

**ОЦЕНКА СПАЕЧНОГО ПРОЦЕССА ПОСЛЕ ТРАВМЫ ПЕЧЕНИ
В ХРОНИЧЕСКОМ ОПЫТЕ**

© В.П. Гаврилюк, В.А. Липатов, С.В. Лазаренко, Д.А. Северинов

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Обоснование. Актуальным является вопрос изучения реакции макроорганизма на применение различных местных кровоостанавливающих средств. В частности, важным фактором для использования в практической медицине определенного гемостатического средства является низкая вероятность спайкообразования в послеоперационном периоде после его имплантации.

Цель. Исследование особенностей течения спаечного процесса в брюшной полости лабораторных животных после травмы печени и остановки кровотечения местными губчатыми гемостатическими средствами в эксперименте.

Материалы и методы. В качестве материалов использовались различные образцы губчатых кровоостанавливающих средств: Tachosomb[®], Na-КМЦ + транексамовая кислота, Na-КМЦ. Исследование проводили на 30 кроликах-самцах породы «Советская шиншилла» (по 10 животных в экспериментальной группе) в условиях операционного блока лаборатории экспериментальной хирургии и онкологии НИИ ЭМ ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России. Выполняли оперативное вмешательство с использованием видеохирургического комплекса, формировали рану печени, для остановки развившегося кровотечения использовали исследуемые образцы гемостатических губок. До операции, а также на 1, 3, 7, 15, 30 сутки после операции каждому животному производили контрольно-динамическую лапароскопию, при выполнении которой макроскопически оценивали: выраженность спаечного процесса, распространенность спаечных сращений.

Результаты. В группе с использованием в качестве средства остановки кровотечения коллагеновой пластины Tachosomb[®] статистически значимых отличий при сравнении результатов контрольно-динамической лапароскопии практически не обнаружено – на 1 сутки после травмы отмечается отсутствие активного кровотечения и спаечного процесса, на 30 сутки в области травмы отмечается уменьшение площади разрастания соединительнотканых структур, цвет паренхимы становится сопоставимым по оттенку с неповрежденными участками.

Выводы. При внутригрупповом сравнении данных отмечается небольшое число значимых отличий, это может говорить о соизмеримости течения спаечного процесса на разных сроках эксперимента в исследуемых группах. Практически во всех случаях спайкообразования сращения прикреплялись к передней брюшной стенке в точке введения канюли для лапароскопа (или же в значительной близости к ней), что может быть связано с частой травматизацией брюшины в данной области согласно дизайну эксперимента, причем во всех случаях спаечного процесса обнаружены были шнуровидные спайки, морфологическим субстратом которых являлась прядь большого сальника. Клинических проявлений спаечной кишечной непроходимости у лабораторных животных не отмечалось.

Ключевые слова: *кровотечение; кровоостанавливающие средства; губчатые импланты; спайкообразование; лапароскопия; травма печени*

ASSESSMENT OF THE ADHESION PROCESS AFTER LIVER INJURY IN CHRONIC EXPERIENCE

V.P. Gavriluk, V.A. Lipatov, S.V. Lazarenko, D.A. Severinov

Kursk State Medical University, Kursk, Russian Federation

Background. The issue of studying the reaction of a macroorganism to use of various local hemostatic agents is relevant. In particular, an important factor for use of a certain hemostatic agent in practical medicine is the low probability of formation of adhesions in the postoperative period after its implantation.

Aim. Was to investigate the peculiarities of the course of adhesion process in the abdomen of laboratory animals after liver injury and stoppage of bleeding by local spongy hemostatic agents in an experiment.

Materials and Methods. As materials, various samples of spongy hemostatic agents were used: Tachocomb[®], Na-CMC + tranexamic acid, Na-CMC. The study was performed on male rabbits of the «Soviet chinchilla» breed (10 in each experimental group) in the operating unit of the laboratory of experimental surgery and oncology of the Research Institute of Experimental Medicine of KSMU. Surgical intervention was performed using a video-surgical complex, a liver wound was formed, and to stop bleeding, the studied samples of hemostatic sponges were used. Before surgery and on the 1st, 3rd, 7th, 15th, 30th day after surgery each animal was made the control dynamic laparoscopy, in which the evidence and spread of peritoneal adhesions were macroscopically evaluated.

Results. In the group where Tachocomb[®] collagenous plate was used for arrest of bleeding, practically no statistically significant differences were found in comparison of the results of control dynamic laparoscopy (CDL) – on the 1st day after injury, there was no active bleeding and adhesions, on the 30th day a decrease in the area of growth of connective tissue structures was noted in the region of injury, and the color of parenchyma was comparable with that of intact areas. The parameters were analyzed both within the group (at different periods of the experiment) and between the experimental groups.

Conclusions. In the intra-group comparison, a small number of significant differences were noted which may evidence comparability of the adhesive process at different periods of the experiment in the study groups. In practically of all cases of adhesion, they attached to the anterior abdominal wall at the point of insertion of the cannula for laparoscope (or quite close to it) that may be associated with frequent trauma of the peritoneum in this region provided by the design of the experiment, and in all cases threadlike adhesions were found, the morphological substrate of which was a strand of greater omentum. There were no clinical manifestations of adhesive intestinal obstruction in laboratory animals.

Keywords: *bleeding; hemostatic agents; sponge implants; adhesions; laparoscopy; liver injury*

В настоящее время во взрослых и детских хирургических стационарах не уменьшается количество пациентов с травмами паренхиматозных органов брюшной полости, таких как печень и селезенка.

Нередки случаи, когда им требуется выполнение оперативного вмешательства, направленного на остановку кровотечения или же удаление травмированного органа или его части [1,2].

В хирургической практике с целью гемостаза при кровотечениях паренхиматозных органов широкое распространение получило применение местных аппликационных гемостатических средств, в частности кровоостанавливающих губок [3,4]. Их изготавливают из различных материалов – коллаген, карбоксиметилцеллюлоза, желатин и пр. С целью улучшения гемостатической активности в качестве компонентов губок используют лекарственные гемостатические препараты, например, транексамовую кислоту [5,6]. Производители губчатых имплантов в процессе промышленного изготовления для повышения эффективности использования подвергают их различным методам химического (внесение в состав лекарственных препаратов) и физического воздействия (термостабилизации и др.) [7,8].

