

НА ПРАВАХ РУКОПИСИ

МАКСИМОВ

Максим Алексеевич

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО КРИОАППЛИКАТОРА ИЗ
НИКЕЛИДА ТИТАНА ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА ПЕЧЕНИ**

14.01.17 – хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

ТОМСК – 2015

Работа выполнена в Государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

Доктор медицинских наук, профессор Мерзликин Николай Васильевич

Научный консультант:

Доктор технических наук, профессор Гюнтер Виктор Эдуардович

Официальные оппоненты:

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии, урологии и эндоскопии ГБОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей» Минздрава России

Баранов Андрей Игоревич

Доктор медицинских наук, заведующий кафедрой госпитальной хирургии лечебного факультета ГБОУ ВПО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России

Деговцев Евгений Николаевич

Ведущая организация: Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится « ___ » _____ 2016 года в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 208.096.01 при Сибирском государственном медицинском университете (634050, г. Томск, Московский тракт, 2)

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке Сибирского государственного медицинского университета и на сайте www.ssmu.ru

Автореферат разослан « _____ » _____ 2016 года.

Ученый секретарь

диссертационного совета

Петрова Ирина Викторовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Несмотря на имеющееся многообразие хирургических методов лечения больных с очаговыми поражениями печени, данная проблема окончательно не решена (Патютко Ю.И., 2010; Гальперин Э.И. Дюжева Т.Г., 2013; Bismuth H., 1990; Delis S.G., 2009). Высокий процент госпитальной летальности при операциях на печени – 3,2-26,8 % (Бебезов Х.С. и соавт., 2012; Альперович Б.И., Зайцев И.С., 2014; Lui W.Y et al., 1999), высокий риск кровотечения и развития ДВС-синдрома (Альперович Б.И., Журавлев В.А., 2005; Сухоруков В.П., 2012; Alkozai E.M., 2009), высокий процент рецидивов заболеваний (24,54%) и послеоперационных осложнений – 13-80 % (Альперович Б.И., Зайцев И.С., 2014), большой послеоперационный койко-день, вариабельность и сложность внутриорганной архитектоники сосудов (Альперович Б.И. и соавт., 2004; Courtney M., Townsed Jr. et al., 2007) вынуждают искать новые пути ее решения. Резекции печени при очаговых поражениях (опухоли, паразитарные поражения, кисты) и травмах являются операциями выбора (Лядов К.В., 2011; Iwatsuki S., Sheehan D., Starz T., 1989). Однако существуют проблемы, связанные как с техникой оперирования, остановкой паренхиматозного кровотечения и желчеистечения (Васильев П.В., 2008), так и с рецидивами заболеваний при очаговых поражениях. При неадекватности гемо- и холестаза из ткани органа развиваются такие грозные осложнения, как кровотечение, формирование билом, желчный перитонит, развитие и образование желчных свищей (Васильев П.В., 2008; Бойко В.В., 2012; Gugenheim J., 2011). Выполняя операции при очаговых поражениях печени, хирурги - гепатологи стремятся помимо полного удаления патологического очага, выполнения адекватного гемо- и холестаза добиться радикальности вмешательства, используя для этого различные физические методы: высокочастотное электровоздействие, ультразвуковое воздействие, криовоздействие. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки (Вишневский В.А., 2008; Егоренков В.В., 2008; Корнилов Н.Г., 2008; Солонцова Е.Н., 2014; Figueras J., Llado L., Miro M. et al., 2007; Watanabe M. et al., 2013). Последнее десятилетие в гепатобилиарной хирургии отмечено развитием новых малоинвазивных технологий, особенно лапароскопических (Старков Ю.Г., 2008; Лядов К.В., Егиев В.Н., 2012; Aldrighetti L., 2010). Высокочастотная электрокоагуляция остается основным методом диссекции тканей, гемостаза и холестаза при лапароскопических операциях. Используемые моно- и биполярные электроды вызывают грубые повреждения паренхимы печени, что приводит к образованию коагуляционных некрозов и возможности отторжения некротизированной

ткани с развитием вторичного кровотечения и желчеистечения (Черкова Н.В., 2004; Малоштан А.В. и соавт., 2005; Saliken J.C. et al., 2002). Чрезмерная агрессивность электрокоагуляции и отсутствие в настоящее время других доступных и надежных методов остановки кровотечения и желчеистечения требуют поиска новых решений этой проблемы. В последние годы широкое применение в медицине находят низкие температуры (Альперович Б.И., 2001; Альперович Б.И. и соавт., 2006; Kogran N.N., 2013). Главный механизм гемостатического действия низких температур – спазм и окклюзия мелких кровеносных сосудов (Шафранов В.В., 2012). Многочисленными работами доказана эффективность криодействия при травмах печени (Адамян А.Н., 1993), очаговых поражениях печени (Старков Ю.Г., Вишневский В.А., 2002; Шутов В.Ю., 2004; Шабунин А.В., 2004; Чжао А.В., 2013; Ханевич М.Д., 2012), гемангиомах печени (Запорожченко Б.С., Шарапов И.В., 2010), паразитарных заболеваниях печени (эхинококкоз, альвеококкоз, описторхоз) (Альперович Б.И., Мерзликин Н.В., 2006; Бебезов Х.С. и соавт., 2012; Шойхет Я.Н. и соавт., 2012; Чжао А.В., Вишневский В.А., 2013; Альперович Б.И., Зайцев И.С., 2014), опухолях и метастатических поражениях печени (Старков Ю.Г., Вишневский В.А., 2006; Егоренков В.В., 2008; Le Pivert P., 2013; Watanabe M. et al., 2013), диффузных поражениях печени (гепатит, цирроз) (Береснев А.В., Шестирко Л.И., Назаренко П.М., 1983; Альперович Б.И., Орлов А.В., 2004), а так же в других областях медицины (Вилковыский И.Ф., 2010; Аникин В., 2013; Мельник Д.Д., 2013; Панова Н.Н., 2013; Карпова А.В., 2013; Mauro J. E., V. Bertolino V. et al., 2013; Kungurtsev S. et al., 2013; Shimizu T., Nishioka N., 2013; Ulys A. et al., 2013; Har-Shai Y., 2013; Домовитов С.В., 2015). Доказано, что криохирургическое воздействие дает возможность разрушить патологический очаг в печени. В отличие от электрокоагуляции, вызывающей во время операции локальный нагрев тканей с обширными очагами коагуляционного некроза, что может сопровождаться такими осложнениями, как образование спаек, развитие абсцессов печени, свищей, нагноение ран, желчеистечение, некроз паренхимы, вторичное кровотечение, внутрипеченочные гематомы (Шапкин В.С., Гриненко Ж.А., 1977; Мариев А.И., Ревской А.К., 1993), криодействие не приводит к гибели печеночной паренхимы, а напротив, стимулирует местные иммунологические реакции, способствующие ускорению регенерации (Дорохов С.Д., 2001; Альперович Б.И., Орлов А.В., 2004; Борхунова Е.Н., 2004). Действие низких температур на ткани приводит к спазму сосудов и образованию в них тромбов, тем самым обеспечивая надежный гемостаз (Литвиненко А.А., 1994; Альперович Б.И., Парамонова Л.М., 2001; Черкова Н.В., 2004; Альперович Б.И., Мерзликин Н.В., 2015).

