

МОСКОВСКИЙ ХИРУРГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Moscow Surgical Journal



2' 2026

Московский Хирургический Журнал

(Moskovskii
Khirurgicheskii
Zhurnal)

№2 · 2026

Основан в 2008 году

Учредитель: ООО «ПРОФИЛЬ — 2С»
123007, Москва, Хорошевское шоссе, д. 78;
тел./факс +7 (985) 643 49 27;
E-mail: info@mossj.ru

Издатель: ООО «ПРОФИЛЬ — 2С»
123007, Москва, Хорошевское шоссе, д. 78;
тел./факс +7 (985) 643 49 27;
E-mail: info@mossj.ru

Периодичность издания:
1 раз в 3 месяца

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий и связи
9 июня 2008 года (регистрационное удостоверение
№ ПИ ФС 77-32248).

Префикс DOI: 10.17238/issn2072-3180

Адрес редакции:

123007, Москва, Хорошевское шоссе, д. 78;
тел./факс +7 (985) 643 49 27;

E-mail: info@mossj.ru;

<http://www.mossj.ru>

Журнал включен ВАК в Перечень ведущих рецен-
зируемых научных журналов и изданий, в которых
должны быть опубликованы основные научные
результаты диссертаций на соискание ученой
степени доктора и кандидата наук.

Материалы журнала распространяются по лицен-
зии Creative Commons Attribution-NonCommercial-
NoDerivatives 4.0 License.



Отпечатано: Типография «КАНЦЛЕР», 150044,
г. Ярославль, Полушкина роща 16, стр. 66а.

Тираж: 1 000 экз

Перепечатка опубликованных в журнале матери-
алов допускается только с разрешения редакции.
При использовании материалов ссылка на журнал
обязательна. Присланные материалы не возвраща-
ются. Точка зрения авторов может не совпадать
с мнением редакции. Редакция не несет ответствен-
ности за достоверность рекламной информации.

© Московский хирургический журнал, 2026

Подписной индекс 88210 в объединенном каталоге
«Пресса России»

Цена договорная

Подписано в печать: 06.2026

Рецензируемый научно-практический журнал "Московский хирургический журнал" является печатным органом Московского общества хирургов. Журнал за-
регистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных
технологий и связи 9 июня 2008 года (регистрационное удостоверение № ПИ ФС
77-32248).

Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, в которых
должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой
степени кандидата и доктора медицинских наук.

Периодичность: 4 выпуска в год.

Распространение: Россия, зарубежные страны.

"Московский хирургический журнал" - это профессиональное медицинское
издание, в котором отражены новейшие исследования в области хирургических и
смежных наук, общественного здравоохранения, фундаментальных и прикладных
исследований.

Издание рассчитано на широкую аудиторию медицинских работников – хирургов,
онкологов, травматологов, анестезиологов и др.

В первую очередь журнал имеет практическую направленность и публикует статьи
ведущих специалистов, освещающие актуальные вопросы хирургии, диагностики и
лечения широкого спектра заболеваний, хирургические алгоритмы и методы лечения
различных заболеваний. В журнале публикуются передовые и оригинальные статьи,
лекции, обзоры, клинические наблюдения, краткие сообщения.

Мы стремимся развивать принцип междисциплинарного подхода, прилагаем все
усилия, чтобы держать наших читателей в курсе современных достижений хирур-
гической науки и практики, помогать врачам в разработке современных принципов
распознавания и лечения широкого спектра заболеваний.

Это журнал открытого доступа, который означает, что весь контент находится
в свободном доступе без взимания платы с пользователя или учреждения. Поль-
зователям разрешается читать, скачивать, копировать, распространять, печатать,
искать или ссылаться на полные тексты статей в этом журнале без предварительного
разрешения издателя или автора.

Главный редактор

Луцевич Олег Эммануилович — д.м.н., профессор. Член-корреспондент РАН,
Залуженный врач РФ, Лауреат Премии Правительства РФ. Заведующий кафедрой
факультетской хирургии №1 ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-
стоматологический университет им. А.И. Евдокимова», главный хирург ЗАО ЦЭЛТ
(Москва), председатель Московского общества хирургов. Москва, РОССИЯ

Заместитель главного редактора

Шулутко Александр Михайлович — д.м.н., профессор. Почетный заведующий кафе-
дрой факультетской хирургии № 2 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова. Москва, РОССИЯ

Шеф-редактор

Савельев Евгений Викторович — к.ф.-м.н., генеральный директор ООО «ПРО-
ФИЛЬ — 2С». Москва, РОССИЯ

Ответственный секретарь

Фомин Владимир Сергеевич — к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней и
клинической ангиологии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Москва, РОССИЯ

Секретарь

Федосова Анастасия Николаевна — Москва, РОССИЯ

Редактор

Швец Любовь Игоревна — Москва, РОССИЯ

Редакционная коллегия

Вторенко Владимир Иванович — д.м.н., профессор. Президент городской клинической больницы № 52. Врач-хирург высшей квалификационной категории. Обладатель нагрудного знака «Отличник здравоохранения», Заслуженный врач Российской Федерации. Москва, РОССИЯ

Галлямов Эдуард Абдулхаевич — д.м.н. Заведующий кафедрой общей хирургии лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Заслуженный врач РФ, Лауреат премии Правительства Российской Федерации. Москва, РОССИЯ

