

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА УШИВАНИЯ РАЗРЫВА ТОНКОЙ КИШКИ ЭВЕРТИРОВАННЫМ МЕХАНИЧЕСКИМ ШВОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АМНИОТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ

ВОЛКОВ О.Е., ЗАВАДА Н.В. ЛАДУТЬКО И.М.

Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2017. – Том 16, №3. – С. 38-45.

EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF APPLYING THE METHOD OF STITCHING UP SMALL INTESTINE RUPTURES WITH EVERTED MECHANICAL SUTURE USING AMNIOTIC MEMBRANE

VOLKOV O.E., ZAVADA N.V., LADUTKO I.M.

Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2017;16(3):38-45.

Резюме.

Цель – доказать в эксперименте на кроликах эффективность ушивания разрыва тонкой кишки методом эвертированного механического шва с амниотической мембраной.

Материал и методы. На кроликах было смоделировано механическое повреждение тонкой кишки методом гидродинамического удара. После моделирования повреждения тонкой кишки все животные были разделены на 3 группы: П0 - ушивание кишки выполнялось незамедлительно, ПЗ - поврежденная петля кишки после ее повреждения помещалась в брюшную полость, которая закрывалась одиночными швами, а через 3 часа выполнялась релапаротомия и ушивание кишки, П24 - брюшная полость после повреждения кишки и погружения ее в брюшную полость ушивалась, а через 24 часа выполнялась повторная операция и ушивание поврежденной кишки. В каждой из групп выполнено ушивание одним из трех способов: подгруппа 1 (РШ) – поврежденная тонкая кишка ушивалась однорядным непрерывным вворачивающим ручным швом нитью 6-0 (шов Шмидена), который укрывался однорядным серозным швом Ламбера; подгруппа 2 (СТ) – повреждение тонкой кишки ушито эвертированным механическим швом в поперечном направлении линейным аппаратом УКЛ-40, эвертированный шов укрывался однорядным серозным швом Ламбера; подгруппа 3 (СТ+АМ) – был наложен эвертированный механический шов в поперечном направлении, который укрывался лоскутом криоконсервированной амниотической мембраны. Животные выводились из эксперимента после выполнения ушивания поврежденной кишки на 7-е, 14-е и 30-е сутки. Результаты. Оценены послеоперационная летальность, длительность операции, частота несостоятельности, механическая прочность шва и выраженность спаечного процесса в брюшной полости.

Заключение. Предложенный шов показал более высокую эффективность, чем стандартная методика ушивания кишки.

Ключевые слова: повреждение тонкой кишки, амниотическая мембрана, эвертированный механический шов, несостоятельность шва, спаечная болезнь.

Abstract.

Objectives. In an experiment on rabbits to prove the effectiveness of stitching up the small intestine rupture by the method of everted mechanical suture covered with an amniotic membrane.

Material and methods. Rabbit intestinal rupture model by hydrodynamic strike was used to perform this study. After small intestine damage modelling all animals were divided into 3 groups: P0 – ruptured intestine suturing was performed immediately, P3 – damaged intestine was placed in the abdominal cavity, which was closed with single stitches, and 3 hours later relaparotomy and intestine suturing were performed, P24 – damaged intestine was placed in the abdominal

cavity, which was closed with single stitches, and 24 hours later relaparotomy and intestine suturing were performed. In each of the groups, suturing was performed in one of three ways: subgroup 1 (HS) – small intestine damage was sutured with single continuous hand-wound stitches 6-0 (Schmiden's stitch), which was covered by single-row Lambert stitches, subgroup 2 (ST) – with mechanical suture in the transverse direction by the linear stapler device, then it was covered by single-row serous Lambert stitches, subgroup 3 (ST + AM) – an everted mechanical seam was applied in the transverse direction, which was covered with a patch of cryopreserved amniotic membrane. The experimental animals were crucified after intestinal rupture suturing on the 7th, the 14th and the 30th days.

Results. Postoperative mortality, operation duration, leakage rate, mechanical stitch strength and severity of the adhesive process in the abdominal cavity were evaluated.