Несмотря на широкое внедрение в клиническую практику эндовидеохирургических технологий, большинство операций при травме паренхиматозных органов в экстренной хирургии выполняются традиционным «открытым» способом [9,10]. В связи с чем, не теряет актуальности оценка состояния органов брюшной полости в раннем и позднем послеоперационном периоде [11,12]. Причем важно обратить внимание на течение и выраженность спаечного процесса при выполнении операции как «открытым», так и «закрытым» способом [13,14].

В связи с этим актуальным является вопрос изучения реакции макроорганизма на применение различных местных кровоостанавливающих средств (МКС). В частности, важным фактором для использования в практической медицине определенного гемостатического средства является низкая вероятность спайкообразования в послеоперационном периоде после его имплантации [15].

Цель – оценка особенностей течения спаечного процесса в брюшной полости лабораторных животных после травмы печени и остановка кровотечения местными губчатыми гемостатическими средствами.

Материалы и методы

В качестве материалов исследования использовали следующие образцы МКС:

группа № 1 – пластина коллагеновая Tachocomb® (состав: коллаген из сухожилий лошади; рибофлавин; лиофилизированный фибриноген человека; тромбин; апротинин, производитель: Takeda Austria GmbH, Linz, Austria); экспериментальные образцы на основе 4%-го геля натрий-карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ), изготовленные ООО «Линтекс», г. Санкт-Петербург, Россия – группа № 2 (Na-КМЦ) и № 3 (Na-КМЦ + транексамовая кислота) содержат 3% транексамовой кислоты (ТК) от массы полимера.

В стерильных условиях операционного блока лаборатории экспериментальной хирургии и онкологии НИИ ЭМ ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России выполняли оперативное вмешательство 30 кроликам-самцам породы «Советская шиншилла» (по 10 животных в каждой экспериментальной группе согласно числу видов тестируемых материалов). Для обеспечения анестезиологического пособия использовался ингаляционный масочный наркоз, концентрация изофлюрана во вдыхаемой газовой смеси – 3%, поток воздуха – 0,8 л/мин) с соблюдением международных и отечественных норм гуманного обращения с лабораторными животными (под контролем регионального этического комитета при ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России, протокол № 2 от 5 марта 2018 г.).

Все животные размещались на операционном столе лежа на спине. После обработки операционного поля и его ограничения производили наложение карбокси-перитонеума, устанавливали канюлю для лапароскопа (диаметром 5 мм), выполняли ревизию брюшной полости и идентификацию печени. Затем последовательно устанавливали 2 лапаропорта диаметром 3 мм. Эндоскопическим диссектором тупо разделяли паренхиму средней доли печени в краниальном направлении на расстоянии 5 см от ее края на всю глубину браншей диссектора (12 мм) и разводили ее края. В рану помещали полотно тестируемого образца размерами 1×1 см и плотно фиксировали прижатием инструмента («Способ лапароскопического моделирования рваной раны

печени у лабораторных животных для исследования гемостатических материалов»

заявка на Евразийский патент № 202000200/25 от 23.07.2020 г.) (рис. 1).

