

МАЯЦКИЙ АЛЕКСАНДР БОРИСОВИЧ

ВАГОДЕСТРУКЦИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
(ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

14. 00. 27 – Хирургия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

2

Челябинск – 2007

Работа выполнена в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Челябинская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию» на кафедре факультетской хирургии и Областного Государственного управления здравоохранения Центре оказания специализированной медицинской помощи «Челябинский государственный институт лазерной хирургии».

Научный руководитель:

доктор медицинских наук,
профессор

Бордуновский Виктор Николаевич

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук,
профессор

Селиверстов Олег Васильевич

доктор медицинских наук,
профессор

Ходаков Валерий Васильевич

Ведущая организация: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию».

Защита состоится "___" _____ 2007 г. В ____ часов на заседании диссертационного совета Д 208.117.01 при Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Челябинская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию» по адресу: 454092, г. Челябинск, ул. Воровского, 64
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУВПО «Челябинская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»

Автореферат разослан "___" _____ 2007 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

Доктор медицинских наук,
профессор

Долгушина Валентина Федоровна

Общая характеристика работы

Актуальность темы.

Современное состояние проблемы лечения язвенной болезни двенадцатиперстной кишки характеризуется увеличением рефрактерных к медикаментозному лечению язв, рецидивирования язв после консервативного лечения, осложненных форм язвенной болезни (Грубник Ю.В. и соавт., 2001; Петров В.П., 2001; Сажин В.П. и соавт., 2001; Бабак М.О., 2002; Mouiel J. et al., 1999). Поэтому остаются актуальными методы хирургической коррекции данной патологии. Операцией выбора при лечении язвенной болезни

двенадцатиперстной кишки, по-прежнему, является ваготомия (Кузин М.И., 2001). Различные варианты ваготомии многие хирурги считают показанными как при неосложненной язвенной болезни (Бабалич А.К., 1998; Лобанков В.М., 2005), так и при осложненном перфорацией (Курьгин А.А. и соавт., 1997, 1999; Афендулов С.А. и соавт., 2002; Перегудов С.И. и соавт., 2004; Xu R et al., 2002), стенозом (Оноприев В.И., 1998; Окоемов М.Н. и соавт., 2002; Панцырев Ю.М. и соавт., 2003; Утешев Н.С. и соавт., 2003; Ozalp N et al., 2005), кровотечением (Зайцев В.Т. и соавт., 1995, Жерлов Г.К. и соавт., 2001; Стойко Ю.М. и соавт., 2002; Панцырев Ю.М. и соавт., 2003; Эфендиев В.М. и соавт., 2004; Sakra L et al., 2004), пенетрацией (Курбонов К.М. и соавт., 2001) течения язвенной болезни, при язвенной болезни у лиц пожилого возраста (Булгаков Г.А. и соавт., 2002; Тверитнева Л.Ф. и соавт., 2003), при острых изъязвлениях желудка (Стойко Ю.М. и соавт., 2001), при кровоточащих рефлюкс-эзофагитах (Эфендиев В.М. и соавт., 2004).

Из всех видов ваготомии селективная проксимальная ваготомия (СПВ) является самым сложным хирургическим вмешательством. По количеству рецидивов, частота которых по разным данным составляет 2-30% (Хачиев Л.Г. и соавт., 1988), СПВ занимает первое место. Принято считать, что основными причинами рецидива язвы являются технические погрешности, т.е. "неполнота" ваготомии, особенно это относится к селективной проксимальной ваготомии, требующей специальной подготовки хирурга. Кроме того, при традиционной СПВ нарушается кровоснабжение малой кривизны желудка с возникновением специфических расстройств (2,5%) вплоть до ее некроза (Мартов Ю.Б., 1989).

Наряду с классической СПВ, были предложены различные ее модификации с целью уменьшения травматичности операции, упрощения хирургической техники и уменьшения продолжительности манипуляций. Предложенные для ваготомии в конце 70-х годов Т. Taylor et al. (1979, 1985, 1990) метод серомиотомии стенки желудка и его модификации различными авторами (Горбашко А.И. и соавт., 1985; Алексеенко А.В. и соавт., 1987; Шапошников А.В. и соавт., 1988; Петров В.И. и соавт., 1990; Блажитко Е.М., 1995), новые способы СПВ (Жерлов Г.К. и соавт., 2003) не решили проблемы инвазивности операции. С целью упрощения хирургической техники СПВ в последние годы появились способ ваготомии с применением плазменного скальпеля (Савельев В.С. и

соавт., 1986), способ криоваготомии (Овчинников В.И., 1995; Зеленцов И.В., 2004), способ медикаментозно-термической ваготомии (Станулис А.И. и соавт., 2000, 2001), способ ваготомии высокочастотными электромагнитными волнами (Фаязов Р.Р., 1998; Тимербулатов В.М. и соавт., 2000, 2005), способ ваготомии при помощи электрокоагуляции (Грубник Ю.В. и соавт., 2001), способ серомиотомии с применением лазера (Грубник В.В. и соавт., 1989, 1990, 2001; Скобелкин О.К. и соавт., 1990; Садыков Р.А. и соавт., 1995). При этом, поскольку имеет место высокая температурная травма тканей стенки желудка, приводящая к грубым ишемическим расстройствам, к некрозу стенки желудка, существует высокая степень риска перфорации слизистой оболочки (Грицаенко Д.П. и соавт., 1998, 2004; Юшкин А.С. и соавт., 2003).