Дубров Вадим Эрикович — д.м.н., профессор. Главный внештатный специалист травматолог-ортопед. Заведующий кафедрой общей и специализированной хирургии факультета фундаментальной медицины ГОУ ВПО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова». Москва, РОССИЯ

Егиев Валерий Николаевич — д.м.н., Главный хирург СМ-холдинга. Москва, РОССИЯ

Карачун Алексей Михайлович — д.м.н., профессор. Заслуженный врач Российской Федерации, заведующий хирургическим отделением абдоминальной онкологии и научным отделением опухолей желудочно-кишечного тракта НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова. Санкт-Петербург, РОССИЯ

Каталин Копасеску — д.м.н. Доцент хирургии. Мастер-хирург SRC в области метаболической, колоректальной, грыжи и малоинвазивной хирургии (SRC). IFSO EAC-EC Бариатрический центр передового опыта и Координатор Международного центра передового опыта SRC. Медицинский директор PONDERAS ACADEMIC HOSPITAL. Бухарест, РУМЫНИЯ

Крайнюков Павел Евгеньевич — д.м.н., доктор военных наук, Член-корреспондент РАН. Генерал-майор медицинской службы. Профессор кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского университета дружбы народов. Москва, Россия. Начальник Центрального военного клинического госпиталя имени П.В. Мандрыка Министерства обороны Российской Федерации. Москва, РОССИЯ

Лебедев Сергей Сергеевич — д.м.н., доцент. Заместитель главного врача по онкологии Московского многопрофильного научного клинического центра им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы. Москва, РОССИЯ

Лядов Владимир Константинович — д.м.н., профессор кафедры онкологии и паллиативной медицины ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ (Москва, Россия), зав. кафедрой онкологии НГИУВ – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ (Новокузнецк, Россия), зав. отделением онкологии № 4 ГБУЗ "ТКОБ №1 ДЗМ". Москва, РОССИЯ

Малескас Альмантас — д.м.н., профессор. Каунас, ЛИТВА

Неймарк Александр Евгеньевич — к.м.н., доцент, ведущий научный сотрудник, руководитель НИЛ хирургии метаболических нарушений, доцент кафедры хирургических болезней НМИЦ им. В.А. Алмазова. Санкт-Петербург, РОССИЯ

Омаров Тариель Исмаил оглы — д.м.н., профессор. Главный врач госпиталя современной бариатрической хирургии. Президент Ассоциации бариатрических и метаболических хирургов Азербайджана. Баку, АЗЕРБАЙДЖАН

Оспанов Орал Базарбаевич — д.м.н., профессор. Президент Республиканского общественного объединения «Казахстанское общество бариатрических и метаболических хирургов. Профессор кафедры хирургических болезней, бариатрической хирургии Медицинского университета Астана (г. Нур-Султан, Казахстан). Руководитель «Центра хирургии ожирения и диабета» "Green Clinic" (г. Нур-Султан, Казахстан). Нур-Султан, КАЗАХСТАН

Парфенов Игорь Павлович — д.м.н., профессор. Главный врач Городской клинической больницы им. В.В. Вересаева (Москва). Профессор кафедры хирургии Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования. Москва, РОССИЯ

Пахомова Регина Александровна — д. м. н., доцент, заведующая кафедрой пластической хирургии МИНО ФГБОУ ВО «Российский Биотехнологический Университет (РОСБИОТЕХ)». Москва, РОССИЯ

Пашков Константин Анатольевич — д.м.н., профессор. Заведующий кафедрой истории медицины Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова, председатель Общероссийской общественной организации «Российское общество историков медицины», научный руководитель Российского музея медицины. Москва, РОССИЯ

Пучков Константин Викторович — д.м.н., профессор, руководитель SwissClinic. Директор обучающего Центра клинической и экспериментальной хирургии. Москва, РОССИЯ

Рукоусев Андрей Александрович — д.м.н., профессор, руководитель отделения аортальной хирургии, старший врач клиники сердечной и грудной хирургии университетской клиники. Мюнстер, ГЕРМАНИЯ

Султанян Тигран Львович — д.м.н., профессор. Заведующий кафедрой ангиологии и сосудистой хирургии факультета пост-дипломного образования Ереванского государственного медицинского университета. Заведующий службой сосудистой хирургии медицинских центров «Микаелян», «Вл.Авагян», «Астгик». Ереван, АРМЕНИЯ

Толстых Михаил Петрович — д.м.н., профессор, профессор кафедры Факультетской хирургии №1 ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Москва, РОССИЯ

Царьков Петр Владимирович — д.м.н., профессор. Заведующий кафедрой хирургии Института клинической медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Директор клиники колопроктологии и малоинвазивной хирургии Сеченовского Университета. Москва, РОССИЯ

Шабунин Алексей Васильевич — д.м.н., профессор, академик РАН. Главный хирург ДЗМ, Главный врач ГКБ им С.П. Боткина. Заведующей кафедры хирургии РМАНПО. Москва, РОССИЯ

Ширяев Андрей Андреевич — д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН. Руководитель лаборатории микрохирургии сердца и сосудов отдела сердечно-сосудистой хирургии НИИ клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова ФГБУ «Национальный медицинский исследовательского центр кардиологии» Минздрава России. Москва, РОССИЯ