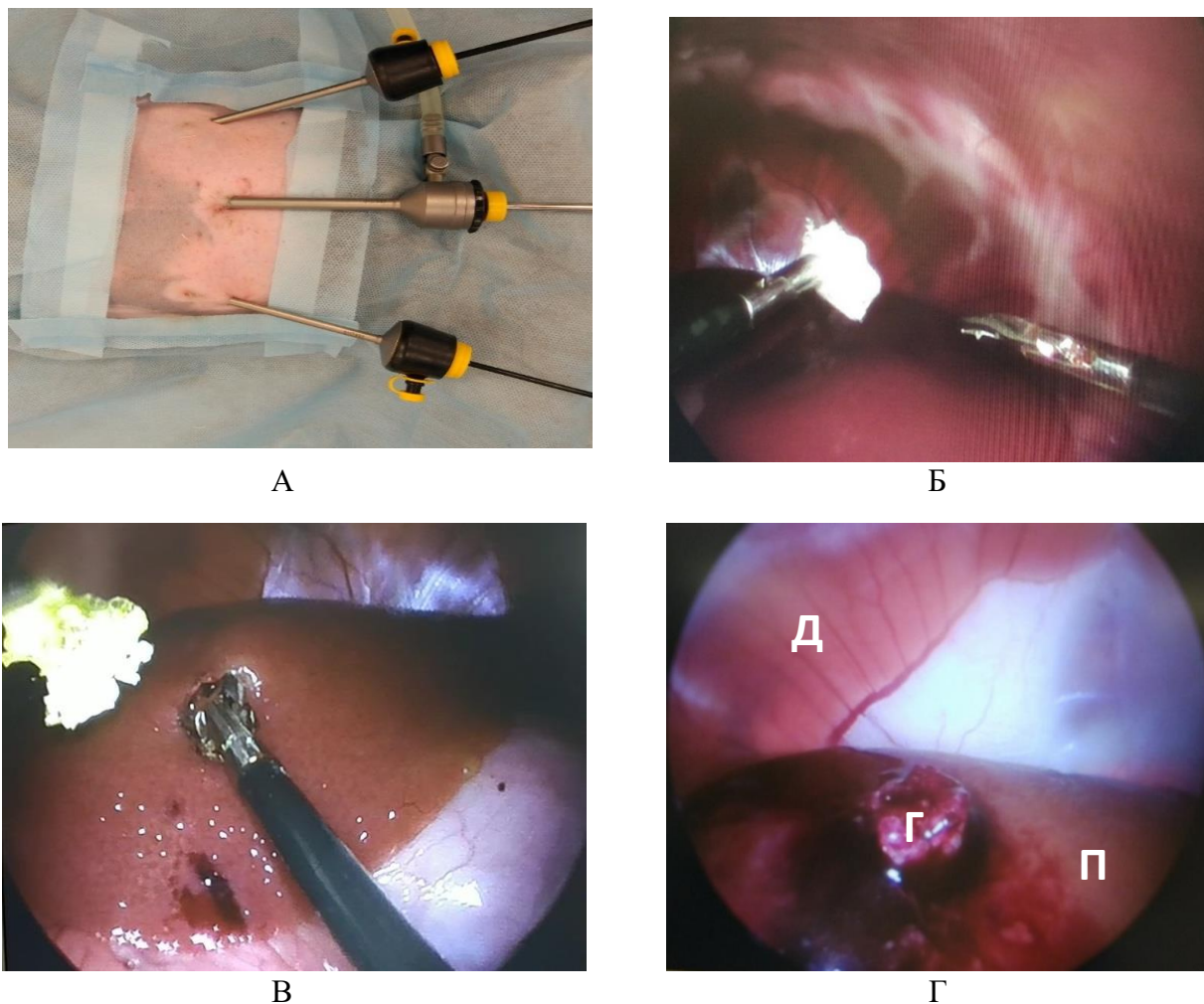


Рис. 1. Этапы выполнения оперативного вмешательства:

А) положение лапаропортов и инструментов при выполнении оперативного вмешательства; Б) в брюшную полость введены инструменты-манипуляторы и тестируемый образец; В) момент нанесения травмы печени; Г) образец МКС установлен в рану печени: Д – диафрагма, Г – гемостатический материал, П – печень

До операции, а также на 1, 3, 7, 15, 30 сутки после операции каждому животному производили контрольно-динамическую лапароскопию (КДЛ) (выполняли фото- и видеоархивирование операций), при выполнении которой макроскопически оценивали: морфологию и выраженность спаечного процесса по методам, разработанным профессором Липатовым В.А. (Липатов В.А. Концепция профилактики послеоперационного спаечного процесса брюшной полости с применением барьерных

средств (экспериментально-клиническое исследование): дис. ... д-ра мед. наук. Курск, 2013), распространенность спаечных сращений по модифицированному методу, предложенному О.И. Блинниковым (Лапароскопия в диагностике и лечении спаечной кишечной непроходимости: дис. ... канд. мед. наук. М., 1988).

При сравнении данных, полученных в ходе выполнения контрольно-динамической лапароскопии, учитывая их качественный оценочный характер, с использованием

балльной системы для определения уровня статистической значимости использовали критерий χ^2 . Считали допустимой для экспериментальных медико-биологических исследований ошибку 5% (уровень $p \leq 0,05$). В качестве программной среды использовали триал-версию программы Statistica 10 (производитель Dell Software Company, Round Rock, Texas, United States of America).

Результаты и их обсуждение

Анализировались значения оцениваемых показателей как внутри группы (на разных сроках эксперимента), так и между экспериментальными группами. Ниже приводим результаты данного сравнения.

В группе с использованием в качестве средства остановки кровотечения из раны печени коллагеновой пластины Tachocomb® при сравнении результатов КДЛ статистически значимых отличий практически не обнаружено. Единственное отличие отмечалось при оценке параметра «Распространенность спаечных сращений в брюшной полости» ($p=0,09$) на сроке 15 (4 случая) и 30 сутки (3 случая).

При детальном анализе полученных видео- и фотоданных отмечается отсутствие активного кровотечения (нет признаков свежей крови по всей брюшной полости – в малом тазу, по боковым каналам, вокруг печени) и признаков спаечного процесса. Но отмечается наличие небольшого количества «старой», еще не лизированной крови вокруг места травмы и стояния материала.

Уже на 3 сутки после нанесения травмы печени также достаточно легко удастся идентифицировать травмированный участок органа (определяется выстоящий фрагмент коллагеновой пластины, паренхима ишемизирована, что подтверждается менее интенсивным ее окрашиванием). Сгустков крови в месте травмы и по всей брюшной полости не определяется, перифокально от образца визуализируются остаточные мелкие включения яркого цвета (очаги гемолиза излившейся после нанесения травмы крови).

На 7-е сутки после травмы печени не у всех экспериментальных животных

отмечается наличие сгустков крови в местах стояния импланта. В некоторых случаях имеется организованный сгусток крови, к которому тянется перламутрово-белого цвета «дорожка» фибриновых и коллагеновых нитей, возникающих на месте лизированной крови.

Идентификация места травмы органа не составляет затруднений и на 15 сутки после нанесения травмы, поверхность печени в данной зоне представлена ровным белого цвета рубцом. Сгустков крови и фрагментов локального кровоостанавливающего средства не определяется. Однако, обнаруживается значительное количество указанных выше белесоватых пятен и дорожек. Это опосредованно может говорить о течении репаративных процессов, одним из направлений которых является разрастание соединительнотканых волокон. Также на 30 сутки в области травмы отмечается уменьшение площади разрастания соединительнотканых структур. Цвет паренхимы печени становится более насыщенным и сопоставимым по оттенку с неповрежденными участками (рис. 2).

В данной группе также обнаруживались спаечные сращения, которые впервые визуализировались на 7-е сутки и легко были тупо разделены дополнительно установленным манипулятором (диссектором).

Но количество животных, у которых определялись спайки в брюшной полости, нарастало согласно увеличению сроков эксперимента: на 7-е сутки – 1 случай, на 15-е – 4, на 30-е – 3. Во всех указанных случаях спаечные сращения были представлены шнуровидными тяжами, морфологическим субстратом которых служил большой сальник. Такие тяжи были обработаны биполярным коагулятором и отделены от передней брюшной стенки (рис. 3).

