



## ПРОФИЛАКТИКА НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ШВОВ КИШЕЧНЫХ АНАСТОМОЗОВ

Азербайджанский медицинский университет, г. Баку,

Республика Азербайджан

Несостоятельность швов кишечных анастомозов является одной из актуальных и опасных проблем в абдоминальной хирургии. Эта проблема не только осложняет течение раннего послеоперационного периода и увеличивает финансовые затраты, а также является главной причиной летальных исходов, показатель которых остается довольно высоким при распространенном перитоните. Проблема негерметичности создаваемых кишечных анастомозов в послеоперационном периоде заставляет исследователей разрабатывать различные методы предоперационной подготовки больных, способы по укреплению линии сшиваемых концов кишечника, новые протоколы ведения больных в послеоперационном периоде. Несмотря на применение атравматичной и малоинвазивной техники, различных сшивающих аппаратов и биополимеров разного состава, частота данного осложнения остается довольно высокой. Анализ литературы демонстрирует тенденцию сохранения высоких показателей несостоятельности швов кишечных анастомозов. Актуальность данной проблемы особо ярко чувствуется при экстренной и неотложной резекции кишечника на фоне острой кишечной непроходимости, раковой интоксикации и распространенного перитонита. Считается что риск развития несостоятельности анастомозов обусловлен возрастом и общим состоянием пациента, характером основного заболевания, присутствием сопутствующих хронических заболеваний, видом хирургической операции, а также методом и локализацией создаваемого анастомоза. Несмотря на то что источников, посвященных анализу причин данной проблемы, очень много, единого мнения о значимости факторов риска и эффективности применяемых методов профилактики не существует. В ряде публикаций имеются противоречивые данные об эффективности некоторых методов профилактики. Из этого следует, что решение данной проблемы нуждается в проведении новых фундаментальных научно-исследовательских работ.

*Ключевые слова:* несостоятельность швов кишечных анастомозов, резекция кишечника, профилактика несостоятельности швов, факторы риска, укрепление зоны анастомоза, биологическая герметичность кишечных швов, послеоперационный перитонит

The failure of intestinal anastomotic suture is one of the urgent and dangerous problems in abdominal surgery. This problem not only complicates the course of the early postoperative period and increases financial costs, but it is also the main cause of deaths, the rate of which remains quite high with generalized peritonitis. The problem of the intestinal anastomotic leakage in the postoperative period forces researchers to develop various methods of preoperative preparation of patients, ways to strengthen the line of stitched ends of the intestine, new protocols for managing patients in the postoperative period. Despite the use of atraumatic and minimally invasive techniques as well as various stapling devices, and biopolymers of various compositions, the morbidity rate for an anastomotic leak remains quite high. The literature analysis demonstrates a tendency of preservation high rates of the suture failure of intestinal anastomosis. The actuality of this problem is especially clearly observed in case of emergency and urgent resection of the intestine against the background of acute intestinal obstruction, cancer intoxication and generalized peritonitis. The risk of anastomotic failure is believed to be caused by the age and general condition of a patient, the nature of the underlying disease, the presence of concomitant chronic diseases, the type of surgical operation, as well as the method and localization of the anastomosis being created. Despite the fact that there are a lot of sources devoted to the analysis of the causes of this problem, there is no consensus on the significance of risk factors and the effectiveness of the preventive methods used. In a number of publications there are contradictory data concerning the effectiveness of some preventive methods. Therefore, the solution of this problem requires new fundamental researches.

*Keywords:* intestinal anastomosis stitches failure, bowel resection, prevention of the anastomosis leakage, risk factors, reinforcement of anastomosis, biological impermeability of intestinal sutures, postoperative peritonitis

**Novosti Khirurgii. 2022 Jan-Feb; Vol 30 (1): 86-94**  
**Prevention of Suture Insufficiency in Intestinal Anastomoses**  
**E.K. Aghayev, Z.E. Ismayilova, T.E. Mamedov**

The articles published under CC BY NC-ND license



### Введение

Несостоятельность швов анастомозов является одним из тяжелых ранних послеоперационных осложнений, развивающихся после

резекции кишечника, и наблюдается не только после экстренных и неотложных, но и при плановых операциях. Частота данного осложнения, по данным различных авторов, составляет 2,3-19% [1, 2, 3, 4, 5, 6].

По данным В. Phillips [1] и F.E. Turrentine et. al. [2] частота несостоятельности швов после наложения тонкокишечных анастомозов составляет 1-3,8%, тонко-толстокишечных анастомозов — 2-6,5%, толстокишечных анастомозов — 3-5,4 %, толсто-прямокишечных анастомозов — 7-13%, а после тонко-прямокишечных анастомозов — 5-19%. По данным других авторов, частота этого осложнения составляет 2,8-8,4%, причем 75% приходится на долю прямокишечных анастомозов, летальность в целом составляет 1,7-16,4% [7, 8].

Имеются многочисленные сведения о причинах развития несостоятельности швов кишечных анастомозов, которые можно разделить на две группы: общие и местные. Среди местных причин существенными являются кровоснабжение анастомозируемых кишечных сегментов, высокое внутрикишечное давление, инфицирование линии анастомоза вирулентной микрофлорой со стороны кишечника и брюшной полости, излишняя травма при иссечении и сшивании тканей, сопоставление неоднородных тканей, натяжение линии шва, излишняя мобилизация, неправильный выбор шовного материала и вида шва, недостаточная герметичность швов и др.

К общим факторам относятся системные расстройства, ухудшающие репаративно-регенеративные процессы в области анастомоза. Среди них видное место занимают анемия, гипопроотеинемия, уремия, механическая желтуха, интоксикация, сахарный диабет, хроническая дыхательная недостаточность, иммунопатия, длительное применение кортикостероидов, лечение цитостатиками, лучевая терапия и т. д.

**Цель.** Провести сравнительный анализ и систематизацию литературных источников, посвящённых методам профилактики несостоятельности швов кишечных анастомозов.

#### **Факторы риска, способствующие развитию несостоятельности кишечных анастомозов**

М. Parthasarathy et al. [9] установили, что риск несостоятельности кишечных анастомозов обычно высок у курящих пациентов мужского пола, с сахарным диабетом, а также у пациентов с гипоальбуминемией, оперированных по неотложным показаниям или с анестезиологической оценкой больше 3 по American Society of Anesthesiology (ASA). Авторы отметили также возможность снижения риска несостоятельности с помощью применения лапароскопической техники и предоперационной пероральной антибиотикопрофилактики.

