

<http://doi.org/10.17223/1814147/73/05>
УДК 616.34-007.272-021.6-089.819.843

ПРОФИЛАКТИКА НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ТОНКО-ТОЛСТОКИШЕЧНЫХ АНАСТОМОЗОВ ПРИ ОСТРОЙ КИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Ю.С. Вайнер, К.В. Атаманов

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Российская Федерация, 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, д. 52

Цель исследования: морфологически обосновать улучшение репарации в зоне кишечного шва при формировании оригинального тонко-толстокишечного анастомоза «конец-в-бок» в условиях острой кишечной непроходимости.

Материал и методы. Проведено экспериментальное исследование, сформированы две группы крыс линии Вистар: основная ($n = 25$) и контрольная ($n = 25$). Создавали модель острой кишечной непроходимости путем перевязки подвздошной кишки в 4–5 см от илеоцекального угла лигатурой. Через 1 сут проводили релапаротомию, правостороннюю гемиколэктомию, формировали тонко-толстокишечный анастомоз: животным основной группы – «конец-в-бок» по авторской методике (патент РФ № 2709253 от 17.12.2019), в группе контроля – анастомоз «бок-в-бок». На 6-е сут проводили забор анастомоза для гистологического исследования, которое осуществляли при увеличении $\times 400$ и $\times 630$. Проводили микроморфометрию с подсчетом количества нейтрофилов, фибробластов и замером относительной площади кровеносных сосудов в шовной полосе анастомоза.

Результаты. В результате применения модифицированного анастомоза «конец-в-бок» в мышечном и подслизистом слоях кишечной стенки в зоне шва отмечено большее количество кровеносных сосудов и фибробластов, чем при формировании анастомоза «бок-в-бок». При этом случаи несостоятельности анастомоза в группе исследования отсутствовали.

Заключение. Применение оригинального анастомоза «конец-в-бок» при формировании тонко-толстокишечного анастомоза в условиях односторонней острой тонкокишечной непроходимости способствует усилению кровоснабжения и улучшению репарации по линии шва, что сопровождается снижением частоты несостоятельности анастомоза.

Ключевые слова: перитонит, тонко-толстокишечный анастомоз, несостоятельность, острая кишечная непроходимость.

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Вайнер Ю.С., Атаманов К.В. Профилактика несостоятельности тонко-толстокишечных анастомозов при острой кишечной непроходимости в эксперименте. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2020;23(2):41–48. doi 10.17223/1814147/73/05

PREVENTION OF LEAKAGE ILEO-COLONIC ANASTOMOSES IN ILEUS IN AN EXPERIMENT

Yu.S. Vajner, K.V. Atamanov

Novosibirsk State Medical University,
52, Krasnyi Prospect Ave., Novosibirsk, 630091, Russian Federation

Purpose of research. Morphologically justify the improvement of repair in the intestinal suture zone of the original ileo-colonic anastomosis when forming its “end-to-side” in conditions of acute ileus.

Material and methods. The experimental study has been carried out, where 2 groups of Wistar rats were formed (25 animals – main group and 25 – control). The model of acute ileus was created by ligating of the ileum in 4–5 cm from the ileocecal corner. Within 24 hours the relaparotomy was performed, part of the intestine was ligated, ileo-colonic anastomosis was formed: in the main group – “end-to-side” anastomosis of the author's method (RU patent No. 2709253 dated 17.12.2019), in the control group – “side-to-side” anastomosis. On the 6th day after the surgery histological examination of the survived animals' anastomoses was conducted. A histological study was performed with an increase in $\times 400$ and $\times 630$. The mikromorfometric was conducted with the counting of neutrophils and fibroblasts, the measuring a relative area of blood vessels in the anastomosis suture line. The statistical data were processed with using Fisher's exact test, Mann-Whitney test, the quantitative data were described in the median and interquartile range.

Results. There were blood vessels and fibroblasts in muscle and submucosal layers of the intestinal wall in the suture zone of “end-to-side” anastomosis more than in “side-to-side” anastomosis. At the same time there were no cases of anastomotic leakage in the study group.

Conclusion. Using the original ileo-colonic anastomosis when forming its “end-to-side” in conditions of 1-day acute ileus contributes to increase blood flow and improve the repair on the suture line accompanied by reducing the anastomotic leakage rate.