Conclusions. The proposed suture showed a higher efficacy than the standard intestine suturing technique.

Key words: *small intestine damage, amniotic membrane, everted mechanical suture, leakage rate, adhesive process.*

Основным методом хирургического лечения пациентов с повреждениями тонкой кишки при закрытой травме живота является ее ушивание ручным способом [1-3]. Частота несостоятельности кишечного шва при осложненном течении заболеваний (перитонит, сочетанная травма, синдром системного воспалительного ответа) достигает 31% [4]. При этом тонкая кишка является важнейшим иммуномодулирующим органом взрослого человека. Именно через слизистую кишки криптогенным путем организм контактирует с наибольшим (по сравнению с другими органами и тканями) количеством антигенов и наибольшим их разнообразием, что косвенно подтверждается самым большим по массе содержанием лимфоидной ткани в кишке [5-6]. Централизация кровообращения при травматическом шоке, сопровождающаяся дефицитом мезентериального кровотока и особо чувствительной к гипоперфузии, слизистой оболочке тонкой кишки, приводит к острой ишемии, ацидозу, гипотермии, коагулопатии и последующим ишемически-реперфузионным эффектам, влияющим на функционирование органа и репаративные процессы в нем [7-10]. Описывается усиление бактериальной транслокации в ишемизированной кишке [11-12], при развитии ССВО и сепсиса [5, 13]. Несмотря на большое количество предложенных к настоящему моменту способов кишечного шва [14-17], выполненных как в условия перитонита, так и без него, разработка методов ушивания тонкой кишки при ее повреждении остается актуальной проблемой современной медицины.

Цель исследования – доказать в эксперименте эффективность ушивания тонкой кишки методом эвертированного механического шва с амниотической мембраной при ее разрыве.

Материал и методы

С соблюдением этических норм обращения с лабораторными животными, под внутримышечной комбинированной анестезией у 81 белого кролика выполнялась срединная лапаротомия. Моделирование травмы тонкой кишки осуществлялось при помощи разработанного нами оригинального универсального ударного аппарата с регулируемой силой и площадью приложения механического воздействия. На выведенную в лапаротомную рану кишку накладывался и затягивался первый (проксимальный) турникет. Дистальнее, на расстоянии 5 см от турникета, иглой в ретроградном направлении в кишку вводилось 2-4 мл теплого 0,9% раствора NaCl до полного расправления кишки. На расстоянии 5 см от проксимального турникета накладывался и затягивался второй (дистальный) турникет. Моделирование закрытой травмы тонкой кишки выполнялось при помощи разработанного нами оригинального универсального ударного аппарата с регулируемой силой и площадью приложения механического воздействия. Аппарат выполнен из стали и состоит из столика (неподвижная часть), отбойника с направляющим стержнем и грузами (подвижная часть), а также системы цельных и полых стержней с фиксаторами (ограничитель). Сила воздействия регулируется изменением массы и высоты падения отбойника. Для предотвращения сдавливания стенок кишки зазор между поверхностью отбойника и столиком в момент удара составлялся равным не менее 1,5 мм.

После моделирования повреждения тонкой кишки все животные были разделены на 3 группы:

- группа П0, без перитонита, ушивание кишки выполнялось незамедлительно (27 животных);
- группа ПЗ, поврежденная петля кишки

после ее повреждения помещалась в брюшную полость, которая закрывалась одиночными швами, а через 3 часа выполнялась релапаротомия и ушивание кишки (27 животных);

– группа П24 (суточный перитонит), брюшная полость после повреждения кишки и погружения ее в брюшную полость ушивалась, а через 24 часа выполнялась повторная операция и ушивание поврежденной кишки (27 животных).

В каждой из этих групп в зависимости от метода ушивания кишки выделены 3 подгруппы:

Подгруппа 1 (РШ) – поврежденная тонкая кишка ушивалась однорядным непрерывным вворачивающим ручным швом нитью 6-0 (шов Шмидена), который укрывался однорядным серозным швом Ламбера.

Подгруппа 2 (СТ) – повреждение тонкой кишки ушито эвертированным механическим швом в поперечном направлении линейным аппаратом УКЛ-40. Эвертированный шов укрывался однорядным серозным швом Ламбера.