Одной из причин несостоятельности ки-

шечных анастомозов является применение лекарственных препаратов, ухудшающих регенерацию тканей. Особая роль нестероидных противовоспалительных препаратов в развитии данного осложнения была доказана многочисленными исследованиями [10, 11, 12, 13, 14, 15].

J. Subendran et al. [5] в своих исследованиях отметили увеличение частоты несостоятельности кишечных анастомозов с 7,6 до 13,2% в результате применения нестероидных противовоспалительных препаратов.

G. Ataro [3] отмечает увеличение частоты несостоятельности кишечных анастомозов с 4 до 36% при использовании препарата «Neostiqmin» в ходе анестезии. Автор связывает это с сосудосуживающим свойством данного препарата. В ходе этого исследования установлено способствование эпидуральной анестезии увеличению частоты несостоятельности анастомозов с 3,4 до 6%.

В некоторых случаях несостоятельность наблюдается даже при правильно сформированных кишечных анастомозах, которые были наложены в лучших технических условиях. В. D. Shogan et al. [16] объясняют это действием внутрикишечной микробиоты, и особенно способностью микроорганизма *Enterococcus faecalis* деградировать коллаген и активировать матриксные металлопротеиназы.

В. A. Shakhsher et al. [17] отмечают увеличение частоты несостоятельности кишечных анастомозов при использовании морфина, способствующего росту колоний *Enterococcus faecalis*.

В некоторых экспериментальных исследованиях отмечается ингибирующая способность препарата АВА-РЕГ20к-Рi20 (полифосфат полимерного состава) по отношению к коллагеназам, выделяемым *Enterococcus faecalis*, и таким образом возможность профилактики несостоятельности кишечных анастомозов [18, 19].

Общеизвестно, что осложнения чаще наблюдаются после операций на толстой кишке. Эти осложнения имеют много причин. Среди них особое значение имеют анатомо-физиологические особенности толстой кишки и высокая вирулентность как аэробной, так и анаэробной микробиоты данного отдела кишечника. Среди анатомических факторов особое значение имеет значительно слабое кровоснабжение толстой кишки по сравнению с тонкой кишкой.

#### **Методы профилактики для улучшения кровоснабжения анастомоза**

Для предотвращения несостоятельности швов кишечных анастомозов используются

различные пред- и послеоперационные методы профилактики [4].

Главная цель применения методов общего действия — ускорение регенерации анастомоза путем улучшения кровоснабжения последнего. Опубликовано очень мало данных о лечебных процедурах, направленных на улучшение интрамурального кровоснабжения зоны анастомоза. Для этого рекомендуют использовать кордиамин, никотиновую кислоту и оксигенированный перфторан до и после оперативного вмешательства [20].

Некоторые предложенные методы для профилактики несостоятельности швов кишечных анастомозов носят регионарный характер. Из комплекса этих методов можно отметить непрерывную блокаду илеоцекального сплетения новокаином, интрамуральное введение раствора новокаина, внутривнутрибрыжеечное введение Тактивина, разбавленного новокаином, перманентную внутривнутрибрыжеечную блокаду и лимфотропную терапию [20, 21].

Среди применяемых интраоперационных методов для профилактики несостоятельности швов кишечных анастомозов можно отметить способы герметизации линии шва с помощью различных биологических субстанций. Главная цель применения этих методов — увеличение биологической герметичности анастомозов и предотвращение просачивания кишечного содержимого. Из этих методов следует особо отметить герметизацию швов анастомоза с помощью аутофибринового клея, биоклея «LAB», фибрин-коллагеновой субстанции «ТахоКомб» [22].

Исходя из анализа литературных источников можно отметить, что среди факторов, способствующих развитию несостоятельности швов, особую роль играет повышение внутрикишечного давления, оказывающее сильное механическое воздействие на зону анастомоза и этим мешающее нормальному течению процессов регенерации [7, 9]. Учитывая этот факт, некоторые исследователи рекомендуют назоинтестинальную, трансанальную и комбинированную интубационную декомпрессию кишечника для профилактики недостаточности швов анастомоза [4, 7, 21]. Однако А. Hamabe et al. [23] отмечают эффективность формирования разгрузочного стомы после лапароскопической низкой передней резекции прямой кишки для снижения частоты недостаточности кишечных анастомозов, при этом отмечая неэффективность применения трансанальных дренажных труб.

Для предоперационной декомпрессии при опухолях левой половины толстой кишки, осложненных острой непроходимостью кишечника, используют различные саморас-

ширяющиеся стенты. Метод считается альтернативным хирургическому вмешательству при некоторых вариантах стенозирующего колоректального рака и как способ предоперационной декомпрессии, создает условия для наложения первичных анастомозов после радикальных хирургических операций, а также способствует сведению к минимуму частоты несостоятельности швов анастомозов.

Для улучшения процессов регенерации в зоне анастомоза и профилактики недостаточности швов применяют протокол улучшенного восстановления (ERP — Enhanced recovery protocol). Согласно данному протоколу перед плановой операцией механически очищается кишечник, назначается габапентин, неомидин и метронидазол, пациентам дают пить специальный раствор, содержащий L-цитруллин, мальтодекстрин и хром (Glycemic Endothelial Drink). За 2 часа до операции и после операции до восстановления перистальтики в день 2 раза принимается альвимопан. Начиная с первого дня после операции, пациент получает жидкую пищу. В качестве обезболивающего кроме кеторолака и ибупрофена, применяется ТАР-блокада (Trans Abdominal Plane blockade) или PCA-pump (Patient Controlled Analgesia). В результате исследований авторы определили, что с помощью применения данного протокола удалось снизить частоты несостоятельности анастомозов. Следует отметить, что из 103 пациентов, получивших этот протокол, только у 2 наблюдалась несостоятельность кишечного анастомоза, что составляет 1,9% [24].

### **Сравнительный анализ надежности анастомозов, сформированных механическим и ручным способом**

В последнее время все больше внимания уделяют сравнительному анализу несостоятельности анастомозов, сформированных степлером и ручным способом [25].