Шумаков Дмитрий Валерьевич — д.м.н., профессор. Член-корреспондент РАН. Руководитель отдела хирургии сердца и сосудов Московского областного научно-исследовательского клинического института (МОНИКИ) им. М.Ф. Владимирского. Москва, РОССИЯ

Эгамов Юлдашали Сулейманович — д.м.н., профессор. Заведующий кафедрой хирургических болезней и гражданской обороны Андижанского государственного медицинского института, УЗБЕКИСТАН

Яшков Юрий Иванович — д.м.н. Руководитель службы “Хирургия ожирения” АО “ЦЭЛТ”, основатель и Почетный президент Общества бариатрических хирургов России. Москва, РОССИЯ

Moscow Surgical Journal

№2 · 2026

Founded in 2008

Founder: LLC «Profill — 2S»

123007, Moscow, Khoroshevskoe shosse, 78;

tel/fax +7 (985) 643 49 27;

E-mail: info@mossj.ru

Publisher: LLC «Profill — 2S»

123007, Moscow, Khoroshevskoe shosse, 78;

tel/fax +7 (985) 643 49 27;

E-mail: info@mossj.ru

Periodicity of publication:

1 time in 3 months

Registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Communications on June 9, 2008 (registration certificate No. PI FS 77-32248).

Prefix DOI: 10.17238/issn2072-3180

Editorial Office address:

123007, Moscow, Khoroshevskoe shosse, 78;

tel/fax +7 (985) 643 49 27;

E-mail: info@mossj.ru;

http://www.mossj.ru

The journal is included in the List of the leading peer-reviewed scientific journals and publications in which the main scientific results of dissertations for the degree of doctor and candidate of Sciences should be published.

The materials of the journal are distributed under the Creative Commons Attribution-Noncommercial-NoDerivatives 4.0 License.



Printed in Printing house «KANTSLER», 150044, Yaroslavl, Polushkina grove 16, build. 66a

Circulation 1000 copy

The reprint of the materials published in magazine is supposed only with the permission of edition. At use of materials the reference to magazine is obligatory. The sent materials do not come back. The point of view of authors can not coincide with opinion of edition. Edition does not bear responsibility for reliability of the advertising information.

© Moscow surgical journal, 2026

Subscription index 88210 in the incorporated catalogue «Press of Russia»

The price contractual

Sent for press: .05.2026

Peer-Reviewed Scientific and Practical Journal "MOSCOW SURGICAL JOURNAL" is the official publication of the Moscow Surgical Society. The Journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Communications on June 9, 2008 (registration certificate № PI FS 77-32248).

The Journal is included in the List of peer-reviewed scientific publications by the Higher Attestation Commission, in which the main results of dissertations for the degree of PhDs and MDs should be published.

Frequency: 4 issues per year.

Distribution: RUSSIA, foreign countries.

"MOSCOW SURGICAL JOURNAL" is a professional medical publication, which reflects the latest research in the field of surgical and related Sciences, public health, basic and applied research.

The publication is aimed at a wide audience of medical professionals – surgeons, oncologists, traumatologists, anesthesiologists and others.

Primarily the Journal has a practical orientation and publishes articles by leading experts, covering urgent issues of surgery, diagnostics and treatment of a wide range of diseases, surgical algorithms and treatment of various diseases. The Journal publishes advanced and original papers, lectures, reviews, clinical observations, brief communications.

We strive to develop the principle of an interdisciplinary approach, make every effort to keep our readers abreast of modern achievements of surgical science and practice, help doctors in the development of modern principles of recognition and treatment of a wide range of diseases.

This is an open access Journal which means that all content is freely available without charge to the user or the institution. Users are allowed to read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of the articles in this journal without asking prior permission from the publisher or the author.

Editor-in-chief

Oleg E. Lutsevich — Dr. of Sci. (Med.). Professor. Corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Honored doctor of the Russian Federation, Laureate of the Russian Government Award. Head of the Department of faculty surgery no. 1 OF the Moscow state medical and dental University named after A. I. Evdokimov, chief surgeon of CELT (Moscow), Chairman of the Moscow society of surgeons. Moscow, RUSSIA

Deputy Editor-in-Chief

Alexander M. Shulutko — Dr. of Sci. (Med.). Professor. Honorary head of department of faculty surgery №2, First Sechenov Moscow State University. Moscow, RUSSIA

Chief Editor

Evgeniy V. Savelev — Cand. of Sci.(Phys.), General Director of PROFIL - 2S LLC. Moscow, RUSSIA

Executive secretary

Vladimir S. Fomin — Cand. of Sci. (Med.). Associate Professor at the Department of Surgical Diseases and Clinical Angiology of MSMSU them. A. I. Evdokimov. Moscow, RUSSIA

Secretary

Anastasia N. Fedosova — Moscow, RUSSIA

Editor

Lubov I. Shvec — Moscow, RUSSIA

Editorial board

Vladimir I. Vtorenko — Dr. of Sci. (Med.). Professor. President of Moscow City Clinical Hospital No. 52. Surgeon of the highest qualification category (the equivalent of Master in Surgery) Winner of the honorary badge "For Excellence in Healthcare" Honored Doctor of the Russian Federation. Moscow, RUSSIA

