

© Коллектив авторов, 2013  
УДК 616.33/34-089.84

*А. А. Третьяков, И. И. Каган, В. К. Есипов, П. В. Самойлов, А. В. Донсков,  
И. Р. Кузнецов, А. Б. Попов и С. В. Яшников*

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОХИРУРГИЧЕСКОГО КИШЕЧНОГО ШВА В УСЛОВИЯХ ВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ ОРГАНОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

Кафедра оперативной хирургии и клинической анатомии им. С. С. Михайлова (зав. — проф. С. В. Чемезов), кафедра хирургии (зав. — проф. А. А. Третьяков), кафедра общей хирургии (зав. — проф. В. К. Есипов), Оренбургская государственная медицинская академия

Экспериментальное исследование морфологических особенностей заживления стенки кишки и общего желчного протока при использовании микрохирургических швов в условиях перитонита и холангита проведено на 112 собаках. Показано, что в условиях измененных воспалительным процессом в кишечной стенке и стенке общего желчного протока наложение микрохирургических швов создает благоприятные условия для заживления раны — в процессе восстановления уменьшается толщина всех оболочек стенки кишки, снижается разволокненность и сосудистая реакция подслизистой основы. Вокруг нитей формируется соединительнотканная капсула. Зона шва по своему строению не отличается от соседних участков кишки.

**Ключевые слова:** *кишка, общий желчный проток, микрохирургический шов, перитонит, холангит*

Несостоятельность кишечных швов, межкишечных и билиодигестивных анастомозов остается одной из актуальных проблем экстренной хирургической гастроэнтерологии, так как является основной причиной перитонита и высокого уровня летальных исходов [5, 7, 11, 16].

Высокая летальность после несостоятельности швов соустья часто является причиной отказа от наложения первичных кишечного шва и межкишечных анастомозов в условиях перитонита и кишечной непроходимости в пользу формирования наружного кишечного свища, что в значительной степени снижает качество жизни больных и требует в последующем выполнения сложных реконструктивных оперативных вмешательств [15].

В настоящее время не вызывает сомнений, что методика кишечного шва играет важную роль в заживлении стенки полого органа и межорганного соустья, снижении риска несостоятельности швов и сохранении функциональных качеств анастомоза [2, 10, 12, 14]. Вместе с тем, анализ литературных данных свидетельствует о том, что традиционная макрохирургическая техника, используемая в экстренной абдоминальной хирургии, не решает проблемы несостоятельности кишечного шва, так

как не обеспечивает полной герметичности и механической прочности шва [2, 12]. Отмечается, что взятие в шов слизистой оболочки при традиционной технике оперирования создает условия для проникновения инфекции в кишечную рану и, тем самым, способствует развитию воспалительного процесса в зоне анастомоза, что значительно увеличивает риск несостоятельности шва. Неоднозначным остается отношение хирургов к глухому шву общего желчного протока как методу завершения холедохотомии в условиях холангита [7, 9]. При таком положении становится объективной необходимостью разработка принципиально новых подходов к решению проблемы кишечного шва и в том числе к возможностям микрохирургии.

После первых сообщений J. F. Jacobson [13] о применении микрохирургического шва в хирургии желчных протоков все большее внимание уделяется экспериментальной разработке, морфологическому обоснованию и клиническому применению микрохирургических технологий оперирования на органах пищеварительной системы [1, 4, 5].

Все вышеперечисленное послужило основанием для выполнения настоящего исследова-

### Сведения об авторах:

*Третьяков Анатолий Андреевич* (e-mail: Anatoli-tretiakov@mail.ru), кафедра хирургии; *Каган Илья Иосифович* (e-mail: kaganil@mail.ru), кафедра оперативной хирургии и клинической анатомии им. С. С. Михайлова; *Есипов Вячеслав Константинович* (e-mail: Esipov.D.V@rambler.ru), *Самойлов Петр Владимирович* (e-mail: samojlov.peter@yandex.ru), *Донсков Александр Валерьевич* (e-mail: mistermoche@rambler.ru), *Кузнецов Игорь Рудольфович* (e-mail: kusnetzov@yandex.ru), *Попов Александр Борисович* (e-mail: Al-Port@yandex.ru), *Яшников Станислав Валерьевич* (e-mail: 89701@mail.ru), кафедра общей хирургии, Оренбургская государственная медицинская академия, 460000, Оренбург, ул. Советская, 6

