічна хірургія. – 2010. – № 2. – С. 57.
121. Фомин П. Д. Эффективность применения комплекса высокочастотной электросварки биологических тканей в хирургической практике / П. Д. Фомин, С. Н. Козлов // Клінічна хірургія. – 2010. – № 11/12. – С. 74-75.
122. Функциональные результаты хирургического лечения больных, оперированных по поводу рака прямой кишки с применением электросварки / В. Х. Башеев, А. В. Борота, Н. В. Бондаренко, Е. Ю. Мирошниченко // Новоутворення. – 2009. – № 3-4. – С. 59-63.

123. Фурманов Ю. А. Соединение биологических тканей с помощью электросварки / Ю. А. Фурманов // Клінічна хірургія. – 2000. – № 1. – С. 14-17.
124. Фурманов Ю. А. Экспериментальное обоснование применения метода электросварки биологических тканей в хирургической гепатологии / Ю. А. Фурманов, М. Ю. Ничитайло, А. Н. Литвиненко // Клінічна хірургія. – 2004. – № 8. – С. 57-59.
125. Хворостов Е. Д. Использование ультразвукового скальпеля в желудочной хирургии / Е. Д. Хворостов, М. С. Томин // Харківська хірургічна школа. – 2006. – № 3 (22). – С. 93-95.
126. Чаус З. А. Эффективность парааортальной и тазовой лимфаденэктомии и использование аргоноплазменной коагуляции в комбинированном лечении рецидива рака яичников : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук : спец. 14.01.17 «Хирургия», 14.01.12 «Онкология» / З. А. Чаус. – Москва, 2010. – 20 с. : ил.
127. Чернов В. Н. Определение показаний к конверсии при лапароскопической аппендэктомии / В. Н. Чернов, Р. Ш. Тенчурин // Эндоскопическая хирургия. – 2005. – № 1. – С. 164.
128. Чуприна А. П. Электрохирургия и ультразвук / А. П. Чуприна // Эндоскопическая хирургия. – 2006. – № 2. – С. 57-59.
129. Шапкин Ю. Г. Роль лапароскопии в диагностике острого аппендицита / Ю. Г. Шапкин, Ю. В. Чалык // Эндоскопическая хирургия. – 2004. – № 4. – С. 45-48.
130. Шапринський В. О. Вибір способу обробки брижі та кукси апендикса при лапароскопічній апендектомії / В. О. Шапринський, І. П. Мельник // Актуальні питання медицини : зб. наук. робіт до 90-річного ювілею

Вінницької обласної клінічної лікарні ім. М. І. Пирогова. – Вінниця, 2007.
– С. 292-293.

131. Шапринський В. О. Використання методу електрозварювання біологічних тканин при гострому апендициті / В. О. Шапринський, І. І. Мельник // Шпитальна хірургія. – 2006. – № 3. – С. 80-83.
132. Шапринський В. О. Обробка брижі апендикса методом електрозварювання біологічних тканин при лапароскопічній апендектомії / В. О. Шапринський // Буковинський медичний вісник. – 2006. – Т. 10, № 1. – С. 151-152.
133. Швед О. Є. Обґрунтування застосування електрозварювання як методу гемостазу (клініко-експериментальне дослідження) / О. Є. Швед // Харківська хірургічна школа. – 2008. – № 2. – С. 306-308.
134. Шпис П. В., Лапароскопическая тотальная фундопликация с миотоническим компонентом в хирургии гастроэзофагеальной рефлюксной болезни : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.27 / Шпис Полина Витальевна. – Астана, 2009. – 175 с. : ил., табл.
135. Штиршнайдер Ю. Ю. Клинико-экспериментальное обоснование применения диодного лазерного излучения с длиной волны 0,81 МКМ в лечении больных доброкачественными образованиями кожи : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.10 / Штиршнайдер Юлия Юрьевна. – Москва, 2010. – 119 с. : ил., табл.
136. Електросварка біологічних тканин: нові можливості в хірургії / Я. С. Березницький, Р. В. Дука, Я. С. Березницький, Р. В. Дука // Клінічна хірургія. – 2010. – № 2. – С. 42.