P.Y. Choy et al. [26] детально проанализировали научные статьи журналов последних 40 лет некоторых хирургических обществ, таких как «American society of colon and rectal surgeons», «Association of coloproctology of Great Britain and Ireland», «European coloproctology» и определили, что из 1125 анастомозов 441 были сформированы степлером, а 684 — ручным способом. Было выявлено 11 случаев недостаточности анастомоза в 1-й, 42 случая — во 2-й группе. В этих группах в плане других осложнений, таких как рубцовая стриктура анастомоза, внутрибрюшные абсцессы, кровотечение, нагноение раны и др., серьезных различий не

было. Основываясь на результатах проведенных исследований, авторы отметили большую надежность илеоколических анастомозов, сформированных степлером, по сравнению с наложенными вручную.

I.Y. Kim et al. [27] подчеркнули эффективность наложения дополнительных швов ручным способом при формировании анастомоза циркулярным степлером на расстоянии 5 см от анального канала с точки зрения уменьшения НШКА.

C. Placer et al. [6] исследовали эффективность рассасывающихся циркулярных степлерных швов. Из 302 пациентов у 154 кишечные анастомозы были наложены обычным степлером, они составили контрольную группу, а у 148 больных основной группы анастомозы наложили с помощью рассасывающихся циркулярных швов степлерами. Среди больных этих двух групп недостаточность анастомоза составила соответственно 6,6 и 4,8%, рубцовая стриктура анастомоза – 2,9 и 6,8%, кровотечение из зоны анастомоза – 1,4 и 1,3%, а частота повторных хирургических вмешательств – 7,3 и 9,6%. При этом значительных различий между показателями групп обнаружено не было, следовательно, авторы опровергли мнение о преимуществе рассасывающихся степлерных швов для профилактики несостоятельности кишечных анастомозов.

A. Senagore et al. [28], проведя исследование, охватывающее 258 пациентов, пришли к выводу, что рассасывающиеся степлерные швы не предотвращают развитие несостоятельности анастомозов, но эффективны для профилактики рубцовых стриктур анастомозов.

J. C. Sliker et al. [29] провели обширные статистические исследования и детально проанализировали научные работы, посвященные технике наложения кишечных анастомозов за последние 40 лет для разработки протоколов для начинающих хирургов. В целом были проанализированы 60 клинических и 57 экспериментальных научных работ. Авторы пришли к выводу, что для кишечных анастомозов более эффективен однорядный шов, наложенный монофиламентной рассасывающейся нитью, и отметили в то же время важность правильного сопоставления слоев кишечника, отсутствия натяжения тканей, соблюдения расстояния между стежками швов.

A. Caziuc et al. [30] отмечают возможную эффективность использования стволовых клеток для профилактики несостоятельности швов. Авторы связывают это со стимулирующим действием стволовых клеток на ангиогенез и особо подчеркивают высокую эффективность их

использования при ишемических состояниях, отмечая необходимость более фундаментальных исследований в этой области.

Ангиогенез является одним из основных этапов заживления ран. Особое значение имеет стимуляция ангиогенеза при длительно незаживающих и ишемических ранах. Это привело некоторых авторов к мысли, что применение препаратов, стимулирующих ангиогенез, может способствовать заживлению анастомозов высокого риска [31, 32, 33].

### **Механическая подготовка кишечника и оральная антибиотикопрофилактика**

H. P. van't Sant et al. [34] провели клинические исследования у 382 больных с диагнозом «колоректальная карцинома». 177 из числа этих больных подверглись предоперационному механическому очищению кишечника, а 205 (54%) эта процедура проведена не была. В исходах лечения пациентов этих групп статистически значимых различий не было. Учитывая это, авторы отметили неэффективность предоперационной механической подготовки кишечника. Некоторые другие авторы отмечают высокую эффективность механической подготовки кишечника вместе с использованием антибиотиков для приема per os [35, 36, 37, 38].

В результате исследований H. M. Schardey et al. [39] пришли к выводу, что некоторые патогенные микроорганизмы (*E. faecalis*, *P. aeruginosa*) могут способствовать развитию несостоятельности швов кишечных анастомозов путем активации матриксных металлопротеиназ и деградации коллагена. Учитывая возможный рост бактерий во время механической подготовки кишечника, авторы рекомендуют одновременное проведение пероральной антибиотикопрофилактики.

A. Althumairi et al. [40] провели широкомасштабные исследования в этой области. У 5060 наблюдаемых больных предоперационной подготовки кишечника и антибиотикопрофилактики проведено не было. 8020 (40,7%) больным было проведено механическое очищение кишечника, 641 (3,3%) больному – только антибиотикопрофилактика, а 5965 – механическая подготовка кишечника одновременно с проведением антибиотикопрофилактики. Исходя из того, что в последней группе осложнений было меньше, по сравнению с остальными группами, авторы рекомендуют применение механической подготовки кишечника вместе с антибиотикопрофилактикой.

Z. Moghadamyeghaneh et al. [41] при клинических исследованиях с 5021 больным также

обнаружили неэффективность механической подготовки кишечника и антибиотикопрфилактики по отдельности. Авторы указывают на целесообразность совместного применения этих процедур, особенно подчеркивая в то же время положительное влияние такой предоперационной подготовки для профилактики несостоятельности швов кишечных анастомозов при резекции левой половины толстой кишки.

Как отмечено выше, дискуссионным остается вопрос применения механической подготовки кишечника и оральной антибиотикопрфилактики. Несмотря на активное применение некоторые авторы считают недостаточным превентивного эффекта этого метода профилактики. Так, L. Koskenvuo et al. [42] разделили больных на тех, кому выполнили данный метод профилактики, и без подготовки. Существенных различий в частоте возникновения недостаточности анастомозов не было зарегистрировано.

Аналогичные исследования были проведены Y. Liang et al. [43]. Авторы оценили эффективность механической подготовки кишечника и оральной антибиотикопрфилактики у 64 детей с болезнью Гиршпрунга, перенесших резекцию кишечника и наложение кишечных анастомозов. Результаты исследования не подтвердили бытующее мнение о том, что данный метод значительно снижает частоту недостаточности анастомозов.

