

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 616.33-002.44-007.251-089.8191-092.9

В. В. Алипов, М. С. Лебедев, Х. М. Цацоев

НОВЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ И ЭНДОСКОПИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПЕРФОРАЦИИ ЖЕЛУДКА И ЕЕ КОРРЕКЦИИ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

Аннотация. Дано экспериментальное обоснование новым способам применения лазерных технологий при создании перфоративного дефекта желудка и его бесшовной эндоскопической коррекции в эксперименте. В результате проведения трех серий экспериментов на лабораторных животных (собаки) создана экспериментальная модель перфорации и ее компьютерная иллюстрация. Разработанные в эксперименте способы закрытия перфоративного дефекта (оментопластика, пластиной клея «ТахоКомб» и их комбинацией) новые эндоскопические технологии могут быть внедрены в клиническую практику хирургического лечения перфораций полых органов.

Ключевые слова: лазерные технологии, перфорация желудка, бесшовная эндоскопическая коррекция перфорации, экспериментальная хирургия.

Abstract. In work it is given the experimental substantiation of new ways of laser technologies use by creation of a stomach perforated defect and its sutureless endoscopic correction in experiment. As a result of experiments 3 series carried out on laboratory animals (dogs) the experimental model of perforation and its computer illustration is created. Experimentally worked out ways of the perforated defect closure (omentoplasty, by a glue plate «Тахокомб» and their combination) new endoscopic technologies may be introduced in clinical practice of surgical treatment of hollow organs perforations.

Keywords: laser technologies, stomach perforation, sutureless endoscopic correction of perforation, experimental surgery.

Введение

В настоящее время известно более 50 вариантов хирургического лечения перфоративной гастродуоденальной язвы. Основным способом лечения перфоративных язв пилородуоденальной зоны является ушивание перфорации, однако при подобной операции возможно формирование стеноза привратника, развитие перифокального воспаления с грануляционным валом вокруг швов [1]. Для улучшения результатов лечения перфоративных язв разрабатываются новые доступы и методики эндоскопических вмешательств [2, 3], лапароскопическая коррекция в сочетании с минилапаротомией [4], новые способы комбинированной эндоскопической оментопластики [3]. Кроме того, имеются сообщения зарубежных авторов о лапароскопической оментопластике при перфоративных препилорических язвах, причем указывается на це-

лесообразность применения эндоскопических методов коррекции перфорации в комбинации с лапароскопической санацией брюшной полости [6–8]. Предложено и использование фибрин-коллагеновых субстанций (ФКС): пластинами ФКС заклеивают перфоративный дефект, сообщается также и о существенных недостатках и осложнениях применяемых методик [9–11].

При выборе адекватного и надежного малоинвазивного способа коррекции перфораций желудка различного генеза необходима экспериментальная разработка бесшовного закрытия дефекта в эксперименте. Перспектива внедрения новых методов лечения перфоративных язв предусматривает экспериментальное моделирование самой перфорации. Известны варианты создания перфорации стенки желудка: «открытым» способом между двумя держалками либо игольчатым электродом электрокоагулятора [12], однако для создания дефекта данными способами предусматривается выполнение широкой лапаротомии при неконтролируемой деструкции всех слоев стенки органа. Таким образом, использование современных технологий при моделировании перфораций полых органов и создание бесшовных способов их эндоскопического закрытия является актуальной проблемой, требующей экспериментального обоснования.

Цель исследования: дать экспериментальное обоснование применению новых лазерных технологий при создании перфорации желудка и способов его бесшовного эндоскопического закрытия.

1. Материалы и методы исследования

Экспериментальное исследование основано на изучении различных способов моделирования перфоративного дефекта желудка и методов герметизации перфоративного отверстия гастродуоденальной зоны на пищеводно-желудочных органных комплексах и взрослых беспородных собаках. Экспериментальные операции выполнены на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии Саратовского государственного медицинского университета им. В. И. Разумовского с соблюдением правил использования лабораторных животных, норм асептики и антисептики, под комбинированным обезболиванием.