Имеющиеся сведения об успешном использовании криовоздействия с гемостатической и деструктивной целью при открытых операциях на печени, а также внедрение в практику лапароскопических ультразвуковых датчиков, явились предпосылкой для создания криодеструкторов в видеоэндохирургии (Cocci P.J., McCall J.L., Jorgensen J.O., 1996). Значительно продвинувшись по пути криолечения позволило создание криодеструкторов нового поколения, рабочие элементы которых изготовлены из пористо-проницаемого никелида титана (сплава с памятью формы) (Гюнтер В.Э. и соавт., 2010).

Степень разработанности темы исследования

Криодеструкции очаговых образований печени посвящено множество научных работ. Доказана эффективность использования криодеструкторов для выполнения гемо- и желчестаза при операциях на печени. Однако очень мало публикаций посвящено использованию криодеструкторов в видеоэндоскопической хирургии. В представленной работе доказана эффективность криодеструктора из никелида титана при видеоэндоскопических операциях на печени и описаны его преимущества перед стационарными криоустановками.

Цель работы: Создать эндохирургический криоаппликатор из никелида титана и изучить его эффективность при деструкции очаговых образований печени, а так же эффективность желче- и гемостаза при лапароскопических операциях на печени и желчном пузыре.

Задачи исследования.

1. Разработать криоаппликатор из пористо-проницаемого никелида титана для использования при эндовидеохирургических операциях на печени и желчном пузыре.
2. Изучить гемостатический и холестатический эффект разработанного криоаппликатора.
3. Изучить эффективность локальной деструкции ткани печени и очаговых образований при использовании разработанного криодеструктора из никелида титана.
4. Определить показания к применению разработанного криоаппликатора.

Научная новизна.

- Разработан и создан новый криоаппликатор из никелида титана для выполнения лапароскопических операций (Патент на изобретение № 2462208 «Эндоскопический криоаппликатор» от 27.09.2012), превосходящий по своим характеристикам имеющиеся стационарные криогенные установки.

- Доказана его эффективность для выполнения гемо- и желчестазы при плановой и экстренной лапароскопической холецистэктомии, резекции печени, а так же для криодеструкции патологических очагов в печени.

Практическая и теоретическая значимость.

Выявленные в ходе исследования преимущества эндоскопического криоапликатора перед стационарными криоустановками (простота и удобство использования, малый вес, экономичность, малое время выхода на рабочую мощность, не энергозатратен, не подвержен коррозии, легко обрабатывается, отсутствует эффект «прилипания») позволяют применять его с целью гемо- и желчестазы, а так же криодеструкции патологических образований печени при следующих лапароскопических операциях: лапароскопические холецистэктомии как в плановом, так и в экстренном порядке, лапароскопические резекции печени, иссечение кист печени, криовоздействие при первичной опухоли и метастатическом поражении печени, при паразитарных заболеваниях, гемангиомах.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Разработан оригинальный эффективный эндоскопический криоапликатор на основе никелида титана, превосходящий по своим техническим характеристикам существующие криоинструменты.
2. Эндоскопический криоапликатор из никелида титана обладает хорошим гемо- и желчестатическим эффектом.
3. Эндоскопический криоапликатор позволяет получить хороший эффект локальной деструкции, что дает возможность применять его для оперативного лечения многих патологических процессов, в частности, опухолей печени, как первичных, так и метастатических, кист и гемангиом печени, паразитарных заболеваний.
4. Преимущества нового эндоскопического криоапликатора из никелида титана по техническим характеристикам, эффективность деструкции позволяют значительно расширить возможность применения криодеструкции при различных операциях, выполняемых из видеоэндоскопического доступа.

Апробация материалов диссертации

Материалы диссертации доложены и обсуждены на Второй Международной научно-практической конференции «Криохирurgia. Современные методы и инновационные технологии» (Санкт-Петербург, 2012), на 17 Международном конгрессе криохирургов (Бали, Индонезия, 2013), на Международной конференции «Материалы и импланты с памятью формы в медицине» (Томск, 2014), на заседании кафедры хирургических болезней педиатрического факультета СибГМУ (Томск, 2015), на IV

Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы абдоминальной хирургии» (Томск, 2015).

