

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ПРЕЦИЗИОННЫХ ОДНОРЯДНЫХ МЕЖКИШЕЧНЫХ АНАСТОМОЗОВ

Резанов П. А.¹, Гривенко С. Г.²

¹ГБУЗ РК «Крымский республиканский онкологический клинический диспансер имени В.М. Ефетова», 295023, ул. Беспалова, 49а, Симферополь, Россия

²Кафедра хирургии №2, Медицинская академия имени С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», Симферополь, Россия

Для корреспонденции: Павел Алексеевич Резанов, врач-онколог, ГБУЗ РК «Крымский республиканский онкологический клинический диспансер имени В. М. Ефетова», e-mail: pavel.Rezanov@gmail.com

For correspondence: Pavel Rezanov, oncologist, Crimea Republic Oncological Clinical Center named after V.M. Efetov, e-mail: pavel.Rezanov@gmail.com

Information about authors:

Rezanov P. A., <http://orcid.org/0000-0001-6779-1124>

Grivenko S. G., <http://orcid.org/0000-0003-2602-0504>

РЕЗЮМЕ

Цель исследования - изучить механические свойства авторских однорядных швов, используемых для формирования межкишечных анастомозов с оценкой их прочностных характеристик посредством пневмопрессии. Материал и метод. Экспериментальная часть работы выполнена на 45 кроликах породы «Бабочка». Животные разделены на 3 группы, во всех группах сформированы тонко-тонкокишечные анастомозы. В первой группе формировали прецизионный однорядный непрерывный шов по авторской методике. Животным второй группы формировали авторский прецизионный однорядный узловый шов. В третьей группе - группе контроля использовался шов Альберта-Шмидена. Выведение животных из эксперимента осуществлялось на 1, 3, 5, 14 и 30 сутки после операции. Механическую прочность соустьев изучали в эти же сроки методом пневмопрессии. Результаты. Анализ данных механической прочности анастомозов выявил, что к третьим суткам послеоперационного периода прочность исследуемых кишечных швов прогрессивно снижается в обеих группах прецизионных анастомозов до $111,2 \pm 1,7$ и до $98,3 \pm 6,0$ мм.рт.ст. в контрольной группе. Падение прочности для первых двух групп составило 16,2%, в то время как в контрольной группе - 36%. К пятым суткам послеоперационного периода отмечен рост показателя давления разрыва в группе прецизионных анастомозов до $120,7 \pm 2,4$ мм.рт.ст., и до $114,3 \pm 7,0$ мм.рт.ст. в контрольной группе; достигая ко второй неделе послеоперационного периода $198,8 \pm 3,8$ мм.рт.ст. у животных с анастомозами, сформированными прецизионными швами и $172,0 \pm 8,5$ мм.рт.ст. в контрольной группе соответственно, оставаясь в дальнейшем практически неизменным. Выводы. Применение однорядной прецизионной техники является преимущественным методом формирования межкишечных анастомозов. Вариабельность показателя давления разрыва при формировании анастомозов со швом Альберта-Шмидена на всех сроках их заживления была значительно выше таковых при использовании микрохирургической техники, что указывает на достоверную зависимость этого показателя от выбора кишечного шва.

Ключевые слова: кишечный анастомоз, микрохирургическая техника, пневмопрессия
EXPERIMENTAL EVALUATION OF MECHANICAL STRENGTH PROPERTIES IN PRECISE SINGLE-LAYERED INTESTINAL ANASTOMOSIS

Rezanov P. A.¹, Grivenko S. G.²

¹Crimea Republic Oncological Clinical Center named after V.M. Efetov, Simferopol, Russia

²Medical Academy named after S.I. Georgievsky of Vernadsky CFU, Simferopol, Russia

