

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КРОВИ ПРИ ЗАКРЫТИИ ПЕРФОРАТИВНОГО ОТВЕРСТИЯ ЯЗВЫ ЖЕЛУДКА БЕСШОВНЫМИ СПОСОБАМИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Е. И. Макаревич¹, В. В. Кудло¹, И. Г. Жук¹, Д. Ф. Якимович²

¹Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

²Гродненская университетская клиника, Гродно, Беларусь



Введение. Закрывание перфоративного отверстия язвы желудка часто сопровождается развитием тяжелых осложнений, одним из которых является несостоятельность.

Цель. Оценить показатели биохимического анализа крови при применении бесшовных способов закрывания перфоративного отверстия язвы желудка.

Материал и методы. Изучены показатели крови лабораторных крыс после пластики перфоративного отверстия различными способами.

Выводы. Установлено отсутствие общетоксического эффекта при применении фторопласта-4 и фибринового клея «Фибриностат» для бесшовной герметизации перфоративного отверстия язвы желудка.

Ключевые слова: прободная язва, ушивание, бесшовные методы закрывания, фторопласт-4, фибриновый клей

Для цитирования: Оценка изменений показателей биохимического анализа крови при закрывании перфоративного отверстия язвы желудка бесшовными способами в эксперименте / Е. И. Макаревич, В. В. Кудло, И. Г. Жук, Д. Ф. Якимович // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2025. Т. 23, № 3. С. 216-220. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2025-23-3-216-220>

Введение

Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки является одним из самых распространенных заболеваний органов пищеварения. Прободение (перфорация) – это наиболее грозное осложнение язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, требующее хирургического лечения. По данным мировой литературы, частота развития перфорации гастродуоденальных язв составляет от 7 до 15% [1].

Основным методом лечения перфоративной гастродуоденальной язвы является оперативное вмешательство. Вид и объем операции определяют индивидуально в зависимости от характера язвы, времени, прошедшего с момента перфорации, выраженности перитонита, возраста пациента, характера и тяжести сопутствующей патологии, технических возможностей оперирующей бригады. В настоящее время наиболее часто применяются ушивание язвы, резекция желудка, различные виды иссечения и ушивания язвы с пластикой и ваготомией, в том числе с применением лапароскопической техники, а также другие многочисленные альтернативные методики. Каждый метод лечения имеет свои показания, преимущества и недостатки, а также характерные осложнения [2, 3, 4, 5, 6].

Послеоперационные осложнения при прободной язве возникают в 6–26% случаев. К отягощающим факторам относят септический шок, начало заболевания позднее 24 часов, преклонный возраст, тяжелая сочетанная патология сердечно-сосудистой и дыхательной системы и другие [7]. Наиболее частым осложнением является несостоятельность ушитой перфорации (до 11% случаев) [8, 9]. Имеются данные об использовании бесшовных методов закрывания пер-

форативного отверстия гастродуоденальных язв различными клеевыми субстанциями, которые снижают процент некоторых послеоперационных осложнений [10].

В учреждениях здравоохранения Республики Беларусь в 2009–2019 годах выполнено 15 363 операции у пациентов с перфоративной гастродуоденальной язвой. Послеоперационная летальность в 2019 году, по сравнению с 2009 годом, выросла в 3,6 раза и составила 4,82% [11]. Основными причинами роста летальности являются эволюция тяжести и характера экстренной хирургической патологии, реализация не в полной мере клинических протоколов диагностики и лечения острых хирургических заболеваний, тяжелая сопутствующая патология, снижение квалификации врачей-хирургов, поздняя доставка пациентов в учреждения здравоохранения для выполнения экстренных операций [11].

Таким образом, одним из актуальных и нерешенных вопросов в современной хирургии является выбор способа закрывания язвенного дефекта желудка.