ния. В его основу легли принципы футлярного строения полых органов И. Д. Кирпатовского [6], принципы наложения микрохирургических швов на стенки полого органа, сформулированные И. И. Каганом [4], а также экспериментально-хирургические исследования по абдоминальной микрохирургии и микрохирургической анатомии, в результате выполнения которых были разработаны и морфологически обоснованы способы использования микрохирургических швов и межорганных анастомозов в восстановительной хирургии полых и трубчатых органов [5, 10]. Это позволило на качественно новом уровне работать с измененными воспалением кишечной стенкой и стенкой общего желчного протока, адаптируя гистологически однородные слои с минимальной травматизацией тканей [3, 5].

В этой связи целью исследования явилось экспериментально-морфологическое обоснование возможности применения микрохирургических кишечных швов и глухого шва общего желчного протока в условиях перитонита и холангита.

**Материал и методы.** Исследование выполнено на 112 собаках. В 45 экспериментах 1-й серии опытов на модели разлитого гнойного перитонита, получаемого введением интраперитонеально взвеси содержимого толстой кишки собаки (С. С. Ременник [8]), через 12 и 24 ч с момента развития калового разлитого перитонита у животных формировали по три поперечные раны тонкой кишки на  $\frac{1}{2}$  её диаметра, которые ушивали тремя видами однорядных (серозно-мышечно-подслизистых) микрохирургических швов: непрерывным, узловым и непрерывно-узловым. При выполнении последнего каждый стежок непрерывного шва по ходу наложения фиксировали хирургическим узлом.

Во 2-й серии опытов 24 собакам с моделью разлитого калового перитонита наносили сквозную рану на ободочную кишку путем поперечного рассечения её стенки размером  $\frac{1}{2}$  длины окружности кишки. Через 3 и 6 ч после введения в брюшную полость каловой взвеси производили ушивание ран микрохирургическим однорядным серозно-мышечно-подслизистым или модифицированным двухрядным футлярным швом по И. Д. Кирпатовскому [6], где оба ряда швов выполняли микрохирургически в непрерывном варианте.

В 3-й серии опытов (43 собаки) создавали модель obturационного гнойного холангита путем наложения на дистальный отдел желчного протока сдавливающей силиконовой манжетки на  $\frac{2}{3}$  просвета и инфицирования желчных путей. На 10-е сутки манжетку снимали, производили холедохотомию, санацию желчных путей и проверку проходимости желчного протока, после чего ушивали холедохотомическую рану наглухо обвивным микрохирургическим швом без захвата слизистой оболочки. В послеоперационном периоде животные получали антибактериальную терапию (споробактерин).

Микрохирургические этапы операции выполняли под 8–15-кратным увеличением при помощи напольного операционного микроскопа с использованием микрохирургического инструментария и нитей «Пролен» 7/0–8/0. Животных выводили из эксперимента на 3-, 7-, 14-е и 21-е сутки после операции введением летальной дозы рометара.

Все эксперименты на животных проведены в соответствии с «Правилами проведения работы с использованием экспериментальных животных», утвержденными приказом МЗ СССР № 755 от 12.08.1977 г. и основывались на положениях Хельсинской Декларации Всемирной Медицинской Ассоциации от 1964 г.

Морфологическую характеристику стенок тонкой, ободочной кишки и общего желчного протока в условиях перитонита и холангита, динамику заживления кишечной стенки и стенки общего желчного протока при наложении глухих микрохирургических швов изучали гистотопографическим методом на срезах, окрашенных гематоксилином – эозином, по Ван-Гизону и Вейгерту, под биологическим и стереоскопическим микроскопом МБС-10 при 8-, 16-, 29-, 32- и 56-кратных увеличениях.