Изложенные выше обстоятельства побудили нас разработать новый способ селективной проксимальной вагодеструкции с применением высокоинтенсивного лазерного излучения (ВИЛИ), характеризующийся простотой исполнения, сохранением кровоснабжения малой кривизны желудка и обосновать целесообразность его применения в эксперименте.

Цель исследования.

Разработать в эксперименте новый щадящий способ селективной проксимальной вагодеструкции с использованием высокоинтенсивного лазерного излучения.

Задачи исследования.

1. Отработать в эксперименте технику предлагаемого способа селективной проксимальной вагодеструкции с применением высокоинтенсивного лазерного излучения.
2. Подобрать оптимальный режим излучения диодного лазера, вызывающего деструкцию проксимальных веточек нерва Латарже желудка с минимальным разрушительным воздействием на стенку желудка. Изучить особенности морфологических изменений ветвей нерва Латарже и окружающих тканей в зоне действия диодного лазера.

3. Определить влияние вагодеструкции с применением высокоинтенсивного лазерного излучения на pH желудочного сока.

Научная новизна.

Разработан новый щадящий способ селективной проксимальной вагодеструкции с применением ВИЛИ, с сохранением сосудов малой кривизны (патент №2239369 от 10 ноября 2004 г.). Изучено действие излучения диодного лазера на стенку желудка при разработанном нами способе вагодеструкции с применением ВИЛИ. Подобраны наиболее оптимальные параметры лазерного излучения диодного лазера для деструкции проксимальных нервных волокон блуждающего нерва.

Практическая значимость.

Разработан новый способ селективной проксимальной вагодеструкции с использованием диодного лазера длиной волны 980 нм, который прост в исполнении, технически не труден, занимает мало времени, характеризуется повышением pH желудочного сока, отличается сохранением сосудов малой кривизны желудка. Установлена определенная последовательность хирургических приемов в данном хирургическом вмешательстве. Подобраны оптимальные рабочие параметры излучения диодного лазера для деструкции нервных волокон желудка с минимальным повреждающим воздействием лазерного излучения на стенку желудка.

Внедрение результатов исследования.

По материалам диссертации опубликовано 5 научных работ. Получен 1 патент на изобретение.

Апробация работы:

Материалы диссертации и основные положения работы доложены на хирургическом обществе г. Челябинска (2007 г.), на совместном заседании кафедр хирургического профиля ГОУВПО «Челябинская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию» (2007 г.).

Объем и структура диссертации.

Диссертация изложена на 122 страницах машинописного текста. Состоит из введения, 4 глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего в себя 132 отечественных источников и 54 зарубежных источника. Иллюстративный материал включает 6 таблиц и 37 рисунков.

Положения, выносимые на защиту.

1. При операциях на блуждающем нерве желудка в целях деструкции веточек нерва Латарже с хорошим эффектом может использоваться диодный лазер длиной волны 980 нм на мощности 1Вт в импульсном режиме.
2. Новый способ щадящей селективной проксимальной вагодеструкции, предложенный для хирургического лечения язвенной болезни двенадцатиперстной кишки позволяет добиться адекватного повышения рН желудочного сока, значительно уменьшить время операции, сохранить кровоснабжение малой кривизны желудка.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы.

В соответствии с поставленными задачами нами проведено экспериментальное исследование на 45 половозрелых разнополовых беспородных собаках, массой тела 10-20 кг. Собаки для исследования выбраны нами как классический и хорошо

изученный объект, имеющий много общих черт с человеком в анатомии и физиологии высшей нервной деятельности и системы пищеварения.

Все животные были разбиты на две группы: основную экспериментальную группу и группу сравнения (табл. 1).

Основную группу составили 16 животных, на которых проведен эксперимент по выполнению нового способа селективной проксимальной вагодеструкции с использованием высокоинтенсивного лазерного излучения. На этих животных выполнена передняя селективная проксимальная вагодеструкция при помощи диодного лазера и задняя стволовая ваготомия. Выведение животных из эксперимента осуществляли на 45-е сутки после операции.

Группу сравнения составили 16 животных, которым была произведена традиционная селективная проксимальная ваготомия. На этих животных выполнялась комбинированная ваготомия (передняя проксимальная селективная и задняя стволовая) по Hill-Barker, 1978 г. Выведение животных из эксперимента осуществляли на 45-е сутки после операции.

В отдельную группу вошли 13 животных, на которых проводилось определение анатомических, морфометрических особенностей органов верхнего этажа брюшной полости, отработка методик оперативных вмешательств и подбор рабочих параметров лазерного воздействия. Выведение животных из эксперимента осуществляли на 1-е, 3-е 5-е, 7-е и 180-е сутки после операции.

Таблица 1.

Содержание и объем выполненных операций

Выполненные операции	Количество опытов
Подбор режимов	13

Передняя селективная проксимальная вагодеструкция с применением ВИЛИ, СПВ	16
Передняя селективная проксимальная ваготомия выполненная традиционным способом и задняя стволовая ваготомия	16
Всего	45

При выполнении ваготомии традиционным способом этапы мобилизации желудка, обнаружения стволов обоих блуждающих нервов, обнаружения границы антрального отдела желудка, выполняли идентично операции с использованием ВИЛИ.

В группе сравнения после определения границы антрального отдела желудка приступали к передней селективной ваготомии, которую выполняли традиционным способом.

Заключительным этапом операции выполнялась задняя поддиафрагмальная стволовая ваготомия.

В качестве источника высокоинтенсивного лазерного излучения использовался диодный лазер ALTO, с длиной волны излучения 980 нм, в квазинепрерывном режиме. Доставка энергии от лазерного аппарата осуществлял кварц-кварцевый с тефзелевым покрытием световод с диаметром светонесущей жилы =600 мкм. Выходная мощность на торце световода контролировалась прибором LPM-905.

