© ВАЙНЕР Ю. С., АТАМАНОВ К. В., ВЕРЯТИН Я. А.

УДК 616.002-194

DOI: 10.20333/2500136-2017-3-56-60

ОСОБЕННОСТИ АНГИОАРХИТЕКТониКИ ТОНКОЙ КИШКИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЕЕ СТЕНКИ

Ю. С. Вайнер, К. В. Атаманов, Я. А. Верятин

Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск 630091, Российская Федерация

Цель исследования. Морфологически обосновать улучшение артериального и венозного кровотока в тканях зоны тонкокишечного анастомоза при формировании его «конец в конец» с пересечением сегментов кишки под углом 600 в условиях распространенного гнойного перитонита.

Материал и методы. Проведено анатомическое исследование – от трупов 20 мужчин и 20 женщин, умерших от гнойного перитонита, забирались фрагменты тонкой кишки. Стенка кишки пересекалась под углом 600 и 900. Препараты окрашивались гематоксилин-эозином. Также проводилась обработка препаратов антителами к CD-34 антигену. Осуществлялось гистологическое и иммуногистохимическое исследование при увеличении $\times 400$ и $\times 630$. Подсчитывались количество и суммарная площадь артериальных и венозных сосудов в мышечном и подслизистом слоях на 1 мм² среза кишки. Результаты исследования статистически обрабатывались в соответствии с едиными требованиями для рукописей, подаваемых в биомедицинские журналы.

Результаты. В мышечном и подслизистом слоях кишечной стенки при ее пересечении под углом 600 отмечено значительно большее количество артериальных и венозных сосудов, чем при проведении среза под углом 900 к оси кишки. Это происходит за счет того, что линия среза при пересечении под углом 600 получает кровоснабжение от 2 или 3 смежных прямых артерий. В противоположность этому, при проведении разреза под углом 900 кровоснабжение линии среза осуществляется ветвями только одной прямой артерии.

Заключение. При формировании тонкокишечного анастомоза «конец в конец» пересечение приводящей и отводящей петель под углом 600 способствует улучшению кровоснабжения линии швов, что может сопровождаться снижением вероятности несостоятельности анастомоза.

Ключевые слова: тонкая кишка, перитонит, анастомоз, кровоснабжение.

Для цитирования: Вайнер ЮС, Атаманов КВ, Верятин ЯА. Особенности ангиоархитектоники тонкой кишки при различных способах пересечения ее стенки. Сибирское медицинское обозрение. 2017;(3): 56-60. DOI: 10.20333/2500136-2017-3-56-60

PECULIARITIES OF ANGIOARCHITECTONICS OF THE SMALL INTESTINE AT VARIOUS METHODS OF CUT ITS WALL

J. S. Weiner, K. V. Atamanov, Y. A. Veretin

Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk 630091, Russian Federation

Aim of the research. Morphologically justify the improvement of arterial and venous blood flow in the tissues of the zone of the small intestine anastomosis when forming its "end-to-end" with the intersection of the gut segments at an angle of 600 in conditions of wide-spread purulent peritonitis.

Material and methods. An anatomical study was conducted – from the corpses of 20 men and 20 women who died from purulent peritonitis, fragments of the small intestine were collected. The intestinal wall intersected at an angle of 600 and 900. The preparations were stained with hematoxylin-eosin. Also, processing with antibodies against CD-34 antigen was carried out. A histological and immunohistochemical study was performed with an increase in $\times 400$ and $\times 630$. The number and total area of arterial and venous vessels in the muscular and submucosal layers per 1 mm² of the intestinal section were counted. The results of the study were statistically processed in accordance with uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals.

Results. In the muscular and submucosal layers of the intestinal wall, at its intersection at an angle of 600, a much larger number of arterial and venous vessels was noted than with a cut at an angle of 900 to the axis of the intestine. This is due to the fact that the cut line at the intersection at an angle of 600 receives a blood supply from 2 or 3 adjacent straight arteries. In contrast, when the cut is made at an angle of 900, the blood supply to the cut line is accomplished by the branches of only one straight artery.