137. Электросварка мягких тканей в онкопроктологии / Г. В. Бондарь, В. Х. Башеев, А. В. Борота, Е. Ю. Мирошниченко // Клінічна хірургія. - 2010. – № 2. – С. 43.
138. A meta-analysis of randomized clinical trials that compared ultrasonic energy and monopolar electrosurgical energy in laparoscopic cholecystectomy / J. Xiong , K. Altaf, W. Huang [et al.] // Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A. – 2012. – Vol. 22, № 8. – P. 768-777.
139. A new bipolar feedback-controlled sealing system for closure of the cystic duct and artery / A. Shamiyeh, P. Schrenk, L. Tulipan [et al.] // Surgical endoscopy. – 2002. – Vol. 16, № 5. – P. 812 – 813.
140. A new integrated system for neural stimulation and bipolar coagulation: preliminary study / D. Bernardeschi, G. A. Bertoli, E. De Seta [et al.] // Acta oto-laryngologica. – 2009. – Vol. 129, № 2. – P. 214-216.
141. A new strategy for managing presacral venous hemorrhage: bipolar coagulation hemostasis / Y. Y. Li, Y. Chen, H. C. Xu [et al.] // Chinese medical journal. – 2010. – Vol. 123, № 23. – P. 3486-3488.
142. A new tissue-sealing technique using the Ligasure system for nonanatomical pulmonary resection: preliminary results of sutureless and stapleless thoracoscopic surgery / N. Shigemura, A. Akashi, T. Nakagiri [et al.] // The Annals of thoracic surgery. – 2004. – Vol. 77, № 4. – P. 1415-1418.
143. A prospective, randomized study comparing laparoscopic ovarian cystectomy versus fenestration and coagulation in patients with endometriomas / S. Alborzi, M. Momtahan, M. E. Parsanezhad [et al.] // Fertility and sterility. – 2004. – Vol. 82, № 6. – P. 1633-1637.
144. A prospective, randomized, experimental study to investigate the peritoneal adhesion formation of noncontact argon plasma coagulation in a rat model / B.

- Kraemer, R. Rothmund, K. Fischer [et al.] // Fertility and sterility. – 2011. – Vol. 95, № 4. – P. 1328-1332.
145. An experimental study on minimally occlusive laser-assisted vascular anastomosis in bypass surgery: the importance of temperature monitoring during laser welding procedures / G. Esposito, F. Rossi, A. Puca [et al.] // Journal of biological regulators and homeostatic agents. – 2010. – Vol. 24, № 3. – P. 307-315.
146. An in vitro study comparing the coagulation and cautery effects of bipolar and unipolar cutting modalities on prostatic tissue / T. Akgül, B. Nuhoglu, O. Polat [et al.] // Urologia internationalis. – 2009. – Vol. 83, № 4. – P. 458-462.
147. Argon plasma coagulation, bipolar cautery, and cryotherapy: ABC's of ablative techniques / J. A. Dumot, B. D. Greenwald // Endoscopy. – 2008. – Vol. 40, № 12. – P. 1026-1032.
148. Aslan A. A novel technique of sutureless colorectal anastomosis by bipolar coagulation / A. Aslan, O. Elpek // European journal of pediatric surgery : official journal of Austrian Association of Pediatric Surgery ... [et al.] = Zeitschrift für Kinderchirurgie.. – 2009. – Vol. 19, № 6. – P. 384-387.
149. Automatic smoke evacuation in laparoscopic surgery: a simplified method for objective evaluation / H. Takahashi, M. Yamasaki, M. Hirota [et al.] // Surgical endoscopy. – 2013. – Vol. 27, № 8. – P. 2980-2987.
150. Barrett S. L. Historical development of bipolar coagulation / S. L. Barrett, J. M. Vella, A. L. Dellon // Microsurgery. – 2010. – Vol. 30, № 8. – P. 667-669.
151. Bipolar pulse coagulation for resection of the cirrhotic liver / C. U. Corvera, S. A. Dada, J. G. Kirkland [et al.] // The Journal of surgical research. – 2006. – Vol. 136, № 2. – P. 182-186.
152. Bipolar radiofrequency ablation for symptomatic giant (>10 cm) hepatic cavernous haemangiomas: initial clinical experience / A. A. van Tilborg, K.