Подгруппа 3 (СТ+АМ) – был наложен эвертированный механический шов в поперечном направлении, который укрывался лоскутом криоконсервированной амниотической мембраны. Для этого накладывали серозно-мышечные швы-держалки у противоположенных участков раны независимо от формы разрыва кишки, чтобы через места фиксации швов-держалок проходила прямая принадлежащая плоскости, перпендикулярной оси кишечной трубки. Швы накладывали атравматическим шовным материалом. Кишку растягивали в поперечном направлении и приподнимали вверх за держалки в виде шатра. Сопоставляли края раны так, чтобы противоположные стенки кишки соприкасались слизистыми. Отступая 5 мм от края раны, подводили бранши линейного механического аппарата УКЛ-40 так, чтобы каждая скоба при прошивании проходила все слои кишечной стенки в порядке: сероза-слизистая-слизистая-сероза. Прошивали кишку. Отсекали ткани сразу над линией механического шва вместе с держалками. Линию шва укрывали амниотической мембраной. Форму и размер лоскута моделировали в соответствии с ушитым разрывом кишки таким образом, чтобы края мембраны отступали от линии шва на 5 мм. Мембрана фиксировалась к кишке узловыми серозными швами атравматическим шовным материалом по углам. Края мембраны дополнительно фиксировали серозными узловыми швами.

Животные выводились из эксперимента после выполнения ушивания поврежденной кишки на 7-е, 14-е и 30-е сутки (С7, С14, С30) путем передозировки средствами для наркоза. Выполнялась оценка механической герметичности наложенных швов (отсутствие или наличие несостоятельности), а также оценивался внешний вид шва. Механическую прочность швов у лабораторных животных определяли методом пневмопрессии. Для определения степени выраженности спаечного процесса в брюшной полости животных применялась система семантического дифференциала – перевода качественных признаков в количественный показатель с присвоением 1-го, 3-х или 5 баллов каждому из четырех признаков и подсчета среднего значения. Оценивались: степень распространенности спаечного процесса (по этажам брюшной полости), изменения диаметра кишечной трубки (степень стенозирования), количество спаек и их морфологический характер (шнуровидные, мембранозные, плоскостные).

Учитывая распределение количественных данных, отличное от нормального, для описания данных использовались медиана (Me) и процентиля (P25, P75), для выявления различий между группами – непараметрические методы.

Результаты и обсуждение

После моделирования разрыва тонкой кишки и незамедлительного его ушивания, (группа П0) летальности ни в одной из подгрупп не наблюдалось. Ни у одного кролика не было выявлено признаков перитонита при выведении из эксперимента. Все швы были состоятельными с наличием грануляционной ткани и признаками начинающейся эпителизации. На 14-е сутки в брюшной полости во всех случаях выявлено незначительное количество серозного экссудата. К 30-м суткам брюшная полость полностью соответствовала здоровой, признаков местных (раневых) и интраабдоминальных инфекционных осложнений не было выявлено ни в одном из экспериментов.

При моделировании 3-часового (группа П3) перитонита у 27 животных и ушивании разрывов кишки тремя различными способами летальность составила 26% (7 кроликов): в подгруппе П3/РШ погибло 3 кролика (33%), в подгруппе П3/СТ – 3 (33%), в подгруппе П3/СТ+АМ – 1 кролик (11%).

При моделировании суточного перитонита (П24) у 27 животных и ушивании разрывов кишки тремя различными способами летальность составила 44% (12 кроликов): в подгруппе П24/РШ – 55% (5 кроликов), в подгруппе П24/СТ – 44% (4 кролика), в подгруппе П24/СТ+АМ – 33% (3 кролика). У трех животных из подгрупп П24/РШ, П24/РШ и П24/СТ соответственно отмечены признаки раневых инфекций в виде инфильтрации гиперемии и отека тканей раны. В подгруппах П24/РШ и П24/СТ выявлены шнуровидные, мембранозные и плоскостные спайки как в области шва, так и на удалении. В подгруппе П24/СТ+АМ в области шва спаечный процесс был выражен минимально, однако на удалении от зоны операции определялись соединительнотканые мембранозные и плоскостные спайки как висцеральной, так и париетальной брюшины.