Conclusion. When forming an intestinal anastomosis "end-to-end", the intersection of the coming and outgoing loops at an angle of 600 helps to improve the blood supply of the seam line, which may be accompanied by a decrease in the probability of anastomosis failure.

Key words: small intestine, peritonitis, anastomosis, blood supply.

Citation: Weiner JS, Atamanov KV, Veretin YA. Peculiarities of angioarchitectonics of the small intestine at various methods of cut its wall. Siberian Medical Review. 2017;(3): 56-60. DOI: 10.20333/2500136-2017-3-56-60

Введение

Частота несостоятельности тонкокишечных анастомозов при перитоните в настоящее время остается высокой. Существуют различные точки зрения на причины несостоятельности кишечного анастомоза: механическая травма краев сшиваемых отрезков кишки [1], микробная проницаемость по линии швов [2, 3], снижение общей резистентности организма, воздействие бактериальной коллагеназы [4] и другие.

Немаловажное значение имеют и технические особенности формирования кишечного шва [5, 6]. Проведено колоссальное количество исследований, посвященных различным типам хирургического шва, шовного материала, их особенностям, преимуществам и недостаткам способов формирования анастомоза [7-10].

Одной из причин несостоятельности кишечных швов является плохое кровоснабжение зоны анастомоза и нарушение репарации, в условиях воспалительных изменений в слоях кишечной стенки. Имеются морфологические исследования, подтверждающие значительную редукцию артериального кровотока в стенке тонкой кишки при перитоните [11-13]. В период 1-2 суток развития перитонита развиваются стаз и микротромбозы в сосудах стенки тонкой кишки [14-15]. Объем микрогемодикуляторного русла увеличивается за счет стаза и это служит четким прогностическим признаком несостоятельности межкишечного анастомоза [16-18]. Микроциркуляция в стенке подвздошной кишки наиболее остро реагирует на воспалительный процесс в брюшной полости [19-21]. Повышенное образование эндотелина при перитоните способствует вазоспазму и редукции кровотока в кишечной стенке [22]. В то же время после пересечения кишки перед формированием анастомоза возникает спазм артериальных сосудов как реакция на травматическое повреждение. Все эти явления в комплексе могут приводить к фатальному снижению кровотока в кишечной стенке, что сопровождается несостоятельностью межкишечного анастомоза с развитием послеоперационного перитонита либо кишечного свища [23,24].

Определенное значение для прогнозирования возможности несостоятельности анастомоза является метод его формирования — имеются варианты «бок-в-бок», «конец-в-бок» и «конец-в-конец». Предпочтительным с точки зрения кровоснабжения считается анастомоз «бок-в-бок», однако его формирование считается нежелательным из-за возможной дилатации «слепых концов» анастомозированных петель кишок в отдаленном периоде. Анастомоз «конец-в-конец» идеален с точки зрения восстановления исходной структуры кишки, и ряд авторов считают его предпочтительным [25], однако его кровоснабжение ограничено кровотоком по двум прямым артериям, проходящим параллельно линии анастомоза.

Нами было проведено анатомическое исследование для изучения возможности применения модифицированного анастомоза «конец-в-конец» по авторской методике. Сущность предложенного метода — анастомозированные петли кишки пересекаются косо, под углом 60° (рис. 1). При этом в линию разреза попадают 2 или 3 прямых сосуда с их разветвлениями. После этого между приводящей и отводящей петлями накладывается анастомоз «конец-в-конец», располагающийся под углом 120° к оси кишки. Такой угол анастомоза не влияет отрицательно на пассаж химуса.

Целью настоящего исследования было улучшение результатов формирования тонкокишечных анастомозов в условиях перитонита. Задачей являлось морфологическое обоснование улучшения артериального и венозного кровоснабжения тканей в зоне кишечного анастомоза при определенном типе пересечения кишечной стенки.