Keywords: *peritonitis, ileo-colonic anastomosis, leakage, ileus.*

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Vajner Yu.S., Atamanov K.V. Prevention of leakage ileo-colonic anastomoses in ileus in an experiment. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2020;23(2):41–48. doi 10.17223/1814147/73/05

ВВЕДЕНИЕ

Число пациентов с онкологическими заболеваниями ободочной кишки с каждым годом увеличивается. Количество таких больных возросло с 55,6 человек на 100 тыс. населения в 1997 г. до 149,6 – в 2018 г., т.е. почти в 3 раза [1, 2]. Соответственно, растет и число экстренных обращений в стационары по поводу хирургических осложнений колоректального рака. Послеоперационная летальность при осложненном течении рака ободочной кишки составляет 25,0–54,5% [3, 4].

Кишечная непроходимость является наиболее частым осложнением рака ободочной кишки, а опухоли ее правой половины с осложненным течением составляют 22,0–44,4%. Летальность после вмешательств на высоте непроходимости составляет 20% и более [5, 6]. При опухолях правых отделов ободочной кишки операцией выбора является одномоментная правосторонняя гемиколэктомия. Однако, учитывая высокую летальность, некоторые авторы предлагают в ургентной хирургии ограничиваться формированием обходных анастомозов [7]. Подобная тактика ведет к необходимости проведения повторной операции, выполняемой в ранние сроки в скопроментированной брюшной полости на фоне спаечного процесса.

В условиях, когда имеется высокий риск несостоятельности соустья, предпочтения могут отдаваться двухмоментным операциям типа Лахей и У-образных тонко-толстокишечных анастомозов, осложнения и летальность после которых также являются высокими. Несостоятельность кишечных анастомозов в колоректальной хирургии – основная причина ранней послеоперационной смертности, несмотря на своевременные повторные оперативные вмешательства [8, 9].

Если особенности хирургической тактики и варианты срочных оперативных вмешательств при опухолях левой половины ободочной кишки являются предметом многочисленных научных исследований, то вопросы неотложной хирургии при опухолях правой ее половины недостаточно освещены, как в отечественной, так и в зарубежной литературе [10].

Частота несостоятельности тонко-толстокишечных анастомозов при острой кишечной непроходимости в настоящее время остается высокой – до 14,3%. Сюда входят несостоятельность собственно анастомоза и осложнения со стороны ушитых культи кишечных петель при формировании боковых анастомозов [11, 12].

Основными факторами, провоцирующими несостоятельность анастомоза в хирургии правой половины ободочной кишки, являются пожилой

возраст, локализация опухоли в поперечно-ободочной кишке (в ее правой половине), формирование кишечного шва в условиях экстренной хирургии [13, 14]. Эти факторы являются принципиально неустранимыми.

Смертность после развития несостоятельности анастомоза при правосторонних опухолях вдвое выше, чем при лечении левосторонних поражений [15]. Большое значение имеет редуцированный кровоток в анастомозируемых участках кишки. К причинам снижения интенсивности кровотока относят сахарный диабет, курение, применение хирургических степплерных аппаратов для формирования анастомоза [16, 17]. При поражении толстой кишки, особенно ее левой половины, тактические вопросы, в целом, разработаны, и при наличии острой кишечной непроходимости формирование анастомоза у большинства больных противопоказано. В случаях, когда анастомоз все же формируют, то используется лаваж приводящих петель толстой кишки [9, 18]. В случае же развития несостоятельности толстокишечного анастомоза основными вариантами лечения является его разобщение или обструктивная резекция. Пациенты относительно неплохо переносят формирование толстокишечного свища, чего нельзя сказать об илеостомах. Чем выше располагается формируемая илеостома, тем большей является послеоперационная летальность. У выживших имеются значительные потери кишечного содержимого, восполнение которых весьма затруднительно. До реконструктивной операции доживают не все пациенты.

Продолжается поиск путей решения данной проблемы, постоянно предлагаются новые методы профилактики несостоятельности анастомозов. Применяются различные клеевые композиции, аппликации сальника и рядом расположенных кишечных петель, в том числе демукозированных фрагментов [19]. Активно развивается методика ICG, позволяющая в режиме реального времени оценить кровоток в анастомозируемых петлях кишечника, однако ее широкое внедрение сдерживается высокой стоимостью установок и расходного материала [20].