Внедрение результатов работы в практику

Изготовленный и апробированный криоинструмент, а так же практические рекомендации, основанные на результатах исследования, внедрены в работу хирургических отделений ОГАУЗ «Городская клиническая больница № 3» г. Томска и кафедры хирургических болезней педиатрического факультета ГОУ ВПО СибГМУ Росздрава и с успехом применяются на практике.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 18 печатных научных работ, из них 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Получен 1 патент РФ на изобретение № 2462208 «Эндоскопический криоапликатор».

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 146 листах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы. Диссертация иллюстрирована 8 таблицами, 55 рисунками. Указатель литературы включает 214 источников, в том числе 156 отечественных и 58 иностранных авторов.

Личный вклад автора

Участие в проектировании эндоскопического криоапликатора, внедрение его в практику, анализ литературных данных по теме диссертации, проведение исследования, а также анализ и интерпретация полученных результатов, выполнение операций и курация больных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Общая характеристика клинического материала

Работа выполнена по результатам лечения 103 пациентов с заболеваниями печени и желчного пузыря, находившихся на обследовании и подвергшихся оперативному лечению в хирургическом отделении ОГАУЗ «Городская клиническая больница № 3» г. Томска и кафедры хирургических болезней педиатрического факультета СибГМУ с марта 2011 по 2013 год. Все больные оперированы с использованием нового криоинструмента на основе пористого проницаемого никелида титана. Вмешательства выполнены как традиционными открытыми методиками, так и с использованием видеоэндоскопической аппаратуры. Операции производились как в плановом, так и в экстренном порядке. Все вмешательства выполнены под эндотрахеальным наркозом. По половому

составу значительно преобладали женщины: женщин было 78 (74,6%), мужчин - 25 (25,4%) (рис. 1).

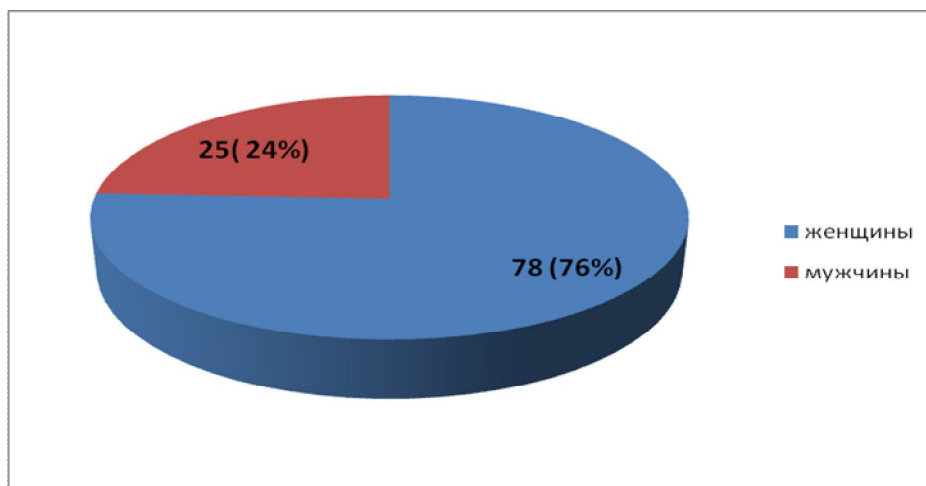


Рисунок 1 – Соотношение больных по половому признаку

Возрастной состав пациентов был различный, колебался от 24 до 82 лет, среднее значение составило $52,8 \pm 2,1$ лет.

49 человек были оперированы традиционным «открытым» способом, при этом для криодеструкции использовался созданный эндоскопический криоапликатор. По нозологическим формам больные распределились следующим образом: по поводу злокачественных новообразований печени оперировано 12 человек, эхинококкоза печени — 6, абсцессов печени — 3, гемангиом печени — 8, кист печени (в основном паразитарной этиологии) — 12, альвеококкоза печени – 5, цирроза печени — 2, рака желчного пузыря – 1 пациент. В 7 случаях этимзаболеваниям сопутствовал хронический калькулезный холецистит. В этих ситуациях объем операции дополняли холецистэктомией с криодеструкцией ложа желчного пузыря (таблица 1).

Таблица 1–Нозологические формы заболеваний печени и желчного пузыря у больных, оперированных «открытым» доступом

Нозологическая форма заболевания	Количество больных
Рак: Правой доли печени	7
Левой доли печени	2
Метастатическое поражение печени	3
Рак желчного пузыря	1
Гемангиома печени	8
Кисты печени: описторхозные	9

поликистоз	3
Эхинококкоз печени	6
Альвеококкоз печени	5
Абсцесс печени	3
Цирроз печени	2
Всего	49

Им были выполнены следующие виды операций (таблица 2).

Таблица 2–Объем «открытых» операций с применением криодеструкции

Объем вмешательства	Количество больных
Резекции печени:	15
<i>Правой доли</i>	3
<i>Правой доли с адреналэктомией справа</i>	1
<i>Левой доли</i>	2
<i>сегментарная</i>	3
<i>Резекция правой доли</i>	1
<i>Атипичная</i>	3
<i>Паллиативная</i>	5
Гемигепатэктомия:	5
<i>Правосторонняя</i>	1
<i>Правосторонняя с низкой передней резекцией прямой кишки</i>	1
<i>Правосторонняя с резекцией нижней полой вены</i>	1
<i>Правосторонняя с адреналэктомией справа и резекцией правой почки</i>	1
<i>Левосторонняя</i>	1
Энуклеация гемангиом	5
Холецистэктомии:	7
<i>С лимфодиссекцией</i>	1
<i>С криодеструкцией гемангиом</i>	3
<i>С криодеструкцией печени</i>	1
<i>С иссечением стенки кисты</i>	2
Иссечение стенки кисты, фенестрация	6

Дренирование кист	4
Эхинококкэктомия:	6
<i>Открытая</i>	4
<i>закрытая</i>	2
Криодеструкция печени с оментогепатопексией	1
ВСЕГО:	49

Лапароскопическим способом за тот же период прооперировано 54 пациента. Это были пациенты с острым и хроническим калькулезным холециститом, кистами печени, гемангиомой, циррозом печени (таблица3).