Материал и методы

Исследовано 40 образцов тонкой кишки, взятой от трупов 20 пациентов (10 мужчин и 10 женщин), умерших от перитонита на фоне перфорации кишечной стенки. Средний возраст мужчин составил 65,7 лет, средний возраст женщин — 72,3 года. Забор производился в 60-80 см от илеоцекального угла. Взятие материала — через 16-20 часов после смерти. У одного и того же трупа проводился забор двух образцов: фрагменты с пересечением на 90° (далее — прямой срез) и на 60° (далее — косой срез) к оси кишки. Сформировано две группы препаратов — 1 группа (исследуемая) — 20 образцов кишки, пересеченной под углом 60°, 2 группа (контрольная) — 20 образцов кишки, пересеченной под углом 90°. Кишка фиксировалась 10% формалином. В дальнейшем производилось иммуногистохимическое исследование среза стенки кишки с антигеном CD-34, применяющимся для идентификации эндотелия сосудов. Далее срезы изучались при увеличении $\times 400$ и $\times 630$ на световом микроскопе «Карл Цейс». Определялась суммарная площадь и количество артериальных и венозных сосудов на 1 мм² площади среза.

Статистическая обработка полученных данных проводилась в соответствии с общепринятыми в медико-биологических исследованиях методами анализа. При изучении количественных данных по результатам морфологического исследования в экспериментальной части и балльной оценки в клинической части исследования сравнение двух независимых групп по количественным признакам проводили при помощи теста Манна-Уитни. При анализе количественных данных оценивали их соответствие закону нормального распределения методом Шапиро-Уилка. Количественные данные описаны в формате: медиана и интерквартильный размах Me (LQ; UQ). Полученные данные обработаны с использованием пакета прикладных программ STATISTICA 6.0 (StatSoft, USA), SPSSStatistics 17.0 (SPSS Inc.). Результаты считали статистически значимыми, если интервал p был меньше 0,05.

Результаты и обсуждение

Подсчет количества артериальных сосудов подслизистого слоя на срезах кишки дал следующие данные (табл. 1): в исследуемой группе при изучении количества артерий на мм² площади среза медиана составила 71 (61;79,5), в контрольной группе этот показатель составил 45,5 (39,5;52) $p < 0,01$.

Таблица 1
Количество исследуемых сосудов на срезе кишки на мм² площади среза

Группы	Me, (LQ; UQ), p*	Подслизистый слой		Мышечный слой	
		артерии	вены	артерии	вены
Исследуемая группа (n = 20)	Me, (LQ; UQ) p1	71 (61; 79,5) < 0,01	62 (55; 69,5) < 0,01	44,5 (37,5; 50,5) < 0,01	51 (43; 57,5) < 0,01
Контрольная группа (n = 20)	Me, (LQ; UQ)	45,5 (39,5; 52)	44 (35,5; 51,5)	30 (20,5; 36,5)	27 (21; 33,5)

Примечание: * — статистическая значимость p определена с использованием критерия Манна-Уитни.

Таблица 2

**Площадь исследуемых сосудов на срезе кишки
на мм² площади среза**

Группы	Me, (LQ; UQ), p*	Подслизистый слой		Мышечный слой	
		артерии (S мкм ²)	вены (S мкм ²)	артерии (S мкм ²)	вены (S мкм ²)
Исследуемая группа, (n = 20)	Me, (LQ; UQ), p1	99454 (84907; 110961) < 0,01	315045 (305301; 323737) < 0,01	31122 (28503; 37439) < 0,01	73304 (69237; 82303) < 0,01
Контрольная группа, (n = 20)	Me, (LQ; UQ)	23448 (20626; 28638)	113769 (91199; 136159)	7053 (5953; 7487)	32330 (24511; 36994)

Примечание: * – статистическая значимость p определена с использованием критерия Манна-Уитни.

В исследуемой группе показатель медианы при количественном подсчете венозных сосудов в подслизистом слое на мм² площади среза составил 62 (55; 69,5), а в контрольной группе 44 (35,5; 51,5) $p < 0,01$. В мышечном слое в исследуемой группе также отмечено статистически значимое преобладание количества сосудов по сравнению с контрольной группой. Показатель медианы количества артерий на мм² площади среза в исследуемой группе составил 44,5 (37,5; 50,5), в контрольной группе 30 (20,5; 36,5) $p < 0,01$. Показатель медианы при количественном подсчете венозных сосудов на мм² площади среза в исследуемой группе составил 51 (43; 57,5), а в контрольной группе 27 (21; 33,5) $p < 0,01$.