Для систематизации экспериментальной работы, учета количества экспериментальных животных, особенностей поведения и результатов операций использовалась первичная документация в виде «журнала экспериментальной работы». Результаты патологоанатомического вскрытия, макроскопической оценки внутренних органов экспериментальных животных и их гистологического исследования оформлялись в виде соответствующих протоколов.

Микроскопические исследования проводились на микроскопе "DMRXA" фирмы "LEICA" (Германия). Документирование результатов исследования выполнялось с помощью компьютерной программы анализа изображения "ДиаМорф Cito-W" (Россия),

совмещенной с микроскопом. Исследования проводились на базе морфологического отдела ОГУЗ ЦОСМП «Челябинского государственного института лазерной хирургии».

Для исследования степени кислотности желудка (рН) использовали ацидогастрометр "АГМ-1" с рН-зондом с сурьмяным электродом измерения и с накожным электродом сравнения. После подготовки рН-зонда к работе и калибровки ацидогастрометра (по инструкции завода-изготовителя) приступали к измерению кислотности желудка. В желудок собаки вводили через пищевод по специальной жесткой трубке (для исключения возможности повреждения зонда), стандартный промышленный интрагастральный зонд от стандартного рН-метра отечественного производства и проводили снятие показаний рН с тела желудка и антральной его части. Положение электрода зонда контролировали непосредственно через рану.

Для проведения ангиографии сосудов малой кривизны желудка использовалась рентгеноконтрастная взвесь свинцового сурика, которая после аутопсии вводилась в левую желудочную артерию препарата желудка. Снимок препаратов осуществляли на рентгеновском аппарате EDR 750B, время экспозиции 0,01 с (S), жесткость 40 (KV), ток 50 (mA).

Статистическая обработка цифровых данных проводилась методом вариационной статистики с определением среднеквадратичного отклонения σ средней ошибки сравниваемых величин m_1 , m_2 , коэффициента достоверности t и доверительной вероятности p с помощью программы Excel 8.0 из пакета Microsoft Office'97. Так как при малом числе наблюдений точная оценка генеральных совокупностей мало надежна, вычислялся доверительный интервал средней арифметической с помощью критерия Стьюдента. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

За основу оперативной методики мы взяли классическую комбинированную ваготомию по способу Hill-Barker (1978) (передняя селективная проксимальная и задняя стволовая). Из ее преимуществ отмечается сочетание простоты исполнения с

сохранением достаточной иннервации антрального отдела желудка за счет переднего нерва Латарже. При всех неоспоримых достоинствах комбинированной ваготомии, она имеет и ряд недостатков, связанных с выполнением СПВ по передней стенке:

- перевязка сосудов, питающих малую кривизну и переднюю стенку,
- длительная по времени манипуляция, требующая определенных навыков от хирурга. Нами предложен новый способ выполнения ваготомии с применением энергии высокоинтенсивного лазерного излучения. После выполнения верхнее-срединного доступа, выводили переднюю стенку желудка в рану. Для осмотра кардиальной части желудка и абдоминальной части пищевода отодвигали печень печеночным зеркалом. Брюшину и диафрагмагмально-пищеводную фасцию рассекали на протяжении 2-3 см в поперечном направлении на уровне их перехода с диафрагмы на пищевод. Сдвигали брюшину и фасцию кверху, при этом хорошо видимым становится мышечный слой пищевода с лежащим на нем передним блуждающим нервом. Отодвинув пищевод влево, становится видимым правый (задний) ствол блуждающего нерва, который мы брали на держалку.

Прежде чем приступить к денервации тела и дна желудка необходимо было обозначить границу антрального отдела желудка. Мы использовали анатомические ориентиры. На малой кривизне таким ориентиром служит место внедрения в стенку желудка в области его угла разветвленных в виде «гусиной лапки» конечных веточек нерва Латарже. Потягивали желудок книзу, находили передний нерв Латарже в виде белого тонкого шнура под передним листком брюшины и его место вхождения в стенку желудка в виде «гусиной лапки».

После определения границы антрального отдела желудка приступали непосредственно к лазерной вагодеструкции. Потягивали желудок вниз и влево, так, чтобы по возможности выпрямить ход нерва Латарже вдоль малой кривизны желудка. После этого вводили гибкий световод источника лазерного излучения через небольшой разрез в переднем листке брюшины, нисходящим с малой кривизны и покрывающим переднюю стенку желудка, на расстоянии в несколько миллиметров от разветвления нерва Латарже ("гусиной лапки"), оставляя 1-2 дистальные ветви (рис. 1).

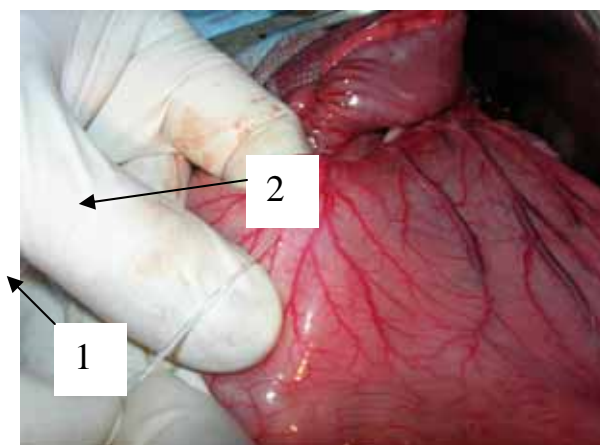


Рис. 1. Рабочий момент операции: световод лазера (1) вводится через небольшой надрез серозной оболочки(2) (фото).