### Заключение

Таким образом, несмотря на многочисленные научные исследования, посвященные профилактике несостоятельности швов кишечных анастомозов, внедрению атравматичных и малоинвазивных методов хирургических вмешательств и применению современных сшивающих аппаратов, в этой области имеется много нерешенных проблем. Актуальность проблемы особенно ощутима при неотложной и экстренной резекции кишечника на фоне распространенного перитонита и острой кишечной непроходимости. На основании указанного выше следует отметить необходимость проведения более фундаментальных научно-исследовательских работ для решения данной проблемы.

### Финансирование статьи

Собственные средства авторов.

### Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Phillips B. Reducing gastrointestinal anastomotic leak rates : review of challenges and solutions. *Open Access Surg.* 2016 Jan22;9:5-14. doi: 10.2147/OAS.S54936
2. Turrentine FE, Denlinger CE, Simpson VB, Garwood RA, Guerlain S, Agrawal A, Friel CM, LaPar DJ, Stukenborg GJ, Jones RS. Morbidity, mortality, cost, and survival estimates of gastrointestinal anastomotic leaks. *J Am Coll Surg.* 2015 Feb;220(2):195-206. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.11.002
3. Ataro G. Epidural block and neostigmine cause anastomosis leak. *Open Access Surg.* 2016 May 20;9:37-38. doi: 10.2147/OAS.S105594
4. Chaouch MA, Kellil T, Jeddi C, Saidani A, Chebbi F, Zouari K. How to Prevent Anastomotic Leak in Colorectal Surgery? A Systematic Review. *Ann Coloproctol.* 2020 Aug;36(4):213-22. doi: 10.3393/ac.2020.05.14.2
5. Subendran J, Siddiqui N, Victor JC, McLeod RS, Govindarajan A. NSAID use and anastomotic leaks following elective colorectal surgery: a matched case-control study. *J Gastrointest Surg.* 2014 Aug;18(8):1391-97. doi: 10.1007/s11605-014-2563-8
6. Placer C, Enriquez-Navascués JM, Elorza G, Timoteo A, Mugica JA, Borda N, Saralegui Y, Elysegui JL. Preventing complications in colorectal anastomosis: results of a randomized controlled trial using bioabsorbable staple line reinforcement for circular stapler. *Dis Colon Rectum.* 2014 Oct;57(10):1195-201. doi: 10.1097/DCR.0000000000000207
7. Park JS, Huh JW, Park YA, Cho YB, Yun SH, Kim HC, Lee WY. Risk factors of anastomotic leakage and long-term survival after colorectal surgery. *Medicine (Baltimore).* 2016 Feb;95(8):e2890. doi: 10.1097/MD.00000000000002890
8. Bakker IS, Grossmann I, Henneman D, Havenga K, Wiggers T. Risk factors for anastomotic leakage and leak-related mortality after colonic cancer surgery in a nationwide audit. *Br J Surg.* 2014 Mar;101(4):424-32; discussion 432. doi: 10.1002/bjs.9395
9. Parthasarathy M, Greensmith M, Bowers D, Groot-Wassink T. Risk factors for anastomotic leakage after colorectal resection: a retrospective analysis of 17 518 patients. *Colorectal Dis.* 2017 Mar;19(3):288-98. doi: 10.1111/codi.13476
10. Lynch NP, Boyle E, Kavanagh EG. Selective vs Nonselective Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs and Anastomotic Leakage After Colorectal Surgery. *JAMA Surg.* 2015 Jul;150(7):685. doi: 10.1001/jamasurg.2015.0641
11. Sammour T, Hill AG. Should colorectal surgeons continue to use nonsteroidal anti-inflammatory drugs? *ANZ J Surg.* 2017 Nov;87(11):861-62. doi: 10.1111/ans.13621
12. Milne TGE, Jaung R, O'Grady G, Bissett IP. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs reduce the time to recovery of gut function after elective colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis.* 2018 Aug;20(8):O190-O198. doi: 10.1111/codi.14268
13. Kverneng Hultberg D, Angenete E, Lydrup ML, Rutegerd J, Matthiessen P, Rutegerd M. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and the risk of anastomotic leakage after anterior resection for rectal cancer. *Eur J Surg Oncol.* 2017 Oct;43(10):1908-14. doi: 10.1016/j.ejso.2017.06.010
14. Rutegerd M, Westermark S, Kverneng Hultberg