При подсчете суммарной площади определяемых сосудов на мм² среза кишки в исследуемой группе определены следующие результаты (табл. 2): в подслизистом слое медиана этого показателя составила 99454 мкм² (84907; 110961) (рис. 1), в контрольной группе медиана 23448 мкм² (20626; 28638) (рис. 2), $p < 0,01$. Площадь венозных сосудов в подслизистом слое также была статистически значимо больше в исследуемой группе: медиана 315045 мкм² (305301; 323737), в контрольной группе медиана 113769 мкм² (91199; 136159), $p < 0,01$. В мышечном слое

исследуемой группы показатель медиана площади артерий на мм² среза кишки составил 31122 мкм² (28503; 37439) (рис. 3), в контрольной группе медиана 7053 мкм² (5953; 7487) (рис. 4) $p < 0,01$. В исследуемой группе показатель медианы площади вен в мышечном слое 73304 мкм² (69237; 82303), в контрольной группе медиана 32330 мкм² (24511; 36994) $p < 0,01$.

Заключение

При проведении косого среза кишки под углом 60° линия пересечения захватывает проекцию большего количества основных ветвей интрамуральных прямых сосудов (рис. 6) и зона будущего анастомоза кровоснабжается существенно лучше, чем при проведении среза под углом 90° (рис. 5). Количество артерий на мм² площади среза при использовании косого среза кишки

Рисунок 1. Подслизистый слой тонкой кишки – срез под углом 60° х400.

Рисунок 2. Подслизистый слой тонкой кишки – срез под углом 90° х400.

Рисунок 3. Мышечный слой тонкой кишки – срез под углом 90° х400.

Рисунок 4. Мышечный слой тонкой кишки – срез под углом 60° х400.

в подслизистом слое больше на 36%, а в мышечном слое больше на 33% по сравнению с контрольной группой ($p < 0,01$). Площадь артерий на мм^2 площади среза в подслизистом слое кишки в исследуемой группе больше на 76,5%, а в мышечном слое на 77,4% ($p < 0,01$). Таким образом, на фоне редукции кровообращения в условиях распространенного перитонита приведенная методика позволяет увеличить кровоток в анастомозируемых участках кишки при их формировании по типу «конец-в-конец» (рис. 7), что способствует улучшению репаративных процессов в зоне анастомоза и уменьшает риск развития несостоятельности кишечных швов.

Литература

- Егоров ВИ. *Кишечные анастомозы. Физико-механические аспекты*: монография. Москва: Видар; 2004. 304 с.
- Xu ZS, Xu W, Ying JQ, Cheng H. Mechanical intestinal obstruction secondary to appendiceal mucinous cystadenoma: A case report and brief review. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(5):6016. DOI: 10.1097/MD.00000000000006016.
- Григорьев ЕГ, Коган АС. *Хирургия тяжелых гнойных процессов*: монография. Новосибирск: Наука; 2000. 313 с.
- Hyoju SK, Klabbers RE, Aaron M, Krezalek MA, Zaborin A, Wiegerinck M, Hyman NH, Zaborina O, Van Goor H, Alverdy JC. Oral Polyphosphate Suppresses Bacterial Collagenase Production and Prevents Anastomotic Leak Due to *Serratiamarcescens* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Annals of Surgery*. 2017(Feb 3);. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002167. [Epub ahead of print].
- Yao L. An Effective New Intestinal Anastomosis Method. *Medical Science Monitor*. 2016;26(22):4570-6.
- Маслов ВИ. Методика наложения инвагинационных пищеводно-кишечных и пищеводно-желудочных анастомозов. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2002(2):14–7.
- Kaidar-Person O, Rosenthal RJ, Wexner SD, Szomstein S, Person B. Compression anastomosis: history and clinical considerations. *American Journal of Surgery*. 2008;195(6):818–26. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2007.10.006.
- Goulder F. Bowel anastomoses: The theory, the practice and the evidence base. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2012;4(9):208-13. DOI: 10.4240/wjgs.v4.i9.208.
- Spector D, Rabi Y, Vasserman I, Hardy A, Klausner J, Rabau M, Katzir A. In vitro large diameter bowel anastomosis using a temperature controlled laser tissue soldering system and albumin stent. *Lasers in surgery and medicine*. 2009;41(7):504-8. DOI: 10.1002/lsm.20799.
- Waisberg DR. Intestinal transplantation using cuff-glue sutureless technique for microanastomosis in rats. *Microsurgery*. 2011;31(7):584-5.
- Fichera A, Zoccali M, Kono T. Antimesenteric functional end-to-end handsewn (Kono-S) anastomosis. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2012;16(7):1412-6. DOI: 10.1007/s11605-012-1905-7.
- Mohr Z, Willis S. Intestinal anastomoses and techniques in the lower gastrointestinal tract. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*. 2011;82(1):34-40. DOI: 10.1007/s00104-010-1901-y.