Таблица 3–Нозологические формы заболеваний у больных, оперированных лапароскопическим доступом

Нозологическая форма заболевания	Количество больных
ЖКБ:	50
<i>Хронический холецистит</i>	40
<i>Острый холецистит</i>	7
<i>Хронический холецистит с кистой печени</i>	2
<i>Хронический холецистит с гемангиомой</i>	1
Киста печени	2
Цирроз печени	1
Гемангиома печени	1
Всего:	54

Этим пациентам выполнены следующие операции: иссечение стенки кисты печени с криодеструкцией ложа кисты – 2, сочетание иссечения стенки кисты печени с ЛХЭ – 2, краевая резекция печени по поводу кисты с криодеструкцией края резекции – 1, криодеструкция печени по поводу цирроза ее – 1, криодеструкция гемангиомы печени в сочетании с ЛХЭ – 1. В 47 случаях криоапликатор использован для гемо- и желчестазы из ложа желчного пузыря после ЛХЭ (таблица4).

Таблица 4–Виды лапароскопических операций с применением криодеструкции

Вид операции	Количество больных
---------------------	---------------------------

Лапароскопическая холецистэктомия с криодеструкцией ложа желчного пузыря:	50
<i>В плановом порядке</i>	40
<i>В экстренном порядке</i>	7
<i>С иссечением стенки кисты печени</i>	2
<i>С криодеструкцией гемангиомы печени</i>	1
Иссечение стенки кисты печени	2
Краевая резекция печени	1
Криодеструкция печени по поводу цирроза печени	1
Всего:	54

Выбор метода операционного доступа («открытый» или лапароскопический) при оперативном лечении кист и гемангиом печени был обусловлен анатомическим расположением образований, так как VII, VIII и I сегменты печени не доступны для лапароскопического доступа без дополнительной мобилизации печени.

По возрастному признаку больные, операции которым произведены «открытым» и лапароскопическим способом, значительно не отличались, что лишней раз доказывает отсутствие такого противопоказания для эндоскопических операций как пожилой возраст. У больных, оперированных эндоскопическим способом, средний возраст составил $57,7 \pm 1,3$, а у больных, оперированных «открытым» способом, — $53,6 \pm 1,7$ при среднем значении $52,8 \pm 2,1$.

Все пациенты подверглись в клинике всестороннему клиническому, лабораторному и инструментальному обследованию, на основании чего принималось решение о виде оперативного лечения. Контроль эффективности криодеструкции, гемостатического и холестатического эффектов осуществлялся интраоперационно и в послеоперационном периоде на основании клиники и данных ультразвукового контроля. Возможность рецидивирования контролирована клиническими и ультразвуковыми исследованиями на протяжении периода до 4 лет.

Методика выполнения криовоздействия на патологический очаг при «открытых» операциях принципиально не отличалась от ранее применявшейся с использованием стационарной криогенной установки: после накопления хладоагента пористым никелида титановым наконечником последний располагался в зоне очага воздействия до прекращения работы

криоапликатора, что выражалось в изменении цвета самого никелида титанового наконечника.

При лапароскопических операциях криодеструктор вводился в брюшную полость через порт 10 мм и под визуальным контролем выполнялось воздействие на патологический очаг либо ложе желчного пузыря после лапароскопической холецистэктомии как по поводу хронического, так и по поводу острого калькулезного холецистита.

Благодаря возможности регулирования угла отклонения сердечника по оси, возможно было изменять направление подведения сердечника к замораживаемой поверхности и увеличить радиус воздействия криодеструктора. В зависимости от зоны воздействия, точки приложения и количества очагов проводилось от 1 до 6 криосеансов с экспозицией от 30 сек до 1,5 мин.

Статистический анализ данных выполнен с использованием универсального статистического пакета прикладных программ Statgraphics 6,0 Plus for Windows. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05 (р - достигнутый уровень значимости).

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Техническое описание криодеструктора

Нами, совместно с медико-инженерным центром г. Томска под руководством В.Э. Гюнтера, создан криоапликатор на основе пористого проницаемого никелида титана с высокими емкостными свойствами и низкой теплопроводностью для использования в видеоэндоскопической хирургии (Патент на изобретение № 2462208 «Эндоскопический криоапликатор, авторы Мерзликин Н.В., Гюнтер В.Э., Максимов М.А., Проскурин А.В.).

Эндоскопический криоапликатор (рис. 2) содержит рукоятку, цилиндрический сердечник, выполненный из пористого никелида титана, и соединяющий их штыревой держатель, также из никелида титана. Держатель снабжен муфтой из полимерного материала, обладающего низкой теплопроводностью и теплоемкостью.