Световод проводили под брюшинной оболочкой вдоль нерва Латарже на расстоянии в 1 см от него по малой кривизне от "гусиной лапки" выше желудочно-пищеводного перехода. После чего медленно, со скоростью в среднем 1 мм в секунду, извлекали световод обратно под лазерной нагрузкой, во время чего излучение разрушало веточки нерва Латарже, идущие от него, по мере продвижения световода. Выполняемая процедура не сопровождалась кровотечением (рис.2). Заключительным этапом операции выполнялась задняя поддиафрагмальная стволовая ваготомия. Взятый на держалку задний блуждающий нерв иссекали на протяжении 1см, и концы его перевязывали лигатурами. В заключение выполняли восстановление целостности брюшинного покрова пищевода. Эта методика операции позволяет денервировать кислотопродуцирующую зону желудка, сохраняет пилороантральную

иннервацию. При выполнении данной методики не требуется пересекать связочный аппарат желудка, что позволяет сохранять кровоснабжение малой кривизны желудка и значительно сокращать время выполнения операции.

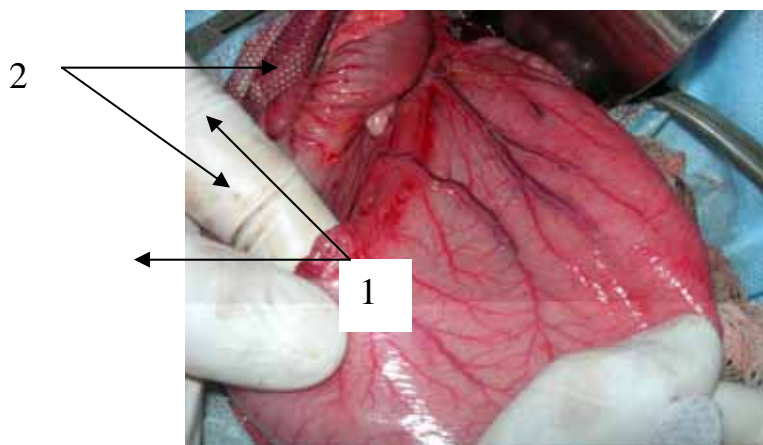


Рис. 2. Стенка желудка после воздействия высокоинтенсивного лазерного излучения. Место воздействия лазера(1), видны сохраненные сосуды (2) (фото).

У 1 из 13 прооперированных собак в группе, на которой проводили отработку методики и подбор рабочих параметров лазерного излучения, мы наблюдали осложнение. У собаки образовалась незамеченная нами перфорация передней стенки желудка по малой кривизне, от чего она погибла на 2 сутки после операции от разлитого перитонита. Осложнение возникло на этапе отработки методики и вызвано тем, что при проведении световода вдоль нерва Латарже был поврежден мышечный слой желудка, а лазерное излучение «прожгло» остальные слои желудка.

С целью подбора режимов лазерного излучения для выполнения лазерной вагодеструкции, было прооперировано 13 животных. При выборе оптимальных параметров были апробированы мощности 0,5, 1, 2, 3 Вт диодного лазера с длиной волны 980 нм, воздействие осуществлялось в импульсном режиме в течение 1-3, 5, 10 и 20 секунд. Животных выводили из эксперимента через 1 сутки.

При дозе излучения в 0,5 Вт в течение 1-3 сек через 1 сутки после лазерного воздействия все слои стенки желудка были сохранены, в субсерозном пространстве выявлены отек, кровоизлияния, в межмышечных ганглиях сохранялось строение нейронов, в отдельных – явления острого набухания нейронов. Нерв Латарже сохранен. В мелких ветвях нерва сохранялось волнообразное строение волокон, наблюдалось некоторое просветление в области миелиновых оболочек на отдельных участках стенки желудка, на остальной территории мелкие волокна нерва сохраняли обычное строение. Увеличение времени воздействия (более 20 сек) приводило к демиелинизации нервного волокна.

При дозе излучения в 1 Вт в течение 1-3 сек через 1 сутки после лазерного воздействия на серозной оболочке выявлялись наложения фибрина, эритроцитов, сегментоядерных нейтрофилов. В субсерозном пространстве - обугленные фрагменты ткани, коагуляция коллагеновых волокон слоя, отек, лейкоцитарная инфильтрация слоя. Волокна мышечного слоя были фрагментированы, мышечные волокна были расслоены серозным экссудатом, вены резко расширены, в них выражен лейкостаз и лейкодиapedез. В подслизистом слое определялся слабо выраженный отек стромы, венозное полнокровие. Слизистая оболочка была сохранена.

Интрамуральные ганглии содержали нейроны в стадии острого набухания, гидропического изменения нервных клеток и тяжелых изменений нервных клеток. Строма ганглия была отечна, клеточные элементы были представлены лимфоцитами. В нервных волокнах был выражен глыбчатый распад миелина. Признаками разрушения нервного волокна были - демиелинизация, расширение периневральных пространств, гиперпигментация нервных волокон (рис.3).

Увеличение времени воздействия лазера до 5 сек, выявило, что мелкие ветви нерва Латарже также были повреждены. Сосуды сохраняли строение, но по сравнению с эффектом воздействия в течение 1-3 сек. субсерозном пространстве выявлен более выраженный отек ткани, кровоизлияния. При воздействии излучения лазера в течение 20 сек, происходило полное выпаривание нервного ствола. Ткани мышечного слоя, сосуды мышечного слоя и субсерозного пространства подверглись коагуляционному некрозу.