Большое значение в профилактике осложнений имеет личный опыт оперирующего хирурга в выполнении резекционных вмешательств на толстой кишке [17]. Важным фактором, влияющим на отдаленные результаты вмешательства, является адекватная функция сформированного соустья, желательна его функционирование по типу «клапана». Это способствует порционной эвакуации химуса в толстую кишку и снижению вероятности развития рефлюкс-илеита [21].

Вследствие того, что подавляющее большинство пациентов с острой кишечной непроходимостью опухолевого генеза поступают в обще-

хирургические стационары, требуется разработка такого тонко-толстокишечного анастомоза, который бы имел низкий риск осложнений вкуче с технической простотой и воспроизводимостью формирования, отсутствием необходимости в сложных технических приспособлениях.

Цель исследования: экспериментальное обоснование влияния предложенной модификации пересечения кишечной стенки на заживление тонко-толстокишечного анастомоза, сформированного на фоне односторонней острой тонкокишечной непроходимости. Этим моделируется ситуация, достаточно часто встречающаяся в современной экстренной хирургии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Эксперимент проводили на крысах-самках линии Вистар. Возраст животных составлял 5–6 мес, масса тела – 250–300 г. Были сформированы две группы по 25 животных – основная и контрольная.

В обеих группах выполняли моделирование острой кишечной непроходимости по следующей методике. В асептических условиях под эфирным масочным наркозом крысам обеих групп выполняли срединную лапаротомию, проводили перевязку подвздошной кишки в 4–5 см от илеоцекального угла капроновой лигатурой. Брюшную полость ушивали наглухо.

Через 24 ч проводили релапаротомию. У всех животных имелись признаки острой кишечной непроходимости в виде расширения в 2–3 раза тонкой кишки проксимальнее лигатуры. Выполняли правостороннюю гемиколэктомию, проксимальная линия резекции проходила на 1 см выше наложенной лигатуры, дистальная – в средней трети поперечно-ободочной кишки.

Животным контрольной группы накладывали илеотрансверзоанастомоз по типу «бок-в-бок». Поперечно-ободочную и тонкую кишки при этом пересекали под углом 90°. Петли кишок пересекали продольно. Соустье формировали однорядным непрерывным полипропиленовым швом нитью 8/0 на колющей игле без использования специальной оптики.

В основной группе животных культю толстой кишки формировали путем ее пересечения в косо-поперечном направлении под углом 50–60° к ее брыжеечному краю и ушивали однорядным непрерывным швом полипропилен 8/0. Сегмент тонкой кишки в области анастомоза также пересекали в косо-поперечном направлении под углом 50–60° к брыжеечному краю тонкой кишки. В противобрыжеечной части стенки толстой кишки высекали площадку овальной формы площадью, соответствующей площади сечения тонкой кишки. Формировали тонко-толстоки-

шечный анастомоз по типу «конец-в-бок» с помощью однорядного непрерывного кишечного шва. По нашему мнению, такая модификация анастомоза позволяет иссечь потенциально ишемизированные участки кишечной стенки, так как в подавляющем большинстве случаев субстратом несостоятельности является некроз по линии шва. Брюшную полость осушивали марлевым шариком и ушивали наглухо.

На 6-е сут после данного вмешательства животных выводили из эксперимента. Проводили забор анастомоза для морфологического исследования. Срезы изучали при увеличении $\times 400$ и $\times 630$ на световом микроскопе, площадь поля зрения $0,091 \text{ мм}^2$. Определяли количество и суммарную площадь кровеносных сосудов в поле зрения, количество нейтрофилов, клеток фибробластического ряда на 10^5 мкм^2 в подслизистом и мышечном слоях кишечной стенки. Для этого использовали специализированную программу «Морфометрия» [22].