- Nielsen, H. J. Scheffer [et al.] // *Clinical radiology*. – 2013. – Vol. 68, № 1. – P. e9-e14.
153. Bleeding control by radiofrequency in penetrating trauma of the liver. / A. Recordare, G. T. Bruno, P. Callegari [et al.] // *Il Giornale di chirurgia*. – 2011. – Vol. 32, № 4. – P. 203-205.
154. Bulsara K. R. History of bipolar coagulation / K. R. Bulsara, S. Sukhla, S. M. Nimjee // *Neurosurgical review*. – 2006. – Vol. 29, № 2. – P. 93-96.
155. Can LigaSure™ be used to perform sleeve gastrectomy? - Tensile strength and histological changes / J. Lopez, R. Vilallonga, E. M. Targarona [et al.] // *Minimally invasive therapy & allied technologies : MITAT : official journal of the Society for Minimally Invasive Therapy*. – 2014. – Vol. 23, № 3. – P. 144-151.
156. Canady J. Argon plasma coagulation and the future applications for dual-mode endoscopic probes / J. Canady, K. Wiley, B. Ravo // *Reviews in gastroenterological disorders*. – 2006. – Vol. 6, № 1. – P. 1-12.
157. Casal Núñez J. E. Electrocoagulación sobre un fragmento de músculo recto anterior abdominal para el control de la hemorragia presacra durante la resección rectal / J. E. Casal Núñez, M. T. Martínez, A. R. Poblador // *Cirugía española*. – 2012. – Vol. 90, № 3. – P. 176-179.
158. Clinical outcomes and risk factors of post-polypectomy coagulation syndrome: a multicenter, retrospective, case-control study / J. M. Cha, K. S. Lim, S. H. Lee [et al.] // *Endoscopy*. – 2013. – Vol. 45, № 3. – P. 202-207.
159. Clipless laparoscopic retroperitoneal lymph node dissection using bipolar electrocoagulation for sealing lymphatic vessels: initial series / N. Simforoosh, H. Nasseh, P. Masoudi [et al.] // *Urology journal*. – 2012. – Vol. 9, № 2. – P. 480-485.

160. Closure of the cystic duct by ultrasonic energy: an electron-microscopic and biomechanical study in man / D. Foschi, P. Cellerino, F. Corsi [et al.] // *Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques*. – 2009. – Vol. 19, № 1. – P. 34-38.
161. Comparative study of bipolar electrocoagulation versus argon plasma coagulation for rectal bleeding due to chronic radiation coloproctopathy / L. Lenz, J. Tafarel, L. Correia [et al.] // *Endoscopy*. – 2011. – Vol. 43, № 8. – P. 697-701.
162. Comparing thermal welding instrument-assisted laparoscopic radical hysterectomy versus conventional radical hysterectomy in the management of FIGO IB1 squamous cell cervical carcinoma / C. H. Chen, P. H. Wang, L. H. Chiu, W. H. Chang // *European journal of gynaecological oncology*. – 2013. – Vol. 34, № 5. – P. 442-445.
163. Comparison of thermal spread after ureteral ligation with the Laparo-Sonic ultrasonic shears and the Ligasure system / S. L. Goldstein, K. L. Harold, A. Lentzner [et al.] // *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A*. – 2002. – Vol. 12, № 1. – P. 61-63.
164. Complication and recommended for electrosurgery in laparoscopy / M. Wu, C. Ou, S. Chen, R. Rowbotham // *American journal of surgery*. – 2000. – Vol. 179, № 1. – P. 67-73.
165. Daskalakis K. Laparoscopic cholecystectomy. An eight year experience in 1365 patients / K. Daskalakis // *5th World Congress of the International Hepato-pancreato-biliary Association : abstr.* – Tokyo, 2002. – P. 326.
166. Effectiveness of electrothermal bipolar vessel-sealing devices versus other electrothermal and ultrasonic devices for abdominal surgical hemostasis: a systematic review / P. F. Janssen, H. A. Brölmann, J. A. Huirne // *Surgical endoscopy*. – 2012. – Vol. 26, № 10. – P. 2892-2901.