Eduard A. Galliamov — Dr. of Sci. (Med.). Honored Doctor of the Russian Federation, Laureate of the State Prize of the Russian Federation. Head of Department of General Surgery at Sechenov University. Moscow, RUSSIA

Vadim E. Dubrov — Dr. of Sci. (Med.). Professor. Chief freelance traumatologist-orthopedist. Head of the Department of General and Specialized Surgery, Faculty of Fundamental Medicine, GOU VPO Moscow State University M.V. Lomonosov ". Moscow, RUSSIA

Valery N. Egiev — Dr. of Sci. (Med.), Chief Surgeon of SM-holding. Moscow, RUSSIA

Aleksey M. Karachun — Honored Doctor of the Russian Federation, head of surgical department of abdominal oncology and the scientific department of gastrointestinal tract tumors of N.N. Petrov National Medical Research Center of oncology. Saint-Petersburg, RUSSIA

Catalin Copaescu — Dr. of Sci. (Med.). Associated Professor of Surgery. SRC Master Surgeon in Metabolic, Colorectal, Hernia and Minimally Invasive Surgery (SRC). IFSO EAC-EC Bariatric Center of Excellence & SRC International Center of Excellence Coordinator. Medical Director PONDERAS ACADEMIC HOSPITAL. Bucharest, ROMANIA

Pavel E. Krainukov — Dr. of Sci. (Med.), doctor of military Sciences, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences. Major General of medical service. Professor of the Department of hospital surgery with a course in pediatric surgery at the peoples ' friendship University of Russia. Moscow, Russia. Head of the Central military clinical hospital named after P. V. Mandryk of the Ministry of defense of the Russian Federation. Moscow, RUSSIA

Sergey S. Lebedev — Dr. of Sci. (Med.). Ass. Professor. Deputy chief physician for oncology at the Boykin Hospital. Professor of surgery Department of surgery, transplantology and applied oncology at the Russian medical academy of continuous professional education. Moscow, RUSSIA

Vladimir K. Lyadov — Dr. of Sci. (Med.). Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Chair of Oncology and Palliative Medicine, Ass. Prof. (Moscow, Russia). Novokuznetsk branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Chair of Oncology, Deputy Chief (Novokuznetsk, Russia). City Clinical Cancer Hospital N1, Department of Oncology N4, Chief (Moscow, Russia). Moscow, RUSSIA

Almantas Maleckas — Dr. of Sci. (Med.). Professor. Kaunas, LITHUANIA

Aleksandr E. Neimark — Dr. of Sci. (Med.). Associate Professor. Chief of Scientific Research Laboratory Surgery of metabolic disorders, Associate Professor at the Department of Surgical Diseases Almazov National Medical Research Centre. Saint-Petersburg, RUSSIA

Taryel Omarov — Dr. of Sci. (Med.). Professor. Bariatric Metabolic Surgeon Modern Hospital, Chief Doctor. Bariatric and Metabolic Surgeons Association, Chairman. Baku, AZERBAIJAN

Oral B. Ospanov — Dr. of Sci. (Med.). Professor. President of the Republican Public Association "Kazakhstan Society of Bariatric and Metabolic Surgeons. Professor of the Department of Surgical Diseases, Bariatric Surgery, Astana Medical University (Nur-Sultan, Kazakhstan). Head of the Center for Surgery of Obesity and Diabetes "Green Clinic" (Nur-Sultan, Kazakhstan). Nur-Sultan, KAZAKHSTAN

Igor P. Parfenov — Dr. of Sci. (Med.). Professor. Chief of the City Clinical Hospital n.a. V.V. Veresaev (Moscow). Professor of the Department of Surgery of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education. Moscow, RUSSIA

Regina A. Pakhomova — Doctor of Medical Sciences, associate professor, head of the Department of Plastic and Reconstructive Surgery Russian Biotechnological University. Moscow, RUSSIA

Konstantin A. Pashkov — Dr. of Sci. (Med.). Professor. Head of the Department of History of Medicine Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov, Chairman of the All-Russian Public Organization "Russian Society of Medical Historians", Scientific director of the Russian Museum of Medicine. Moscow, RUSSIA

Konstantin V. Puchkov — Dr. of Sci. (Med.). Professor. Head of SwissClinic. Director of the Training Center for Clinical and Experimental Surgery. Moscow, RUSSIA

Andreas A. Rukosujew — Dr. of Sci. (Med.). Professor, Head of Division Aortic Surgery, Senior Surgeon at the Department of Cardiothoracic Surgery University Hospital. Muenster, GERMANY

Tigran L. Sultanyan — Dr. of Sci. (Med.). Professor. Head of the Department of Angiology and Vascular Surgery, faculty of postgraduate Education of Yerevan State Medical University. Head of Vascular Surgery clinic of medical Centers «Mikayelyan», «V. Avagyan», «Astghik». Yerevan, ARMENIA

Mikhail P. Tolstykh — Dr. of Sci. (Med.). Professor. Department of The Faculty Surgery No.1. A. I. Evdokimov Moscow State University of Medicine & Dentistry. Moscow, RUSSIA