При анализе данных, полученных в ходе КДЛ у животных экспериментальной группы № 2, которым имплантировали материалы на основе Na-КМЦ для остановки кровотечения из раны печени, обнаружено большее количество внутригрупповых отличий, в сравнении с группой № 1 (Tachocomb®



А



Б

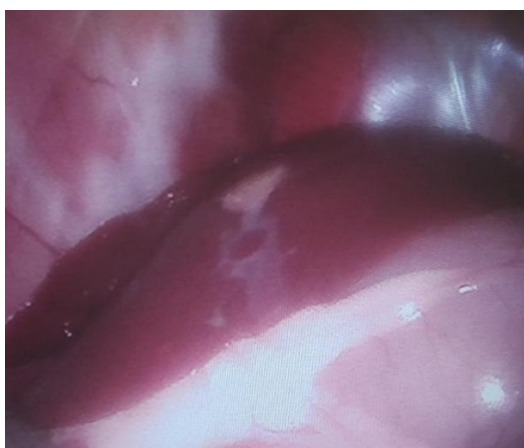


В



Г

Рис. 2. Лапароскопия, интраоперационное фото, группа № 1:
А – 1-е сутки после травмы печени, Б – 3-е сутки после травмы печени;
В – 7-е сутки после травмы печени; Г – 15-е сутки после травмы печени



А



Б

Рис. 3. Лапароскопия, интраоперационное фото, группа № 1: А – 30-е сутки после травмы печени; Б – 30-е сутки после травмы печени, определяется шнуровидная спайка, протянувшаяся от большой ободочной кишки к передней брюшной стенке

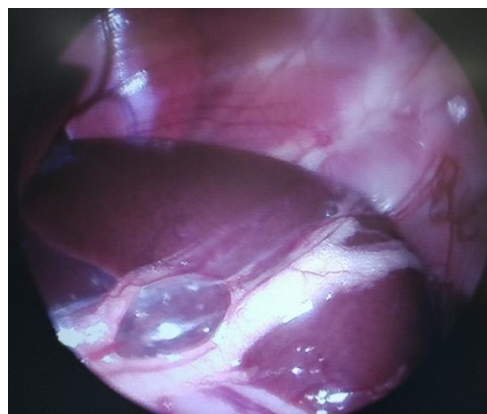
Так, имеет место наличие значимых отличий по всем оцениваемым параметрам (табл. 4-6) между значениями показателей на 15-е и 30-е сутки после операции.

Анализируя графические материалы (фото и видеоархивы оперативных вмешательств), полученные входе КДЛ, отмечается организация сгустка крови уже на 1-е сутки после операции (причем размеры и площадь его визуально меньше, чем в группе Tachosomb®). Примечательно, что сгусток расположен непосредственно над фрагментом тестируемого образца, покрывая его сверху. В данной группе на 1-е сутки после травмы печени имела место нетипичная картина (в одном случае наблюдения) – отмечалась миграция сальника к месту травмы. Благодаря прозрачной (на протяжении 5 см) структуре сальника удалось идентифицировать место травмы и положение импланта. Ввиду плотной фиксации последнего и малых сроков после выполнения

интраоперационного местного гемостаза отделение его от тканей печени не производилось. На 3-и сутки после операции визуализировался сгусток примерно тех же размеров во всех наблюдаемых случаях. Вокруг него формируется белая «дымка», появление которой можно связать с дисперсией частиц кровоостанавливающего материала, разрушаемого под действием ферментов, а также организацией и резорбцией сгустка крови. На 7-е послеоперационные сутки отмечается уменьшение площади сгустка, под ним прослеживается наличие кровоостанавливающего материала. Перифокально места травмы видимых изменений паренхимы не обнаружено. Процессы организации соединительной ткани отмечаются на 15-е сутки после травмы печени, прослеживается формирование рубцовой ткани в области травмы и стояния импланта, паренхима вокруг окрашена менее интенсивно, границы рубца нечеткие (рис. 4).



А



Б



В



Г

Рис. 4. Лапароскопия, интраоперационное фото, группа № 2: 1-е сутки после травмы печени: А – типичная картина в данной группе исследования; Б – фиксация сальника к месту травмы; В – 3-и сутки после травмы печени; Г – 7-е сутки после травмы печени

На 30-е сутки после нанесения травмы печени лабораторному животному в процессе выполнения КДЛ прослеживаются ровные контуры рубца в области повреждения паренхимы. Изменения вокруг него минимальны: отмечается малое количество нечетких полупрозрачных пятен на поверхности печени (вероятно, продукты лизиса образца и сгустков крови).

Как и в группе № 1, где тестированию подвергалось локальное гемостатическое средство Tachocomb®, в группе с

использованием для остановки кровотечения образца на основе Na-КМЦ отмечается наличие спаечных сращений брюшной полости. Причем на более ранних сроках (3- и 7-е сутки), в сравнении с группой, в которой использовали коллагеновые пластины в качестве локального гемостатического средства. Спайки также имеют плотную структуру, но легко отделялись от брюшной стенки тупым способом без развития нежелательного кровотечения (рис. 5).