167. Effectiveness of the ultrasonic coagulating shears, LigaSure vessel sealer, and surgical clip application in biliary surgery: a comparative analysis / B. D. Matthews, B. L. Pratt, C. L. Backus [et al.] // *The American surgeon*. – 2001. – Vol. 67, № 9. – P. 901-906.
168. Efficacy of electrosurgical bipolar vessel sealing for abdominal hysterectomy with uterine myomas more than 14 weeks in size: a randomized controlled trial / C. Aydin, A. Yildiz, B. Kasap [et al.] // *Gynecologic and obstetric investigation*. – 2012. – Vol. 73, № 4. – P. 326-329.
169. Eitenmueller J. P. Clinical experience with bipolar multifunctional coagulation scissors in laparoscopic surgery / J. P. Eitenmueller, E. Volckmann // *Surgical endoscopy*. – 2008. – Vol. 22, № 2. – P. 421-425.
170. Electrothermal bipolar coagulation decreases the rate of red blood cell transfusions for pelvic exenterations / N. Bansal, W. S. Roberts, S. M. Apte [et al.] // *Journal of surgical oncology*. – 2009. – Vol. 100, № 6. – P. 511-514.
171. Evaluation of the efficacy of the electrosurgical bipolar vessel sealer (LigaSure) devices in sealing lymphatic vessels / Y. W. Novitsky, M. J. Rosen, A. G. Harrell [et al.] // *Surgical innovation*. – 2005. – Vol. 12, № 2. – P. 155-160.
172. Experience with ultrasound scissors and blades (UltraCision) in open and laparoscopic liver resection / S. Schmidbauer, K. K. Hallfeldt, G. Sitzmann [et al.] // *Annals of surgery*. – 2002. – Vol. 235, № 1. – P. 27-30.
173. Gyrus PlasmaKinetic bipolar coagulation device for liver resection / J. Tan, A. Hunt, R. Wijesuriya [et al.] // *ANZ journal of surgery*. – 2010. – Vol. 80, № 3. – P. 182-185.

174. Harrell A. G. Energy sources in laparoscopy / A. G. Harrell, K. W. Kercher, B. T. Heniford // *Seminars in laparoscopic surgery*. – 2004. – Vol. 11, № 3. – P. 201-209.
175. Huscher C. G. Laparoscopic cholecystectomy by ultrasonic dissection without cystic duct and artery ligation / C. G. Huscher, M. M. Lirici, M. D. Paola // *Surgical endoscopy*. – 2003. – Vol. 17, № 3. – P. 442-451.
176. Initial results with an electrothermal Bipolar vessel sealer / B. T. Heniford, B. D. Matthews, R. F. Sing [et al.] // *Surgical endoscopy*. – 2001. – Vol. 15, № 8. – P. 799-801.
177. Johansson M. Management of acute cholecystitis in the laparoscopic era: results of a prospective, randomized clinical trial / M. Johansson // *Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*. – 2003. – Vol. 7, № 5. – P. 642-645.
178. Jutabha R. Randomized prospective study of endoscopic rubber band ligation compared with bipolar coagulation for chronically bleeding internal hemorrhoids / R. Jutabha, D. M. Jensen, D. Chavalitdhamrong // *The American journal of gastroenterology*. – 2009. – Vol. 104, № 8. – P. 2057-2064.
179. Kitano S. Laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis / S. Kitano, T. Matsumoto // *Journal of hepato-biliary-pancreatic surgery*. – 2002. – Vol. 9, № 5. – P. 534-537.
180. Korenkov M. Isolierte Milzverletzung nach stumpfem Bauchtrauma / M. Korenkov, H. Günzel // *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizen*. – 2013. – Bd. 84, № 2. – S.140-142.
181. Laparoscopic coagulation of the uterine blood supply in laparoscopic-assisted vaginal hysterectomy is associated with less blood loss / C. Kohler, K.