**Результаты исследования.** При изучении морфологических изменений, происходящих в стенке тонкой кишки через 12 и 24 ч (на первых двух стадиях) с момента моделирования разлитого перитонита, отмечено увеличение толщины всех её слоев по мере нарастания длительности перитонита до  $2,4 \pm 0,4$  мм через 12 ч и  $2,6 \pm 0,7$  мм через 24 ч (при норме  $0,94 \pm 0,07$  мм).

В эти сроки стенка кишки претерпевает значительные изменения, проявляющиеся воспалительной реакцией, дезорганизацией мышечной ткани, разволокнением её за счет воспалительного отека. Деструктивных изменений на этих стадиях перитонита воспалительный процесс ещё не вызывает. На III стадии перитонита (через 48 ч) общая толщина стенки тонкой кишки по сравнению с двумя предыдущими уменьшается, в этот срок она составляет в среднем  $1,92 \pm 0,17$  мм, что обусловлено атрофическими, дистрофическими и некротическими процессами всех её слоев.

В 1-й серии экспериментов при наложении микрошвов через 12 ч после моделирования перитонита на 3-и сутки определяется выраженный отек стенки кишки с увеличением её толщины до  $4,4 \pm 0,3$  мм. В зоне шва наблюдается кратерообразное углубление слизистой оболочки, в мышечной оболочке — множественные вакуоли и щели между мышечными пучками. Серозная оболочка утолщена. На 7-е сутки уменьшается толщина всех оболочек кишки, её среднее значение равно  $3,2 \pm 0,5$  мм. Слизистая оболочка полностью восстановлена. Снижаются разволокненность и сосудистая реакция подслизистой основы. Вокруг нитей формируется соединительнотканная капсула. К 21-м суткам все воспалительные изменения в стенке кишки ликвидируются, её толщина уменьшается в среднем до  $2,3 \pm 0,7$  мм. Зона шва по своему строению практически не отличается от соседних участков кишки. Состояние зоны наложения микрошвов в стенке тонкой кишки в разные сроки заживления представлено на *рис. 1*.