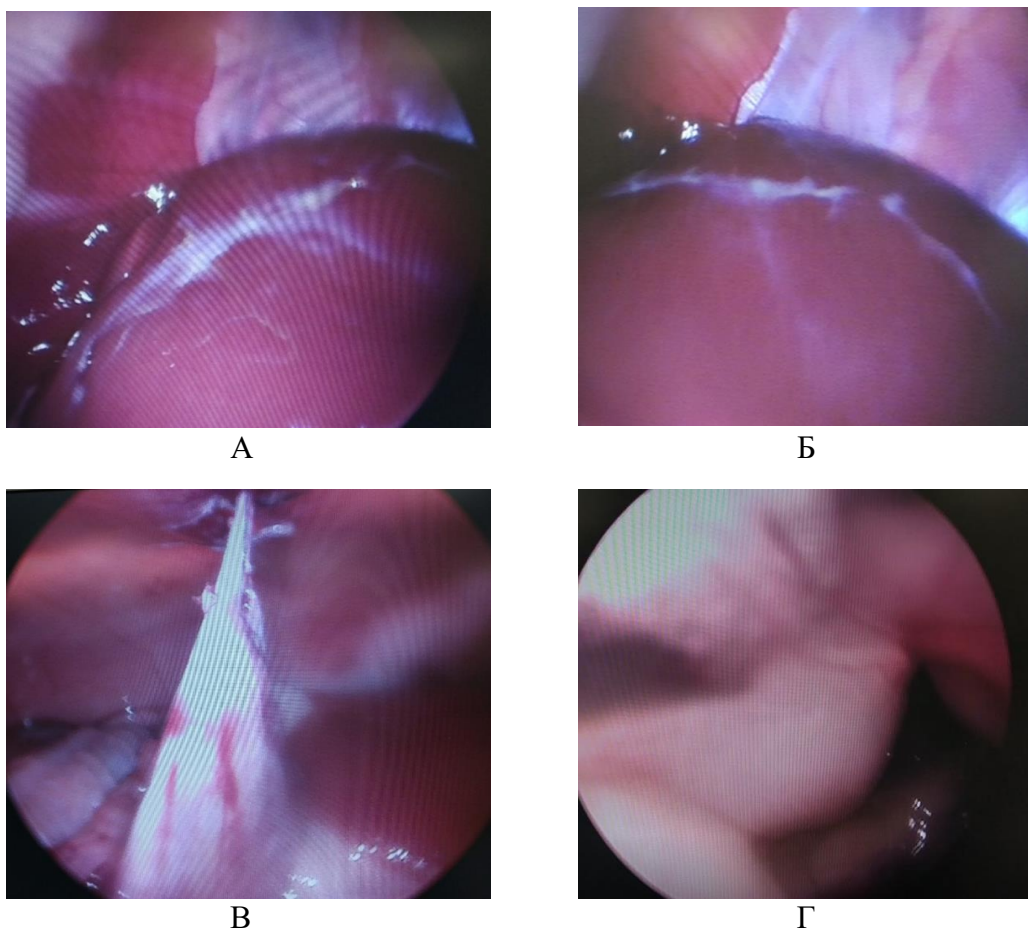


Рис. 5. Лапароскопия, интраоперационное фото, группа № 2:

А – 15-е сутки после травмы печени; Б – 30-е сутки после травмы печени; шнуровидные спайки: В – 3-и сутки после травмы печени; Г – 7-е сутки после травмы печени

В группе № 3 единственное статистически значимое отличие отмечается по параметру оценку деформации спаечным процессом органов брюшной полости в сравнении значений на 3-и и 30-е сутки ($p=0,016$). Иных отличий обнаружено не было.

При оценке фото- и видеоматериалов, полученных при КДЛ лабораторных животных группы № 3 (с использованием в качестве средства остановки кровотечения образца Na-КМЦ + ТК), отмечено, что на 1-е сутки после операции, как в группе № 2 отмечается организация сгустка крови и

расположение его непосредственно над гемостатическим средством. Изменений поверхности печени визуально не прослеживаются.

На 3-и сутки после операции обнаруживаются изменения паренхимы вокруг места травмы, которые проявляются значительным количеством пленчатых наложений, плотно фиксированных к поверхности печени, диаметром до 3 см в наибольшем месте. Такие изменения могут быть связаны со сроками лизирования основы МКС и выделением продуктов распада на диафрагмальную поверхность печени. Однако, указанные выше изменения, практически полностью исчезают к 7-м суткам после операции. Остается линейная «дорожка», протянувшаяся от места травмы к краю печени. Значительных изменений поверхности паренхимы не отмечается.

К 15-м суткам после нанесения травмы в данной группе отмечается значительное уменьшение очага повреждения

органа, площадь которого ограничивается местом травмы. Перифокально места стояния тестируемого образца отмечается небольшие по площади поля соединительнотканых разрастаний общим диаметром до 1 см от центра раны.

На 30-е сутки отмечается организация рубца в месте нанесения травмы и небольшое количество прозрачных белых наложений вокруг. Наличие последних может быть связано с особенностями течения репаративных процессов у животных данной группы и обусловлено внесением в состав МКС ТК. Как и в группе На-КМЦ наибольшее количество случаев спаечного процесса в брюшной полости отмечается на 3-и сутки после нанесения травмы. На этом сроке спайки выглядят массивными, плотными и тянутся к месту введения оптического троакара, представляют собой шнуровидные тяжи диаметром до 5 мм (табл. 1). Во всех случаях спаечные сращения тупо отделены. На последующих сроках рецидива сращений не отмечалось (рис. 6, 7).