- Hasenbein, P. Klemm [et al.] // *European journal of gynaecological oncology*. – 2004. – Vol. 25, № 4. – P. 453-456.
182. Laparoscopic management of ovarian dermoid cysts: a review of 47 cases / M. Kocak, B. Dilbaz, N. Ozturk [et al.] // *Annals of Saudi medicine*. – 2004. – Vol. 24, № 5. – P. 357-360.
183. Laparoscopic resection of deep pelvic endometriosis with rectosigmoid involvement / H. J. Duepre, A. J. Senagore, C. P. Delaney [et al.] // *Journal of the American College of Surgeons*. – 2002. – Vol. 195, № 6. – P. 754-758.
184. Laparoscopic splenectomy using Ligasure. Preliminary experience / F. Romano, R. Caprotti, C. Franciosi [et al.] // *Surgical endoscopy*. – 2002. – Vol. 16, № 11. – P. 1608-1611.
185. Late presentation of ureteral injury after laparoscopic surgery / B. Oh, D. Kwon, K. Park [et al.] // *Obstetrics and gynecology*. – 2000. – Vol. 95, № 3. – P. 337-339.
186. LigaSure versus clamp-and-tie in thyroidectomy: a single-center experience / B. Cakabay, M. M. Sevinç, I. Gömçeli [et al.] // *Advances in therapy*. - 2009. - Vol. 26, № 11. - P. 1035-1041.
187. Management of ovarian cysts by laparoscopic extracorporeal approach using single ancillary trocar / M. Capar, O. Balci, A. Acar, M. C. Colakoglu // *Taiwanese journal of obstetrics & gynecology*. - 2009. - Vol. 48, № 4. - P. 380-384.
188. Miranda C. S. Complications of operative gynecological laparoscopy / C. S. Miranda, A. R. Carvajal // *JSLS : Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons / Society of Laparoendoscopic Surgeons*. – 2003. – Vol. 7, № 1. – P. 53-58.

189. Monopolar electrocautery versus ultrasonic dissection of the gallbladder from the gallbladder bed in laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled trial / V. Mahabaleshwar, L. Kaman, J. Iqbal, R. Singh // Canadian journal of surgery. Journal canadien de chirurgie. - 2012. - Vol. 55, № 5. - P. 307-311.
190. Moran E. A. Functional and comparative evaluation of flexible monopolar endoscopic scissors / E. A. Moran, J. Bingener, C. J. Gostout// Surgical endoscopy. - 2010. - Vol. 24, № 7. - P. 1769-1773.
191. Optimizing bipolar electrocoagulation for endoscopic hemostasis: assessment of factors influencing energy delivery and coagulation / L. Laine, G. L. Long, G. J. Bakos [et al.] // Gastrointestinal endoscopy. – 2008. – Vol. 67, № 3. – P. 502-508.
192. Paczynski A. Extrahepatic bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy / A. Paczynski // Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research. – 2002. – Vol. 8, № 6. – P. 438-440.
193. Present status and new perspectives in laser welding of vascular tissues / G. Esposito, F. Rossi, P. Matteini [et al.] // Journal of biological regulators and homeostatic agents. – 2011. – Vol. 25, № 2. – P. 145-152.
194. Pure bipolar electro-coagulation on functional cortex in the treatment of epilepsy involving eloquent areas / Z. Cui, G. Luan, J. Zhou [et al.] // Epilepsy research. – 2012. – Vol. 99, № 1-2. – P. 139-146.
195. Radiofrequency ablation for controlling iatrogenic splenic injury / W. C. Dai, K. K. Ng, K. S. Chok [et al.] // International journal of colorectal disease. - 2010. - Vol. 25, № 5. - P. 667-668.