В последние годы разработана и внедрена в хирургические клиники группа отечественных препаратов, содержащих компоненты и факторы свертывающей системы крови (фибриновый клей «Фибриностат», «Фибриностат М»). В отечественной и зарубежной литературе накоплен большой опыт применения фибринового клея в экспериментальной и клинической практике. Доказано, что фибрин, входящий в состав клея, не только позволяет осуществить окончательную остановку кровотечения, но и играет роль матрицы и стимулятора регенерации при нанесении на раневую поверхность. Также фибриновая субстанция клея высокопластичная, неагрессив-

ная и гомологичная по отношению к рецепиентным тканям, поэтому фибриновые клеи имеют широкий спектр возможного применения в хирургии и используются для фиксации различных тканей и органов, герметизации сосудистых и кишечных швов, изоляции швов на паренхиме легких, плевре, трахее, бронхах, пищеводе, для ускорения заживления ран в гнойной и пластической хирургии [12].

С целью расширения арсенала способов герметизации перфоративного отверстия язвы желудка перспективным является применение синтетических материалов. Одним из них является группа полимеров фторэтилена, широко используемых в медицине для изготовления протезов в кардио- и сосудистой хирургии, шовного материала, дренажных трубок и фильтров. В Гомельском институте механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси разработан оригинальный способ изготовления фторопласта (фторопласт-4, «Грифтекс»), обладающего биологической совместимостью [13].

Цель исследования – оценить показатели биохимического анализа крови при применении бесшовных способов закрытия перфоративного отверстия язвы желудка.

Материал и методы

Исследования выполнялись на 60 белых лабораторных крысах весом 200–230 граммов. Все этапы эксперимента проводились в соответствии с «Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях», а также с соблюдением «Правил и норм гуманного обращения с биологическими объектами исследований» УО «Гродненский государственный медицинский университет». Под общим обезболиванием кетаминотом (в дозировке 0,1 мл на 100 граммов массы тела) по средней линии выполнялась мини-лапаротомия. В рану выводился желудок для моделирования перфоративной язвы. На передней стенке дистального отдела выполнялась инъекция в стенку 0,1 мл 3,6% HCl. После 10-минутной экспозиции отмечался визуальный некроз всех слоев передней стенки желудка в месте инъекции. В дальнейшем после проведения вышеперечисленных действий в центре некроза моделировалось перфоративное отверстие пункционной иглой диаметром 2 мм.

Животные были разделены на три группы в зависимости от способа закрытия перфоративного отверстия. В контрольной группе дефект закрывали узловыми швами с перитонизацией участком большого сальника на ножке. В первой опытной группе перфорацию герметизировали фрагментом высокопористого фторопласта-4 (в виде войлока) толщиной 2 мм путем приклеивания фибриновым клеем «Фибриноста», выступая за дефект 0,3 см. Во второй опытной группе поверх перфоративной язвы укладывали участок большого сальника на ножке, выступающий за края язвы на 0,5 см, с фиксацией его фибриновым клеем «Фибриноста». После брюшную полость послойно ушивали.

На 3, 7, 14, 28 сутки после операции животные выводились из эксперимента. Производился забор крови для проведения биохимического анализа крови (БАК). Для оценки влияния данных методов на функцию печени, почек, развития инфекционных осложнений использовался определенный перечень параметров БАК. Определение уровня общего белка плазмы крови, фибриногена, аланин- (АлАТ) и аспартатаминотрансфераз (АсАТ) – для оценки белково-ферментобразующей функции печени. Показатель общего билирубина – для оценки пигментного обмена, показатель уровня мочевины и креатинина – для оценки азотистого обмена, С-реактивный белок (СРБ) – как показатель наличия инфекционных осложнений. Исследования проводились с использованием стандартных реагентов для определения биохимических параметров фирмы Diasens, тест-системы «Определение фибриногена методом Клаусса 100» (Claus fibrinogen 100, Helena BioSciences Europe, Великобритания) и химического анализатора Mindray BS-330. Полученные результаты подвергались статистической обработке программами Microsoft Excel 2013, Statistica 10.