SUMMARY

Objective of the research is to study strength properties of author's enteroenteroanastomosis single-layer suture by the method of pneumocompression. Material and Methods. Experiment was carried out on 45 rabbits of «butterfly» breed. There were three groups of animals. Author's single-layer precise suture was fulfilled in the first group. Author's single-layer precise interrupted suture was made in second group rabbit. In third (control) group Albert-Schmieden suture was used. Animals were taken off the experiment on 1, 3, 5, 14 and 30 days after a surgery. Strength properties were studied at the same terms by pneumocompression. Results. Anastomoses pneumocompression displayed progressive decrease of strength properties in both precise suture groups to third day up to 111.2 ± 1.7 and up to 98.3 ± 6.0 mm.Hg. in a control group. Strength decrease for both precise suture groups came to 16.2%, whereas for control group - 36%. Rupture pressure was rising from fifth day in precise suture groups up to 120.7 ± 2.4 mm.Hg., and to 114.3 ± 7.0 mm.Hg. in the control group to 198.8 ± 3.8 and 172.0 ± 8.5 mm.Hg correspondently in the second week of postoperative period. Further data not significantly changed. Conclusions. Single-layered precise suture techniques of anastomoses formation with microsurgery showed to be beneficial as for Albert-Schmieden's suture rupture pressure was much more variable in all stages of repair. It demonstrates authentically better outcomes in author's single-layer precise intestinal suture methods.

Key words: intestinal anastomosis, microsurgery method, pneumocompression

В абдоминальной хирургии основным и наиболее ответственным этапом оперативных вмешательств зачастую является наложение кишечных швов и формирование соустьев. Именно они определяют непосредственные и отдаленные результаты хирургического лечения [1; 2]. По этой причине проблема кишечного шва является ключевой на протяжении многих десятилетий [3]. Повышение оперативной активности, обусловленное увеличением роста числа заболеваний органов брюшной полости, выполнение более сложных и объемных оперативных вмешательств определяет повышение интереса к проблеме кишечного шва, в первую очередь с позиции повышения его надежности и качества [4; 5].

Широкое внедрение в рутинную хирургическую практику новых технологий, призванных улучшить качество кишечного шва, затруднительно из-за высокой стоимости хирургических сшивающих устройств и аппаратов для формирования межкишечных соустьев. До сих пор над всеми прочими методами формирования анастомозов превалирует ручной шов. Методики его непрерывно совершенствуются, а с внедрением в хирургическую практику новых шовных материалов частота несостоятельности снизилась, в том числе при сравнении с компрессионными анастомозами и механическим швом соустьев [6].

Бесспорно, исходные «механические» свойства, сформированные в области анастомоза, являются определяющими в его судьбе. К таким свойствам в первую очередь следует отнести герметичность анастомоза, его механическую прочность и степень нарушения микроциркуляции в зоне соустья [7; 8; 9].

В последние годы отмечены значимые изменения в технике наложения кишечного шва, приоритет при этом отдается прецизионности анастомозов [10; 11; 13]. Однако, следует признать, что имеющееся в обычной хирургической практике оснащение, зачастую примитивное, не позволяет в полной мере достигать прецизионного сопоставления слоев кишечной стенки.

Этот факт предопределяет необходимость разработки и исследования новых методик анастомозирования и профилактики несостоятельности соустьев, дальнейшей разработки этой многогранной проблемы.

Цель исследования – изучить механические свойства авторских однорядных швов, используемых для формирования межкишечных анастомозов с оценкой их прочностных характеристик посредством пневмопрессии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Экспериментальная часть работы выполнена на базе кафедры патологической анатомии и vivaria Медицинской академии имени С.И. Георгиев-

ского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» на 45 кроликах породы «Бабочка». В виварии кролики содержались в строгом соответствии с правилами и Международными рекомендациями Европейской конвенции по защите животных (1997 г.). При проведении экспериментальных исследований соблюдались нравственные требования к работе с экспериментальными животными, приказ МЗ СССР №755 от 12.08.1987 г. «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных», Федеральный закон «О защите животных от жестокого обращения» от 01.01.1997 г., приказ МЗ РФ №267 от 19.06.2003 г. «Об утверждении правил лабораторной практики» и одобрены локальным этическим комитетом медицинской академии имени С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Животные разделены на 3 группы, во всех группах сформированы тонко-тонкокишечные анастомозы. В первой группе (n=15) животным формировали прецизионный однорядный непрерывный шов (ПОН) по авторской методике [14] нитью викрил условным номером – 6/0 (диаметр 0,070-0,099 мм), при этом непрерывной викриловой нитью первым витком сопоставляются подслизистые слои с обеих сторон, следующим витком – мышечно-подслизистые слои, потом снова лишь подслизистые и т.д. циркулярно. При таком шве не прошиваются и не захватываются в шов серозные и слизистые оболочки. Такая техника позволяет точно сопоставить слои сшиваемых сегментов желудочно-кишечного тракта и сохранить адекватное кровоснабжение зоны соустья.