Нейтрофильные формы лейкоцитов являются индикатором выраженности воспалительного процесса: чем выше их число, тем более выражен воспалительный процесс. Количество клеток фибробластического ряда и сосудов свидетельствует об активности регенераторных процессов. Основными клетками соединительной ткани являются фибробласты. Выделяют несколько типов фибробластов – малодифференцированные, юные, зрелые миофибробласты. Конечной стадией дифференцировки фибробластов являются фиброциты – долго живущие формы клеток, которые регулируют метаболизм и механическую стабильность матрикса соединительной ткани. К клеткам фибробластического ряда относятся фиброкласты, основная функция которых заключается в фагоцитозе и внутриклеточном лизисе коллагеновых фибрилл. Все перечисленные формы фибробластов могут в той или иной степени продуцировать коллаген и гликозаминогликаны. Кроме того, более зрелые клетки участвуют в синтезе эластина, протеогликанов, гликопротеинов, фибронектина. Они также регулируют метаболизм и поддерживают гомеостаз соединительной ткани. Наряду с биосинтезом в очаге воспаления происходит катаболизм коллагена, который обеспечивается коллагеназами фибробластов, макрофагов, нейтрофилов и др. В процессах фиброклазии принимают участие и фиброкласты. В зоне воспаления в зависимости от стадии могут преобладать те или иные процессы [23].

Обработку полученных данных проводили в соответствии с принятыми в медико-биологических исследованиях методами статистического анализа. При изучении количественных данных по результатам морфологического исследования сравнение двух независимых групп по количест-

венным признакам проводили при помощи теста Манна-Уитни. Количественные данные описаны в формате: медиана Me и интерквартильный размах (LQ ; UQ). Клинические результаты эксперимента – с использованием двустороннего точного критерия Фишера. Обработку осуществляли с использованием пакетов прикладных программ Statistica. Результаты считали статистически значимыми при уровне $p < 0,05$ [24].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В контрольной группе было зарегистрировано летальных 7 случаев (28%) вследствие несостоятельности анастомоза и развития распространенного перитонита (табл. 1). В основной группе отмечен 1 случай (4%) несостоятельности анастомоза. Отдельно следует отметить отсутствие расширения приводящей тонкокишечной петли у животных этой группы, что является косвенным признаком адекватной клапанной функции соустья. В контрольной группе у большинства крыс приводящая петля была в той или иной мере расширена. Это свидетельствует о важности применения арефлюксных методик анастомозирования, что ранее было подтверждено Я.Д. Витебским [21].

Таблица 1. Результаты клинического раздела эксперимента

Table 1. The results of the clinical section of the experiment

Группа	Число случаев	
	несостоятельности кишечных швов, абс. (%)	без несостоятельности кишечных швов, абс. (%)
Основная ($n = 25$)	1 (4)	24 (96)
Контрольная ($n = 25$)	7 (28) $p = 0,026$	18 (72)

Очевидно, что применение модифицированного кишечного анастомоза привело к статистически значимому снижению числа осложнений. Нами была выдвинута гипотеза о положительном влиянии на этот факт усиления кровотока в шовной полосе, вызванного удалением во время формирования анастомоза потенциально ишемизированных участков кишечной стенки. Для проверки данной гипотезы выполнен анализ результатов морфологического исследования кишечных анастомозов в экспериментальных группах.

Оценка морфологических маркеров ангиогенеза

Выполнение подсчета кровеносных сосудов в подслизистом слое дало следующие данные: в основной группе их количество составило в

среднем 30,5; в контрольной – 25,8 ($p < 0,01$), в мышечном слое – соответственно 10,3 и 8,4 ($p < 0,01$) (табл. 2).

Таблица 2. Количество кровеносных сосудов на 10^5 мкм² площади, *Me (LQ; UQ)*

Table 2. The number of blood vessels per 10^5 μm^2 of area, *Me (LQ; UQ)*

Группа	Количество сосудов	
	в подслизистом слое	в мышечном слое
Основная ($n = 25$)	30,5 (28,0; 32,6)	10,3 (7,9; 12,7)
Контрольная ($n = 25$)	25,8 (23,4; 27,2) $p < 0,01$	8,4 (7,1; 9,5) $p < 0,01$

При определении относительной площади кровеносных сосудов подслизистого слоя были получены следующие данные: в основной группе этот показатель составил в среднем 5,27% от поля зрения (табл. 3).