При изучении внутрибрюшных осложнений выявлено, что несостоятельность шва наблюдалась у 5 животных (6,1%). Во всех случаях несостоятельность шва привела к летальным исходам: в группе П0 несостоятельность шва не развилась ни в одном случае, в группе П3 несостоятельность развилась у одного животного на 4-е сутки после операции. В группе П24 данное осложнение отмечено у 4 кроликов (14,8%).

При изучении различных способов ушивания кишки в группах П3 и П24 выявлено, что в подгруппах ручного шва (РШ) послеоперационный период сопровождался несостоятельностью у 2-х животных, в подгруппах СТ – у 2-х животных, в подгруппах СТ+АМ – у одного животного. Кролики погибали преимущественно после 7 суток: 7-е (2 животных), 8-е и 11-е сутки. Один кролик погиб на 4-е сутки.

Учитывая отработку техники оперативных вмешательств, благодаря чему была достигнута

высокая стандартизированность выполняемых манипуляций, была изучена продолжительность оперативных приемов. В подгруппе РШ продолжительность оперативного приема составила 6 (5;7) минут. В подгруппе СТ – 6 (5;6) минут. В подгруппе СТ+АМ она была минимальной и составила 4 (3;4) минут ($p_{1,2,3}=0,006$).

На формирование шва способом СТ+АМ было затрачено на две минуты меньше, чем на формирование шва кишки методами РШ и СТ ($p_{1,2,3}<0,05$). Дисперсия (разброс) значений больше в группе ручного шва (1,58 мин.), чем в группах степлерного шва (СТ – 1,05 мин.; СТ+АМ – 0,81 мин.), что говорит в пользу большей стандартизированности механического способа ушивания.

При сравнении механической прочности швов (методом пневмопрессионного разрыва) у животных с повреждением кишки, которое не осложнялось перитонитом, выявлено, что на седьмые сутки в подгруппе П0/СТ+АМ она была самой высокой ($p_{1,2,3}<0,05$). При сравнении механической прочности между швами в этой группе на 14 сутки выявлено, что достоверных различий между группами нет. Однако по сравнению с 7-ми сутками механическая прочность всех швов достоверно возросла. Механическая прочность швов у животных, выведенных на 7-е и 14-е сутки, отображена в таблице 1.

При сравнении механической прочности швов у животных с повреждением кишки, осложненным 3-часовым перитонитом, выявлено, что на 7-е и 14-е сутки после операций швы разрываются при таком же уровне давления, как и в группах без перитонита (достоверных различий между группами нет). Следует отметить что по сравнению с 7-ми сутками механическая прочность всех швов достоверно возросла к 14 сут-

Таблица 1 – Механическая прочность шва у животных группы П0 (в мм. рт. ст.)

Сроки выведения	Группы			p
	РШ, Me (P25; 75)	СТ, Me (P25; 75)	СТ+АМ, Me (P25; 75)	
7-е сутки	105(96;113), n=3	98(87;121), n=3	168(130;190), n=3	$^{*}_{1,2,3}=0,042$; $^{**}_{1,2}<0,05$ $^{**}_{1,3}<0,05$; $^{**}_{2,3}<0,05$
14-е сутки	110(92;165), n=3	165(155;172), n=3	175(160;185), n=3	$^{*}_{1,2,3}=0,22$
**p	<0,05	<0,05	<0,05	

Примечание: РШ – ручной шов, СТ – механический шов, СТ+АМ – механический шов + амниотическая мембрана, * – Kruskal-Wallis test, ** – Mann-Whitney U test.

Таблица 2 – Механическая прочность швов в группе ПЗ (в мм. рт. ст.)