При дозе излучения в 2 Вт в течение 1-3 сек через 1 сутки после лазерного воздействия жировая ткань перигастрия была пропитана кровью, на серозе - наложения фибрина, лейкоцитов, эритроцитов. Сосуды малой кривизны желудка были заполнены эритроцитами, наблюдалось краевое стояние лейкоцитов, лейкодиapedез. В субсерозном слое - кровоизлияния, отек, участки вспенивания, были видны обугленные фрагменты ткани.

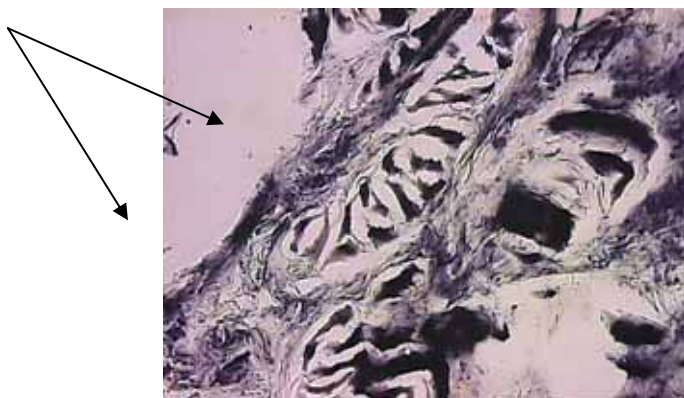


Рис. 3. Гистологические изменения стенки желудка через 1 сутки после лазерной ваготомии, мощность излучения 1 Вт, время воздействия 1-3 сек. Распад миелина в нервных волокнах (стрелки). Ув. 400. Окраска: по Шпильмейеру.

Волокна мышечного слоя фрагментированы, отмечались участки коагуляционного некроза мышечных волокон. Мышечные волокна были расслоены серозным экссудатом, и обширными полями кровоизлияний, вены резко расширены, в них выражен лейкостаз. В подслизистом слое определялись отек стромы, венозное полнокровие, вспенивание жидкости, коагуляция волокон слоя, лейкостаз, лейкодиapedез и лейкоцитарная инфильтрация слоя. Слизистая оболочка сохранена.

Интрамуральные ганглии содержали нейроны в стадии острого набухания, гидropического изменения нервных клеток и тяжелых изменений нервных клеток. Строма ганглия отечна, клеточные элементы представлены лимфоцитами. В нервных волокнах выражен глыбчатый распад миелина.

При дозе излучения в 3 Вт в течение 1-3 сек через 1 сутки после лазерного воздействия отмечался некроз всех слоев стенки желудка с формированием дефекта слизистой оболочки. В дне язвенного дефекта, в подслизистом слое имело место паралитическое расширение сосудов, кровоизлияния, отек стромы, лейкоцитарная инфильтрация преимущественно лимфоцитами, плазмoцитами с примесью нейтрофилов. В зоне воздействия - коагуляционный некроз мышечного слоя, мышечные волокна резко истончены, лишены ядер, видны частицы карбонизированной ткани. По периферии ее ядра миоцитов пикнотичны, выстроены в виде частокола, создавая картину отграничения. Межмышечные прослойки резко расширены, отечны, инфильтрированы нейтрофилами.

В субсерозной области резкий отек, паралитическое расширение сосудов, фибриноидный некроз стенок сосудов, кровоизлияния, периваскулярные и диффузные нейтрофильные инфильтраты. В области лазерного воздействия - деструкция нервного волокна, в межмышечных ганглиях гибель нейронов.

Увеличение времени до 5 - 20 сек приводило к полному выпариванию нервного волокна с окружающими тканями вплоть до слизистого слоя, повреждению (вплоть до некроза, разрушения) стенки сосудов, формированию язвенного дефекта слизистой.

В процессе отработки режимов лазерного воздействия для предлагаемой методики было произведено исследование нагрева тканей, а именно слизистой оболочки желудка в результате термического воздействия лазерного излучения при вагодеструкции.

Сделано это было для того, чтобы убедиться в «температурной безопасности» слизистой оболочки желудка во время лазерного воздействия на веточки нерва Латарже. Подъем температуры до 45⁰ и более градусов на слизистой оболочке во время манипуляции может приводить к термическим повреждениям слизистой, к нарушению ее целостности. Для измерения температуры слизистой оболочки в области воздействия лазерного излучения мы использовали компьютеризированную установку с подключенным к ней термопарным датчиком. Из-за значительного собственного поглощения энергии проникающего лазерного излучения термопарным датчиком, мы использовали его сразу после лазерного воздействия, а не во время излучения. Замеряли температуру слизистой оболочки через 2-3, 5, 10 и 20 секунд лазерного воздействия мощностью 1,2 и 3 Вт на ветви нерва Латарже. Выявилась прямая взаимосвязь, между дозой излучения и температурой слизистой оболочки под местом воздействия – чем больше доза облучения, тем выше замеряемая температура.

Однако выяснилось, что при непродолжительном лазерном воздействии (2-3, 5 сек.), даже относительно высоких дозировок (в нашем случае до 3 Вт), температура не поднималась выше 39⁰С, а при более продолжительном воздействии (10, 20 секунд) температура на слизистой оболочке достигала критических цифр и достигала 44-45⁰С и более (рис.4).