Таблица 3. Относительная площадь кровеносных сосудов – % от поля зрения, *Me (LQ; UQ)*

Table 3. Relative area of vessels – % of the field of view, *Me (LQ; UQ)*

Группа	Площадь кровеносных сосудов	
	в подслизистом слое	в мышечном слое
Основная ($n = 25$)	5,27 (4,77; 5,64)	4,1 (3,73; 4,56)
Контрольная ($n = 25$)	1,71 (1,51; 2,11) $p < 0,01$	1,27 (1,03; 1,49) $p < 0,01$

Относительная площадь кровеносных сосудов в мышечном слое у животных основной группы составила в среднем 4,1%. В контрольной группе в подслизистом слое площадь кровеносных сосудов была статистически значимо меньше – 1,71% от поля зрения ($p < 0,01$), в мышечном слое отмечена аналогичная закономерность – площадь кровеносных сосудов составила 1,27% от поля зрения ($p < 0,01$).

Морфологическая характеристика выраженности воспалительного и репаративного процессов в зоне кишечного шва

Известно, что при характеристике раневых процессов в условиях инфицирования большое значение уделяется подсчету количества нейтрофильных лейкоцитов, избыточное содержание которых указывает на выраженность гнойно-деструктивных процессов. Подсчет количества нейтрофильных лейкоцитов в подслизистом слое на срезе кишки в зоне анастомоза дал следующие результаты: в основной группе оно

составило в среднем $23,9 \cdot 10^5$ мкм², а в мышечном слое – $18,7 \cdot 10^5$ мкм². В контрольной группе значения этих показателей составили $25,3 \cdot 10^5$ мкм² в подслизистом слое ($p > 0,05$) и $21,1 \cdot 10^5$ мкм² – в мышечном ($p < 0,05$) (табл. 4).

Таблица 4. Число нейтрофильных лейкоцитов в шовной полосе анастомоза (на 10^5 мкм²), *Me (LQ; UQ)*

Table 4. The number of neutrophilic leukocytes in the suture band of the anastomosis (per 10^5 μm^2), *Me (LQ; UQ)*

Группа	Количество нейтрофилов	
	в подслизистом слое	в мышечном слое
Основная ($n = 25$)	23,9 (20,3; 27,3)	18,7 (16,5; 21,1)
Контрольная ($n = 25$)	25,3 (21,6; 27,6) $p > 0,05$	21,1 (16,4; 24,3) $p < 0,05$

Таким образом, улучшение кровоснабжения шовной полосы не оказывает существенного влияния на уровень воспаления в кишечной стенке (основное число сосудов располагается в подслизистом слое).

Мы посчитали важным исследовать репаративные процессы в тонко-толстокишечных анастомозах. Для этого была определена численность клеток фибробластического ряда – фибробластов и фиброцитов. Это основные клеточные элементы, ответственные за репаративные процессы в очаге воспаления, которые активно синтезируют белки внеклеточного матрикса, в частности, коллаген. Основным источником фибробластов – местные тканевые мало дифференцированные фибробласты, мезенхимные мультипотентные стромальные или гемопоэтические стволовые клетки красного костного мозга [25].

В подслизистом слое у животных основной группы количество клеток фибробластического ряда составило в среднем $20,8 \cdot 10^5$ мкм² площади среза, а в мышечном слое – $26,7 \cdot 10^5$ мкм². При этом у крыс контрольной группы эти показатели были меньше на 19,3% ($p < 0,01$) в подслизистом слое и на 20,6% ($p < 0,01$) – в мышечном (табл. 5).

Таблица 5. Число клеток фибробластического ряда (на 10^5 мкм²) в шовной полосе анастомоза, *Me (LQ; UQ)*

Table 5. The number of fibroblastic cells (per 10^5 μm^2), *Me (LQ; UQ)*

Группа	Клетки фибробластического ряда	
	в подслизистом слое	в мышечном слое
Основная ($n = 25$)	20,8 (17,8; 22,2)	26,7 (23,5; 28,4)
Контрольная ($n = 25$)	16,8 (14,0; 18,2) $p < 0,01$	21,2 (18,3; 22,7) $p < 0,01$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При формировании модифицированного тонко-толстокишечного анастомоза по предложенной нами методике отмечается существенное улучшение кровоснабжения шовной полосы на фоне экспериментальной кишечной