Сроки выведения	Группы			p
	РШ, Ме (P25; 75)	СТ, Ме (P25; 75)	СТ+АМ, Ме (P25; 75)	
7-е сутки	111(105;117), n=2	123(117;130), n=2	161(150;170), n=3	* _{1,2,3} =0,0302; ** _{1,2,3} =0,079; ** _{1,2} <0,05; ** _{1,3} <0,05; ** _{2,3} <0,05
14-е сутки	152(145;160), n=2	156(150;162), n=2	170(165;189), n=2	* _{1,2,3} =0,0302; ** _{1,2,3} =0,09; ** _{1,2} <0,05; ** _{1,3} <0,05; ** _{2,3} >0,05
***p	<0,05	<0,05	>0,05	-

Примечание: РШ – ручной шов, СТ – механический шов, СТ+АМ – механический шов + амниотическая мембрана, * – Median test, ** – Kruskal-Wallis test, *** – Mann-Whitney U test.

Таблица 3 – Механическая прочность швов в группе П24 (в мм. рт. ст.)

Сроки выведения	Группы			p
	РШ, Ме (P25; P75)	СТ, Ме (P25; P75)	СТ+АМ, Ме (P25; P75)	
7-е сутки	96(87;105), n=2	115(100;130), n=2	157(155;160), n=2	* _{1,2,3} =0,13; ** _{1,2} <0,05; ** _{1,3} <0,05; ** _{2,3} <0,05
14-е сутки	140(140;140), n=1	152(150;155), n=2	160(155;165), n=2	* _{1,2,3} =0,39; ** _{1,2} <0,05; ** _{1,3} <0,05; ** _{2,3} >0,05
**p	<0,05	<0,05	>0,05	

Примечание: РШ – ручной шов, СТ – механический шов, СТ+АМ – механический шов + амниотическая мембрана, * – Kruskal-Wallis test, ** – Mann-Whitney U test.

кам. На 7-е и на 14-е сутки она была самой высокой в подгруппе ПЗ/СТ+АМ и самой низкой в группе ПЗ/РШ ($p_{1,2,3}<0,05$). Механическая прочность швов у животных с 3-часовым перитонитом выведенных на 7-е и 14-е сутки отображена в таблице 2.

При моделировании суточного перитонита выявлено что на 7-е сутки статистически достоверно меньшей механической прочностью обладает ручной шов кишки, а наибольшей прочностью – механический эвертированный с укреплением амниотической мембраной. Механическая прочность швов у животных с суточным перитонитом выведенных на 7-е и 14-е сутки отображена в таблице 3.

В ходе исследования нами было выявлено, что спаечный процесс интенсивнее развивался в группах с перитонитом ($p<0,005$). Балльная оценка спаечного процесса отражена в таблице 4. В группе П0 балл был наименьший – 1(1;1), в группе ПЗ – 1,5(1,5;2), максимальный в группе П24 – 3,5(3;4).

При оценке выраженности спаечного процесса у животных с повреждением кишки, не осложненным перитонитом (П0), выявлено, что на 14-е и 30-е сутки выраженность спаечного процесса меньше в подгруппе П0/СТ+АМ (различия статистически не достоверны). Количество спаек в подгруппе П0/СТ+АМ не превышало 3, все они имели шнуровидную форму, в то время как в группах РШ и СТ количество доходило до 7 и сращения были как шнуровидными, так и мембранозными. В большинстве случаев спаечный процесс локализовался в области шва кишки или вдоль самого шва.

При моделировании 3-часового перитонита выявлено, что спаечный процесс локализовался в области шва кишки или вдоль самого шва. На 30-е сутки выраженность спаечного процесса меньше в подгруппе ПЗ/СТ+АМ ($p>0,05$). В подгруппах ПЗ/РШ и ПЗ/СТ после разделения на кишке оставались характерные странгуляционные борозды. Количество спаек в подгруппе ПЗ/СТ+АМ не превышало 7, все они имели шнуро-

Таблица 4 – Оценка выраженности спаечного процесса брюшной полости кроликов в баллах при выведении животных из эксперимента в 3-х подгруппах