- D, Наарамдкi М, Matthiessen P, Rutegerd J. Non-steroidal anti-inflammatory drug use and risk of anastomotic leakage after anterior resection: a protocol-based study. *Dig Surg.* 2016;33(2):129-35. doi: 10.1159/000443216
15. Slim K, Joris J, Beloeil H. Groupe Francophone de Réhabilitation Améliorée apris Chirurgie (GRACE). Colonic anastomoses and non-steroidal anti-inflammatory drugs. *J Visc Surg.* 2016 Aug;153(4):269-75. doi: 10.1016/j.jviscsurg.2016.06.011
16. Shogan BD, Belogortseva N, Luong PM, Zaborin A, Lax S, Bethel C, Ward M, Muldoon JP, Singer M, An G, Umanskiy K, Konda V, Shakhsher B, Luo J, Klabbers R, Hancock LE, Gilbert J, Zaborina O, Alverdy JC. Collagen degradation and MMP9 activation by *Enterococcus faecalis* contribute to intestinal anastomotic leak. *Sci Transl Med.* 2015 May 6;7(286):286ra68. doi: 10.1126/scitranslmed.3010658
17. Shakhsher BA, Versten LA, Luo JN, Defazio JR, Klabbers R, Christley S, Zaborin A, Guyton KL, Krezalek M, Smith DP, Ajami NJ, Petrosino JF, Fleming ID, Belogortseva N, Zaborina O, Alverdy JC. Morphine promotes colonization of anastomotic tissues with collagenase - producing enterococcus faecalis and causes leak. *J Gastrointest Surg.* 2016 Oct;20(10):1744-51. doi: 10.1007/s11605-016-3237-5
18. Wiegerinck M, Hyoju SK, Mao J, Zaborin A, Adriaansens C, Salzman E, Hyman NH, Zaborina O, van Goor H, Alverdy JC. Novel de novo synthesized phosphate carrier compound ABA-PEG20k-Pi20 suppresses collagenase production in *Enterococcus faecalis* and prevents colonic anastomotic leak in an experimental model. *Br J Surg.* 2018 Sep;105(10):1368-76. doi: 10.1002/bjs.10859
19. 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 *Serratia marcescens* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Ann Surg.* 2018 Jun;267(6):1112-18. doi: 10.1097/SLA.0000000000002167
20. Загиров УЗ, Далгатов ГМ, Загирова НН. Защита толстокишечных анастомозов у больных пожилого и старческого возраста внутривенными инфузиями перфторана. *Вестн Новых Мед Технологий.* 2008;XV(4):95-97. <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/2008/08B4.pdf>
21. Shalaby M, Thabet W, Morshed M, Farid M, Sileri P, Shalaby M, Thabet W, Morshed M, Farid M, Sileri P. Preventive strategies for anastomotic leakage after colorectal resections: A review. *World J Meta-Anal.* 2019 Aug 31;7(8):389-98. doi: 10.13105/wjma.v7.i8.389
22. Салмин РМ, Прокопчик НИ, Жук ИГ, Гайдук АВ, Горещкая МВ, Павлюковец АЮ, Жмакин АИ. Оценка эффективности укрепления зоны толстокишечного анастомоза губкой “Тахокомб”. *Новости Хирургии.* 2012;20(3):3-8. [http://www.surgery.by/pdf/full\\_text/2012\\_3\\_1\\_ft.pdf](http://www.surgery.by/pdf/full_text/2012_3_1_ft.pdf)
23. Hamabe A, Ito M, Nishigori H, Nishizawa Y, Sasaki T. Preventive effect of diverting stoma on anastomotic leakage after laparoscopic low anterior resection with double stapling technique reconstruction applied based on risk stratification. *Asian J Endosc Surg.* 2018 Aug;11(3):220-26. doi: 10.1111/ases.12439
24. Cortez AR, Kassam AF, Levinsky NC, Jung AD, Daly MC, Shah SA, Rafferty JF, Paquette IM. Enhanced recovery protocol improves postoperative outcomes and minimizes narcotic use following resection for colon and rectal cancer. *Surg Open Sci.* 2019 Jul 2;1(2):74-79. doi: 10.1016/j.sopen.2019.05.007. eCollection 2019 Oct.
25. Nejdet B, Ayhan C, Doan F, Mehmet A, Hüseyin E, Gülay D, Mustafa G, Nagehan B. An alternative to conventional hand-sewing colocolic anastomosis: anastomosis with absorbable surgical barrier film without sutures. *Colorectal Dis.* 2010 Dec;12(12):1260-67. doi: 10.1111/j.1463-1318.2009.02004.x
26. Choy PY, Bissett IP, Docherty JG, Parry BR, Merrie A, Fitzgerald A. Stapled versus handsewn methods for ileocolic anastomoses. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Sep 7;(9):CD004320. doi: 10.1002/14651858.CD004320.pub3
27. Kim IY, Kim BR, Kim YW. Applying reinforcing sutures to stapled colorectal anastomosis after low anterior resection for rectal cancer. *Eur J Surg Oncol.* 2015 Jun;41(6):808-9. doi: 10.1016/j.ejso.2015.03.230
28. Senagore A, Lane FR, Lee E, Wexner S, Dujovny N, Sklow B, Rider P, Bonello J; Bioabsorbable Staple Line Reinforcement Study Group. Bioabsorbable staple line reinforcement in restorative proctectomy and anterior resection: a randomized study. *Dis Colon Rectum.* 2014 Mar;57(3):324-30. doi: 10.1097/DCR.0000000000000065
29. Sliker JC, Daams F, Mulder IM, Jeekel J, Lange JF. Systematic review of the technique of colorectal anastomosis. *JAMA Surg.* 2013 Feb;148(2):190-201. doi: 10.1001/2013.jamasurg.33
30. Caziuc A, Calin Dindelegan G, Pall E, Mironiuc A. Stem cells improve the quality of colonic anastomoses – A systematic review. *J BUON.* 2015 Nov-Dec;20(6):1624-29. <https://jbuon.com/archive/20-6-1624.pdf>
31. Cherredy KK, Lopes A, Koussoroplis S, Payen V, Moia C, Zhu H, Sonveaux P, Carmeliet P, des Rieux A, Vandermeulen G, Pr at V. Combined effects of PLGA and vascular endothelial growth factor promote the healing of non-diabetic and diabetic wounds. *Nanomedicine.* 2015 Nov;11(8):1975-84. doi: 10.1016/j.nano.2015.07.006
32. Losi P, Briganti E, Errico C, Lisella A, Sanguinetti E, Chiellini F, Soldani G. Fibrin-based scaffold incorporating VEGF- and bFGF-loaded nanoparticles stimulates wound healing in diabetic mice. *Acta Biomater.* 2013 Aug;9(8):7814-21. doi: 10.1016/j.actbio.2013.04.019
33. Li Z, Wang W, Wang X, Jiang L, Wang F, Liu Q. Sustained-released mixture of vascular endothelial growth factor 165 and fibrin glue strengthens healing of ileal anastomoses in a rabbit model with intraperitoneal infection. *Ann Surg Treat Res.* 2017 Sep;93(3):159-65. doi: 10.4174/astr.2017.93.3.159
34. van't Sant HP, Kamman A, Hop WC, van der Heijden M, Lange JF, Contant CM. The influence of mechanical bowel preparation on long-term survival in patients surgically treated for colorectal cancer. *Am J Surg.* 2015 Jul;210(1):106-10. doi: 10.1016/j.amjsurg.2014.10.022
35. Wirth U, Rogers S, Haubensak K, Schopf S, von Ahnen T, Schardey HM. Local antibiotic decontamination to prevent anastomotic leakage short-term outcome in rectal cancer surgery. *Int J Colorectal Dis.* 2018 Jan;33(1):53-60. doi: 10.1007/s00384-017-2933-2