непроходимости. Увеличивается количество клеток фибробластического ряда и сосудистых структур, что свидетельствует об активизации репарации. Все эти факторы способствуют снижению частоты несостоятельности анастомоза, что подтверждается клиническими данными.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. (ред.) *Состояние онкологической помощи населению России в 2018 году* [Eds. Kaprin A.D., Starinsky V.V., Petrova G.V. *Sostoyaniye onkologicheskoy pomoshchi naseleniyu Rossii v 2018 godu* [The status of cancer care for the population of Russia in 2018. Moscow, 2019] (In Russ.)].
2. Чиссов В.И., Старинский В.В., Петрова Г.В. (ред.) *Злокачественные новообразования в России в 2008 году (заболеваемость и смертность)* [Eds. Chissov V.I., Starinsky V.V., Petrova G.V. *Zlokachestvennyye novoobrazovaniya v Rossii v 2008 godu (zabolevayemost' i smertnost')* [Malignant neoplasms in Russia in 2008 (morbidity and mortality)]. Moscow, 2009] (In Russ.)].
3. Жариков А.Н., Лубянский В.Г., Кантеева Ю.А., Лядгина Т.В. Влияние нарушений региональной гемодинамики и микроциркуляции кишечной стенки на возникновение острых перфораций тонкой кишки. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2015;8(1):34-44 [Zharikov A.N., Lubianskii V.G., Kanteeva Yu.A., Lyadgina T.V. *Vliyaniye narusheniy regional'noy gemodinamiki i mikrotsirkulyatsii kishhechnoy stenki na vzniknoveniye ostryh perforatsiy tonkooy kishki* [Effect of violations regional hemodynamics and microcirculation of the intestinal wall on the occurrence of acute perforation of the small intestine]. *Vestnik eksperimental'noy i klinicheskoy khirurgii – Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2015;8(1):34-44 (In Russ.)].
4. Агаев Э.К. Способ профилактики негерметичного шва тонкокишечного анастомоза. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2013;4:65-67 [Agayev E.K. *Sposob profilaktiki negermetichnogo shva tonkokishhechnogo anastomoza* [The method of preventive maintenance of a leakage stitch of a small intestine anastomosis]. *Hirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova – N.I. Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2013;4: 65-67 (In Russ.)].
5. Ахметзянов Ф.Ш., Валиев И.А., Гайзатуллин Р.Р. Ближайшие результаты хирургического лечения рака правой половины ободочной кишки, осложненного острой obturационной кишечной непроходимостью. *Практическая медицина*. 2004;4(9):46-47 [Akhmetzyanov F.Sh., Valiyev I.A., Gayzatullin R.R. *Blizhayshiye rezultaty hirurgicheskogo lecheniya raka pravoy poloviny obodochnoy kishki, oslozhnennogo ostroy obturatsionnoy kishhechnoy neprohodimost'yu* [The immediate results of surgical treatment of cancer of the right half of the colon complicated by acute obstructive intestinal obstruction]. *Prakticheskaya meditsina – Practical medicine*. 2004; 4(9):46-47 (In Russ.)].
6. Спирев В.В., Лунтовский А.М. Способы формирования тонко-толстокишечных анастомозов при осложненном раке правой половины ободочной кишки. *Университетская медицина Урала*. 2017;3(1):65-66 [Spirev V.V., Luntovskiy A.M. *Sposoby formirovaniya tonko-tolstokishhechnykh anastomozov pri oslozhnennom rake pravoy poloviny obodochnoy kishki* [Methods for the formation of small bowel anastomoses in complicated cancer of the right half of the colon]. *Universitetskaya meditsina Urala – University medicine of the Urals*. 2017;3(1):65-66 (In Russ.)].
7. Крочек И.В., Сергейко С.В., Ибатуллин Р.Д. Тактика хирурга при острой obturационной кишечной непроходимости опухолевого генеза. *Непрерывное медицинское образование и наука*. 2015;10(S3):95-96 [Krochek I.V., Sergiyko S.V., Ibatullin R.D. *Taktika hirurga pri ostroy obturatsionnoy kishhechnoy neprokhodimosti opukholevogo geneza* [Surgeon tactics for acute obstructive intestinal obstruction of tumor origin]. *Nepreryvnoye meditsinskoye obrazovaniye i nauka*. 2015; 10(S3): 95-96 (In Russ.)].
8. Бульнин В.И., Эктон В.Н., Наливкин А.И. и др. Хирургическое лечение осложненных форм опухолей правой половины ободочной кишки. *Хирургия*. 1997; 5: 14-17 [Bulynin V.I., Ektov V.N., Nalivkin A.I. et al. *Khirurgicheskoye lecheniye oslozhnennykh form opukholey pravoy poloviny obodochnoy kishki* [Surgical treatment of complicated forms of tumors of the right half of the colon]. *Khirurgiya – Surgery*. 1997; 5: 14-17 (In Russ.)].
9. Kanellos I, Blouhos K, Demetriades H, Pramateftakis M.G, Mantzoros I, Zacharakis E, Betsis D. The failed intraperitoneal colon anastomosis after colon resection. *Tech Coloproctol*. 2004 Nov; 8 Suppl 1:53-55.
10. Кочева В.В., Плотников В.В. Компрессионный тонко-толстокишечный анастомоз при непроходимости правой половины ободочной кишки. *Медицинская наука и образование Урала*. 2008; 9(5):24-25