Рисунок 5. Косой срез кишки под углом 90°

Рисунок 6. Косой срез кишки под углом 60°

Рисунок 7. Формирование анастомоза по типу «конец-в-конец»
1 – ветви прямых сосудов; 2 – прямые сосуды; 3 – линия среза; 4 – шовная нить.

- Ефименко НА, Милуков ВЕ. Морфофункциональные особенности заживления кишечной раны при формировании различных энтероанастомозов. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2004(1):38-43.
- Simillis C, Purkayastha S, Yamamoto T, Strong SA, Darzi AW, Tekkis PP. A meta-analysis comparing conventional end-to-end anastomosis vs. other anastomotic configurations after resection in Crohn's disease. *Diseases of the Colon and Rectum*. 2007;50(10):1674–87. DOI: 10.1007/s10350-007-9011-8.
- Cai XJ, Yu YC, Cai HJ, Wang YF. Experimental research of stent anastomosis of gastrojejunostomy in a porcine model. *Chinese medical journal*. 2011;124(3):408-12.
- Stumpf M, Junge K, Rosch R, Krones C, Klinge U, Schumpelick V. Suture-free small bowel anastomoses using collagen fleece covered with fibrin glue in pigs. *Journal of Investigative Surgery*. 2009;22(2):138-47. DOI: 10.1080/08941930802713001.
- Nordentoft T. Sealing of gastrointestinal anastomoses with fibrin glue coated collagen patch. *Danish Medical Journal*. 2015;62(5):B5081.
- Wei Y, Gong JF, Zhu WM. Endoscopic closure instead of surgery to close an ileal pouch fistula with the over-the-scope clip system. *World Journal of Gastrointestinal Endoscopy*. 2017;9(2):95-8. DOI: 10.4253/wjge.v9.i2.95.
- Михайличенко БЮ, Маслов ЯЯ. Метод определения границы жизнеспособности тонкой кишки при формировании энтеро-энтероанастомоза в условиях перитонита. *Вестник неотложной и восстановительной хирургии*. 2016;1(2):211-5.
- Massi G, Di Castro A, Brocato R, Adami EA, Biancari F. Biofragmentable anastomosis ring in emergency surgery. *Annales Chirurgiae et Gynaecologiae*. 1997;86(4):357-9.

21. Жариков АН, Лубянский ВГ, Кантеева ЮЛ, Лядгина ТВ. Влияние нарушений региональной гемодинамики и микроциркуляции кишечной стенки на возникновение острых перфораций тонкой кишки. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2015;8(1):34-44.

22. Kilam SK, Jackson FL, Williams HT. Bacterial peritonitis and the bursting strength of intestinal anastomoses. *Canadian Journal of Surgery*. 1975;18(4):372-5.