Во второй группе (n=15) формировали прецизионный однорядный узловый шов (ПОУ) нитью викрил условным номером – 6/0 (диаметр 0,070-0,099 мм) по авторской методике [15], при этом первым швом сопоставляются подслизистые слои с обеих сторон, вторым – мышечно-подслизистые, потом снова только подслизистые и т.д. циркулярно. При этом также не прошиваются и не захватываются в шов серозные и слизистые оболочки. Такая техника, равно как и предыдущая, позволяет точно сопоставить слои сшиваемых сегментов желудочно-кишечного тракта и сохранить адекватное кровоснабжение зоны соустья.

В третьей группе – группе контроля (n=15) применяли шов Альберта-Шмидена. Именно он, как наиболее простой в освоении получил самое широкое распространение среди прочих методик формирования многорядных анастомозов.

За двенадцать часов до операции кролики находились на голодной выдержке. Наркоз проводили 5% раствором кетамина в дозировке 6-10 мг/кг массы тела + 2% раствор ксилазина гидрохлорида («Ксила», Interchemie, Нидерланды) из расчета 0,10 мл/кг массы тела.

2020, том 23, № 3

После операции осуществлялся ежедневный мониторинг за лапаротомной раной и общим состоянием животных. Дополнительного лечения животные не получали. С первых суток послеоперационного периода кролики оправлялись, самостоятельно питались, были активными. Выведение животных из эксперимента осуществлялось в намеченные сроки на 1, 3, 5, 14 и 30 сутки после операции. Механическую прочность соустьев, как косвенный показатель качества сформированных швов анастомоза, изучали в эти же сроки методом пневмопрессии.

Для измерения давления разрыва один конец сегмента кишечника закрывали, другой соединяли с воздушной «грушей», препарат погружали в воду и заполняли воздухом до регистрации отхождения пузырьков воздуха либо разрыва зоны анастомоза. В этот момент регистрировали показания манометра, которые и отражали давление разрыва (в мм.рт.ст.).

Формирование баз данных и статистические расчеты проводились при помощи программы «Statistica» (версия 10, StatSoft.Inc., США). Для оценки достоверности различий при нормально распределенных признаках использовался t-критерий Стьюдента. Результаты считали достоверными при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Механическая прочность соустьев, сформированных прецизионными техниками и швом Альберта-Шмидена в разные сроки послеоперационного периода, представлена в таблице 1.

В первые сутки послеоперационного периода механическая прочность анастомозов, сформированных прецизионными швами составляла $132,7 \pm 3,5$ мм.рт.ст., тогда как для контрольной группы этот показатель составлял $153,7 \pm 12,2$ мм.рт.ст.

К третьим суткам прочность прогрессивно снижается в группе прецизионных анастомозов до $111,2 \pm 1,7$ и до $98,3 \pm 6,0$ мм.рт.ст. в контрольной группе. Таким образом, падение прочности для первых двух групп составило 16,2%, тогда как в контрольной группе – 36%.

К пятым суткам послеоперационного периода отмечен рост показателя давления разрыва в обеих группах до $120,7 \pm 2,4$ мм.рт.ст. – в группе прецизионных анастомозов, и $114,3 \pm 7,0$ мм.рт.ст. – в контрольной группе.

Ко второй неделе послеоперационного периода показатель давления разрыва достигает $198,8 \pm 3,8$ мм.рт.ст. у животных с анастомозами, сформированными прецизионными швами и $172,0 \pm 8,5$ мм.рт.ст. в контрольной группе соответственно, оставаясь в дальнейшем практически неизменным.

Таблица 1

Механическая прочность соустьев, сформированных прецизионными техниками и швом Альберта-Шмидена в разные сроки послеоперационного периода ($M \pm m$)

Сроки исследования (сутки) и величина давления (мм.рт.ст.)	Вид шва	ПОН	ПОУ	ДАШ	N
	N	15	15	15	
	1 сутки	131,0±5,9	134,3±4,98	153,7±12,2	9
		132,7±3,5			
	3 сутки	111,0±1,5	111,3±3,5	98,3±6,0	9
		111,2±1,7			
	5 сутки	122,7±3,7	118,7±3,2	114,3±7,0	9
		120,7±2,4			
	14 сутки	205,3±4,9	192,3±2,7	172,0±8,5	9
		198,8±3,8			
30 сутки	214,3±3,5	200,7±2,3	176,0±11,2	9	
	207,5±3,6				

Примечание. Прочность на разрыв измерялась в мм.рт.ст.