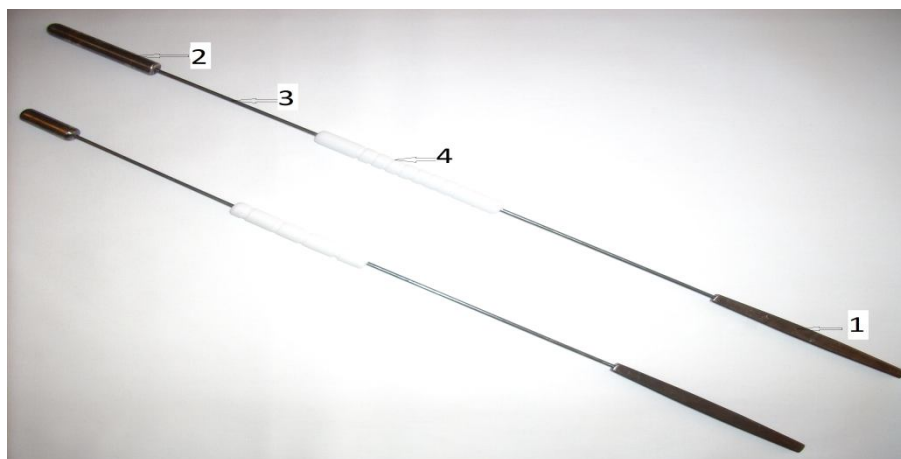


Рисунок 2—Эндоскопический криоаппликатор из никелида титана: 1) рукоятка, 2) цилиндрический наконечник, 3) штыревой держатель, 4) муфта

Муфта охватывает сам штыревой держатель с возможностью продольного скольжения. Длина муфты выбрана в пределах 150-180 мм, что обосновано типичными продольными размерами эндоскопических троакаров. Дистальный конец муфты должен достигать как минимум дистального среза троакара, чтобы изогнутый участок штыревого держателя располагался в операционной полости, а проксимальный конец муфты должен выступать наружу с возможностью удержания его и манипулирования. Кроме того, муфта обеспечивает функцию клапана, создавая в канале троакара сопротивление утечке газа, поддерживающего внутриполостное давление, а так же исключает возможность контакта штыревого держателя с самим троакаром, ликвидируя эффект «прилипания» троакара к брюшной стенке.

Участок штыревого держателя, примыкающий к пористому сердечнику, сделан утонченным и дугообразно изогнутым под углом от 45 до 90°. Он выполнен из никелида титана с температурой фазового перехода ниже 77°, что обеспечивает сохранение упругих свойств изогнутой части и работоспособность устройства при охлаждении в жидком азоте. Длина штыревого держателя превышает длину муфты на 1,5-2 длины изогнутого участка, что обеспечивает необходимый диапазон продольного перемещения муфты между сердечником и рукояткой, при этом угловое отклонение оси сердечника меняется от нуля до максимума. Длина утонченного участка штыревого держателя выбрана в пределах от 1 до 1,5 длины цилиндрического сердечника. Это обосновано удобством применения в узком операционном пространстве и определено эмпирически. Выше перечисленные характеристики определяют возможность регулирования угла отклонения сердечника по оси, что позволяет интраоперационно под визуальным контролем изменять направление подведения сердечника к

замораживаемой поверхности в коническом сегменте с разрывом от 90° до 180° (рис. 3).

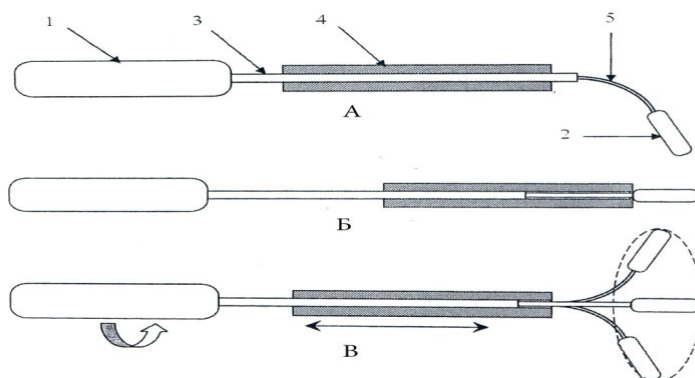


Рисунок 3—А) Эндоскопический криоапликатор (ЭКА) в нерабочем состоянии с максимально отклоненным сердечником; Б) Эндоскопический криоапликатор, подготовленный к введению в брюшную полость через троакар; В) ЭКА с указанием зоны доступных положений сердечника, устанавливаемых интраоперационно. 1) рукоятка, 2) цилиндрический наконечник, 3) штыревой держатель, 4) муфта, 5) гибкий штыревой держатель, обеспечивающий подвижность рабочего наконечника

Эндоскопический апликатор применяют следующим образом. Удерживая устройство за рукоятку, погружают пористый сердечник в жидкий азот и выдерживают до прекращения интенсивного кипения, что свидетельствует о насыщении его пор хладагентом. Жесткую муфту сдвигают к сердечнику, в результате чего сердечник выпрямляется и ориентируется соосно с муфтой и основной частью держателя (рис. 3, Б). В этом положении вводят сердечник и муфту в троакар 10 мм. По мере удаления муфты от сердечника длина участка, свободного от распрямляющего действия муфты, увеличивается, при этом угол отклонения оси сердечника от оси муфты так же увеличивается (рис. 3, В). При полностью освобожденном дугообразном участке штыревого держателя угол отклонения оси сердечника достигает исходно заданного угла. Под визуальным контролем сдвигом муфты в направлении рукоятки и вращением рукоятки вокруг оси добиваются нужного положения сердечника относительно объекта криовоздействия и приводят его в контакт с объектом. Об окончании работы апликатора судят по изменению цвета сердечника – покрытие наконечника "инеем" говорит о прекращении работы апликатора.

Эндоскопический криоапликатор не нуждается в источнике питания и абсолютно не энергозатратен. Он не подвержен коррозии, ввиду чего легко обрабатывается. Кроме того, не нуждается в технической подготовке к

стерилизации (разборка). Показания для применения эндоскопического криоапликатора те же, что и для любого криоинструмента:

- Криодеструкция различных патологических очаговых образований печени, включая образования, прорастающие в крупные сосудистые структуры как в качестве самостоятельного метода, так и после хирургического удаления очага;
- Криовоздействие на ложе желчного пузыря и гепатодуоденальную связку после оперативного лечения рака желчного пузыря;
- Криогенное проведение гемо- и желчестазы при ЛХЭ как при хроническом, так и при остром процессе, особенно при симультанном воздействии на ОПП при их топографической доступности, а так же у пациентов с установленными кардиостимуляторами.