36. Scarborough JE, Mantyh CR, Sun Z, Migaly J. Combined mechanical and oral antibiotic bowel preparation reduces incisional surgical site infection and anastomotic leak rates after elective colorectal resection: an analysis of colectomy-targeted ACS NSQIP. *Ann Surg.* 2015 Aug;262(2):331-37. doi: 10.1097/SLA.0000000000001041
37. Ohman KA, Wan L, Guthrie T, Johnston B, Leinicke JA, Glasgow SC, Hunt SR, Mutch MG, Wise PE, Silveira ML. Combination of Oral Antibiotics and Mechanical Bowel Preparation Reduces Surgical Site Infection in Colorectal Surgery. *J Am Coll Surg.* 2017 Oct;225(4):465-71. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2017.06.011
38. Kiran RP, Murray AC, Chiuzan C, Estrada D, Forde K. Combined preoperative mechanical bowel preparation with oral antibiotics significantly reduces surgical site infection, anastomotic leak, and ileus after colorectal surgery. *Ann Surg.* 2015 Sep;262(3):416-25; discussion 423-5. doi: 10.1097/SLA.0000000000001416
39. Schardey HM, Rogers SK, Schopf SK, von Ahnen T, Wirth U. Are gut bacteria associated with the development of anastomotic leaks? *Coloproctology.* 2017;39(2):94-100. doi: 10.1007/s00053-016-0136-x
40. Althumairi AA, Canner JK, Pawlik TM, Schneider E, Nagarajan N, Safar B, Efron JE. Benefits of bowel preparation beyond surgical site infection: a retrospective study. *Ann Surg.* 2016 Dec;264(6):1051-57. doi: 10.1097/SLA.0000000000001576
41. Moghadamyeghaneh Z, Hanna MH, Carmichael JC, Mills SD, Pigazzi A, Nguyen NT, Stamos MJ. Nationwide analysis of outcomes of bowel preparation in colon surgery. *J Am Coll Surg.* 2015 May;220(5):912-20. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2015.02.008
42. Koskenvuo L, Lehtonen T, Koskensalo S, Rasilainen S, Klintrup K, Ehrlich A, Pinta T, Scheinin T, Sallinen V. Mechanical and oral antibiotic bowel preparation versus no bowel preparation in right and left colectomy: subgroup analysis of MOBILE trial. *BJS Open.* 2021 Mar 5;5(2):zrab011. doi: 10.1093/bjsopen/zrab011
43. Liang Y, Xin W, Xi L, Fu H, Yang Y, Yang G, Li X. Role of mechanical and oral antibiotic bowel preparation in children with Hirschsprung's disease undergoing colostomy closure and pull-through. *Transl Pediatr.* 2021 Jan;10(1):153-59. doi: 10.21037/tp-20-306.

## REFERENCES

- Phillips B. Reducing gastrointestinal anastomotic leak rates : review of challenges and solutions. *Open Access Surg.* 2016 Jan22;9:5-14. doi: 10.2147/OAS.S54936
- Turrentine FE, Denlinger CE, Simpson VB, Garwood RA, Guerlain S, Agrawal A, Friel CM, LaPar DJ, Stukenborg GJ, Jones RS. Morbidity, mortality, cost, and survival estimates of gastrointestinal anastomotic leaks. *J Am Coll Surg.* 2015 Feb;220(2):195-206. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.11.002
- Ataro G. Epidural block and neostigmine cause anastomosis leak. *Open Access Surg.* 2016 May 20;9:37-38. doi: 10.2147/OAS.S105594
- Chaouch MA, Kellil T, Jeddi C, Saidani A, Chebbi F, Zouari K. How to Prevent Anastomotic Leak in Colorectal Surgery? A Systematic Review. *Ann Coloproctol.* 2020 Aug;36(4):213-22. doi: 10.3393/ac.2020.05.14.2
- Subendran J, Siddiqui N, Victor JC, McLeod RS, Govindarajan A. NSAID use and anastomotic leaks following elective colorectal surgery: a matched case-control study. *J Gastrointest Surg.* 2014 Aug;18(8):1391-97. doi: 10.1007/s11605-014-2563-8
- Placer C, Enriquez-Navascués JM, Elorza G, Timoteo A, Mugica JA, Borda N, Saralegui Y, Elysegui JL. Preventing complications in colorectal anastomosis: results of a randomized controlled trial using bioabsorbable staple line reinforcement for circular stapler. *Dis Colon Rectum.* 2014 Oct;57(10):1195-201. doi: 10.1097/DCR.0000000000000207
- Park JS, Huh JW, Park YA, Cho YB, Yun SH, Kim HC, Lee WY. Risk factors of anastomotic leakage and long-term survival after colorectal surgery. *Medicine (Baltimore).* 2016 Feb;95(8):e2890. doi: 10.1097/MD.0000000000002890
- Bakker IS, Grossmann I, Henneman D, Havenga K, Wiggers T. Risk factors for anastomotic leakage and leak-related mortality after colonic cancer surgery in a nationwide audit. *Br J Surg.* 2014 Mar;101(4):424-32; discussion 432. doi: 10.1002/bjs.9395
- Parthasarathy M, Greensmith M, Bowers D, Groot-Wassink T. Risk factors for anastomotic leakage after colorectal resection: a retrospective analysis of 17 518 patients. *Colorectal Dis.* 2017 Mar;19(3):288-98. doi: 10.1111/codi.13476
- Lynch NP, Boyle E, Kavanagh EG. Selective vs Nonselective Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs and Anastomotic Leakage After Colorectal Surgery. *JAMA Surg.* 2015 Jul;150(7):685. doi: 10.1001/jamasurg.2015.0641
- Sammour T, Hill AG. Should colorectal surgeons continue to use nonsteroidal anti-inflammatory drugs? *ANZ J Surg.* 2017 Nov;87(11):861-62. doi: 10.1111/ans.13621
- Milne TGE, Jaung R, O'Grady G, Bissett IP. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs reduce the time to recovery of gut function after elective colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis.* 2018 Aug;20(8):O190-O198. doi: 10.1111/codi.14268
- Kverneng Hultberg D, Angenete E, Lydrup ML, Rutegard J, Matthiessen P, Rutegard M. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and the risk of anastomotic leakage after anterior resection for rectal cancer. *Eur J Surg Oncol.* 2017 Oct;43(10):1908-14. doi: 10.1016/j.ejso.2017.06.010
- Rutegard M, Westermarck S, Kverneng Hultberg D, Haaramaki M, Matthiessen P, Rutegard J. Non-steroidal anti-inflammatory drug use and risk of anastomotic leakage after anterior resection: a protocol-based study. *Dig Surg.* 2016;33(2):129-35. doi: 10.1159/000443216
- Slim K, Joris J, Beloeil H; Groupe Francophone de Réhabilitation Améliorée après Chirurgie (GRACE). Colonic anastomoses and non-steroidal anti-inflammatory drugs. *J Visc Surg.* 2016 Aug;153(4):269-75. doi: 10.1016/j.jvisc.2016.06.011
- Shogan BD, Belogortseva N, Luong PM, Zaborin A, Lax S, Bethel C, Ward M, Muldoon JP, Singer M, An G, Umanskiy K, Konda V, Shakhsher B, Luo J, Klabbbers R, Hancock LE, Gilbert J, Zaborina O, Alverdy JC. Collagen degradation and MMP9 activation by Enterococcus faecalis contribute to intestinal anastomotic leak. *Sci Transl Med.* 2015 May 6;7(286):286ra68. doi: 10.1126/scitranslmed.3010658
- Shakhsher BA, Versten LA, Luo JN, Defazio JR, Klabbbers R, Christley S, Zaborin A, Guyton KL,