Проведены три серии экспериментов.

В первой серии экспериментов проводили исследования на пищеводно-желудочных органных комплексах с целью изучения возможностей создания деструкции стенки полого органа и определения технических параметров эндоскопической «пломбировки» дефекта. Оценивали морфометрические параметры и анатомо-топографические особенности 25 пищеводно-желудочных комплексов, взятых у трупов, уточняли локализацию и размеры перфоративного дефекта, создаваемого различными способами (рассечение стенки желудка между двумя держалками, использование диатермокоагуляции и др.), изучали технические возможности эндоскопических способов создания перфорации.

Во второй серии экспериментов изучали возможность моделирования перфорации гастродуоденальной зоны с использованием лазерного излучения как «открытым» способом на органных комплексах, так и при использовании эндоскопического способа.

Нами проведено экспериментальное исследование, в результате которого предложен новый эндоскопический способ создания перфоративного

отверстия желудка (Патент РФ № 2314057). Обоснование предложенного нами способа проведено путем эксперимента на 25 органных пищеводно-желудочных комплексах и пяти беспородных собаках.

Суть разработанного способа состоит в том, что через биопсийный канал фиброгастродуоденоскопа проводят световод лазера «Lasermед 01-10» с длиной волны 1064 нм в постоянном режиме. Диаметр световода 600 нкм; мощность излучения на торце световода 8–10 Вт. Под визуальным эндоскопическим контролем через торец световода (при его непосредственном контакте со слизистой) создают ее деструкцию, а затем последовательно (при непосредственном контакте с подслизистым, мышечным и серозным слоями) лучом лазера коагулируют всю толщину стенки до создания перфорации. При мощности излучения 10 Вт образуется коагуляционный некроз, обеспечивающий надежный гемостаз и нужные размеры перфоративного отверстия (от 600 нкм до 10 мм и более). Время экспозиции зависит от толщины и плотности стенки желудка и составляет в среднем 1–2 мин.

Пример. Беспородной короткошерстной собаке массой 10 кг под внутривенным обезболиванием произвели фиброгастродуоденоскопию. Для моделирования перфоративного отверстия визуально определили участок слизистой, расположенный на передней стенке выходного отдела желудка. Через биопсийный канал фиброгастродуоденоскопа в желудок провели световод лазера «Lasermед 01-10». В постоянном режиме при длине волны 1064 нм и мощности на торце световода 10 Вт осуществили непосредственный контакт последнего со слизистой выбранного участка. Под визуальным эндоскопическим контролем провели дозированную послойную деструкцию слизистой, а затем подслизистого, мышечного слоев и серозы стенки желудка. Для создания перфоративного отверстия желудка диаметром 0,3 см потребовалось пятикратное воздействие лазерного луча на прилежащие к центральному дефекту участки стенки. Экспозиция лазерного излучения составила 2 мин. По окончании эксперимента проведена эндоскопическая «пломбировка» образованного дефекта по одной из разработанных нами методик.

В третьей серии экспериментов производили различные способы эндоскопической обтурации перфоративного отверстия гастродуоденальной зоны. Животных второй серии экспериментов выводили из опыта на первые – третьи сутки после эндоскопического моделирования перфорации желудка. Животных третьей серии опытов наблюдали до 30 дней после комбинированной эндоскопической коррекции перфоративного отверстия.

Нами предложены и экспериментально обоснованы следующие бесшовные способы эндоскопической обтурации перфоративного отверстия.