Описательные статистики численных показателей в группах приведены в виде $M \pm SD$, где M – среднее арифметическое, SD – стандартная ошибка показателя. Нормальность распределений показателей проверялась при помощи критерия Шапиро-Уилка. Сравнение численного показателя между тремя группами выполнялось при помощи дисперсионного анализа (ANOVA) для независимых выборок с предварительной проверкой при помощи критерия Ливена гипотезы об отсутствии различий в групповых дисперсиях показателя. Если ANOVA указывал на наличие статистически значимых различий между как минимум двумя средними, то проводились попарные апостериорные сравнения средних по критерию Тьюки.

Результаты и обсуждение

Полученные нами данные приведены в таблицах 1–2. Результаты параметров биохимического анализа крови в контрольной группе при сравнении с референсными значениями, описанными в литературе, оказались в пределах физиологической нормы для данного биологического вида, кроме показателей АлАТ и АсАТ [13, 14].

Транзиторное изменение АлАТ и АсАТ по сравнению с нормой в контрольной группе не имеет диагностического значения и, по нашему мнению, связано с реакцией на оперативное вмешательство и стресс, что подтверждается нормализацией показателей в динамике на последующие сутки.

Анализируя вышеописанные данные необходимо отметить, что на 3 сутки после операции во второй группе отмечалось статистически значимое снижение концентрации креатинина на 33,1% по отношению к контрольной группе ($p=0,001$). На 7 сутки во второй опытной группе показатели креатинина ($p=0,036$) и СРБ ($p=0,01$) были значимо ниже контрольного

Таблица 1 – Значения параметров биохимического анализа крови в ранние послеоперационные сроки (M±SD)**Table 1** – Values of biochemical blood test parameters in the early postoperative period (M±SD)

Сроки после операции, сутки	Показатель	Контрольная группа	1-я опытная группа	2-я опытная группа
3	Общий белок, г/л	60,1±3	66,6±11,5	57,5±4,7
	Мочевина, ммоль/л	7,02±0,19	5,47±1,4	7,02±2,06
	Креатинин, мкмоль/л	63,54±4,49	49,88±6,66	42,48±2,06*
	Общий билирубин, ммоль/л	7,44±4,12	35,73±38,23	12,07±5,56
	АсАТ, Ед/л	109,8±84,3	167,5±87,6	130±19,3
	АлАТ, Ед/л	220,9±227	72,3±59,8	48,1±5,3
	СРБ, мг/л	2,16±1,2	0,14±0,042	0,138±0,04
	Фибриноген, г/л	2,71±0,34	2,69±0,42	2,45±0,24
7	Общий белок, г/л	64,8±9,3	59,3±6,1	57,9±2,6
	Мочевина, ммоль/л	6,56±0,75	9,23±3,5	6,1±0,51
	Креатинин, мкмоль/л	54,95±2,79	49,62±7,27	35,96±18,14*
	Общий билирубин, ммоль/л	20,35±11,97	18,54±13,38	8,54±6,06
	АсАТ, Ед/л	122,5±41,4	135±15,5	115,5±33,2
	АлАТ, Ед/л	52,2±15,2	60,4±14,1	58,2±5,6
	СРБ, мг/л	1,47±0,97	0,27±0,115	0,178±0,054*
	Фибриноген, г/л	2,76±0,24	2,58±0,12	2,65±0,3

Примечание – * – статистически значимые различия изучаемых параметров по отношению к контрольной группе ($p < 0,05$); ** – высоко статистически значимые различия изучаемых параметров по отношению к контрольной группе ($p < 0,001$).