- [Kocheva V.V., Plotnikov V.V. Kompessionnyi tonko-tolstokishechnyi anastomoz pri neprohodimosti pravoy poloviny obodochnoy kishki [Compression colonic anastomosis with obstruction of the right half of the colon]. *Meditinskaya nauka i obrazovaniye Urala – Medical Science and Education of the Urals*. 2008; 9(5):24-25 (In Russ.)].
11. Спирев В.В., Кочева В.В., Гибер Ю.Б. Способы формирования первичных тонкотолстокишечных анастомозов при осложненном раке правой половины ободочной кишки. *Медицинская наука и образование Урала*. 2010;11(2):94-96 [Spirev V.V., Kocheva V.V., Giber Yu.B. Sposoby formirovaniya pervichnykh tonkotolstokishechnykh anastomozov pri oslozhnennom rake pravoy poloviny obodochnoy kishki [Methods for the formation of primary small bowel anastomoses in complicated cancer of the right half of the colon]. *Meditinskaya nauka i obrazovaniye Urala – Medical Science and Education of the Urals*. 2010;11(2):94-96 (In Russ.)].
 12. Mege D, Manceau G, Beyer-Berjot L. et al. Surgical management of obstructive right-sided colon cancer at a national level results of a multicenter study of the French Surgical Association in 776 patients. *Eur J Surg Oncol*. 2018 Oct;44(10):1522-1531. doi: 10.1016/j.ejso.2018.06.027
 13. Elöd E.É., Cozlea A., Neagoe R.M. et al. Safety of Anastomoses in Right Hemicolectomy for Colon Cancer. *Chirurgia (Bucur)*. 2019 Mar-Apr;114(2):191-199. doi: 10.21614/chirurgia.114.2.191.
 14. Calin M.D., Balalau C., Popa F. et al. Colic anastomotic leakage risk factors. *J Med Life*. 2013;6(4):420-423.
 15. Bakker I.S., Grossmann I., Henneman D. et al. Risk factors for anastomotic leakage and leak-related mortality after colonic cancer surgery in a nationwide audit. *BJS*. 2014;101(4):424-432.
 16. Jessen M., Nerstrøm M., Wilbek T.E. et al. Risk factors for clinical anastomotic leakage after right hemicolectomy. *Int J Colorectal Dis*. 2016 Sep;31(9):1619-24. doi: 10.1007/s00384-016-2623-5
 17. Мильдзихов Г.У., Пагиева М.К., Калаев Т.Н. и др. Факторы риска несостоятельности тонкотолстокишечных анастомозов. *Колопроктология*. 2011;3(37):102-104 [Mil'dzikhov G.U., Pagiyeva M.K., Kalayev T.N. et al. Faktory riska nesostoyatel'nosti tonko-tolstokishechnykh anastomozov [Risk factors for insolvency of colonic anastomoses]. *Koloproktologia*. 2011;3(37):102-104. (In Russ.)].
 18. Awotar G.K., Guan G., Sun W. et al. Reviewing the Management of Obstructive Left Colon Cancer: Assessing the Feasibility of the One-stage Resection and Anastomosis After Intraoperative Colonic Irrigation. *Clin Colorectal Cancer*. 2017 Jun;16(2):e89-e103. doi: 10.1016/j.clcc.2016.12.001
 19. Балкаров А.А., Пономаренко А.А., Алексеев М.В. и др. Роль укрепления колоректального анастомоза для профилактики его несостоятельности: систематический обзор литературы и метаанализ. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова* [Balkarov A.A., Ponomarenko A.A., Alekseev M.V. et al. The role of strengthening colorectal anastomosis for the prevention of its failure: a systematic review of the literature and meta-analysis [Reinforcement of staple line of colorectal anastomosis for leakage prevention: a systematic review and metaanalysis]. *Hirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova – N.I. Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2019;(8):53-58 (In Russ.)]. doi: 10.17116/hirurgia201908153