	Вид шва			
Сроки выведения	РШ	СТ	СТ+АМ	р
Повреждение кишки без перитонита (П0)				
14-е сутки	1(1;1,5), n=3	1(1;1,5), n=3	1(1;1), n=3	* _{1,2,3} =0,56
30-е сутки	1,5(1;1,5), n=3	1(1;1,5), n=3	1(1;1), n=3	* _{1,2,3} =0,26
Повреждение кишки, осложненное 3-х часовым перитонитом (П3)				
14-е сутки	1,25(1;1,5), n=2	2(1,5;2,5), n=2	1,5(1,5;3), n=3	* _{1,2,3} =0,33
30-е сутки	1,75(1,5;2), n=2	2(1;3), n=2	1,5(1;2), n=2	* _{1,2,3} =0,89
Повреждение кишки, осложненное суточным перитонитом (П24)				
14-е сутки	4,5(4,5;4,5), n=1	3,75(3,5;4), n=2	2,25(2;2,5), n=2	* _{1,2,3} =0,165
30-е сутки	5(5,5), n=1	4,5(4,5;4,5), n=1	3(2,5;3,5), n=2	* _{1,2,3} =0,26;

Примечание: РШ – ручной шов, СТ – степлерный шов, СТ+АМ – степлерный шов+амниотическая мембрана, * – Kruskal-Wallis Test, ** – Mann-Whitney U Test.

видную и мембранозную форму, в то время как в подгруппах ПЗ/РШ и ПЗ/СТ оно доходило до 13, и сращения были шнуровидными, мембранозными и плоскостными и выраженной васкуляризацией.

У животных группы П24 выраженность спаечного процесса была максимальной, он наблюдался в 100% случаев. Сращения определялись по всех отделах брюшной полости в виде спаек различной морфологии, наблюдались конгломераты органов. Спайки имели плотную консистенцию, при попытках разделить их они рвались с повреждением париетальной и висцеральной брюшины. В области наложенного шва спайки были плоскостными, занимали всю площадь. В подгруппе П0/СТ+АМ зона шва была свободна от сращений.

Заключение

Моделирование разрыва тонкой кишки методом гидродинамического удара позволяет у всех животных добиться ее повреждения, изучать характер повреждений в месте разрыва и дать оценку способам их хирургического лечения в различные сроки от начала перитонита.

Отсутствие летальных исходов в группе животных с немедленным ушиванием повреждения тонкой кишки после его моделирования (группа П0) указывает на одинаковую эффективность всех трех изучаемых способов хирургиче-

ского лечения повреждения тонкой кишки при выполнении оперативного вмешательства в ранние сроки после ее разрыва.

Ушивание разрыва тонкой кишки эвертированным механическим швом с использованием амниотической мембраны в группах с 3-часовым (ПЗ) и 24-часовым (П24) перитонитом, по сравнению с традиционным методом ушивания кишки (подгруппа РШ) и механическим швом с ручным способом его перитонизации (подгруппа СТ), показало более высокую его эффективность по таким критериям, как длительность оперативного вмешательства, количество случаев несостоятельности швов в исследуемых группах, послеоперационная летальность, механическая прочность шва и выраженность спаечного процесса в брюшной полости.

Литература

1. Завада, Н. В. Диагностика и лечение пациентов с повреждениями тонкой и толстой кишки / Н. В. Завада, О. Е. Волков // Хирургия. Восточ. Европа. – 2012. – № 3. – С. 347–348.
2. Blunt abdominal trauma with small bowel injury: are isolated lesions riskier than associated lesions? / G. P. Fraga [et al.] // Acta. Cir. Bras. – 2008 Mar-Apr. – Vol. 23, N 2. – P. 192–197.
3. A Review of Posttraumatic Bowel Injuries in Ibadan [Electronic resource] / A. E. Dongo [et al.] // ISRN Surg. – 2011. – Mode of access: <http://downloads.hindawi.com/journals/isrn/2011/478042.pdf>. – Date of access: 01.03.2017.
4. Новые возможности профилактики послеоперацион-

ных осложнений в абдоминальной хирургии / В. К. Гостищев [и др.] // Хирургия. Журн. им. Н. И. Пирогова. – 2011. – № 5. – С. 56–60.