Результаты проведенного исследования позволяют сделать заключение, о том, что наиболее эффективной мощностью дозы лазерного излучения для выполнения поставленной задачи является мощность 1 Вт. Меньшая доза излучения не вызывает достаточного повреждения мелких ветвей нерва Латарже, а мощность дозы 2, 3 Вт может приводить к неустраняемым повреждениям не только в зоне субсерозного пространства, но и мышечного, подслизистого, и даже слизистого слоя стенки желудка. Во время проведения данного исследования мы выяснили, что лазерная нагрузка мощностью 1 2 и 3 Вт при непродолжительном (2-3, 5 сек) воздействии на серозной оболочке желудка не приводила к существенному нагреву слизистой оболочки.

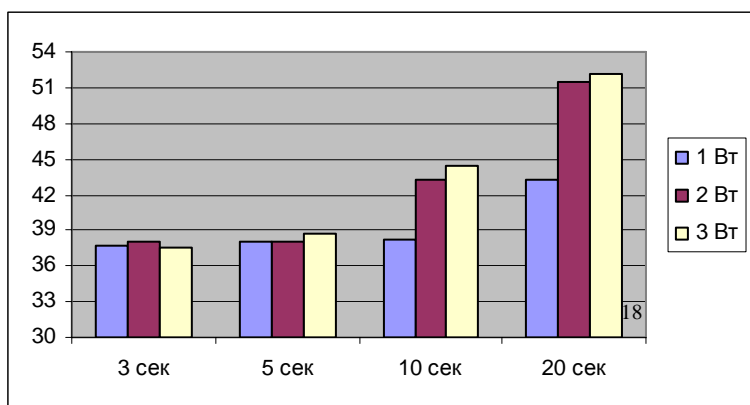


Рис.4. Температура слизистой оболочки при воздействии лазерного излучения в зависимости от мощности и времени воздействия.

Наоборот, при действии лазерного излучения мощностью 2,3 Вт более 10-20 сек, приводило к нагреву слизистой оболочки в месте воздействия до 45 и более градусов по Цельсию.

Таким образом, в процессе подбора режимов лазерного излучения нами был найден наиболее эффективный и в то же время относительно безопасный для окружающих тканей режим: диодный лазер с длиной волны 980 нм, в квазинепрерывном режиме, с длительностью импульса 3 мс, паузы – 2 мс. на мощности 1 Вт, продолжительность воздействия 1-3 секунды, при диаметре световода 0,6 мм.

При дозе мощностью 1 Вт и длительности лазерного воздействия 1-3 секунды сосуды в области операции сохраняли свое строение, но были паралитически расширенными вплоть до 7-ых суток. Это характерные для лазерных ран расстройства микроциркуляции, проявляющиеся парезом сосудов, стазом, образованием белковых коагулятов крови, наличием периваскулярных диапедезных кровоизлияний.

Изучение морфологических процессов в зоне лазерного воздействия на веточки нерва Латарже в более поздние сроки после операции позволило сделать вывод о полной деструкции веточек.

Через 6 мес. поврежденные ветви были замещены соединительной тканью. Интрамуральные ганглии, лишенные парасимпатической иннервации, также претерпевали изменения. В них уменьшалось количество нейроцитов вплоть до их полного исчезновения и замещения их соединительной тканью. Таким образом, после выполнения предложенной нами методики лазерной вагодеструкции, выявлялись необратимые гистологические изменения (демиелинизация) в ветвях нерва Латарже при лазерной нагрузке в 1 Вт.

Микроскопическое исследование стенки желудка, после комбинированной ваготомии по Hill-Barker подтверждает ее эффективность для денервации кислотопродуцирующей зоны. Об этом говорит дистрофии и гибель нервных стволиков, в межмышечных ганглиях отечная строма, а нейроны в состоянии острого набухания. Однако она имеет свои недостатки, такие как запустение сосудов стенки желудка (т.е отсутствовало кровоснабжение в исследуемой зоне), кроме того, даже через полтора месяца вокруг шовного материала сохранялось воспаление.

Основным показателем полноты ваготомии является подавление кислотообразующей функции желудка. Для оценки эффективности и полноты вагодеструкции с применением ВИЛИ, была выполнена pH-метрия для изучения кислотопродукции в опытной группе и в группе сравнения.

Изучение кислотопродукции осуществляли до и после операции в обеих группах. Статистически значимых различий показателей pH в обеих группах до и после операции не выявлено. Среднее значение pH тела желудка (до операции) составило $1,21 \pm 0,029$ и $1,21 \pm 0,03$ соответственно..

Во время операции и сразу после нее значение pH после вагодеструкции с применением высокоинтенсивного лазерного излучения составило $4,87 \pm 0,048$. После стандартно выполненной ваготомии pH составило $4,83 \pm 0,037$ (табл. 2).

С целью подтверждения стойкого повышения pH желудка (т.е. отсутствия регенерации веточек блуждающего нерва) после вагодеструкции с применением ВИЛИ, нами было изучено состояние кислотопродуцирующей функции денервированного желудка в отсроченном периоде. Для этого, по вышеописанной методике нами выполнено измерение pH желудка через 1,5 месяца в обеих группах. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 2.

Сравнение показателя pH до и после операции

pH	До операции		p	После операции		p
	Опыт (n=16)	Сравнение (n=16)		Опыт (n=16)	Сравнение (n=16)	
Тело желудка	$1,21 \pm 0,029$	$1,21 \pm 0,03$	$p > 0,05$	$4,87 \pm 0,048$	$4,83 \pm 0,037$	$p > 0,05$

Таблица 3.