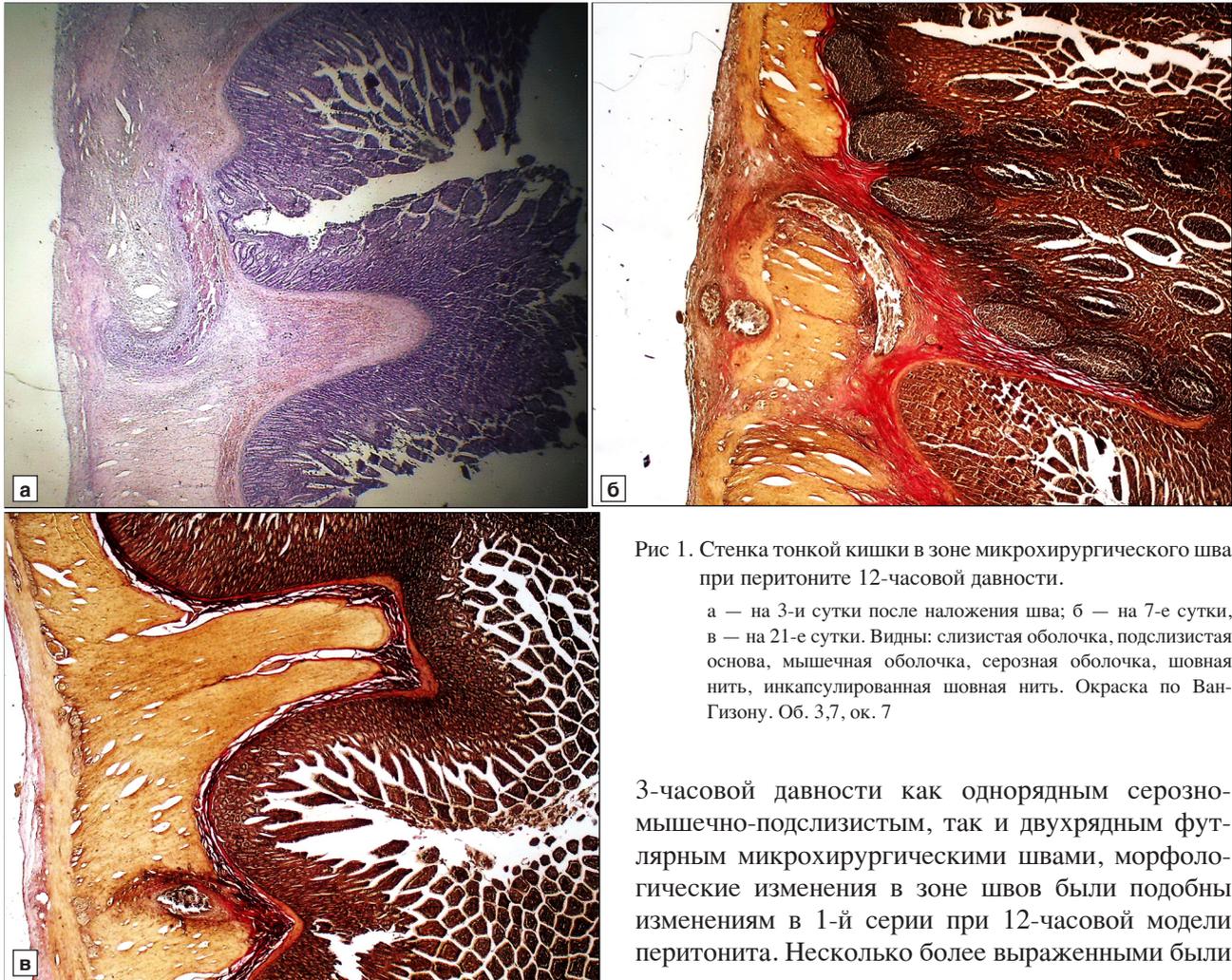


Рис 1. Стенка тонкой кишки в зоне микрохирургического шва при перитоните 12-часовой давности.

а — на 3-и сутки после наложения шва; б — на 7-е сутки, в — на 21-е сутки. Видны: слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная оболочка, серозная оболочка, шовная нить, инкапсулированная шовная нить. Окраска по Ван-Гизону. Об. 3,7, ок. 7

При наложении микрошвов через 24 ч после моделирования перитонита на 3-и сутки воспалительные изменения в стенке кишки более выражены по сравнению с таковыми в 1-й группе экспериментов. Толщина стенки кишки в зоне шва достигает в среднем  $4,7 \pm 0,8$  мм. В подслизистой основе отмечается повышенное кровенаполнение микроциркуляторного русла. Вокруг нитей образуется отечная перилигатурная зона. В мышечной оболочке — значительное количество межволоконных вакуолей. В последующие сроки происходит более замедленное, чем в 1-й группе экспериментов, восстановление стенки кишки. Однако к 21-м суткам, как и при 12-часовой модели перитонита, происходит практически полное восстановление нормального строения стенки кишки. На гистотопографических срезах раны кишки, ушитой узловым микрохирургическим швом, отмечено точное сопоставление краев раны. На срезах раны, ушитой непрерывным швом, имеется смещение продольного слоя мышечной оболочки по краям раны относительно друг друга.

Во 2-й серии экспериментов с ушиванием раны ободочной кишки на фоне перитонита

3-часовой давности как однорядным серозно-мышечно-подслизистым, так и двухрядным футлярным микрохирургическими швами, морфологические изменения в зоне швов были подобны изменениям в 1-й серии при 12-часовой модели перитонита. Несколько более выраженными были воспалительные изменения в зоне однорядного шва. Однако к 21-м суткам морфологическое состояние стенки ободочной кишки во всех экспериментах приходило к нормальному.

Иные результаты были получены при ушивании раны ободочной кишки на фоне перитонита 6-часовой давности. Положительный результат в виде полного восстановления к 21-м суткам слизистой оболочки, нормализации морфологического строения стенки ободочной кишки был получен при применении только двухрядного непрерывного футлярного микрохирургического шва. При применении однорядного серозно-мышечно-подслизистого микрохирургического шва развивалась его несостоятельность уже на 3–7-е сутки после наложения швов.