Определение гемостатического и холестатического эффекта при воздействии эндоскопического криоапликатора из никелида титана при лапароскопических операциях на печени

Гемостатический и холестатический эффект изучен при лапароскопических операциях (в основной массе это холецистэктомии — 49 операций), выполненных в плановом (42) и экстренном (7) порядке. По половому признаку доминирующее большинство оперированных больных по поводу ЖКБ составляли женщины — 40 пациентов (81,63 %). Из них 36 вмешательств проведены в плановом порядке. Мужчин было 9 (18,37 %), трое из них оперированы в экстренном порядке.

Возраст пациентов варьировался от 25 до 76 лет и в среднем составил $56,5 \pm 1,2$.

Все операции выполнялись под эндотрахеальным наркозом. Положение больного на операционном столе обычное для лапароскопических операций на верхнем этаже брюшной полости: положение Фовлера. При ЛХЭ устанавливалось три эндоскопических порта: в параумбиликальной области троакар 10 мм для видеоаппаратуры, рабочий 10 мм порт в эпигастральной области и 5 мм порт в правом подреберье ближе к передней подмышечной линии. Принципиальной разницы в установке портов при хроническом и остром холецистите не было. При необходимости применяется четвертый — 5 мм порт, как правило, в мезогастрии по среднеключичной линии. Криоапликатор вводится в брюшную полость через 10 мм троакар, установленный в эпигастрии.

Особенностью ЛХЭ при остром процессе, обычно сопровождающемся выраженным перивезикальным инфильтратом, является затрудненное, из-за воспалительного процесса и рубцово-инфильтративных изменений,

отделение желчного пузыря от его ложа. При длительном выделении желчного пузыря образуется значительная раневая поверхность, требующая дополнительного гемо- и желчестазы с использованием электрокоагуляции, которая нередко приводит к значительным повреждениям ткани печени. Экспериментальные исследования показали, что использование при холецистэктомии монополярной электрокоагуляции с целью гемо- и желчестазы вызывает выраженные некротические изменения паренхимы печени в пределах 5-6 печеночных долек вглубь со значительным разрушением ее капсулы в области ложа желчного пузыря и образованием грубого соединительнотканного рубца к 21 суткам эксперимента. Криогенная обработка ложа желчного пузыря приводит к повреждению только поверхностных слоев печени (в пределах 3-4 печеночных долек) с разрушением ее капсулы. Значительное снижение степени деструктивного воздействия криоапликатора способствует уменьшению сроков восстановления клеточной структуры печени, ускоренному завершению фазы регенерации и формированию нежного соединительнотканного рубца к 14 суткам (Бычков С.А., Гринёв Р.Н., Душик Л.Н., 2003). При увеличении длительности электротермического воздействия на ткань печени соответственно увеличивается глубина и площадь коагуляционного некроза. Этим часто обуславливается выраженный болевой синдром в послеоперационном периоде вследствие наличия обширной некротической поверхности, иногда – кровотечение и желчеистечение из печеночной паренхимы. Кроме того, учитывая частое сопутствующее описторхозное поражение печени, глубокий некроз, вызываемый электрокоагуляцией, приводит к травме расширенных подкапсульных холангиоэктазов, дополнительных ходов Люшка в области ложа желчного пузыря, что осложняется желчеистечением в послеоперационном периоде и возможным формированием билом, нуждающихся в активном хирургическом лечении (пункции, релапароскопии). Данные осложнения отсутствуют при криогенном холестазае, так как эластическая стенка желчных протоков при этом не повреждается. Помимо всего, криовоздействие уменьшает воспалительную реакцию тканей. В связи с этим при наличии паравезикальных инфильтратов следует отдавать предпочтение криоспособу гемо- и желчестазы. Контроль за полнотой гемо- и холестаза осуществляли визуально интраоперационно, по характеру и количеству отделяемого по дренажам в послеоперационном периоде и по данным ультразвукового контроля, который проводили во всех случаях на следующий день после операции.

У всех больных, которым проводился криогенный гемостаз ложа желчного пузыря при помощи лапароскопического криоаппликатора, отмечалось значительное снижение болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде, не отмечалась гипертермия, не было случаев кровотечения и желчеистечения по дренажу. Кроме того, криовоздействие на очаг воспаления способствовало уменьшению отека тканей, снижало степень выраженности его.

Определение эффекта локальной деструкции при воздействии эндоскопического криоаппликатора из никелида титана при операциях на печени

Эффект криодеструкции лапароскопического криоаппликатора изучен как при открытых, так и при лапароскопических операциях, выполненных по поводу разнообразных заболеваний. Всего оперировано 56 пациентов: в 7 случаях (12,5 %) выполнены лапароскопические операции, в 49 случаях (87,5 %) – открытые. Все операции произведены под эндотрахеальным наркозом. Мужчин оперировано 16 (28,58 %), женщин за тот же период – 40 (71,42 %). Возраст больных варьировался от 24 до 82 лет, средний составил $52,9 \pm 1,6$ года. По нозологическим заболеваниям больные распределились следующим образом: со злокачественными новообразованиями печени (рак печени и метастатическое поражение ее) было 12 человек, с эхинококкозом печени — 6, абсцессом печени — 3, гемангиомами печени — 9, кистами печени (в основном паразитарной этиологии) — 17, альвеококкозом печени — 5, циррозом печени — 3, раком желчного пузыря — 1 пациент. Лапароскопическим доступом выполнены следующие операции: иссечение кисты печени с криодеструкцией ложа кисты (4), атипичная резекция левой доли печени по поводу кисты с криодеструкцией культи печени (1), криодеструкция по поводу цирроза печени (1), криодеструкция гемангиомы печени (1). Открытым способом осуществлено различных резекций печени — 15, эхинококкэктомий — 6, криодеструкций мелких и энуклеаций крупных гемангиом — 8, иссечений стенки кист печени с криодеструкцией их ложа — 12, паллиативных резекций-кускований альвеококкового узла печени с криодеструкцией по линии резекции — 5, криодеструкций печени — 2, холецистэктомий с лимфодиссекцией и криодеструкцией ложа пузыря — 1. В зависимости от вида операции выполнены следующие виды криовоздействия:

1. Криодеструкция печени по линии резекции;
2. Криодеструкция небольших гемангиом при энуклеации больших;

3. Криодеструкция ложа кисты после иссечения стенки кисты;
4. Локальная криодеструкция патологических очагов, расположенных в области кавальных и портальных ворот печени. В данной ситуации эндоскопический криодеструктор предпочтительнее больших стационарных криоаппаратов вследствие легкости манипуляции им;
5. Криодеструкция метастазов. Доказана эффективность криовоздействия при метастазах колоректального рака размерами не более 5 см (Старков Ю.Г., 2003).

Резецированный участок патологического очага в обязательном порядке исследовался гистологически. Для этого производился забор из удаленного из печени патологического образования фрагмента размером 2,0x1,0x1,0 см, который подвергался криовоздействию эндоскопическим криодеструктором 3 циклами по 90 сек. Во всех случаях при всех нозологических формах при гистологическом изучении очага, подвергнутого криодеструкции, отмечались картина выраженного некротического процесса, асептического некроза, нарушение структурности ткани, а в стенках кист отсутствовала эпителиальная выстилка.

Ни в одном из случаев не отмечены выраженные интра- и послеоперационные осложнения (II-V степени по Clavien-Dindo), а так же рецидивы кист и гемангиом печени (период наблюдения до 4 лет). Летальных исходов не было. Кроме того, при применении эндоскопического криодеструктора отмечено уменьшение болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде по сравнению с электрокоагуляцией. Это позволяет говорить о хорошем эффекте криодеструкции, гемостатическом и холестатическом эффекте данного криоаппликатора.

Разработанный нами криоаппликатор из никелида титана позволяет разрушать патологические очаги в печени, обладает хорошим деструктивным, гемостатическим и холестатическим эффектом, что позволяет рекомендовать данный инструмент к использованию при многих нозологических формах как при открытых, так и при лапароскопических операциях на паренхиматозных органах.

ВЫВОДЫ

1. Созданный эндоскопический криоаппликатор из пористо-проницаемого никелида титана является эффективным криоинструментом для малоинвазивных вмешательств на печени, превосходящим по своим техническим характеристикам известные аналоги.
2. Использованием сверхнизких температур в хирургии печени достигается окончательный и эффективный гемо- и желчестаз. Криоаппликатор из

никелида титана обладает хорошим гемо- и желчестатическим эффектом, необходимым при операциях на печени, что позволяет рекомендовать данный метод для использования в практической медицине.

3. Достоинством созданного эндоскопического криоапликатора из никелида титана является его выраженный эффект локальной тканевой деструкции, что повышает радикализм операций при очаговых поражениях печени.
4. Показанием для применения эндоскопического криоапликатора из никелида титана являются очаговые заболевания печени, локализованные в доступных сегментах печени. Он может быть применен и при открытых вмешательствах для манипуляций в труднодоступных отделах печени и у больных с установленным водителем ритма.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

В хирургической гепатологии следует широко использовать метод криодеструкции при очаговых заболеваниях печени, при первичных и метастатических опухолях как в качестве самостоятельного метода, так и в сочетании с хирургическим лечением и с химиотерапией, при паразитарных заболеваниях, кистах и гемангиомах с целью деструкции патологических образований, гемостаза и желчестаза при холецистэктомии и резекции печени.

Из известных на сегодня криоапликаторов наиболее эффективен эндоскопический криоапликатор из никелида титана как по своим техническим характеристикам, так и по свободе манипулирования им в брюшной полости.

Его можно рекомендовать к применению при миниинвазивных операциях у больных с очаговыми образованиями печени в доступных топографических отделах, при холецистэктомиях по поводу хронических и острых процессов, особенно у больных с установленными водителями ритма, а также при операциях и на других паренхиматозных органах (поджелудочная железа, селезенка, почки).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Клиновицкий, И.Ю. Успешное лечение множественного осложненного эхинококкоза печени / И.Ю. Клиновицкий, М.А. Максимов // **Вестник хирургии им. И.И. Грекова**. – 2005. – Т 164. - № 6. – с. 90-92.
2. Мерзликин, Н.В. Операции из минидоступа в хирургическом лечении желчекаменной болезни / Н.В. Мерзликин, И.Ю. Клиновицкий, В.Н. Сало,