Сравнение показателя pH до и через 1,5 месяца после операции

pH	До операции		p	Через 1,5 месяца после операции		p
	Опыт (n=16)	Сравнение (n=16)		Опыт (n=16)	Сравнение (n=16)	
Тело	$1,21 \pm 0,029$	$1,21 \pm 0,03$	$p > 0,05$	$4,89 \pm 0,04$	$4,8 \pm 0,03$	$p > 0,05$

Анtrum	6,08±0,135	5,94±0,169	p>0,05	6,84±0,077	6,87±0,067	p>0,05
--------	------------	------------	--------	------------	------------	--------

Через 1,5 месяца после вагодеструкции с применением ВИЛИ рН в теле желудка составляет $4,89 \pm 0,04$. В контрольной группе - $4,8 \pm 0,03$. Статистически значимых различий не выявлено. Таким образом, что при выполнении лазерной вагодеструкции, что при выполнении ваготомии стандартным способом, получены значения рН, не отличающиеся друг от друга. Что доказывает эффективность лазерной ваготомии для снижения кислотности желудка.

Из полученных данных видно, что вагодеструкция с применением ВИЛИ приводит к значительному и адекватному изменению рН тела желудка. рН после вагодеструкции новым методом соответствует рН после стандартно выполненной ваготомии. Таким образом, подтверждается эффективность вагодеструкции с применением ВИЛИ для снижения кислотопродукции желудка.

Для сравнения полноты кровоснабжения стенки желудка и малой кривизны, нами выполнялись наливки сосудов желудка в опытной группе и в группе сравнения. Для проведения ангиографии сосудов малой кривизны желудка использовалась рентгеноконтрастная взвесь свинцового сурика, которая после аутопсии вводилась в отпрепарированную левую желудочную артерию препарата желудка. На рентгенограмме желудка после лазерной вагодеструкции видно, что все сосуды малой кривизны желудка сохранены (рис. 5). На рентгенограмме желудка после стандартной ваготомии видно, что все сосуды малой кривизны желудка прерываются в месте их перевязки (рис. 6).

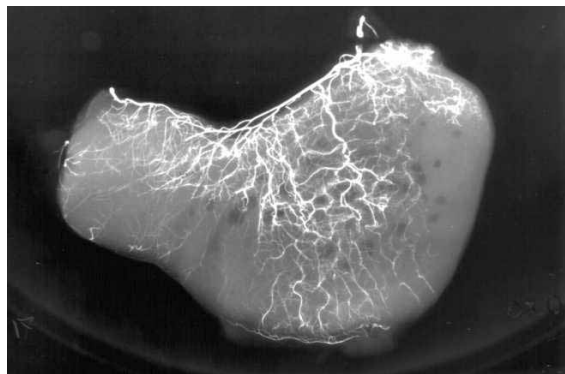


Рис. 5. Ангиорентгенограмма желудка, через левую желудочную артерию (через 45 суток после вагодеструкции с применением высокоинтенсивного лазерного излучения). Видно сохранившееся кровоснабжение малой кривизны через систему желудочных артерий (препарат).

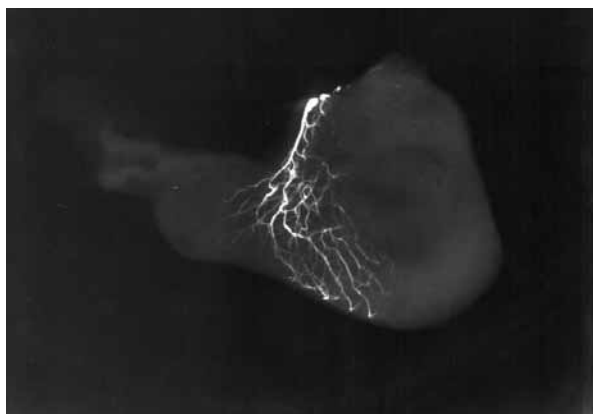


Рис. 6. Ангиорентгенограмма желудка, через левую желудочную артерию (через 45 суток после ваготомии, выполненной стандартным способом). Видно отсутствие кровоснабжение малой кривизны (препарат). Кровоснабжение сохранено только в пилороантральной зоне.

Сохранены сосуды только пилороантрального отдела, где они остаются вместе с «гусиной лапкой» нерва Латарже.

При введении контраста в левую желудочную артерию препарата желудка после лазерной ваготомии и после стандартно выполненной комбинированной ваготомии очень хорошо видна разница в кровоснабжении значительной части стенки желудка.

Как видно, после лазерной вагодеструкции все сосуды остаются не поврежденными, что значительно снижает риск возникновения ишемических осложнений.

Нами было замерено время выполнения операции. Мы измеряли в обеих группах время лапаротомии и мобилизации, общее время выполнения оригинальной манипуляции и время выполнения передней селективной ваготомии, выполненной традиционным способом, время стволовой ваготомии, время на окончание операции. При статистической обработке, выяснилось, что время

лапаротомии и мобилизации, время стволовой ваготомии, время на окончание операции в обеих группах существенные различия не имели ($p > 0,05$) (табл. 4.)

Существенные различия выявились при сравнении времени выполнения оригинальной манипуляции – вагодеструкции с применением ВИЛИ и времени выполнения передней селективной ваготомии ($p < 0,001$). Началом вагодеструкции с применением ВИЛИ считали начало проведения световода вдоль нерва Латарже, а началом передней СПВ считали захват и пересечение сосудисто-нервных пучков малой кривизны желудка. Окончанием вагодеструкции и передней СПВ считали окончание лазерного воздействия и окончание накладывания на малую кривизну отдельных перитонизирующих серозно-мышечных швов соответственно.