В 3-й серии экспериментов при изучении морфологических и морфометрических параметров стенки общего желчного протока на 10-е сутки после создания модели холангита отмечены характерные воспалительные изменения: утолщение стенки протока, десквамация эпителия, интерстициальный отек с нарушением нормального расположения и ориентации коллагеновых волокон (рис. 2).

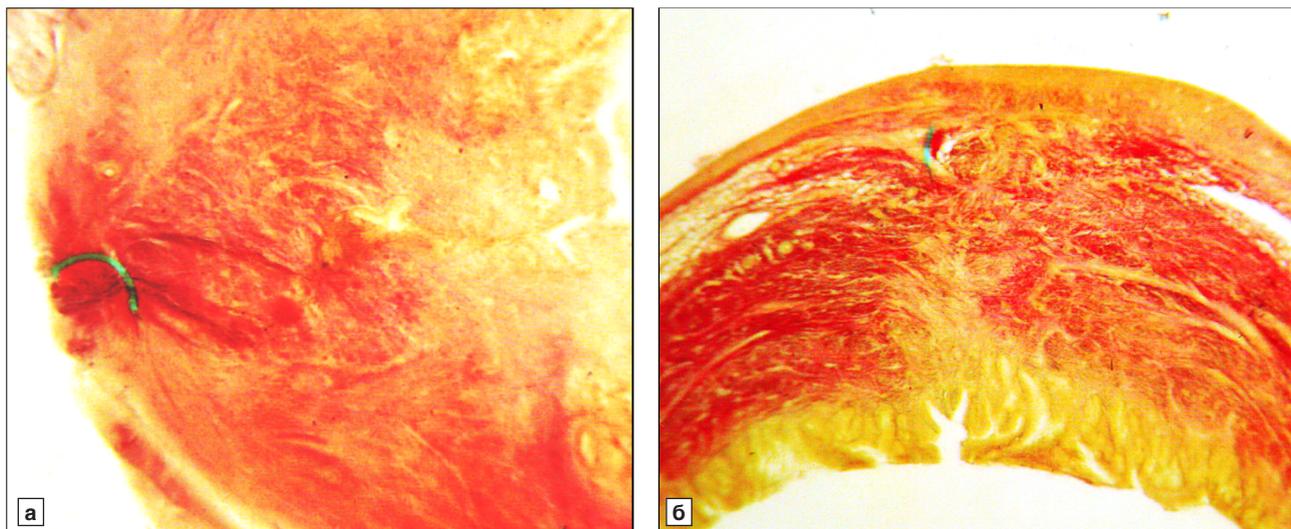
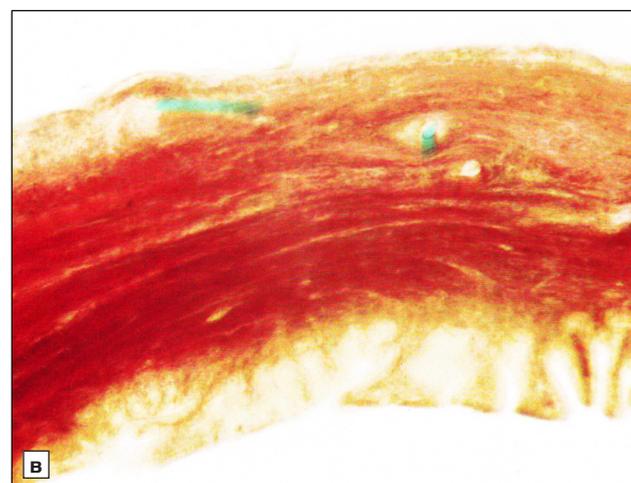


Рис. 2. Стенка общего желчного протока в зоне микрохирургического шва при холангите.