- Krezalek M, Smith DP, Ajami NJ, Petrosino JF, Fleming ID, Belogortseva N, Zaborina O, Alverdy JC. Morphine promotes colonization of anastomotic tissues with collagenase - producing enterococcus faecalis and causes leak. *J Gastrointest Surg.* 2016 Oct;20(10):1744-51. doi: 10.1007/s11605-016-3237-5
18. Wiegerinck M, Hyoju SK, Mao J, Zaborin A, Adriaansens C, Salzman E, Hyman NH, Zaborina O, van Goor H, Alverdy JC. Novel de novo synthesized phosphate carrier compound ABA-PEG20k-Pi20 suppresses collagenase production in Enterococcus faecalis and prevents colonic anastomotic leak in an experimental model. *Br J Surg.* 2018 Sep;105(10):1368-76. doi: 10.1002/bjs.10859
19. Hyoju SK, Klappers 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 *Serratia marcescens* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Ann Surg.* 2018 Jun;267(6):1112-18. doi: 10.1097/SLA.0000000000002167
20. Zagirov UZ, Dalgatov GM, Zagirova NN. The defense by intravenous perfortan infusions of colic anastomosis in patients of old age. *Vestn Novykh Med Tehnologij.* 2008;XV(4):95-97. <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/2008/08B4.pdf> (In Russ.)
21. Shalaby M, Thabet W, Morshed M, Farid M, Sileri P. Shalaby M, Thabet W, Morshed M, Farid M, Sileri P. Preventive strategies for anastomotic leakage after colorectal resections: A review. *World J Meta-Anal.* 2019 Aug 31;7(8):389-98. doi: 10.13105/wjma.v7.i8.389
22. Salmin RM, ProkopchikNI, ZhukIG, GaydukAV, Goretskaya MV, Pavlyukovets AYu, Zhmakin AI. Efficacy estimation of the colon anastomosis zone strengthening with the sponge "TachoComb" *Novosti Kirurgii* 2012;20(3):3-8. [http://www.surgery.by/pdf/full\\_text/2012\\_3\\_1\\_ft.pdf](http://www.surgery.by/pdf/full_text/2012_3_1_ft.pdf) ((In Russ.)
23. Hamabe A, Ito M, Nishigori H, Nishizawa Y, Sasaki T. Preventive effect of diverting stoma on anastomotic leakage after laparoscopic low anterior resection with double stapling technique reconstruction applied based on risk stratification. *Asian J Endosc Surg.* 2018 Aug;11(3):220-26. doi: 10.1111/ases.12439
24. Cortez AR, Kassam AF, Levinsky NC, Jung AD, Daly MC, Shah SA, Rafferty JF, Paquette IM. Enhanced recovery protocol improves postoperative outcomes and minimizes narcotic use following resection for colon and rectal cancer. *Surg Open Sci.* 2019 Jul 2;1(2):74-79. doi: 10.1016/j.sopen.2019.05.007. eCollection 2019 Oct.
25. Nejdert B, Ayhan C, Doan F, Mehmet A, Hüseyin E, Gülay D, Mustafa G, Nagehan B. An alternative to conventional hand-sewing colocolic anastomosis: anastomosis with absorbable surgical barrier film without sutures. *Colorectal Dis.* 2010 Dec;12(12):1260-67. doi: 10.1111/j.1463-1318.2009.02004.x
26. Choy PY, Bissett IP, Docherty JG, Parry BR, Merrie A, Fitzgerald A. Stapled versus handsewn methods for ileocolic anastomoses. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Sep 7;(9):CD004320. doi: 10.1002/14651858.CD004320.pub3
27. Kim IY, Kim BR, Kim YW. Applying reinforcing sutures to stapled colorectal anastomosis after low anterior resection for rectal cancer. *Eur J Surg Oncol.* 2015 Jun;41(6):808-9. doi: 10.1016/j.ejso.2015.03.230
28. Senagore A, Lane FR, Lee E, Wexner S, Dujovny N, Sklow B, Rider P, Bonello J; Bioabsorbable Staple Line Reinforcement Study Group. Bioabsorbable staple line reinforcement in restorative proctectomy and anterior resection: a randomized study. *Dis Colon Rectum.* 2014 Mar;57(3):324-30. doi: 10.1097/DCR.0000000000000065
29. Sliker JC, Daams F, Mulder IM, Jeekel J, Lange JF. Systematic review of the technique of colorectal anastomosis. *JAMA Surg.* 2013 Feb;148(2):190-201. doi: 10.1001/2013.jamasurg.33
30. Caziuc A, Calin Dindelegan G, Pall E, Mironiuc A. Stem cells improve the quality of colonic anastomoses – A systematic review. *J BUON.* 2015 Nov-Dec;20(6):1624-29. <https://jbuon.com/archive/20-6-1624.pdf>
31. Cherredy KK, Lopes A, Koussoroplis S, Payen V, Moia C, Zhu H, Sonveaux P, Carmeliet P, des Rieux A, Vandermeulen G, Pr at V. Combined effects of PLGA and vascular endothelial growth factor promote the healing of non-diabetic and diabetic wounds. *Nanomedicine.* 2015 Nov;11(8):1975-84. doi: 10.1016/j.nano.2015.07.006
32. Losi P, Briganti E, Errico C, Lisella A, Sanguinetti E, Chiellini F, Soldani G. Fibrin-based scaffold incorporating VEGF- and bFGF-loaded nanoparticles stimulates wound healing in diabetic mice. *Acta Biomater.* 2013 Aug;9(8):7814-21. doi: 10.1016/j.actbio.2013.04.019
33. Li Z, Wang W, Wang X, Jiang L, Wang F, Liu Q. Sustained-released mixture of vascular endothelial growth factor 165 and fibrin glue strengthens healing of ileal anastomoses in a rabbit model with intraperitoneal infection. *Ann Surg Treat Res.* 2017 Sep;93(3):159-65. doi: 10.4174/astr.2017.93.3.159
34. van't Sant HP, Kamman A, Hop WC, van der Heijden M, Lange JF, Contant CM. The influence of mechanical bowel preparation on long-term survival in patients surgically treated for colorectal cancer. *Am J Surg.* 2015 Jul;210(1):106-10. doi: 10.1016/j.amjsurg.2014.10.022
35. Wirth U, Rogers S, Haubensak K, Schopf S, von Ahnen T, Schardey HM. Local antibiotic decontamination to prevent anastomotic leakage short-term outcome in rectal cancer surgery. *Int J Colorectal Dis.* 2018 Jan;33(1):53-60. doi: 10.1007/s00384-017-2933-2
36. Scarborough JE, Mantyh CR, Sun Z, Migaly J. Combined mechanical and oral antibiotic bowel preparation reduces incisional surgical site infection and anastomotic leak rates after elective colorectal resection: an analysis of colectomy-targeted ACS NSQIP. *Ann Surg.* 2015 Aug;262(2):331-37. doi: 10.1097/SLA.0000000000001041
37. Ohman KA, Wan L, Guthrie T, Johnston B, Leinicke JA, Glasgow SC, Hunt SR, Mutch MG, Wise PE, Silveira ML. Combination of Oral Antibiotics and Mechanical Bowel Preparation Reduces Surgical Site Infection in Colorectal Surgery. *J Am Coll Surg.* 2017 Oct;225(4):465-71. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2017.06.011
38. Kiran RP, Murray AC, Chiuzan C, Estrada D, Forde K. Combined preoperative mechanical bowel preparation with oral antibiotics significantly reduces surgical site infection, anastomotic leak, and ileus after colorectal surgery. *Ann Surg.* 2015 Sep;262(3):416-25; discussion 423-5. doi: 10.1097/SLA.0000000000001416
39. Schardey HM, Rogers SK, Schopf SK, von