1. Первый способ (Патент РФ № 2309685) предусматривает проведение фиброгастродуоденоскопии: в желудок вводят катетер типа Фогерти, имеющий баллон из силиконизированной резины на дистальном конце. Под контролем фиброгастродуоденоскопа дистальный конец катетера с лигатурой в виде петли проводят через перфоративное отверстие в свободную брюшную полость. Выполняют лапароскопию, в петлю лигатуры вводят прядь сальника, затягивают лигатуру, фиксируя «пломбировочный» сальник к катетеру. Через перфоративное отверстие прядь зафиксированного на катетере сальника проводят в просвет желудка на глубину стенки желудка. Через катетер вводят 5 мл физиологического раствора для раздувания баллона до полной герметичности запломбированного отверстия. Производят лапароскопическую санацию и дренирование брюшной полости. Удаляют фиброгастро-

дуоденоскоп, а по истечении необходимого времени – катетер с баллоном и лигатурой. Контрольные эндоскопические исследования на первые – третьи сутки после оментопластики и результаты произведенных после наполнения желудка свидетельствовали о надежности герметизма obturated отверстия. Таким образом, предложенный способ бесшовной оментопластики гастродуоденальных перфораций создает надежный контакт «пломбировочного» сальника с баллоном, что обеспечивает герметичность и раннюю эпителизацию дефекта стенки желудка.

2. Другим апробированным в эксперименте методом бесшовной коррекции перфорации (Патент РФ № 2310402) является способ комбинированного закрытия дефекта коллагеновой пластиной «ТахоКомб» и эндоскопическим закреплением ее прошивной лигатурой на катетере с баллоном. Данный экспериментальный способ хирургического лечения перфораций пилородуоденальной зоны характеризуется тем, что проводят фиброгастродуоденоскопию, в желудок вводят катетер типа Фогерти с баллоном из силиконизированной резины на дистальном конце. Под контролем фиброгастродуоденоскопа дистальный конец катетера проводится через перфоративное отверстие в свободную брюшную полость на глубину 3–4 см. Выполняют лапароскопию, накладывают Z-образный шов на центр коллагеновой пластины «ТахоКомб», размер которой превышает диаметр перфоративного отверстия на 1,5 см. Закрепляют пластину к катетеру, завязывая шов дистальнее баллона, лигатуру срезают. После выведения катетера в просвет желудка наложенную на дефект стенки коллагеновую пластину «ТахоКомб» фиксируют на серозе привратника. Баллон катетера постепенно раздувают введением 5 мл физиологического раствора до контакта со стенкой желудка, что обеспечивает механическую прочность аллотрансплантата и полную герметичность запломбированного отверстия. Производят лапароскопическую санацию и дренирование брюшной полости. Удаляют фиброгастродуоденоскоп, а по истечении необходимого времени под эндоскопическим контролем – катетер с опорожненным баллоном. Контрольные эндоскопические исследования на первые – третьи сутки после закрытия перфоративного отверстия диаметром 1,0 см коллагеновой пластиной «ТахоКомб» и результаты произведенных после наполнения желудка релапаротомий свидетельствовали об отсутствии «пупкообразности», что обеспечивалось герметичным контактом прошитой Z-образным швом и закрепленной на катетере коллагеновой пластиной со стенкой желудка.

Однако практическое применение данных способов показало, что требуются дальнейшие экспериментальные исследования, которые будут направлены на укрепление механической прочности «запломбированного» участка перфорации и улучшение васкуляризации данной зоны.

3. Нами впервые предложен запатентованный способ комбинированного хирургического лечения перфораций желудка (Патент РФ № 149 481), характеризующийся тем, что проводят фиброгастродуоденоскопию, в желудок вводят катетер типа Фогерти с баллоном из силиконизированной резины на дистальном конце. Под контролем фиброгастродуоденоскопа дистальный конец катетера проводят через перфоративное отверстие в свободную брюшную полость на глубину 3–4 см. Выполняют минилапаротомию. Определяют диаметр перфоративного отверстия с целью выбора размера коллагеновой пластины. Размер коллагеновой пластины должен превышать диаметр перфо-

ративного отверстия на 1,5 см. По центру и на края пластины накладывают три прошивных шва, при этом центральную лигатуру выводят на поверхность, противоположную клеевой поверхности пластины и закрепляют к дистальной части катетера, шов завязывают ниже баллона и срезают. Выводят катетер в просвет желудка, коллагеновую пластину в течение 5 мин тупфером фиксируют клеевой поверхностью на серозной оболочке в зоне дефекта стенки желудка.