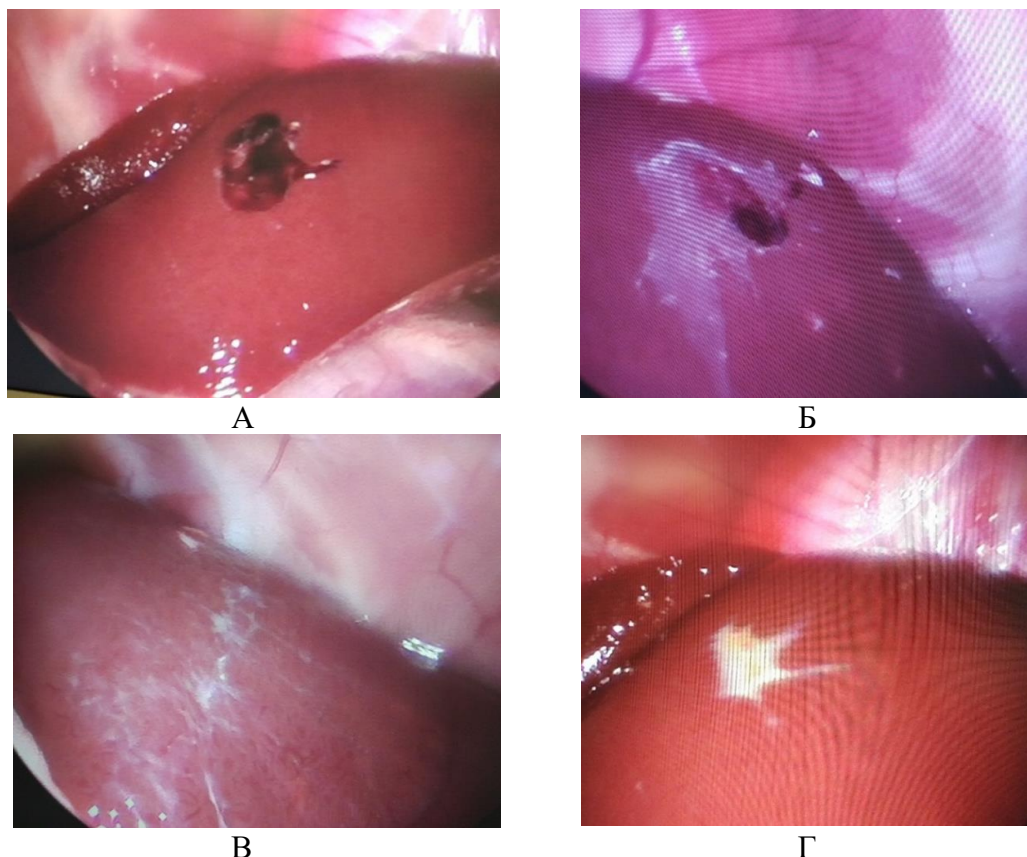


Рис. 6. Лапароскопия, интраоперационное фото, группа № 3:
А – 1-е сутки после травмы печени; Б – 3-и сутки после травмы печени;
В – 7-е сутки после травмы печени; Г – 15-е сутки после травмы печени

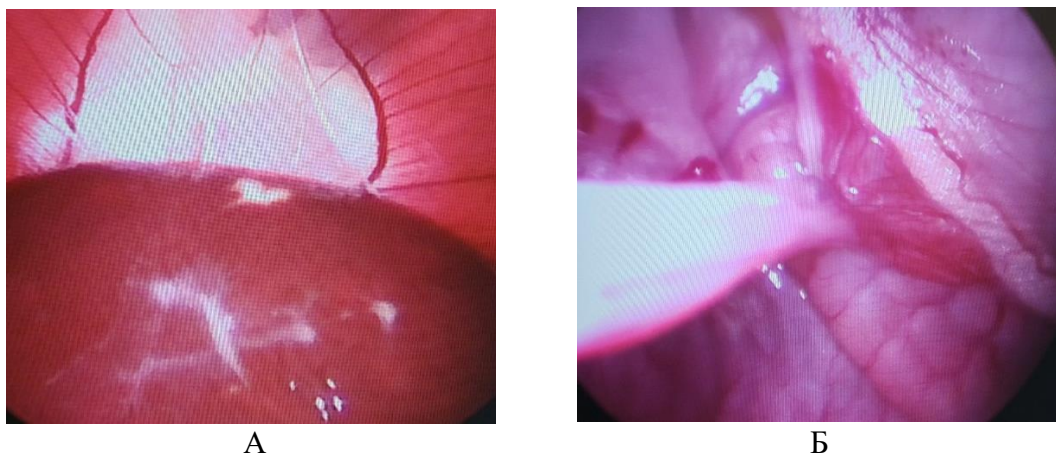


Рис. 7. Лапароскопия, интраоперационное фото, группа № 3:
А – 30-е сутки после травмы печени; Б – 3-и сутки после травмы печени, шнуровидная спайка

При межгрупповом сравнении полученных в ходе КДЛ данных статистически значимых отличий не обнаружено (табл. 1-3).

Также проводился детальный анализ локализации спаечных сращений, результаты которого представлены ниже (табл. 4).

Таблица 1

Распространенность спаечных сращений в брюшной полости лабораторных животных исследуемых групп, n

№ группы	Название группы	Сутки после травмы печени				
		1	3	7	15	30
1.	Tachocomb®	0	0	1	4	3
2.	Na-KMЦ	1	2	2	1	1
3.	Na-KMЦ+TK	0	4	0	0	0
p ₁		-	-	0,6	0,2	0,49
p ₂		-	-	-	-	-
p ₃		-	0,2	-	-	-

Примечание: * – статистически значимые значения ($p \leq 0,05$), p₁ – уровень значимости при сравнении групп № 1 и № 2, p₂ – уровень значимости при сравнении групп № 1 и № 3, p₃ – уровень значимости при сравнении групп № 2 и № 3

Таблица 2

Морфология спаечных сращений брюшной полости лабораторных животных исследуемых групп, n

№ группы	Название группы	Сутки после травмы печени				
		1	3	7	15	30
1.	Tachocomb®	0	0	1	4	3
2.	Na-KMЦ	1	2	2	1	1
3.	Na-KMЦ+TK	0	4	0	0	0
p ₁		-	-	0,59	0,19	0,49
p ₂		-	-	-	-	-
p ₃		-	0,75	-	-	-

Примечание: * – статистически значимые значения ($p \leq 0,05$), p₁ – уровень значимости при сравнении групп № 1 и № 2, p₂ – уровень значимости при сравнении групп № 1 и № 3, p₃ – уровень значимости при сравнении групп № 2 и № 3

Таблица 3

**Деформация органов брюшной полости спаечным процессом
в исследуемых группах, n**

№ группы	Название группы	Сутки после травмы печени				
		1	3	7	15	30
1.	Tachocomb®	0	0	0	2	2
2.	Na-КМЦ	0	2	2	1	1
3.	Na-КМЦ+ ТК	0	3	0	0	2
p ₁		-	-	-	0,59	0,59
p ₂		-	-	-	-	0,24
p ₃		-	0,49	-	-	0,59

Примечание: * – статистически значимые значения ($p \leq 0,05$), p₁ – уровень значимости при сравнении групп № 1 и № 2, p₂ – уровень значимости при сравнении групп № 1 и № 3, p₃ – уровень значимости при сравнении групп № 2 и № 3

Таблица 4

**Распределение лабораторных животных исследуемых групп
по деформации и локализации спаечного процесса**

Группа	Tachocomb®					Na-КМЦ					Na-КМЦ+ ТК				
	1	3	7	15	30	1	3	7	15	30	1	3	7	15	30
Орган															
12-типерстная кишка									1	1					
Тощая кишка								1				1			
Подвздошная кишка				2	1			1				2			2
Слепая кишка															
Большая ободочная кишка					1		2								
Малая ободочная кишка															
Всего	0	0	0	2	2	0	2	2	1	1	0	3	0	0	2