23. Boo YJ, Gödeke J, Engel V, Muensterer OJ. A case report of laparoscopic duodenal atresia repair in a neonate using a novel miniature stapling device. *International Journal of Surgery Case Reports*. 2017(30):31-3.DOI: 10.1016/j.ijscr.2016.11.034.

24. Hau T, Payne WD, Simmons RL. Fibrinolytic activity of the peritoneum during experimental peritonitis. *Surgery, Gynecology & Obstetrics*. 1979;148(3):415-8.

25. De Franco S, Gelmetti M, Lampugnani R, Gamrielli M. Effects of lymph stasis on healing of rat intestinal anastomosis. *Lymphology*. 1984;17(3):100-4.

References

1. Egorov VI. *Intestinal anastomoses. Physico-mechanical aspects*. Moscow : Vidar;2004.304 p. (In Russian)

2. Xu ZS, Xu W, Ying JQ, Cheng H. Mechanical intestinal obstruction secondary to appendiceal mucinous cystadenoma: A case report and brief review. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(5):6016. DOI: 10.1097/MD.00000000000006016.

3. Grigorev EG, Kogan AS. *Surgery of severe purulent processes*. Novosibirsk : Nauka;2000.313 p. (In Russian)

4. Hyoju SK, Klabbers RE, Aaron M, Krezalek MA, Zaborin A, Wiegnerink M, Hyman NH, Zaborina O, Van Goor H, Alverdy JC. Oral Polyphosphate Suppresses Bacterial Collagenase Production and Prevents Anastomotic Leak Due to *Serratiamarcescens* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Annals of surgery*. 2017(3):3. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002167.

5. Yao L. An Effective New Intestinal Anastomosis Method. *Medical Science Monitor*. 2016;26(22):4570-6.

6. Maslov VI. The technique of overlay invaginating esophageal-intestinal and esophageal-gastric anastomoses. *Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova*. 2002(2):14 – 7. (In Russian)

7. Kaidar-Person O, Rosenthal RJ, Wexner SD, Szomstein S, Person B. Compression anastomosis: history and clinical considerations. *American Journal of Surgery*. 2008;195(6):818 – 26. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2007.10.006.

8. Goulder F. Bowel anastomoses: The theory, the practice and the evidence base. *World journal of gastrointestinal surgery*. 2012;9(4):208-13.DOI: 10.4240/wjgs.v4.i9.208.

9. Spector D, Rabi Y, Vasserman I, Hardy A, Klausner J, Rabau M, Katzir A. In vitro large diameter bowel anastomosis using a temperature controlled laser tissue soldering system and albumin stent. *Lasers in surgery and medicine*. 2009;41(7):504-8. DOI: 10.1002/lsm.20799.

10. Waisberg DR. Intestinal transplantation using cuff-glue sutureless technique for microanastomosis in rats. *Microsurgery*. 2011;31(7):584-5.

11. Fichera A, Zoccali M, Kono T. Antimesenteric functional end-to-end handsewn (Kono-S) anastomosis. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2012;16(7):1412-6.DOI: 10.1007/s11605-012-1905-7.

12. Mohr Z, Willis S. Intestinal anastomoses and techniques in the lower gastrointestinal tract. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*. 2011;82(1):34-40. DOI: 10.1007/s00104-010-1901-y.

13. Efimenko NA, Milyukov VE. Morphofunctional features of the healing of the intestinal wound during the formation of various enteroanastomosis. *Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova*. 2004(1):38 – 43. (In Russian)

14. Simillis C, Purkayastha S, Yamamoto T, Strong SA, Darzi AW, Tekkis PP. A meta-analysis comparing conventional end-to-end anastomosis vs. other anastomotic configurations after resection in Crohn's disease. *Diseases of the Colon and Rectum*. 2007;50(10):1674-87. DOI: 10.1007/s10350-007-9011-8.

15. Cai XJ, Yu YC, Cai HJ, Wang YF. Experimental research of stent anastomosis of gastrojejunostomy in a porcine model. *Chinese Medical Journal*. 2011;124(3):408-12.