Выкраивают прядь сальника размером, превышающим размер коллагеновой пластины, к последней подводят две краевые лигатуры, которые затягивают, фиксируя «плащевидно» сальник на пластине, лигатуры срезают. Баллон катетера постепенно раздувают введением 5 мл физиологического раствора до контакта со стенкой желудка.

Производят санацию, дренирование брюшной полости и ушивают мини-лапаротомную рану. Удаляют фиброгастродуоденоскоп, а по истечении необходимого времени под эндоскопическим контролем – катетер с опорожненным баллоном. Таким образом, перфоративный дефект не только закрывается коллагеновой пластинкой, но и дополнительно укрепляется прядью сальника. Фиксация данной конструкции к стенкам раздутого баллона на дистальном конце катетера обеспечивает надежность «пломбировки» перфоративного отверстия. Помимо повышения механической прочности за счет дубликатуры пластины и сальника, закрывающей перфоративное отверстие, значительно возрастает степень васкуляризации зоны перфорации.

2. Полученные результаты

Предложенный эндоскопический способ моделирования дефекта полового органа с использованием лазерного излучения прост в техническом исполнении, в условиях эксперимента нетравматично и бескровно обеспечивает послойную лазерную деструкцию всех слоев стенки желудка и создания перфоративного отверстия нужного размера.

Контрольные эндоскопические исследования после закрытия перфоративного отверстия стенки желудка диаметром 1,0 см коллагеновой пластиной и прядью сальника и результаты произведенных после наполнения желудка релапаротомий свидетельствовали о высокой механической прочности данной пластической конструкции, пломбирующей перфоративное отверстие. Таким образом, предложенный способ «пломбировки» прободного отверстия прост в техническом исполнении, экономически доступен, не требует видеолaparоскопического сопровождения, обеспечивает дополнительную механическую прочность конструкции и васкуляризации зоны перфорации, а также и надежную герметичность запломбированного отверстия и раннюю эпителизацию перфоративного отверстия привратника.

При динамическом ФГС-исследовании на третьи, седьмые, 14-е сутки после использования бесшовных способов закрытия дефекта отмечены ранняя эпителизация и полноценное восстановление подслизистой соединительной основы и дефекта слизистой. При этом констатировано уменьшение выраженности воспалительной реакции и сроков заживления слизистой без ее деформации и образования грубого рубца. Подобная методика фиброгастроскопической «пломбировки» перфоративного отверстия аутопластическим материалом может быть проведена как с помощью видеолaparоскопической поддержки, так и при использовании мини-лапаротомического доступа.

В результате проведенного эксперимента построены компьютерные модели создания перфорации и использования указанных способов эндоскопической обтурации перфоративного отверстия. Компьютерное моделирование позволяет наглядно иллюстрировать работу названных устройств для эндоскопической коррекции обтурации перфоративного отверстия. На компьютерных моделях продемонстрированы технические возможности бесшовных способов тампонады прободного отверстия с оригинальным укреплением сальника и его дополнительной фиксацией. Кроме этого, нами предложена графическая иллюстрация использования клеевых субстанций при коррекции гастродуоденальных перфораций с применением новых способов закрепления коллагеновых пластин.

Заключение

Эндоскопический способ моделирования дефекта полого органа с использованием лазерного излучения, впервые предложенный и апробированный нами, прост в техническом исполнении, в условиях эксперимента обеспечивает послойную лазерную деструкцию всех слоев стенки желудка и создание перфоративного отверстия нужного размера.

Проведенное экспериментальное исследование показало, что при использовании аутопластических материалов и клеевых субстанций не возникает деформации и сужения желудка, исключается прорезывание швов и развитие воспалительных гранулем, что способствует ранней эпителизации слизистой и полноценному восстановлению дефекта. Таким образом, получено экспериментальное обоснование внедрения бесшовных эндоскопических способов лечения гастродуоденальных перфораций в клиническую практику.