го тракта, составляющее 20-30 мм.рт.ст. [16].

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ данных механической прочности анастомозов выявил, что во всех опытах независимо от методики кишечного шва прочность анастомозов значительно превышала нормальное физиологическое давление в просвете желудочно-кишечно-

числение коэффициента корреляции Пирсона обнаружило сильную степень линейной связи между показателем давления разрыва и сроком (суткам) послеоперационного периода ($r = 0,79$), линейной связи между показателем давления разрыва и видом шва не выявлено. Однако, вариабельность показателя давления разрыва при формировании

анастомозов ДАШ на всех сроках их заживления была значительно выше таковых при ПОН и ПОУ (по критерию Стьюдента различия достоверны, $p < 0,05$), что согласно критерию Фишера указывает на достоверную зависимость этого показателя от

выбора кишечного шва и, вероятно, может свидетельствовать о больших различиях в течении физио-биологических процессов, происходящих в зоне двухрядных анастомозов, в сравнении с однорядными (Таблица 2).

Таблица 2

Показатели варибельности давления разрыва соустьей, сформированных прецизионными техниками и швом Альберта-Шмидена в разные сроки послеоперационного периода

Сроки исследования (сутки) и показатели варибельности	Вид шва	ПОН	ПОУ	ДАШ
	1 сутки	103,00	74,33	449,33
		74,27		
	3 сутки	7,00	37,33	108,33
		17,77		
	5 сутки	41,33	30,33	146,33
		33,47		
	14 сутки	72,33	22,33	219,00
		88,57		
	30 сутки	36,33	16,33	373,00
		77,10		

Таким образом, разработанные и патогенетически обоснованные методики формирования межкишечных соустьей с использованием прецизионных швов, учитывают особенности биомеханики кишечного шва.

Задача повышения надежности кишечного шва в этих методах решается следующим образом. Во-первых, формирование прецизионных швов с использованием атравматичных шовных материалов позволяет достичь минимального развития воспалительной реакции в зоне соустья за счет точного сопоставления слоев и наименьшей травматизации тканей. Кроме того, в предложенных методиках анастомозирования травмирование мышечного слоя минимально, поскольку он захватывается лишь в половине швов, способствуя прецизионной аппроксимации слоев стенки кишки и сохранению адекватного кровоснабжения зоны анастомоза, что создает условия для ранней и полноценной репарации. Во-вторых, прочность прецизионных соустьев обеспечивается вовлечением подслизистого слоя в каждый шов и на конец, отсутствие прокольных каналов в слизистой и серозной оболочках благоприятствует сохранению биологической герметичности соустья.

В связи с вышеизложенным мы рекомендуем прецизионные методики формирования межкишечных соустьей с применением усовершенствованных нами технических приемов к широкому использованию в клинической хирургической практике.

ВЫВОДЫ

Однорядная прецизионная техника является приоритетным способом формирования соустьей. Варибельность показателя давления разрыва при формировании анастомозов со швом Альберта-Шмидена на всех сроках их заживления была значительно выше таковых при использовании микрохирургической техники, что указывает на достоверную зависимость этого показателя от выбора кишечного шва.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors have no conflict of interests to declare.

ЛИТЕРАТУРА

1. Li G., Y. Xu Y., Zhang Y., Zhang F., Wang Q., Ma Q. Efficacy of single-layer continuous suture of the posterior wall in anastomosis involving a difficult location of the digestive tract. *Oncology Letters*. 2014;4(8):1567-1574. doi: 10.3892/ol.2014.2397
2. Moug S.J., Henderson N., Tiernan J., Bisset C. N., Ferguson E., Harji D., Maxwell-Armstrong C., MacDermid E., Acheson A. G., Steele R. J. C., Fearnhead N. S. The colorectal surgeon's personality may influence the rectal anastomotic decision. *Colorectal Disease*. 2018;11(20):970-980. doi: 10.1111/codi.14293
3. Bhargava G., Singh H., Singh J. Single or double layer intestinal anastomosis? *International Surgery*