Время выполнения вагодеструкции с применением ВИЛИ составило в среднем $4,7 \pm 0,48$ мин, то есть около 5 мин. Время выполнения передней селективной ваготомии, выполненной традиционным способом составили в среднем $31,9 \pm 0,48$ мин, то есть около 32 мин. Таким образом, время выполнения оригинальной манипуляции было меньше в 6,7 раз времени выполнения передней селективной ваготомии, выполненной традиционным способом.

Благодаря меньшему времени выполнения вагодеструкции с применением ВИЛИ, существенно изменилось общее время операции.

Таблица 4.

Длительность операции в опытной группе и группе сравнения
(в минутах).

	Опыт $M \pm m$	Сравнения $M \pm m$	p

	(n=16)	(n=16)	
Время лапаротомии и мобилизации	23,85±1,1	24,06±0,8	p>0,05
Время проведения световода	2,18±0,03	-	-
Время вагодеструкции	2,06±0,05	-	-
Общее время оригинальной манипуляции/стандартной ваготомии	4,7±0,48	31,9±0,48	p<0,001
Время стволовой ваготомии	7,5±0,41	7,43±0,31	p>0,05
Окончание операции	17,81±0,65	17,76±0,61	p>0,05
Общее время операции	53,35±1,3	79,45±2,6	p<0,001

Так в опытной группе оно составило 53,35±1,3 мин (53 мин), а в группе сравнения – 79,45±2,6 (79 мин), p<0,001. Таким образом, общее время выполнения операции в опытной группе было меньше в 1,5 раза времени операции в группе сравнения.

Результаты нашего исследования доказывают, что разработанная нами методика вагодеструкции с применением ВИЛИ, не уступает по эффективности стандартно выполненной ваготомии. Использование лазерного излучения обеспечивает полную деструкцию веточек нерва Латарже. Уровень снижения рН желудка после лазерной ваготомии соотносим с рН после стандартно выполненной СПВ. Данный способ сохраняет сосуды малой кривизны, а значит и кровоснабжение желудка, и снижает риск развития ишемических осложнений. Разработанный способ технически прост в исполнении, сокращает время выполнения операции в 1,5 раза, а непосредственно этап передней селективной вагодеструкции короче этапа передней СПВ выполненной стандартным способом в 6 раз.

ВЫВОДЫ

1. Разработан в эксперименте новый способ селективной проксимальной вагодеструкции с использованием диодного лазера. Рекомендуемые параметры: диодный лазер с длиной волны 980 нм, в квазинепрерывном режиме, с длительностью импульса 3 мс, паузы – 2 мс. на мощности 1 Вт, продолжительность воздействия 1-3 секунды, при диаметре световода 0,6 мм.
2. Выбранные параметры лазерного излучения обеспечивают полную деструкцию веточек нерва Латарже с минимальным повреждением мышечного, подслизистого и слизистого слоев стенки желудка, сосудов, питающих малую кривизну желудка.
3. Новый способ лазерной вагодеструкции обеспечивает адекватное снижение содержания соляной кислоты.
4. При одинаковой эффективности по сравнению с традиционно выполненной селективной проксимальной ваготомией способ лазерной вагодеструкции выполняется в 1,5 раза быстрее стандартной селективной проксимальной ваготомии, более прост в техническом плане и может быть альтернативой стандартной селективной проксимальной ваготомии.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Диодный лазерный аппарат с длиной волны 980 нм удобен в эксплуатации за счет малогабаритности, простоте обслуживания, мобильности, простоте управления параметрами излучения.
2. Разработанный в эксперименте новый щадящий способ селективной проксимальной вагодеструкции с использованием диодного лазера благодаря технической простоте, высокой скорости выполнения, сохранению сосудов по малой кривизне

желудка может быть рекомендован для клинического использования как простой в исполнении, эффективный, малотравматичный способ денервации кислотопродуцирующей зоны желудка.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Бордуновский В.Н. Новый способ селективной проксимальной ваготомии с использованием высокоинтенсивного лазерного излучения / В.Н. Бордуновский, А.Б. Маяцкий, Л.В. Астахова, А.В. Кулькеев//Актуальные вопросы хирургии (выпуск пятый).- Челябинск.- 2004.- С. 111-116.
2. Бордуновский В.Н. Лазерные технологии в хирургии паренхиматозных органов и травматологии / В.Н. Бордуновский, Л.Г. Плеханов, И.Я.Бондаревский, А.М. Чмутов, Е.В. Копасов, А.Б. Маяцкий// Актуальные проблемы медицинской науки и практического здравоохранения (труды научной сессии, посвященной 60-летию медицинской академии).- Челябинск.- 2004.- С.57-59.
3. Патент на изобретение №2239369 "Способ селективной проксимальной ваготомии" , регистрация 10 ноября 2004. Опубликовано в Бюллетене №31. Авторы: Маяцкий А.Б., Бордуновский В.Н., Козель А.И., Астахова Л.В., Е.Н., Кулькеев А.В.
4. Бордуновский В.Н. Способ селективной проксимальной ваготомии с использованием высокоинтенсивного лазерного излучения/ / В.Н. Бордуновский, А.Б. Маяцкий, Ж.А. Голощапова //Лазерные технологии в медицине. Выпуск 5.- Челябинск.- 2006.- С. 96-100.
5. Маяцкий А.Б. Вагодеструкция с применением высокоинтенсивного лазерного излучения/ А.Б. Маяцкий// Уральский медицинский журнал.-2007.-№ 5.-С.63-65.

Библиотека литературы по функциональной гастроэнтерологии:

www.gastroscan.ru/literature/