а — через 1 сут после наложения шва; б — на 7-е сутки; в — на 14-е сутки. Видны: слизистая оболочка, адвентициальная оболочка, шовная нить. Гистотопограммы. Окраска по Ван-Гизону. Фото через стереоскопический микроскоп МБС-10. Об. 2, ок. 8

После микрохирургического ушивания холедохотомической раны в сочетании с применением споробактерина на гистотопограммах в области шва на 3-и сутки определяются значительное утолщение воспалительно измененной стенки протока (в среднем до  $3,9 \pm 0,13$  мм), раннее смыкание краев слизистой оболочки. К 7-м суткам наблюдается полное сопоставление всех слоев с восстановлением эпителиальной выстилки. Место ушивания холедохотомической раны определяется по дезориентированному расположению коллагеновых волокон и сохраняющемуся утолщению стенки в этой зоне. На 14-е сутки все слои стенки сопоставлены правильно. Эпителиальная выстилка восстановлена. Ни в одном случае не наблюдалось формирования глубокой рубцовой ткани. К 90-м суткам стенка протока имеет обычное строение, её толщина уменьшилась в среднем на уровне шва до  $1,40 \pm 0,06$  мм.

**Обсуждение полученных данных.** Из анализа полученных в проведенных сериях экспериментов морфологических данных, прежде всего, следует, что и в условиях воспалительной абдоминальной патологии возможно использование микрохирургических кишечных швов на основе разработанных в наших предшествующих исследованиях принципов микрохирургического кишечного шва, среди которых основными являются: учет футлярного строения кишки, адаптация её слоев без вворачивания или выворачивания,



наложение микрошвов с захватом подслизистой основы и без сшивания слизистой оболочки [4, 6]. Именно на этих принципах основаны однорядные и двухрядные микрохирургические швы, применявшиеся в экспериментальных операциях.

В результате проведенного исследования морфологически установлено, что поскольку на первых двух стадиях перитонита (реактивной и токсической) воспалительный процесс не вызывает деструктивных изменений стенки кишки, возможно применение однорядных микрохирургических швов при ушивании ран тонкой кишки. В то же время, проведение операций с использованием микрохирургической техники на III стадии перитонита представляется нецелесообразным из-за значительных воспалительных и дегенеративных изменений в стенке тонкой кишки.

При сравнении трех видов однорядных микрохирургических швов оказалось, что узловый микрошов обеспечивает точное сопоставление краев раны, тогда как при непрерывном микрошве имеется смещение продольного слоя мышечной оболочки по краям раны относительно друг друга. Применение разработанного непрерывно-

узлового шва обеспечивает фиксацию стежков шва с полной адаптацией слоёв стенки кишки на всем протяжении, соединяя в себе положительные качества как узлового, так и непрерывного шва.

Значительно более жесткими оказались условия применения микрохирургического кишечного шва при ушивании ран ободочной кишки в условиях перитонита. Так, показана возможность применения при ушивании ран ободочной кишки двухрядного микрохирургического шва при перитоните 3- и 6-часовой давности, тогда как однорядный серозно-мышечно-подслизистый шов дает положительный результат только при перитоните 3-часовой давности. Следовательно, при ушивании ран ободочной кишки предпочтение должно быть отдано двухрядным микрохирургическим швам.

Проведенное морфологическое исследование показало обоснованность и эффективность применения глухого микрохирургического шва стенки общего желчного протока при холангите, что позволяет присоединиться к мнению о возможности использования глухого шва при операциях на общем желчном протоке [9].