Выводы

Таким образом, при внутригрупповом сравнении обнаружены единичные и хаотично встречающиеся статистически значимые отличия, это может говорить о соизмеримости течения спаечного процесса (выраженности и распространенности) на разных сроках эксперимента в исследуемых группах. Относительно локализации спаечного процесса следует отметить, что практически во всех случаях спайкообразования спайки прикреплялись к передней брюшной стенке в точке введения канюли для лапароскопа (или же в значительной близости к ней). Это может быть связано с частой травматизацией брюшины в данной области согласно дизайну эксперимента (сроки и количество проведения КДЛ). При этом во всех случаях спаечного процесса были обнаружены

шнуровидные спайки, морфологическим субстратом которых являлась прядь большого сальника. Но, несмотря на наличие грубого спаечного сращения в брюшной полости, клинических проявлений спаечной кишечной непроходимости (СКН) у лабораторных животных не отмечалось (пищевое поведение не менялось, нарушения отхождения стула и газов также, при КДЛ нами не было обнаружено видео лапароскопических признаков СКН – перераздутых петель, сдавленных спайками и пр.).

Дополнительная информация

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, о которых необходимо сообщить в связи с публикацией данной статьи.

Исследование выполнено под контролем регионального этического комитета при ФГБОУ ВО

КГМУ Минздрава России (протокол № 2 от 05.03.2018).

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи – Гаврилюк В.П.

Концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование, интерпретация результатов исследования, ответственность за целостность всех частей статьи – Липатов В.А.

Статистическая обработка полученных данных, написание текста, редактирование – Лазаренко С.В.

Экспериментальная часть исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, редактирование – Северинов Д.А.

Литература

1. Луцевич О.Э., Гринь А.А., Бичев А.А., и др. Особенности применения гемостатических материалов местного действия в хирургии // Московский хирургический журнал. 2016. № 3. С. 12-20.
2. Жуковский В.А. Полимерные имплантаты для реконструктивной хирургии // Innova. 2016. № 3 (2). С. 51-59. Доступно по: [http://innova-journal.ru/issues/2016-2-3/innova2-2016\(3\).pdf](http://innova-journal.ru/issues/2016-2-3/innova2-2016(3).pdf). Ссылка активна на 13 декабря 2020. doi:10.21626/innova/2016.2/05
3. Петлах В.И. Роль местных гемостатиков при оказании хирургической помощи больным и пораженным // Главный врач Юга России. 2014. № 5 (41). С. 12-13.
4. Семичев Е.В., Бородин О.Ю., Бушланов П.С. Экспериментальная хирургия parenхиматозных органов (обзор литературы) // Русский Медицинский Журнал. Хирургия. Урология. 2012. № 36. С. 1743-1746.
5. Стяжкина С.Н., Пелина Н.А., Хабибулина Л.И., и др. Место видеолaparоскопии в ургентной хирургии при травме органов брюшной полости // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 3. С. 63. Доступно по: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26514>. Ссылка активна на 13 декабря 2020.
6. Давыденко В.В., Власов Т.Д., Доброскок И.Н., и др. Сравнительная эффективность аппликационных гемостатических средств местного действия при остановке экспериментального parenхиматозного и артериального кровотечения // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2015. Т. 8, № 2. С. 186-194. doi:10.18499/2070-478X-2015-8-2-186-194
7. Kim S.H., Yoon H.S., In C.H., et al. Efficacy evaluation of SurgiGuard® in partially hepatectomized pigs // Korean Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery. 2016. Vol. 20, № 3. P. 102-109. doi:10.14701/kjhbps.2016.20.3.102
8. Чижигов Г.М. Сравнительный анализ гемостатической активности новых средств для остановки капиллярно-parenхиматозного кровотечения (эксперимент *in vivo*) // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2012. Т. 5, № 2. С. 391-393.
9. Таркова А.Р., Чернявский А.М., Морозов С.В., и др. Гемостатический материал местного действия на основе окисленной целлюлозы // Сибирский научный медицинский журнал. 2015. Т. 35, № 2. С. 11-15.
10. Boese C.K., Hackl M., Müller L.P., et al. Nonoperative management of blunt hepatic trauma: a systematic review // The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2015. Vol. 79, № 4. С. 654-660. doi:10.1097/TA.0000000000000814
11. Липатов В.А., Лазаренко С.В., Сотников К.А., и др. К вопросу о методологии сравнительного изучения степени гемостатической активности аппликационных кровоостанавливающих средств // Новости хирургии. 2018. Т. 26, № 1. С. 81-95. doi:10.18484/2305-0047.2018.1.81
12. Янбарисова Э.В., Бадретдинова Ю.А., Хасанов А.Г. Диагностика и хирургическая тактика при повреждениях parenхиматозных органов брюшной полости // Успехи современного естествознания. 2014. № 6. С. 73-76.
13. Треушников В.М., Викторова Е.А. Основы создания биосовместимых и биостойких полимерных имплантатов (обзор) // Современные технологии в медицине. 2015. Т. 7, № 3. С. 149-171. doi:10.17691/stm2015.7.3.20
14. Скипенко О.Г., ред. Хирургия печени. Оперативная техника и миниинвазивные технологии. М.: Медицинское информационное агентство; 2016.
15. Dutton R.C. Haemostatic resuscitation // British Journal of Anaesthesia. 2012. Vol. 109, Suppl. 1. P. 39-46. doi:10.1093/bja/aes389

References

1. Lutsevich OE, Grin AA, Bichev AA, et al. Features of the application of hemostatic material topical surgery. *Moscow Surgical Journal*. 2016;(3):12-20. (In Russ).
2. Zhukovsky VA. Polymer implants for reconstructive surgery. *Innova*. 2016;(3):51-59. (In Russ). Available at: [http://innova-journal.ru/issues/2016-2-3/innova2-2016\(3\).pdf](http://innova-journal.ru/issues/2016-2-3/innova2-2016(3).pdf). Accessed: 2020 December 13. doi:10.21626/innova/2016.2/05
3. Petlakh VI. Rol' mestnykh gemostatikov pri okazanii khirurgicheskoy pomoshchi bol'nym i porazhenym. *Glavnyy Vrach Yuga Rossii*. 2014; (5):12-3. (In Russ).
4. Semichev EV, Borodin OYu, Bushlanov PS. Experimental'naya khirurgiya parenkhimatoznykh organov (obzor literatury). *Russkiy Meditsinskiy*