Таблица 2 – Значения параметров биохимического анализа крови в поздние послеоперационные сроки (M±SD)**Table 2** – Values of biochemical blood test parameters in the late postoperative period (M±SD)

Сроки после операции, сутки	Показатель	Контрольная группа	1-я опытная группа	2-я опытная группа
14	Общий белок, г/л	78,7±35,1	68±0,7	61,6±7,2
	Мочевина, ммоль/л	6,91±0,94	8,17±0,98	8,58±1,2
	Креатинин, мкмоль/л	60,66±3,11	54,54±5,22	43,41±2,63*
	Общий билирубин, ммоль/л	5,47±3,11	5±3,54	12,92±8,28
	АсАТ, Ед/л	131,6±19,5	154±22,7	136,2±17,2
	АлАТ, Ед/л	76,6±24,6	72,9±9,1	63,6±16,7
	СРБ, мг/л	0,52±0,32	0,5±0,41	0,138±0,04*
	Фибриноген, г/л	2,67±0,3	2,23±0,18	2,47±0,3
28	Общий белок, г/л	70,1±10,5	69,3±4,7	61,9±1,9
	Мочевина, ммоль/л	7,32±1,29	7,49±1,02	6,61±0,8
	Креатинин, мкмоль/л	55,23±4,84	44,37±4,05*	47,35±2,77
	Общий билирубин, ммоль/л	14,14±18,37	23,32±9,64	5,52±2,84
	АсАТ, Ед/л	139,8±24,9	120,1±71,7	132,8±18
	АлАТ, Ед/л	96,3±21,2	87,1±11,9	70,8±8,7
	СРБ, мг/л	0,56±0,43	0,144±0,038	2,13±2,08
	Фибриноген, г/л	2,28±0,3	2,54±0,21	2,38±0,2

Примечание – * – статистически значимые различия изучаемых параметров по отношению к контрольной группе ($p < 0,05$); ** – высоко статистически значимые различия изучаемых параметров по отношению к контрольной группе ($p < 0,001$).

уровня на 34,5% и 87,8% соответственно. На 14 сутки после операции во второй опытной группе отмечалось значимое снижение концентрации креатинина на 28,4% ($p=0,0033$) и уровня СРБ на 73,4% ($p=0,0095$). В то же время в первой опытной группе активность креатинина на 28 сутки была на 19,66% ниже ($p=0,0163$), чем в группе контроля. В поздние послеоперационные сроки остальные показатели биохимического анализа крови без статистически значимых изменений. Одним из признаков повреждения почек является увеличение количества креатинина. О накоплении в организме токсичных веществ в крови крыс можно судить по показателю мочевины и креатинина [15]. Повышение СРБ служит маркером инфекционно-воспалительного процесса при повреждении тканей [16].

Анализируя вышеприведенные данные, методики в опытных группах являются более щадящими в плане механического воздействия на ткани. Снижение концентрации креатинина плазмы крови и уровня СРБ в опытных группах говорит о противовоспалительном, нетоксическом действии данных способов на организм крысы.

Во всех опытных группах отмечаются схожие динамические изменения остальных показателей биохимического анализа крови при закрытии перфоративного отверстия язвы желудка фторопластом-4, участком большого сальника с фиксацией его фибриновым клеем «Фибринолат» в сравнении с «классическим» шовным методом.

Выводы

1. Результаты проведенных биохимических исследований свидетельствуют об отсутствии патологического значимого изменения концентрации биологических субстратов в плазме крови

после бесшовного закрытия перфоративного отверстия желудка разнородными материалами в сравнении с шовным.

2. Экспериментально показано, что при герметизации перфоративного отверстия желудка

волокнуisto-пористым фторопластом-4 отечественного производства и применении фибринового клея «Фибриностат» не развивается общетоксического эффекта.