Petr V. Tsarkov — Dr. of Sci. (Med.). Professor. Full professor of Surgery. Chair of educative department of surgery and Director Clinic of Colorectal and Minimal Invasive Surgery. Sechenov First Moscow State Medical University. Moscow, RUSSIA

Alexey V. Shabunin — Dr. of Sci. (Med.). Professor, academician of the Russian Academy of Sciences. Chief surgeon of Moscow Healthcare Department, Chief of the Botkin Hospital. Head of the Department of Surgery of RMACPE (Russian Medical Academy of Continuous Professional Education). Moscow, RUSSIA

Andrey A. Shiryaev — Dr. of Sci. (Med.). Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences. Head of the Laboratory of Cardiac and Vascular Microsurgery of the Department of Cardiovascular Surgery of the A. L. Myasnikov Research Institute of Clinical Cardiology of the Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center of Cardiology" of the Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow, RUSSIA

Dmitry V. Shumakov — Dr. of Sci. (Med.). Professor. Corresponding Member of Russian Academy of Sciences. Head of the Department of Cardiac and Vascular Surgery, Moscow Regional Research Clinical Institute (MONIKI) named after M.F. Vladimirsky. Moscow, RUSSIA

Yuldashali S. Egamov — Dr. of Sci. (Med.). Professor. Head of the Department of Surgical Diseases and Civil Defense, Andijan State Medical Institute, UZBEKISTAN

Yury I. Yashkov — Dr. of Sci. (Med.). Head of Obesity Surgery Service in The Center of Endosurgery and Lithotripsy (CELT), Founder and Honorary President of The Society of Bariatric Surgeons of Russia. Moscow, RUSSIA.

СОДЕРЖАНИЕ

АБДОМИНАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ

ЛУЦЕВИЧ О.Э., ГАЛЛЯМОВ Э.А., СНИЦАРЬ А.В., ЕРИН С.А., ГОЛОЛОБОВ Г.Ю., ГОЛОЛОВА У.Р., КИРИЧЕВСКАЯ П.В. СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ЛЕЧЕНИЕ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ ТЕХНИКИ МОНОПОРТОВОЙ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ	12
КАРХАНИ Х.М.Х., ПРОТОПОПОВА Л.В. ВЫБОР ДОСТУПА ПРИ ПОВТОРНЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА ОРГАНАХ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ: АЛГОРИТМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ	19
ХЛОБЫСТИН Р.Ю., ПАХОМОВА Р.А., КУПРИЯНОВ А.М., БОБРОВА О.П., ПЕТРУШКО С.И., ДУНАЕВСКАЯ С.С. ОЦЕНКА АНАЛЬГЕТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ У ПАЦИЕНТОВ С ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ЖЕЛУДКА, ПРОВОДИМОЙ ПО ПРОТОКОЛУ ERAS	30
ГАЛЛЯМОВ Э.А., ПРОТОПОПОВА Л.В., ЮЙЦИН Ц., ТОНГ Ч. АЛТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ АНТИРЕФЛЮКСНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОГО ПОДХОДА	40
ЮДИН В.А., ЛЫМАРЬ Ю.Ю., СЕМЕНОВ Ю.Н., АРЕФЬЕВА Я.К., БЕСПАЛОВА В.Д. ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА БОЛЬНЫХ ПАХОВЫМИ ГРЫЖАМИ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ СЕТКИ И АУТОТКАНИ ДЛЯ ЗАКРЫТИЯ ПАХОВОГО КАНАЛА	54
ХОРОБРЫХ Т.В., АГАДЖАНОВ В.Г., КАДИРОВ Д.Д., КОРОТКИЙ В.И., РОМАНОВСКИЙ А.А., САЛИХОВ Р.Е. МАРТЫНОВ И.А., РАМАЗАНОВА А.А. ПРИМЕНЕНИЕ ФУНДОПЛИКАЦИИ И ГАСТРОПЛИКАЦИИ В РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ХИРУРГИИ ПРИ КАРДИОФУНДАЛЬНЫХ, СУБТОТАЛЬНЫХ И ТОТАЛЬНЫХ ГРЫЖАХ ПИЩЕВОДНОГО ОТВЕРСТИЯ ДИАФРАГМЫ	63
ГОРСКИЙ В.А., АРМАШОВ В.П., ШЕМЯТОСКИЙ К.А., АЗИМОВ Р.Х., ГЛУШКОВ П.С., ТУСНОЛОВА С.Д., МАЙОРОВА Ю.Б. ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ ТРОАКАРНЫЕ ГРЫЖИ: ФАКТОРЫ РИСКА И МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ	71