 20. Cao J., Shen Z.L., Ye Y.J. et al. Application of indocyanine green fluorescence imaging in colorectal cancer surgery. 2019; Oct 25;22(10):997-1000. doi: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.10.017
 21. Витебский Я.Д. Клапанные анастомозы в хирургии пищеварительного тракта. М.: Медицина, 1988:112 с. [Vitebsky Ya.D. *Klapannye anastomozy v hirurgii pishchevaritel'nogo trakta* [Valvular anastomoses in digestive tract surgery]. Moscow, Medicine Publ., 1988:112 p. (In Russ.)].
 22. Шаркова Т.В. Программа морфометрического анализа цифровых изображений биологических объектов (Морфометрия): видетельство о регистрации программ ЭВМ № 2014611847 от 12.02.2014 [Sharkova T.V. *Programma morfometricheskogo analiza tsifrovyykh izobrazheniy biologicheskikh ob'yektov (Morfometriya)*. Svidetel'stvo o registracii programm EVM no. 2014611847 ot 12.02.2014 [The program of morphometric analysis of digital images of biological objects (Morphometry). Certificate on registration of computer programs No. 2014611847 dated 12.02.2014] (In Russ.)].
 23. Сологуб Т.В., Романцов М.Г., Кремень Н.В. и др. Свободнорадикальные процессы и воспаление (патогенетические, клинические и терапевтические аспекты). М.: Академия Естествознания, 2008:143 с. [Sologub T.V., Romantsov M.G., Kremen N.V. et al. *Svobodnoradikal'nyye protsessy i vospaleniye (patogeneticheskiye, klinicheskkiye i terapevticheskkiye aspekty)* [Free radical processes and inflammation (pathogenetic, clinical and therapeutic aspects, 2008:143]. Moscow, Akademiya Yestestvoznaniya Publ, 2008:143 p. (In Russ.)].
 24. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: Медиа Сфера, 2006:312 с. [Rebrova O.Yu. *Statisticheskyy analiz meditsinskikh dannykh. Primeneniye paketa prikladnykh programm STATISTICA* [Statistical analysis of medical data. Application of the STATISTICA application package]. Moscow, Media Sfera, 2006. 312 p. (In Russ.)].
 25. Касаева Г.Р., Юнси Г.А., Василенко С.А. Фибробласты и их применение в современных методах омоложения кожи. *Синергия наук*. 2019; 31: 1438-1448 [Kasayeva G.R., Yunsi G.A., Vasilenko S.A. Fibroblasty i ih

primeneniye v sovremennyh metodah omolozheniya kozhi [Fibroblasts and their use in modern methods of skin rejuvenation]. *Sinergiya Nauk – Synergy of Sciences*. 2019;31:1438-1448 (In Russ.)].

Поступила в редакцию 01.04.2020, утверждена в печать 24.04.2020
Received 01.04.2020, accepted for publication 24.04.2020

Сведения об авторах:

Вайнер Юрий Сергеевич*, канд. мед. наук, доцент кафедры факультетской хирургии ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России (г. Новосибирск).

Тел. 8-953-878-5101

e-mail: doctorenc@rambler.ru

Атаманов Константин Викторович, д-р мед. наук, доцент, зав. кафедрой факультетской хирургии ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России (г. Новосибирск).

Тел. 8-963-942-5448

e-mail: k_atamanov@hotmail.com

Information about authors:

Yuriy S. Vajner, Cand. Med. Sci., Associate Professor, the Department of Faculty Surgery, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia.

Tel. +7-953-878-5101

e-mail: doctorenc@rambler.ru

Konstantin V. Atamanov, Dr Med. sci., Associate Professor, head of the Department of Faculty Surgery, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia.

Tel. +7-963-942-5448

e-mail: k_atamanov@hotmail.com