Литература

1. Видеолaparоскопическое ушивание перфоративных гастродуоденальных язв / М. К. Керимов, Н. Ю. Коханенко, А. Л. Луговой [и др.] // Медицина: теория и практика. – 2019. – Т. 4, № 5. – С. 247.
2. Хирургическое лечение перфоративных язв желудка и двенадцатиперстной кишки, осложненных распространенным перитонитом: лапаротомия или лапароскопия? (сообщение 1) / А. В. Сажин, Г. Б. Ивахов, Е. А. Страдымов, В. А. Петухов // Эндоскопическая хирургия. – 2019. – Т. 25, № 3. – С. 51-58. – doi: 10.17116/endoskop20192503151. – edn: NUGZVP.
3. Омаров, М. Современная тактика лечения гастродуоденальной перфорации / М. Омаров // International independent scientific journal. – 2021. – № 33. – С. 61-67. – edn: LSAWBP.
4. Perforated peptic ulcer / K. Søreide, K. Thorsen, E. M. Harrison [et al.] // Lancet. – 2015. – Vol. 386, № 10000. – P. 1288-1298. – doi: 10.1016/S0140-6736(15)00276-7.
5. Effect of local injection of mesenchymal stem cells on healing of sutured gastric perforation in an experimental model / L. Liu, P. W. Y. Chiu, P. K. Lam [et al.] // Journal of British Surgery. – 2015. – Vol. 102, № 2. – P. e158-168. – doi: 10.1002/bjs.9724.
6. Bergström, M. Self-expandable metal stents as a new treatment option for perforated duodenal ulcer / M. Bergström, J. A. Vázquez, P.-O. Park // Endoscopy. – 2012. – Vol. 45, № 3. – P. 222-225. – doi: 10.1055/s-0032-1325885.
7. Малоинвазивная хирургия перфоративных дуоденальных язв (обзор литературы) / И. Г. Мугатасимов, А. И. Баранов, В. В. Серебренников [и др.] // Хирургическая практика. – 2013. – № 4. – С. 4-10. – edn: RWZBRH.
8. An Updated Meta-Analysis of Laparoscopic Versus Open Repair for Perforated Peptic Ulcer / C. Zhou, W. Wang, J. Wang [et al.] // Scientific reports. – 2015. – Vol. 5. – Art. 13976. – doi: 10.1038/srep13976.
9. Красильников, Д. М. Диагностика и комплексное лечение несостоятельности швов желудочно-кишечного тракта у больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки / Д. М. Красильников, М. М. Миннуллин, Я. Ю. Николаев // Креативная хирургия и онкология. – 2012. – № 3. – С. 49-57. – doi: 10.24060/2076-3093-2012-0-3-49-55. – edn: ZRBUWT.
10. Selection of patients for laparoscopic repair of perforated peptic ulcer / F. Y. Lee, K. L. Leung, P. B. S. Lai, J. W. Lau // British journal of surgery. – 2001. – Vol. 88, № 1. – P. 133-136. – doi: 10.1046/j.1365-2168.2001.01642.x
11. Завада, Н. В. Результаты диагностики и лечения прободной язвы желудка и 12-перстной кишки в Республике Беларусь за 10 лет (2009-2019 годы) / Н. В. Завада // Интраабдоминальная инфекция. Вопросы диагностики и лечения : сборник материалов республиканской научно-практической видеоконференции с международным участием, Минск, 20 ноября 2020 г. / под редакцией Г. Г. Кондратенко. – Минск, 2020. – С. 61-63. – edn: ICYYZB.
12. Бордаков, В. Н. Малоинвазивные вмешательства с применением гемостатического средства фибриностат / В. Н. Бордаков, М. В. Доронин, П. В. Бордаков // Хирургия. Восточная Европа. – 2018. – Т. 7, № 4. – С. 465-473. – edn: YPSKBF.
13. Кудло, В. В. Изменения показателей биохимического анализа крови при закрытии раны печени сальником, Тахокомбом и Фторопластом-4 в эксперименте / В. В. Кудло, Ю. М. Киселевский // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2016. – № 2 (54). – С. 50-54. – edn: WIMFAR.
14. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных : справочник / Т. В. Абрашова, Я. А. Гушин, М. А. Ковалева [и др.] ; под ред.: В. Г. Макарова, М. Н. Макаровой. – Санкт-Петербург : Лема, 2013. – 113 с. – edn: PTSRUO.
15. Пономарева, Е. И. Исследование влияния ахлоридного хлеба «Завет» на медико-клинические показатели крови крыс / Е. И. Пономарева, С. И. Лукина, А. В. Одинцова // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 9-2. – С. 331-335. – edn: VBSAAJ.
16. Оценка воспалительной реакции у крыс (обзор литературы) / А. В. Морозов, С. В. Жуков, М. А. Беляк [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т. 29, № 3. – С. 56-62. – doi: 10.24412/1609-2163-2022-3-56-62. – edn: ROXJSC.