2020, том 23, № 3

Journal. 2016;3(4):2173-2176. doi: 10.18203/2349-2902.isj20163595

4. Pinkney T. D, Battersby N., Bhangu A., Chaudhri S. Relationship between method of anastomosis and anastomotic failure after right hemicolectomy and ileo-caecal resection: an international snapshot audit. *Colorectal Disease*. 2017;8(19):e296-e311. doi: 10.1111/codi.13646
5. Frasson M., Granero-Castro P., Rodríguez J. L. R., Flor-lorente B. Risk factors for anastomotic leak and postoperative morbidity and mortality after elective right colectomy for cancer: results from a prospective, multicentric study of 1102 patients. *International Journal of Colorectal Disease*. 2016;1(31):105-114. doi:10.1007/s00384-015-2376-6
6. Baumann P., Kim J., Ahn S-H., Kim H-H. Mid-term absorbable monofilament is safe and effective for gastrointestinal anastomosis – PROMEGAT - A single-arm prospective observational study. *Annals of Medicine and Surgery*. 2018;3(30):1-6. doi: 10.1016/j.amsu.2018.04.003
7. Agrawal A., Jain A.K. To Analyze Variables Considered as Potential Risk Factors for Gastro Intestinal Anastomotic Leaks. *International Journal of Contemporary Medicine, Surgery and Radiology*. 2018;4(3):D87-D89. doi: 10.21276/ijcmsr.2018.3.4.20
8. Goulder F. Bowel anastomoses: The theory, the practice and the evidence base. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2012;9(4):208–213. doi: 10.4240/wjgs.v4.i9.208
9. Nemma S.K., Singh S., Rana A. P. S., Kapoor R. Small intestine anastomosis by full thickness, single layer and interrupted suture technique: results of a comparative study. *International Surgery Journal*. 2019;3(6):675. doi: 10.18203/2349-2902.isj20190813
10. Каган И.И., Третьяков А. А., Есипов В. К. Принципы экспериментально-морфологическое обоснование микрохирургического кишечного шва. *Оренбургский медицинский вестник*. 2015;3(3-11):29-34.
11. Каган И. И., Третьяков А. А. Принципы и возможности применения микрохирургических технологий в восстановительной хирургии желудочно-кишечного тракта. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2016;19(1-56):41-46. doi: 10.17223/1814147/56/6
12. Третьяков А. А., Каган И. И., Щетинин А. Ф., Воронов Д. Ю., Карабасов А. Е., Никитенков А. Г., Неверов А. Н. Микрохирургические межорганные анастомозы в абдоминальной хирургии. *Оренбургский медицинский вестник*. 2013;I(3):25-29.
13. Третьяков А. А., Каган И. И., Щетинин А. Ф. Теоретические и практические аспекты микрохирургических антирефлюксных желудочно-кишечных анастомозов при резекции желудка. *Оренбургский медицинский вестник*. 2016;4(4-16):17-23.
14. Патент Украины на полезную модель №32940 / 10.06.08. Бюл. №11. Резанов П.А., Каминский И.В. Способ формирования анастомоза на желудочно-кишечном тракте. Доступно по: <https://library.uipv.org/document?fund=2&id=120403&name>. Ссылка активна на 21.06.2020.
15. Патент Украины на полезную модель №119073 / 11.09.17. Бюл. № 17. Резанов П. А., Гривенко С. Г. Способ формирования анастомоза на желудочно-кишечном тракте. Доступно по: <https://library.uipv.org/document?fund=2&id=239047&name>. Ссылка активна на 21.06.2020.
16. Ахметзянов Ф. Ш., Егоров В. И., Фомин А. И., Кокшин А. В. Прогностическая модель несостоятельности швов колоректального анастомоза. *Новости хирургии*. 2018;26(6):707-714. doi: 10.18484/2305-0047.2018.6.707