Список литературы

1. **Горбашко, А. И.** Осложнения при ушивании перфоративной гастродуоденальной язвы / А. И. Горбашко // Хирургия. – 1986. – № 11 – С. 96–100.
2. **Седов, В. М.** Эффективность лапароскопической операции Тейлора в лечении хронической гастродуоденальной язвы / В. М. Седов. – СПб., 1998. – 88 с.
3. **Сажин, В. П.** Диагностический алгоритм при перфоративной гастродуоденальной язве / В. П. Сажин, А. Л. Авдовенко, В. А. Юрищев // Материалы Всерос. конф. хирургов. – Саратов. – 2003. – С. 77.
4. **Подшивалов, В. Ю.** Новые возможности лечения прободных язв / В. Ю. Подшивалов // Скорая медицинская помощь. – 2004. – № 3. – С. 240–241.
5. **Малков, И. С.** Способ эндоскопической оментопластики перфоративных гастродуоденальных язв / И. С. Малков // Патент Российской Федерации № 2192172. – 2002.
6. **Costalat, G.** Combined laparoscopic and endoscopic treatment of perforated gastroduodenal ulcer using ligamentum teres hepatic / G. Costalat, Y. Aljuier // Surgery endoscopy. – 1995. – V. 9. – № 6. – P. 677–680.
7. **Kujath, P.** Morbidity and mortality of perforated peptic gastroduodenal ulcer following emergency surgery / P. Kujath, O. Schwander, H. P. Bruch. // Langenberck Archives of Surgery. – 2002. – V. 387. – № 7–8. – P. 298–302.
8. **Nishida, H.** Geka Shinrio / H. Nishida, K. Gaqju // Surgical Diagnosis and treatment. – 1994. – V. 36. – № 11. – P. 1449–1459.
9. **Шуркалин, Б. К.** Способ хирургического лечения перфоративной язвы пилородуоденальной зоны / Б. К. Шуркалин // Патент Российской Федерации № 2177742. – М., 2002. – С. 4.

10. **Hollaus, P.** Fibrin-collagen substitution in abdominal surgery / P. Hollaus, N. Pridum // Card.surgery (Toronto). – 1994. – V. 35. – P. 169–170.
11. **Naphanson, A. P.** Laparoscopic repair-peritoneal toilet of perforated duodenal ulcer / A. P. Naphanson // Surg.endoscopy. – 1990. – V. 4. – № 4. – P. 232–233.
12. **Горский, В. А.** Возможности бесшовного закрытия перфоративной язвы пилородуоденальной зоны / В. А. Горский // Материалы Всерос. конф. хирургов. – Саратов, 2003. – С. 42.

Алипов Владимир Владимирович

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой оперативной
хирургии и топографической анатомии,
Саратовский государственный
медицинский университет
им. В. И. Разумовского

E-mail: vladimiralipov@yandex.ru

Alipov Vladimir Vladimirovich

Doctor of medical sciences, professor,
head of sub-department of operative
surgery and topographic anatomy,
Saratov State Medical University
named after V. I. Razumovsky

Лебедев Максим Сергеевич

аспирант, Саратовский
государственный медицинский
университет им. В. И. Разумовского

E-mail: vladimiralipov@yandex.ru

Lebedev Maksim Sergeevich

Postgraduate student,
Saratov State Medical University
named after V. I. Razumovsky

Цацоев Хумид Мамедович

аспирант, Саратовский
государственный медицинский
университет им. В. И. Разумовского

E-mail: vladimiralipov@yandex.ru

Tsanoev Khumid Mamedovich

Postgraduate student,
Saratov State Medical University
named after V. I. Razumovsky

УДК 616.33-002.44-007.251-089.8191-092.9

Алипов, В. В.

Новые лазерные и эндоскопические технологии при моделировании перфорации желудка и ее коррекции в экспериментальной хирургии / В. В. Алипов, М. С. Лебедев, Х. М. Цацоев // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2010. – № 2 (14). – С. 3–9.