References

1. Kerimov MK, Kohanenko NJu, Lugovoj AL, Danilov SA, Serikov VA. Videolaparoskopicheskoe ushivanie perforativnyh gastroduodenalnyh jazv. *Medicine: theory and practice*. 2019;4(S):247. (Russian).
2. Sazhin AV, Ivakhov GB, Stradymov EA, Petukhov VA. Surgical treatment of perforated peptic ulcers complicated by diffuse peritonitis: laparotomy or laparoscopy? (Part 1). *Endoscopic surgery*. 2019;25(3):51-58. doi: 10.17116/endoskop20192503151. edn: NUGZVP. (Russian).
3. Omarov M. Modern tactics for treatment of gastroduodenal perforation. *International independent scientific journal*. 2021;(33):61-67. edn: LSAWBP. (Russian).
4. Søreide K, Thorsen K, Harrison EM, Bingener J, Möller MH, Ohene-Yeboah M, Søreide JA. Perforated peptic ulcer. *Lancet*. 2015;386(10000):1288-1298. doi: 10.1016/S0140-6736(15)00276-7.
5. Liu L, Chiu PWY, Lam PK, Poon CCY, Lam CCH, Ng EKW, Lai PBS. Effect of local injection of mesenchymal stem cells on healing of sutured gastric perforation in an experimental model. *Journal of British Surgery*. 2015;102(2):e158-168. doi: 10.1002/bjs.9724.
6. Bergström M, Vázquez JA, Park P-O. Self-expandable metal stents as a new treatment option for perforated duodenal ulcer. *Endoscopy*. 2012;45(3):222-225. doi: 10.1055/s-0032-1325885.
7. Mugatasimov IG, Baranov AI, Serebrennikov VV, Faev AA, Alekseev AM, Drozdov SS, Chernjavskij SS. Minimally invasive surgery of perforated duodenal ulcers (literature review). *Surgical practice (Russia)*. 2013;(4):4-10. edn: RWZBRH. (Russian).