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ

КОСТРЫКИН М.Ю., ДЮЖИКОВ А.А., ГУСНАЙ М.В., ПОДДУБНЫЙ А.В., СУМИН А.В., СЕМЕНЦОВА Н.А., МОРОЗОВА А.А. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИКИ «BEATING HEART» У БОЛЬНЫХ С ВЫРАЖЕННОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ.	78
КУРБАНОВ Г.М., МЕРШИН К.В., ГАЗИЗОВ В.В., ЛАТЫПОВ Р.С., ПАШАЕВ Р.А., ГАЛЯУТДИНОВ Д.М., ТАБАКЬЯН Е.А., ШИРЯЕВ А.А. РЕДУКЦИОННАЯ ПЛАСТИКА ПРИ ПОГРАНИЧНОМ РАСШИРЕНИИ ВОСХОДЯЩЕГО ОТДЕЛА АОРТЫ В СОЧЕТАНИИ С ПРОТЕЗИРОВАНИЕМ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА: ГОДИЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОСПЕКТИВНОГО РАНДОМИЗИРОВАННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	85
КОМАРОВ Р.Н., ШУМАХОВА А.О. ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ МИТРАЛЬНОГО ПОРОКА РЕВМАТИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ ИЗ ПРАВОСТОРОННЕЙ МИНИ-ТОРАКОТОМИИ: ОПЫТ ОДНОГО ЦЕНТРА.	93
КУЛИКОВА А.Б., КОЧЕТОВА Л.В., ЛИТВИНЮК Н.В. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА, ОСЛОЖНЕННЫМ СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ	99
ГУБАРЕВ И.А., МАТЮШКИН А.В., ФРОЛОВ К.Б., ГУСЕЙНОВ Д.А., МОЖАРОВСКИЙ К.В., ИМАГАДЖИЕВ Р.А., ЭЖИЕВА Л.Х. ВОЗМОЖНОСТИ ГИБРИДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРТЕРИАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ ИНФРАИНГВИНАЛЬНОГО СЕГМЕНТА ПРИ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ: ПРИМЕРЫ ИЗ ПРАКТИКИ	105
КОМАРОВ Р.Н., НОГИНОВ В.К., СКЛЯРОВА В.В., ЕВТУШЕНКО С.Н., ГИРФАНОВ А.Р. РЕКОНСТРУКТИВНАЯ ХИРУРГИЯ КОРНЯ АОРТЫ: АЛГОРИТМ ВЫБОРА ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ АНЕВРИЗМЫ КОРНЯ АОРТЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АНАТОМО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА	114

ПРОКТОЛОГИЯ

САМАРЦЕВ В.А., ПАХОМОВ И.А., ЧЕРЕПЕНИН М.Ю., ПОПОВ Д.Е., ТРАЛЬ Т.Г., ТОЛИБОВА Г.Х. СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРМИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ТКАНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ЛЕЧЕНИИ ГЕМОРОИДАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ.	123
--	-----

ПЛАСТИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ

ПИЛЬНИКОВ А.А., ПАХОМОВА Р.А., МОСКАЛЕНКО В.В., РЫБЧЕНКО В.А. ПРЕИМУЩЕСТВО СВОБОДНОЙ ПЕРЕСАДКИ КРОВΟΣНАБЖАЕМОГО ГРЕБНЯ ПОДВЗДОШНОЙ КОСТИ В ПОЗИЦИЮ КОСТНОГО ДЕФЕКТА НАД НЕВАСКУЛЯРИЗИРУЕМОЙ ПЛАСТИКОЙ.	135
СТЕПАНЕНЦ Н.Г., ЗУТУМОВА М.Ш., ВОСКАНЯН С.Э., ПОПУГАЕВ К.А., ПРАЗДНИКОВ К.О. СПОСОБ ОЦЕНКИ ГРАНИЦ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ДИЕР-ЛОСКУТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРОСКОПИИ В БЛИЖНЕМ ИНФРАКРАСНОМ ДИАПАЗОНЕ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ.	144

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ОСТРОУШКО А.П., МОШУРОВ И.П., ГЛУХОВ А.А., ЛАПТИЁВА А.Ю., АНДРЕЕВ А.А., АРАЛОВА М.В., МИХАЙЛОВ Н.О., САЖНЕВ Д.И., ПОДВИГИНА В.С. ТРЕХЭТАПНЫЙ ГИДРОПРЕССИВНЫЙ ДЕБРИДМЕНТ ГНОЙНЫХ РАН: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ	151
---	-----

КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ

СТРЕЛЬНИКОВ Е.В., СУНДЕЕВ П.А., СЕМЕНОВ П.В., ПАРАЩЕНКО Д.Е., КОМКОВ Д.В., ТАНКОВ С.С., СУНДЕЕВ А.С., ГЛУХОВ А.А., ЛАПТИЁВА А.Ю., ОСТРОУШКО А.П. ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ РЕТРОГРАДНАЯ ХОЛАНГИОПАНКРЕАТОГРАФИЯ У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ РЕЗЕКЦИЮ ЖЕЛУДКА ПО БИЛЬРОТ-II	163
КРАЙНЮКОВ П.Е., САЛИМОВ Д.Ш., ЧЕСНАКОВ А.Н., ЕФРЕМОВ К.Н., РОДИНА А.А., КРАЙНЮКОВ Е.П., КОЛБАСИН Я.С., БЕЛОВ М.В. СИСТЕМА ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТА С ОБШИРНЫМ ДЕФЕКТОМ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПЛЕЧА ПОСЛЕ МИННО-ВЗРЫВНОГО РАНЕНИЯ.	171

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ОБЗОРЫ

МАТВЕЕВСКАЯ А.И., КАЛИНИН Р.Е., СУЧКОВ И.А.

РОЛЬ ВЕНОАКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПЕРИОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ ЭНДОВЕНОЗНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ 178

ПЕТРОВИЧЕВА Е.Э., ШВЕЦ Л.И.