5. Mowat, A. M. Regional specialization within the intestinal immune system / A. M. Mowat, W. W. Agace // Nat. Rev. Immunol. – 2014 Oct. – Vol. 14, N 10. – P. 667–685.
6. Иммунный статус при перитоните и пути его патогенетической коррекции : рук. для врачей / Ю. М. Гаин [и др.]. – Минск : Юнипресс, 2001. – 256 с.
7. Keel, M. Pathophysiology of polytrauma / M. Keel, O. Trentz // Injury. – 2005 Jun. – Vol. 36, N 6. – P. 691–709.
8. Cardenas, J. C. Mechanisms of trauma-induced coagulopathy / J. C. Cardenas, C. E. Wade, J. B. Holcomb // Curr. Opin. Hematol. – 2014 Sep. – Vol. 21, N 5. – P. 404–409.
9. Advances in the understanding of trauma-induced coagulopathy / R. Chang [et al.] // Blood. – 2016 Aug. – Vol. 128, N 8. – P. 1043–1049.
10. O'Dwyer, M. J. The perioperative immune response / M. J. O'Dwyer, H. C. Owen, H. D. Torrance // Curr. Opin. Crit. Care. – 2015 Aug. – Vol. 21, N 4. – P. 336–342.
11. Gut ischemia, oxidative stress, and bacterial translocation in elevated abdominal pressure in rats / E. Eleftheriadis [et

- al.] // World J. Surg. – 1996 Jan. – Vol. 20, N 1. – P. 11–16.
12. The effect of antioxidant supplementation on bacterial translocation after intestinal ischemia and reperfusion / A. Tassopoulos [et al.] // Redox. Rep. – 2017 Jan. – Vol. 22, N 1. – P. 1–9.
13. Волков, В. И. Значение и механизмы транслокации кишечной микрофлоры в развитии синдрома системного воспалительного ответа и сепсиса / В. И. Волков // Воен. медицина. – 2010. – № 3. – С. 109–112.
14. Опыт использования клеевой субстанции, насыщенной антибактериальными препаратами, в хирургии желудочно-кишечного тракта / В. А. Горский [и др.] // Хирургия. Журн. им. Н. И. Пирогова. – 2012. – № 4. – С. 48–54.
15. Шотт, В. А. Оценка инвертированного и эвертированного механических кишечных швов в соустье желудка с тощей кишкой / В. А. Шотт // Здравоохранение. – 2011. – № 8. – С. 11–13.
16. Новый способ однорядного кишечного шва / Н. А. Никитин [и др.] // Вестн. РГМУ. – 2004. – № 8. – С. 85–87.
17. Проблема надежности кишечного шва при перитоните и кишечной непроходимости / В. А. Горский [и др.] // Труд. пациент. – 2005. – № 4. – С. 53–56.

Поступила 03.03.2017 г.

Принята в печать 05.06.2017 г.

References

1. Zavada NV, Volkov OE. Diagnostics and treatment of patients with injuries of a small and large intestine. *Khirurgiia Vostoch Evropa*. 2012;(3):347-8. (In Russ.)
2. Fraga GP, Silva FH, Almeida NA, Curi JC, Mantovani M. Blunt abdominal trauma with small bowel injury : are isolated lesions riskier than associated lesions? *Acta Cir Bras*. 2008 Mar-Apr;23(2):192-7.
3. Dongo AE, Kesieme EB, Irabor DO, Ladipo JK. A Review of Posttraumatic Bowel Injuries in Ibadan. *ISRN Surg* [Internet]. 2011 [cited 2017 Mar 01]. Available from: <http://downloads.hindawi.com/journals/isrn/2011/478042.pdf>. doi:10.5402/2011/478042
4. Gostishchev VK, Dibirov MD, Khachatryan NN, Evseev MA, Omel'yanovskiy VV. New opportunities of prophylaxis of postoperative complications in abdominal surgery. *Khirurgiia Zhurn im NI Pirogova*. 2011;(5):56-60. (In Russ.)
5. Mowat AM, Agace WW. Regional specialization within the intestinal immune system. *Nat Rev Immunol*. 2014 Oct;14(10):667-85. doi: 10.1038/nri3738
6. Gain YuM, Zavada NV, Alekseev SA, Rudenok VV, Shakhrai SV, Lunevskiy AV, i dr. The immune status at peritonitis and a way of its pathogenetic correction: ruk dlia vrachei. Minsk, RB: Iunipress; 2001. 256 p. (In Russ.)
7. Keel M, Trentz O. Pathophysiology of polytrauma. *Injury*. 2005 Jun;36(6):691-709.
8. Cardenas JC, Wade CE, Holcomb JB. Mechanisms of trauma-induced coagulopathy. *Curr Opin Hematol*. 2014 Sep;21(5):404-9. doi: 10.1097/MOH.0000000000000063
9. Chang R, Cardenas JC, Wade CE, Holcomb JB. Advances in the understanding of trauma-induced coagulopathy.