- Zhurnal. Khirurgiya. Urologiya.* 2012;(36):1743-6. (In Russ).
5. Styazhkina SN, Pelina NA, Khabibulina LI, et al. Laparoscopy significance in urgent surgery in abdominal organs. *Modern Problems of Science and Education.* 2017;(3):63. (In Russ). Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26514>. Accessed: 2020 December 13.
 6. Davydenko VV, Vlasov TD, Dobroskok IN, et al. Competitive Efficiency of Local Application Hemostatic Agents in Experimental Parenchymatous and Arterial Bleeding Control. *Journal of Experimental and Clinical Surgery.* 2015;8(2):186-94. (In Russ). doi:10.18499/2070-478X-2015-8-2-186-194
 7. Kim SH, Yoon HS, In CH, et al. Efficacy evaluation of SurgiGuard® in partially hepatectomized pigs. *Korean Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery.* 2016;20(3):102-9. doi:10.14701/kjhbps.2016.20.3.102
 8. Chizhikov GM. Comparative analysis of hemostatic activity of new drugs to stop the capillary-parenchymal bleeding (experiment in vivo). *Journal of Experimental and Clinical Surgery.* 2012;5(2):391-3. (In Russ).
 9. Turkova AR, Chernyavskiy AM, Morozov SV, et al. Local hemostatic agent based on oxidized cellulose. *Sibirskiy Nauchnyy Meditsinskiy Zhurnal.* 2015;35(2):11-5. (In Russ).
 10. Boese CK, Hackl M, Müller LP, et al. Additional management of blunt trauma of the liver: A systematic review. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* 2015;79(4):654-60. doi:10.1097/TA.0000000000000814
 11. Lipatov VA, Lazarenko SV, Sotnikov KA, et al. To the Issue of Methodology of Comparative Study of the Degree of Hemostatic Activity of Topical Hemostatic Agents. *Novosti Khirurgii.* 2018;26(1):81-95. (In Russ). doi:10.18484/2305-0047.2018.1.81
 12. Yanbarisova EV, Badretdinova YuA, Khasanov AG. Diagnostika i khirurgicheskaya taktika pri povrezhdeniyakh parenkhimatoznykh organov bryushnoy polosti. *Advances in Modern Natural Sciences.* 2014;(6):73-6. (In Russ).
 13. Treushnikov VM, Viktorova EA. Principles of Manufacturing Biocompatible and Biostable Polymer Implants (Review). *Modern Technologies in Medicine.* 2015;3(7):149-171. (In Russ). doi:10.17691/stm2015.7.3.20
 14. Skipenko OG, editor. *Khirurgiya pecheni. Operativnaya tekhnika i miniinvazivnyye tekhnologii.* Moscow: Meditsinskoye informatsionnoye agentstvo; 2016. (In Russ).
 15. Dutton RC. Haemostatic resuscitation. *British Journal of Anaesthesia.* 2012;109(Suppl 1):39-46. doi:10.1093/bja/aes389

Информация об авторах [Authors Info]

Гаврилюк Василий Петрович – д.м.н., доц., зав. кафедрой детской хирургии и педиатрии факультета последипломного образования, Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация.

SPIN: 2730-4515, ORCID ID: 0000-0003-4792-1862.

Vasily P. Gavriluk – MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery and Pediatrics of the Faculty of Postgraduate Education, Kursk State Medical University, Kursk, Russian Federation.

SPIN: 2730-4515, ORCID ID: 0000-0003-4792-1862.

Липатов Вячеслав Александрович – д.м.н., проф., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии имени профессора А.Д. Мясникова; зав. лабораторией экспериментальной хирургии и онкологии НИИ Экспериментальной медицины, Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация.

SPIN: 1170-1189, ORCID ID: 0000-0001-6121-7412, Researcher ID: D-8788-2013.

Vyacheslav A. Lipatov – MD, PhD, Professor, Professor of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy named after Professor A.D. Myasnikov; Head of the Laboratory of Experimental Surgery and Oncology of the Research Institute of Experimental Medicine, Kursk State Medical University, Kursk, Russian Federation.

SPIN: 1170-1189, ORCID ID: 0000-0001-6121-7412, Researcher ID: D-8788-2013.

Лазаренко Сергей Викторович – к.м.н., доцент кафедры онкологии, Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация.

SPIN: 1723-9128, ORCID ID: 0000-0002-7200-4508, Researcher ID: Y-9451-2018.

Sergey V. Lazarenko – MD, PhD, Associate Professor of the Department of Oncology, Kursk State Medical University, Kursk, Russian Federation.

SPIN: 1723-9128, ORCID ID: 0000-0002-7200-4508, Researcher ID: Y-9451-2018.

***Северинов Дмитрий Андреевич** – ассистент кафедры детской хирургии и педиатрии факультета профессионального образования, Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация. E-mail: dmitriy.severinov.93@mail.ru

SPIN: 1966-0239, ORCID ID: 0000-0003-4460-1353.

Dmitry A. Severinov – Assistant of the Department of Pediatric Surgery and Pediatrics of the Faculty of Professional Education, Kursk State Medical University, Kursk, Russian Federation. E-mail: dmitriy.severinov.93@mail.ru

SPIN: 1966-0239, ORCID ID: 0000-0003-4460-1353.

Цитировать: Гаврилюк В.П., Липатов В.А., Лазаренко С.В., Северинов Д.А. Оценка спаечного процесса после травмы печени в хроническом опыте // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2021. Т. 9, № 2. С. 212-225. doi:10.23888/HMJ202192212-225

To cite this article: Gavrilyuk VP, Lipatov VA, Lazarenko SV, Severinov DA. Assessment of the adhesion process after liver injury in chronic experience. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2021;9(2):212-25. doi:10.23888/HMJ202192212-225

Поступила / Received: 13.12.2020
Принята в печать / Accepted: 01.06.2021