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 187

КИСЛЯКОВ В.А., ШИБОЛДЕНКОВА К.А., БОРОВКОВА Н.В., МАКАРОВ М.С.

ЛЕЧЕНИЕ РАН ПРИ НЕЙРОПАТИЧЕСКОЙ ФОРМЕ СИНДРОМА ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ
АУТОПЛАЗМЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ 194

КИСЛЯКОВ В. А., ЧИНИКОВ М.А., АЛЬ-АРИКИ М.К.М., ГОРШУНОВА Е. М., МОХАРЕБ А.А.Л.

ПРОБЛЕМА ЛЕЧЕНИЯ ОСЛОЖНЕННЫХ РАН. СПОСОБЫ УШИВАНИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ. (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) 201

ХОДЖАЕВ Б. Г., ФАЙБУШЕВИЧ А.Г., АЛЬ-АРИКИ М.К.М. ГИТЕЛЬЗОН Е.А.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИРУРГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ГЕМОРРОИДАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ III-IV СТАДИЙ: (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)..... 207

ЧЕРНИКОВСКИЙ И.Л., ГОНЧАРОВ А.Л., БУРЛОВ Н.Н., СМИРНОВ А.А., ХРЫКОВ Г.Н., ТЕРЕХОВ В.М., АЮПОВ Р.Т., ФЕОКТИСТОВ Д.В., ДАНИЛОВ М.А.,

АЛИЕВ В.А., МАХОТИН Н.В., ГОНЧАРОВА В.С.
ОЦЕНКА ЧАСТОТЫ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ АНАСТОМОЗОУ ПАЦИЕНТОВ НИЗКОГО РИСКА ПОСЛЕ НИЗКОЙ ПЕРЕДНЕЙ РЕЗЕКЦИИ ПРЯМОЙ КИШКИ
С ФОРМИРОВАНИЕМ ПРЕВЕНТИВНОЙ СТОМЫ ИЛИ БЕЗ НЕЕ ПРИ ПЛАНОВОМ ЛЕЧЕНИИ ПО ПОВОДУ РАКА ПРЯМОЙ КИШКИ:
ФИНАЛЬНЫЙ ПРОТОКОЛ МНОГОЦЕНТРОВОГО РАНДОМИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛИРУЕМОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НЕ МЕНЬШЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ –
RELOAD TRIAL 214

СЕМИКОВ В.И., АЛЕКСАНДРОВ Ю.К., ШУЛУТКО А.М., БОБЛАК Ю.А., ХАРНАС С.С.

ОЦЕНКА ФИБРОЗНО-СКЛЕРОТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ С ПОЗИЦИИ ХИРУРГА. ЧАСТЬ IV. 231

БУРЗИЕВА М.Б., СОРОКИН В.Г., ТАРИВЕРДИЕВ А.М., БЕЗУНОВ Е.А., КАЗАКОВ И.В., БЕРЕЛАВИЧУС С.В.

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ЭМБОЛИЗАЦИЯ ЩИТОВИДНЫХ АРТЕРИЙ ПРИ ТИРЕОИДЭКТОМИИ У ПАЦИЕНТОВ С БОЛЬШИМ ЗОБОМ (III-V СТЕПЕНИ)
И ДИФФУЗНОМ ТОКСИЧЕСКОМ ЗОБЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ). 238

ДМИТРИЕВ А.В., ГРОШИЛИН В.С., ЧЕРКАСОВ М.Ф., МЕЛИКОВА С.Г., КУЗНЕЦОВ В.Д., КОВАЛЕВСКАЯ Д.В., ДАВЫДЕНКО Я.А., ГАБЫЗОВ М.А.

РАК ПРЯМОЙ КИШКИ: ЭВОЛЮЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКИХ И КОМБИНИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕЕ ЧЕМ ЗА 100-ЛЕТНЮЮ ИСТОРИЮ. 246

КАРАПЕТЯН Г.Э., ШАРОБАРО В.И., РОЗОВА Д.К., ЛАЗАРЕНКО Д.Д.

ТУБУЛЯРНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ЭТИОЛОГИИ, ДИАГНОСТИКЕ И ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ..... 255

РАЗМЫШЛЕНИЯ ХИРУРГА

РУКОСУЕВ А.А.

ПРОЙДЕННЫЙ ПУТЬ И ЧТО НАС ОЖИДАЕТ: ВЗГЛЯД НА ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ХИРУРГИИ СЕРДЦА И АОРТЫ 262

ВСЕ ЖАНРЫ ХОРОШИ

ГЛЯНЦЕВ С.

«СТРАННАЯ» ВОЙНА 266
ПОДВИГ 267

БЛОХИН А.

ДЕТСКОЕ ЛЕТО..... 267

ПАНОВ О.

ТУЛУЗА 268

ФОМИН В.

ДЕСЯТОЕ МАЯ... ПОБЕДНЫЙ ДЕНЬ ПРОЖИТ..... 269
РУССКАЯ БЕРЕЗКА 269
ВЕСЕННЕЕ НЕБО УКУТАЛОСЬ В ТУЧИ..... 269
НЕСПЕШНО САДИЛОСЬ АПРЕЛЬСКОЕ СОЛНЦЕ..... 270

БАЛАНДИНА М.