Таким образом, полученные в исследовании экспериментально-морфологические данные свидетельствуют о том, что и в условиях воспалительной абдоминальной патологии при соблюдении определенных ограничений возможно применение микрохирургических кишечных швов. Микрохирургическая техника оперирования воспалительно измененной стенки органа минимизирует операционную травму, создает условия для первичного заживления без некроза стенки и последующего рубцевания.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Буянов В. М., Егиев В. И. и Счастливцев Н. В. О значении подслизистого слоя при сшивании органов желудочно-кишечного тракта. *Анналы хирургии*, 1999, № 4, с. 28–32.
- Горский В. А., Воленко А. В. и Леоненко И. В. О повышении надежности кишечного шва. *Хирургия*, 2006, № 2, с. 47–51.
- Есипов В. К., Каган И. И., Донсков А. В. и др. Возможности применения микрохирургической техники при операциях в условиях перитонита и кишечной непроходимости. *Клин. анат. и экспер. хирургия: ежегодник Российской Ассоциации клинических анатомов*. Оренбург, 2010, вып. 10, с. 131–133.
- Каган И. И. Микрохирургический кишечный шов — главная техническая основа микрохирургии полых и трубчатых органов. В кн.: *Новые оперативные технологии: анатомические, экспериментальные и клинические аспекты*. М., ПТКЦ ВНИПИПТ, 2002, с. 91–93.
- Каган И. И. и Третьяков А. А. Микрохирургия желчных путей: анатомо-экспериментальные основы и опыт клинического применения. Оренбург, Изд. центр ОГАУ, 2011.
- Кирпатовский И. Д. Кишечный шов и его теоретические основы. М., Медицина, 1964.
- Малярчук В. И. и Пауткин Ю. Ф. Хирургия доброкачественных заболеваний внепеченочных желчных протоков. М., Медицина, 2002.
- Ременник С. С. К вопросу о создании экспериментальной модели перитонита. *Здравоохран. Туркменистана*. 1965, № 7, с. 21–25.
- Телков Н. А. Глухой шов желчного протока. *Хирургия*, 1984., № 11, с. 40–43.
- Третьяков А. А. и Карабасов А. Е. Морфологическая характеристика микрохирургических билиодigestивных анастомозов. *Морфология*, 1999, т. 116, вып. 5, с. 53–56.
- Bornmann P. C., van Beljon J. I. and Krige J. E.. Management of cholangitis. *J. Hepatobiliary Pancreat. Surg.*, 2003, v. 10, № 6, p. 406–414.
- Carbon R. T. Evaluation of biodegradable fleece-bound sealing: history, material science, and clinical application. In: *Scientific and Clinical Applications*. Marcel, Dekker Inc., 2002, p. 587–630.
- Jacobson J. H. The development of microsurgical technique. In: *The Craft of Surgery*. Boston, Lihle. Brown & Co., 1964, p. 799–819.
- Olah A., Belanyi T., Nenberger G. and Gamal E. M. Use of different absorbable sutures for continuous single layer anastomosis in the gastrointestinal tract. A prospective, randomized study. *Dig. Surg.*, 2000, v. 17, № 5, p. 483–485.
- O'Neill P. A., Kirton O. C., Dresner L. S. et al. Analysis of 162 colon injuries in patients with penetrating abdominal trauma: concomitant stomach injury results in a higher rate of infection. *J. Trauma*, 2004, v. 56, № 2, p. 304–312.
- Sendt W., Amberg R., Hassan A. et al. Secondary peritonitis: severity of disease and activation of peritoneal cells. *Eur. J. Surg.*, 2001, v. 167, № 6, p. 426–432.

Поступила в редакцию 05.02.2013  
Поступила после доработки 11.04.2013

#### EXPERIMENTAL MORPHOLOGICAL BASIS OF THE APPLICATION OF MICROSURGICAL INTESTINAL SUTURE UNDER THE CONDITIONS OF INFLAMMATORY PATHOLOGY OF GASTRO-INTESTINAL TRACT ORGANS

A. A. Tretyakov, I. I. Kagan, V. K. Yesipov, P. V. Samoilov, A. V. Donсков, I. R. Kuznetsov, A. B. Popov and S. V. Yashnikov

Experimental study of morphological peculiarities of intestinal wall and common bile duct wall healing using microsurgical sutures under the condition of peritonitis and cholangitis, was performed in 112 dogs. It was shown that the microsurgical suturing of intestinal wall and common bile duct wall affected by the inflammatory process, created the favorable conditions for wound healing. During the recovery period, the thickness of all the layers of the intestinal wall decreased, the disturbances of the normal fibrous structure and the vascular reaction of the submucosa were reduced. Connective tissue capsule was formed around the threads. The structure of the suture zone was not different from that of the neighboring areas of the intestine.

**Key words:** *intestine, microsurgical intestinal suture, peritonitis, cholangitis*

S. S. Mikhailov Department of Operative Surgery and Clinical Anatomy; Department of General Surgery, Orenburg State Medical Academy