REFERENCES

1. Li G., Y. Xu Y., Zhang Y., Zhang F., Wang Q., Ma Q. Efficacy of single-layer continuous suture of the posterior wall in anastomosis involving a difficult location of the digestive tract. *Oncology Letters*. 2014;4(8):1567-1574. doi:10.3892/ol.2014.2397
2. Moug S. J., Henderson N., Tiernan J., Bisset C. N., Ferguson E., Harji D., Maxwell-Armstrong C., MacDermid E., Acheson A. G., Steele R. J. C., Fearnhead N. S. The colorectal surgeon's personality may influence the rectal anastomotic decision. *Colorectal Disease*. 2018;11(20):970-980. doi: 10.1111/codi.14293
3. Bhargava G., Singh H., Singh J. Single or double layer intestinal anastomosis? *International Surgery Journal*. 2016;3(4):2173-2176. doi:10.18203/2349-2902.isj20163595
4. Pinkney T. D, Battersby N., Bhangu A., Chaudhri S. Relationship between method of anastomosis and anastomotic failure after right hemicolectomy and ileo-caecal resection: an international snapshot audit. *Colorectal Disease*. 2017;8(19):e296-e311. doi: 10.1111/codi.13646
5. Frasson M., Granero-Castro P., Rodríguez J. L. R., Flor-lorente B. Risk factors for anastomotic leak and postoperative morbidity and mortality after elective right colectomy for cancer: results from a prospective, multicentric study of 1102 patients. *International Journal of Colorectal Disease*. 2016;1(31):105-114. doi:10.1007/s00384-015-2376-6
6. Baumann P., Kim J., Ahn S-H., Kim H-H. Mid-term absorbable monofilament is safe and effective for gastrointestinal anastomosis – PROMEGAT - A single-arm prospective observational study. *Annals of Medicine and Surgery*. 2018;3(30):1-6. doi: 10.1016/j.amsu.2018.04.003

7. Agrawal A., Jain A.K. To Analyze Variables Considered as Potential Risk Factors for Gastro Intestinal Anastomotic Leaks. *International Journal of Contemporary Medicine, Surgery and Radiology*. 2018;4(3):D87-D89. doi:10.21276/ijcmsr.2018.3.4.20
8. Goulder F. Bowel anastomoses: The theory, the practice and the evidence base. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2012;9(4):208–213. doi:10.4240/wjgs.v4.i9.208
9. Nemma S.K., Singh S., Rana A. P. S., Kapoor R. Small intestine anastomosis by full thickness, single layer and interrupted suture technique: results of a comparative study. *International Surgery Journal*. 2019;3(6):675. doi:10.18203/2349-2902.isj20190813
10. Kagan I. I., Tretyakov A. A., Esipov V. K. Principals and experimental morphoilogical basis of microsurgical intestinal suture. *Orenburg medical herald*. 2015;3(3-11):29-34. (In Russ).
11. Kagan I. I., Tretyakov A. A. Principles and possibilities of microsurgical technologies use in reconstructive surgery of the gastrointestinal tract. *Issues of reconstructive and plastic surgery*. 2016;19(1-56):41-46. doi:10.17223/1814147/56/6. (In Russ).
12. Tretjakov A. A., Kagan I. I., Schetinin A. F., Voronov D. J., Karabasov A. E., Nikitenkov A. G., Neverov A. N. Microsurgical between organs anastomoses in abdominal surgerie. *Orenburg medical herald*. 2013;I(3):25-29. (In Russ).
13. Tretyakov A. A., Kagan I. I., Schetinin A. F. Experimental substantiation and clinical application of microsurgical antireflux gastrointestinal anastomoses in gastric resection. *Orenburg medical herald*. 2016;4(4-16):17-23. (In Russ).
14. Patent UA № 32940 / 10.06.2008. Bul. №11. Rezanov P. A., Kaminsky I. V. The method for formation of the anastomosis of the gastrointestinal tract. Available at: <https://library.uipv.org/document?fund=2&id=120403&name>. Accessed 21.06.2020.
15. Patent UA № 119073 / 11.09.17. Bul. №17. Rezanov P. A., Hryvenko S. H., Rezanov P. A, Hryvenko S.H. The method for formation of the anastomosis of the gastrointestinal tract. Available at: <https://library.uipv.org/document?fund=2&id=239047&name>. Accessed 21.06.2020.
16. Akhmetzyanov F. Sh., Egorov V. I., Fomin A. I., Kokshin A. V. Prognostic model of colorectal anastomosis sutures failure. *Novosti Khirurgii*. 2018;26(6):707-714. doi: 10.18484/2305-0047.2018.6.707(In Russ).