16. Stumpf M, Junge K, Rosch R, Krones C, Klinge U, Schumpelick V. Suture-free small bowel anastomoses using collagen fleece covered with fibrin glue in pigs. *Journal of Investigative Surgery*. 2009;22(2):138-47.DOI: 10.1080/08941930802713001.

17. Nordentoft T. Sealing of gastrointestinal anastomoses with fibrin glue coated collagen patch. *Danish Medical Journal*. 2015;62(5):B5081.

18. Wei Y, Gong JF, Zhu WM. Endoscopic closure instead of surgery to close an ileal pouch fistula with the over-the-scope clip system. *World Journal of Gastrointestinal Endoscopy*. 2017;9(2):95-8. DOI: 10.4253/wjge.v9.i2.95.

19. Mikhaylichenko VYu, Maslov YaYa. The method of determining the boundaries of viability of the small intestine in the formation of entero-enteroanastomosis in the conditions of peritonitis. *Vestnik Neotlozhnoy i Vosstanovitel'noy Khirurgii*. 2016;1(2):211-5. (In Russian)

20. Massi G, Di Castro A, Brocato R, Adami EA, Biancari F. Biofragmentable anastomosis ring in emergency surgery. *Annales Chirurgiae et Gynaecologiae*. 1997;86(4):357-9.

21. Zharikov AN, Lubyanskiy VG, KanteevaYuL, Lyadgina TV. The influence of violations of regional hemodynamics and microcirculation of the intestinal wall in the occurrence of acute perforations of the small intestine. *Vestnik of Experimental and Clinical Surgery*. 2015;8(1):34-44. (In Russian)

22. Kilam SK, Jackson FL, Williams HT. Bacterial peritonitis and the bursting strength of intestinal anastomoses. *Canadian Journal of Surgery*. 1975;18(4):372-5.

23. Boo YJ, Gödeke J, Engel V, Muensterer OJ. A case report of laparoscopic duodenal atresia repair in a neonate using a novel miniature stapling device. *International Journal of Surgery Case Reports*. 2017(30):31-3.DOI: 10.1016/j.ijscr.2016.11.034.

24. Hau T, Payne WD, Simmons RL. Fibrinolytic activity of the peritoneum during experimental peritonitis. *Surgery, Gynecology & Obstetrics*. 1979;148(3):415-8.

25. De Franco S, Gelmetti M, Lampugnani R, Gamrielli M. Effects of lymph stasis on healing of rat intestinal anastomosis. *Lymphology*. 1984;17(3):100-4.

Сведения об авторах

Вайнер Юрий Сергеевич, Новосибирский государственный медицинский университет; адрес: Российская Федерация, 630091, г. Новосибирск, ул. Красный проспект, г. 52; тел.: +7(383) 2223204; e-mail: doctorenc@rambler.ru

Атаманов Константин Викторович, Новосибирский государственный медицинский университет; адрес: Российская Федерация, 630091, г. Новосибирск, ул. Красный проспект, г. 52; тел.: +7(383) 2223204; e-mail: k_atamanov@hotmail.com

Веретин Яков Альбертович, Новосибирский государственный медицинский университет; адрес: Российская Федерация, 630091, г. Новосибирск, ул. Красный проспект, г. 52; тел.: +7(383) 222-32-04; e-mail: 12jacov_70@mail.ru

Information about the authors

Weiner Yuriy Sergeevich, Novosibirsk state medical University; Address: 52, Krasny prospect, Novosibirsk, 630091, Russian Federation; Phone: +7(383)2223204; e-mail: doctorenc@rambler.ru

Atamanov Konstantin Viktorovich., Novosibirsk state medical University; Address: 52, Krasny prospect, Novosibirsk, 630091, Russian Federation; Phone: +7(383)2223204; e-mail: k_atamanov@hotmail.com

Veretin Yakov Albertovich, Novosibirsk state medical University; Address: 52, Krasny prospect, Novosibirsk, 630091, Russian Federation; Phone: +7(383)2223204; e-mail: 12jacov_70@mail.ru

Поступила 24.04.2017 г.

Принята к печати 26.05.2017 г.