8. Zhou C, Wang W, Wang J, Zhang X, Zhang Q, Li B, Xu Z. An Updated Meta-Analysis of Laparoscopic Versus Open Repair for Perforated Peptic Ulcer. *Scientific reports*. 2015;5:13976. doi: 10.1038/srep13976.
9. Krasilnikov DM, Minnullin MM, Nikolaev YaU. Diagnosis and complex treatment of seam's lack of the gastrointestinal tract of patients with gastric ulcer and duodenal ulcer. *Creative surgery and oncology*. 2012;(3):49-55. doi: 10.24060/2076-3093-2012-0-3-49-55. edn: ZRBUWT. (Russian).
10. Lee FY, Leung KL, Lai PB, Lau JW. Selection of patients for laparoscopic repair of perforated peptic ulcer. *British journal of surgery*. 2001;88(1):133-136. doi: 10.1046/j.1365-2168.2001.01642.x.
11. Zavada NV. Rezultaty diagnostiki i lecheniya probodnoj jazvy zheludka i 12-perstnoj kishki v Respublike Belarus za 10 let (2009-2019 gody). In: Kondratenko GG, editor. Intraabdominalnaja infekcija. Voprosy diagnostiki i lecheniya. Sbornik materialov respublikanskoj nauchno-prakticheskoy videokonferencii s mezhdunarodnym uchastiem, 2020 Nov 20, Minsk. Minsk; 2020. p. 61-63. edn: ICYYZB. (Russian).
12. Bordakov VN, Doronin MV, Bordakov PV. Maloinvazivnye vmeshatelstva s primeneniem gemostaticheskogo sredstva fibrinostat. *Surgery. East Europe*. 2018;7(4):465-473. edn: YPSKBF (Russian).
13. Kudlo VV, Kiselevskiy YM. Variation of biochemical blood tests after closure of liver wound with omentum, Tachocomb and Teflon-4 in the experiment. *Journal of Grodno State Medical University*. 2016;2(54):50-54. edn: WIMFAR (Russian).
14. Abrashova TV, Gushhin JaA, Kovaleva MA, Rybakova AV, Selezneva AI, Sokolova AP, Hodko SV. Fiziologicheskie, biokhimicheskie i biometricheskie pokazateli normy jeksperimentalnyh zhivotnyh. Makarov VG, Makarova MN, editors. St. Petersburg: Lema; 2013. 113 p. edn: PTSRUO. (Russian).
15. Ponomareva EI, Lukina SI, Odintsova AV. Study of the influence hloridnogo bread "Covenant" on the medical and clinical blood parameters of rats. *Advances in current natural sciences*. 2015;(9-2):331-335. edn: VBSAAJ (Russian).
16. Morozov AM, Zhukov SV, Belyak MA, Zamana JuA, Minakova JuE. Assessment of the inflammatory response in rats (literature review). *Journal of new medical technologies*. 2022;29(3):56-62. doi: 10.24412/1609-2163-2022-3-56-62. edn: ROXJSC. (Russian).

ASSESSMENT OF CHANGES IN BIOCHEMICAL BLOOD ANALYSIS INDICATORS DURING CLOSURE OF A GASTRIC ULCER PERFORATION USING SUTURELESS METHODS IN AN EXPERIMENT

E. I. Makarevich¹, V. V. Kudlo¹, I. G. Zhuk¹, D. F. Yakimovich²

¹Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

²Grodno University Clinic, Grodno, Belarus

Background. Closure of a gastric ulcer perforation is often accompanied by the development of severe complications, one of which is incompetence.

Purpose of the study. To evaluate the indicators of biochemical blood analysis when using sutureless methods for closing a gastric ulcer perforation.

Material and methods. Blood parameters of the laboratory rats after the repair of gastric ulcer perforations when using various methods were studied.

Conclusions. It was established that there was no general toxic effect when using fluoroplastic-4 and fibrin glue "Fibrinostat" for sutureless sealing of gastric ulcer perforations.

Keywords: perforated ulcer, suturing, sutureless closure methods, fluoroplastic-4, fibrin glue.

For citation: Makarevich EI, Kudlo VV, Zhuk IG, Yakimovich DF. Assessment of changes in biochemical blood analysis indicators during closure of a gastric ulcer perforation using sutureless methods in an experiment. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2025;23(3):216-220. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2025-23-3-216-220>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Приказ № 211 от 08.05.2024 «О принятии к исполнению и выделении финансирования на выполнение грантов» УО «Гродненский государственный медицинский университет».

Financing. Order No. 211 dated 05/08/2024 "On acceptance for execution and allocation of funding for the implementation of grants" of the Grodno State Medical University.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors

*Макаревич Евгений Иосифович / Makarevich Evgenij, e-mail: makar9329@mail.ru, ORCID: 0009-0004-8865-9260

Кудло Виктор Валентинович / Kudlo Viktor, ORCID: 0000-0001-8587-5671.

Жук Игорь Георгиевич / Zhuk Igor, ORCID: 0000-0002-8542-6769

Якимович Дмитрий Францевич / Yakimovich Dmitry Francevich, ORCID: 0009-0003-8997-8987

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 25.02.2025

Принята к публикации / Accepted for publication: 23.05.2025