- Blood*. 2016 Aug;128(8):1043-9. doi: 10.1182/blood-2016-01-636423
10. O'Dwyer MJ, Owen HC, Torrance HD. The perioperative immuneresponse. *Curr Opin Crit Care*. 2015 Aug;21(4):336-42. doi: 10.1097/MCC.0000000000000213
11. Eleftheriadis E, Kotzampassi K, Papanotas K, Heliadis N, Sarris K. Gut ischemia, oxidative stress, and bacterial translocation in elevated abdominal pressure in rats. *World J Surg*. 1996 Jan;20(1):11-6.
12. Tassopoulos A, Chalkias A, Papalois A, Iacovidou N, Xanthos T. The effect of antioxidant supplementation on bacterial translocation after intestinal ischemia and reperfusion. *Redox Rep*. 2017 Jan;22(1):1-9. doi: 10.1080/13510002.2016.1229893
13. Volkov VI. Value and mechanisms of a translocation of an intestinal microflora in development of a syndrome of the systemic inflammatory answer and a sepsis. *Voen Meditsina*. 2010;(3):109-12. (In Russ.)
14. Gorskiy VA, Agapov MA, Titkov BE, Sologubov VV. Experience of use of the glue substance saturated with antibacterial drugs in digestive tract surgery. *Khirurgiia Zhurn im NI Pirogova*. 2012;(4):48-54. (In Russ.)
15. Shott VA. Assessment of the inverted and evertirovanny mechanical intestinal seams in a stomach anastomosis with a jejunum. *Zdravookhranenie*. 2011;(8):11-3. (In Russ.)
16. Nikitin NA, Kasatkin EN, Prokop'yev ES, Bakulin PS. A new way of one-row intestinal seam. *Vestn RGMU*. 2004;(8):85-7. (In Russ.)
17. Gorskiy VA, Shurkalin BK, Faller AP, Leonenko IV, Medvedev SS, Andreev SS. Problem of reliability of an intestinal seam at peritonitis and an intestinal obstruction. *Trud Patsient*. 2005;(4):53-6. (In Russ.)

Submitted 03.03.2017

Accepted 05.06.2017

Сведения об авторах:

Волков О.Е. – аспирант кафедры неотложной хирургии, Белорусская медицинская академия последипломного образования;

Завада Н.В. – д.м.н., профессор кафедры неотложной хирургии, Белорусская медицинская академия последипломного образования;

Ладутько И.М. – к.м.н., доцент кафедры неотложной хирургии, Белорусская медицинская академия последипломного образования.

Information about authors:

Volkov O.E. – postgraduate of the Chair of Emergency Surgery, Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education; Zavada N.V. – Doctor of Medical Sciences, professor of the Chair of Emergency Surgery, Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education;

Ladutko I.M. – Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Chair of Emergency Surgery, Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education.

Адрес для корреспонденции: Республика Беларусь, 220013, г. Минск, ул. П. Бровки, д. 3, корп. 3, Белорусская медицинская академия последипломного образования, кафедра неотложной хирургии. E-mail: helgivvv@gmail.com – Волков Олег Евгеньевич.

Correspondence address: Republic of Belarus, 220013, Minsk, 3-3 P. Brovki str., Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Chair of Emergency Surgery. E-mail: helgivvv@gmail.com – Oleg E. Volkov.