- М.А. Максимов, Я.В. Маликов // Актуальные вопросы гибкой эндоскопии и видеоэндохирургии. Материалы межрегиональной научно-практической конференции. – Красноярск, 20 мая 2010. – с. 30-32.
3. Мерзликин, Н.В., Течение послеоперационного периода у больных после ЛХЭ / Н.В. Мерзликин, Я.В. Маликов, В.Н. Сало, И.Ю. Клиновицкий, М.А. Максимов // Всероссийский форум «Пироговская хирургическая неделя». – Санкт-Петербург, 2010. – С. 273-274.
 4. Альперович, Б.И. Криохирургия очаговых поражений печени / Б.И. Альперович, Н.В. Мерзликин, В.Н. Сало, Л.М. Парамонова, М.А. Максимов, М.Б. Саипов, И.М. Еськов // **Бюллетень сибирской медицины**. – Томск, 2011. - № 1. – С 143-149.
 5. Клиновицкий, И.Ю. Результаты лапароскопической холецистэктомии у пациентов с описторхозом / И.Ю. Клиновицкий, Н.В. Мерзликин, М.А. Максимов, В.Н. Сало, Ю.А. Хлебникова, М.Б. Саипов // Материалы XI съезда хирургов Российской федерации. – Волгоград, 2011. – С. 167.
 6. Мерзликин, Н.В. Использование криоинструментов из никелида титана в хирургии печени и поджелудочной железы / Н.В. Мерзликин, Л.М. Парамонова, В.Э. Гюнтер, В.Н. Сало, Ю.А. Хлебникова, М.А. Максимов // Материалы XI съезда хирургов Российской федерации. – Волгоград, 2011. – С. 229.
 7. Мерзликин Н.В., Гюнтер В.Э., Максимов М.А., Проскурин А.В. «Эндоскопический криоапликатор». Патент на изобретение РФ № 2462208 от 07 апреля 2011.
 8. Цхай, В.Ф. Описторхозные абсцессы печени / В.Ф. Цхай, Н.А. Бражникова, Н.В. Мерзликин, М.А. Максимов, М.Б. Саипов, И.М. Еськов, Ю.А. Хлебникова // **Бюллетень сибирской медицины**. – Томск, 2011. - № 3. – С. 129-134.
 9. Максимов, М.А. Эндохирургический криодеструктор из никелида титана / М.А. Максимов // Материалы Второй Международной научно-практической конференции «Криохирургия. Современные методы и инновационные технологии». – Санкт-Петербург, 2012. – С. 27-28.
 10. Мерзликин, Н.В. Применение криодеструктора из никелида титана в лечении заболеваний печени и поджелудочной железы / Н.В. Мерзликин, В.Э. Гюнтер, И.Ю. Клиновицкий, М.А. Максимов, Н.А. Курачева, И.М. Еськов, М.Б. Саипов, С.В. Шелепов, С.Г. Пурпурас // Материалы Второй Международной научно-практической конференции «Криохирургия. Современные методы и инновационные технологии». – Санкт-Петербург, 2012. – С. 33-34.

11. Курачева, Н.А. Дифференциальная ультразвуковая диагностика механических желтух при паразитарных поражениях печени / Н.А. Курачева, Т.Н. Ярошкина, М.В. Толкаева, Н.В. Мерзликин, Н.А. Бражникова, В.Ф. Цхай, М.Е. Марьина, И.Ю. Клиновицкий, И.А. Лызко, В.Ф. Подгорнов, М.Б. Саипов, М.А. Максимов, И.С. Зайцев // **Бюллетень сибирской медицины.** – Томск, 2012. - № 6. – С. 135-144.
12. Klinovitski, I.Y. Using of low temperatures in liver surgery / N.V. Merzlikin, B.I. Alperovitch, I.Y. Klinovitski, M.A. Maksimov, M.E. Maryina, I.A. Lyzko, I.S. Zaitsev // 17th World Congress of International Society of Cryosurgery (ISC). – Bali, Indonesia – December 11th-13th, 2013. – P. 45-46.
13. Merzlikin, N.V. Use of cryoinstruments of porous NiTi in surgery of the liver and pancreas / N.V. Merzlikin, I.Y. Klinovitski, M.A. Maksimov, V.N. Salo, V.E. Gunter, N.Y. Sled, M.E. Maryina, I.A. Lyzko, I.S. Zaitsev, I.A. Eskov – 17th World Congress of International Society of Cryosurgery (ISC). – Bali, Indonesia – December 11th-13th, 2013. – P. 134.
14. Merzlikin, N.V. Use of laparoscopic cryodestructor of porous NiTi / N.V. Merzlikin, M.A. Maksimov, V.N. Salo, V.E. Gunter // 17th World Congress of International Society of Cryosurgery (ISC). – Bali, Indonesia – December 11th-13th, 2013. – P. 135-136.
15. Merzlikin, N.V. Using of low temperatures in liver surgery / N.V. Merzlikin, B.I. Alperovitch, V.N. Salo, V.N. Salo, M.A. Maksimov, M.E. Maryina, I.A. Lyzko, I.S. Zaitsev // 17th World Congress of International Society of Cryosurgery (ISC). – Bali, Indonesia – December 11th-13th, 2013. – P. 137.
16. Мерзликин, Н.В. Применение криодеструкторов из пористо-проницаемого никелида титана в хирургии очаговых паразитарных заболеваний печени / Н.В., Мерзликин, И.Ю. Клиновицкий, М.А. Максимов, М.Е. Марьина, В.Ф. Подгорнов, И.А. Лызко, И.С. Зайцев, Д.С. Саенко, Е.В. Прокопьева // **Материалы и импланты с памятью формы в медицине.** Под ред. В.Э. Гюнтера. – Томск: Изд-во «НПП «МИЦ», 2014. – С. 143-148.
17. Мерзликин, Н.В. Использование лапароскопического криодеструктора из никелида титана / Н.В., Мерзликин, М.А. Максимов, И.Ю. Клиновицкий, И.А. Лызко, И.С. Зайцев, Д.С. Саенко // **Материалы и импланты с памятью формы в медицине.** Под ред. В.Э. Гюнтера. – Томск: Изд-во «НПП«МИЦ», 2014. – С. 301-305.
18. Мерзликин, Н.В. Применение криодеструктора из никелида титана в хирургии новообразований печени / Н.В. Мерзликин, В.Н. Сало, В.Э. Гюнтер, Д.С. Саенко, М.А. Максимов // **Материалы XXII Международного конгресса ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ**

«Актуальные проблемы гепатопанкреатобилиарной хирургии». – Ташкент, 2015. – С. 17.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ:

ОХЭ – открытая холецистэктомия

ЖКБ – желчекаменная болезнь

ЛХЭ – лапароскопическая холецистэктомия

ЭКА – эндоскопический криоапликатор