196. Radiofrequency-assisted hemostasis in a trauma model: a new indication for a bipolar device / D. Zacharoulis, O. Lazoura, E. Sioka [et al.] // Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A. - 2010. - Vol. 20, № 5. - P. 421-426.
197. Randomized clinical trial of Ligasure versus conventional diathermy for day-case haemorrhoidectomy / D. G. Jayne, I. Botterill, N. S. Ambrose [et al.] // The British journal of surgery. – 2002. – Vol. 89, № 4. – P. 428-432.
198. Research progress on real-time deformable models of soft tissues for surgery simulation / S. Xu, X. Liu, H. Zhang, J. Luo // Sheng wu yi xue gong cheng xue za zhi. – 2010. – Vol. 27, № 2. – P. 435-439.
199. Sequential radiofrequency ablation and surgical debulking for unresectable colorectal carcinoma: thermo-surgical ablation / R. T. Ripley, C. Gajdos, A. E. Reppert [et al.] // Journal of surgical oncology. - 2013. - Vol. 107, № 2. - P. 144-147.
200. Shimada Y. Laparoscopic cholecystectomy in Cirrhotic Patients / Y. Shimada // 5th World Congress of the International Hepato-pancreato-biliary Association : abstr. – Tokyo, 2002. – P. 322.
201. Sovtsov S. A. Hemostasis problem in hepatobiliary surgery: comparison laser and electrocautery / S. A. Sovtsov, A. I. Kozel, A. N. Pryahin // HPB : The Official Journal of the International Hepato Pancreato Biliary Association. – 2006. – Vol. 8, № 2. – P. 104.
202. Stenquist B. Electrocautery and computerized bipolar coagulation simplify nail surgery / B. Stenquist, B. Bergdahl // Dermatologic surgery : official publication for American Society for Dermatologic Surgery [et al.]. – 2011. – Vol. 37, № 1. – P. 86-87.

203. Surgical site infection: An observer-blind, randomized trial comparing electrocautery and conventional scalpel / R. L. Rongetti, P. D. Oliveira E Castro, R. A. Vieira [et al.] // *International journal of surgery*. - 2014. - Vol. 12, № 7. - P. 681-687.
204. The extent of adhesion induction through electrocoagulation and suturing in an experimental rat study / C. W. Wallwiener, B. Kraemer, M. Wallwiener [et al.] // *Fertility and sterility*. - 2010. - Vol. 93, № 4. - P. 1040-1044.
205. The role of intraoperative ultrasound in establishing the surgical strategy regarding hepato-bilio-pancreatic pathology / S. Cirimbei, C. Puşcu, L. Lucenco, E. Brătucu // *Chirurgia / Uniunea Societăților de Stiinte Medicale din România*. - 2013. - Vol. 108, № 5. - P. 643-651.
206. Ultrasonic scalpel causes greater depth of soft tissue necrosis compared to monopolar electrocautery at standard power level settings in a pig model [Electronic resource] / K. Homayounfar, J. Meis, K. Jung [et al.] // *BMC surgery BMC Surg*. - 2012. - Vol. 12. - P. 3.
207. Video. Radiofrequency fulguration of the spleen under laparoscopy to stop iatrogenic hemorrhage / J. Jarry, R. Bodin, D. Claverie, S. Evrard // *Surgical endoscopy*. - 2012. - Vol. 26, № 4. - P. 1163-1164.
208. Wadia Y. Liver repair and hemorrhage control by using laser soldering of liquid albumin in a porcine model / Y. Wadia, H. Xie, M. Kajitani // *Lasers in surgery and medicine*. - 2000. - Vol. 27, № 4. - P. 319-328.
209. Yildirim Y. Laparoscopic tubal bipolar coagulation and corpus luteum function / Y. Yildirim, M. Polat, C. E. Taner // *International journal of gynaecology and obstetrics: the official organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics*. - 2006. - Vol. 92, № 2. - P. 139-140.