Ahnen T, Wirth U. Are gut bacteria associated with the development of anastomotic leaks? *Coloproctology*. 2017;39(2):94-100. doi: 10.1007/s00053-016-0136-x

40. Althumairi AA, Canner JK, Pawlik TM, Schneider E, Nagarajan N, Safar B, Efron JE. Benefits of bowel preparation beyond surgical site infection: a retrospective study. *Ann Surg*. 2016 Dec;264(6):1051-57. doi: 10.1097/SLA.0000000000001576

41. Moghadamyeghaneh Z, Hanna MH, Carmichael JC, Mills SD, Pigazzi A, Nguyen NT, Stamos MJ. Nationwide analysis of outcomes of bowel preparation in colon surgery. *J Am Coll Surg*. 2015 May;220(5):912-20. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2015.02.008

#### Адрес для корреспонденции

AZ 1022, Азербайджанская Республика,  
г. Баку, ул. А. Касумзаде, 14,  
Азербайджанский медицинский университет,  
кафедра общей хирургии,  
тел.: +994 50 312 44 19,  
e-mail: doc-elcin@yandex.ru,  
Агаев Эльчин Камиль оглы

#### Сведения об авторах

Агаев Эльчин Камиль оглы, д.м.н., профессор,  
заведующий кафедрой общей хирургии, Азербайджанский медицинский университет.

<https://orcid.org/0000-0003-0679-3008>

Исмайлова Зульфия Эльман кызы, к.м.н., ассистент, кафедра общей хирургии, Азербайджанский медицинский университет.

<https://orcid.org/0000-0001-9462-9923>

Мамедов Тапдыг Эльдар оглы, старший лаборант кафедры, кафедра общей хирургии, Азербайджанский медицинский университет.

<https://orcid.org/0000-0001-6558-6821>

#### Информация о статье

Поступила 1 марта 2021 г.

Принята в печать 27 сентября 2021 г.

Доступна на сайте 1 марта 2022 г.

42. Koskenvuo L, Lehtonen T, Koskensalo S, Rasilainen S, Klintrup K, Ehrlich A, Pinta T, Scheinin T, Sallinen V. Mechanical and oral antibiotic bowel preparation versus no bowel preparation in right and left colectomy: subgroup analysis of MOBILE trial. *BJS Open*. 2021 Mar 5;5(2):zrab011. doi: 10.1093/bjsopen/zrab011

43. Liang Y, Xin W, Xi L, Fu H, Yang Y, Yang G, Li X. Role of mechanical and oral antibiotic bowel preparation in children with Hirschsprung's disease undergoing colostomy closure and pull-through. *Transl Pediatr*. 2021 Jan;10(1):153-59. doi: 10.21037/tp-20-306.

#### Address for correspondence

AZ 1022, Republic of Azerbaijan  
Baku, A. Kasumzade Str., 14,  
Azerbaijan Medical University,  
General Surgery Department,  
tel.:+994 50 312 44 19,  
e-mail: doc-elcin@yandex.ru,  
Aghayev Elchin Kamil Ogly

#### Information about the authors

Aghayev Elchin K., MD, Professor, Head of the General Surgery Department, Azerbaijan Medical University, Baku, Republic of Azerbaijan

<https://orcid.org/0000-0003-0679-3008>

Ismayilova Zulfiya E., PhD, Associate Professor of the General Surgery Department, Azerbaijan Medical University, Baku, Republic of Azerbaijan.

<https://orcid.org/0000-0001-9462-9923>

Mammadov Tapdig E., Senior Laboratory Assistant of the General Surgery Department, Azerbaijan Medical University, Baku, Republic of Azerbaijan.

<https://orcid.org/0000-0001-6558-6821>

#### Article history

Arrived: 1 March 2020

Accepted for publication: 27 September 2021

Available online: 1 March 2022