ТОНКИЙ ЛЁН НА ГОРЯЧЕЙ КОЖЕ... 270
ПРОКРАСТИНАЦИЯ — МОЯ НЕВЕСТА 270

ГЛАДКОВ В.

АТЛАНТИДА ПЛОСКОЙ ЗЕМЛИ 271
БЕЗ ТЕБЯ! 271
И ОТПРАВИЛСЯ В ГОРОД МУЗ 272

ГИЛЕВ Г.

ДРУЗЬЯ МОИ, МНЕ ДОРОГИЕ! 272

CONTENTS

ABDOMINAL SURGERY

LUTSEVICH O.E., GALLIAMOV E.A., SNITSAR A.V., ERIN S.A., GOLOLOBOV G.YU., GOLOLOBOVA U.R., KIRICHEVSKAIA P.V. A MODERN VIEW ON THE TREATMENT OF GALLSTONE DISEASE: A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE SURGICAL TECHNIQUE OF SINGLE-ACCESS CHOLECYSTECTOMY.	12
KARKHANI H.M.H., PROTOPOPOVA L.V. CHOOSING THE SURGICAL APPROACH FOR REPEAT ABDOMINAL SURGERY: A DECISION-MAKING ALGORITHM	19
KHLOBYSTIN R.YU., PAKHOMOVA R.A., KUPRIYANOV A.M., BOBROVA O.P., PETRUSHKO S.I., DUNAIEVSKAYA S.S. EVALUATION OF ANALGESIC THERAPY IN THE POSTOPERATIVE PERIOD IN PATIENTS WITH SURGICAL PATHOLOGY OF THE STOMACH PERFORMED, ACCORDING TO THE ERAS PROTOCOL	30
GALLYAMOV E.A., PROTOPOPOVA L.V., YUQING C., TONG Z. ALTERNATIVE OPTIONS FOR ANTI-REFLUX INTERVENTION IN A PERSONALIZED APPROACH.	40
YUDIN V.A., LYMAR YU.YU., SEMENOV YU.N., AREFYEVA YA.K., BESPALOVA V.D. CARDIAC RHYTHM VARIABILITY IN PATIENTS WITH INGUINAL HERNIAS IN THE POSTOPERATIVE PERIOD USING A GRID AND AUTOTISSUE TO CLOSE THE INGUINAL CANAL.	54
KHOROBYKH T.V., AGADJANOV V.G., KADIROV D.D., KOROTKIY V.I., ROMANOVSKY A.A., SALIKHOV R.E., MARTYNOV I.A. FUNDOPLICATION AND GASTROPLICATION IN RECONSTRUCTIVE SURGERY FOR CARDIAFUNDAL, SUBTOTAL, AND TOTAL HIATAL HERNIAS.	63
GORSKY V.A., ARMASHOV V.P., SHEMYATOVSKY K.A., AZIMOV R.KH., GLUSHKOV P.S., TUSNOLOBOVA S.D., MAYOROVA YU.B. PORT SITE HERNIAS: RISK FACTORS AND PREVENTION METHODS	71

CARDIOVASCULAR SURGERY

KOSTRYKIN M.YU., DUZHIKOV A.A., GUSNAY M.V., PODDUBNY A.V., SUMIN A.V., SEMENTSOVA N.A., MOROZOVA A.A. RESULTS OF CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING USING THE BEATING HEART TECHNIQUE IN PATIENTS WITH SEVERE CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE.	78
KURBANOV G.M., MERSHIN K.V., GAZIZOV V.V., LATYPOV R.S., PASHAEV R.A., GALYAUTDINOV D.M., TABAKYAN E.A., SHIRYAEV A.A. REDUCTION PLASTY FOR BORDERLINE DILATATION OF THE ASCENDING AORTA IN COMBINATION WITH AORTIC VALVE REPLACEMENT: ONE-YEAR RESULTS OF A PROSPECTIVE RANDOMIZED STUDY.	85
KOMAROV R.N., SHUMAKHOVA A.O. SURGICAL CORRECTION OF MITRAL VALVE DEFECT OF RHEUMATIC ETIOLOGY FROM RIGHT-SIDED MINITHORACOTOMY: EXPERIENCE OF ONE CENTER.	93
KULIKOVA A.B., KOCHETOVA L.V., LITVINIYUK N.V. ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE USE OF ENDOVASCULAR TECHNOLOGIES IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS COMPLICATED BY DIABETIC FOOT SYNDROME.	99
GUBAREV I.A., MATYUSHKIN A.V., FROLOV K.B., GUSEINOV D.A., MOZHAROVSKIY K.V., IMAGADZHIEV R.A., EZHIEVA L.H. POSSIBILITIES OF HYBRID TECHNOLOGIES IN ARTERIAL SURGERY OF THE INFRAINGUINAL SEGMENT IN CRITICAL LIMB ISCHEMIA: PRACTICAL EXAMPLES ...	105
KOMAROV R.N., NOGINOV V.K., SKLYAROVA V.V., EVTUSHENKO S.N., GIRFANOV A.R. RECONSTRUCTIVE SURGERY OF THE AORTIC ROOT: ALGOTITHM FOR SELECTING SURGERY OF THE AORTIC ROOT ANEURYSM DEPENDING ON THE ANATOMICAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE AORTIC VALVE	114

PROCTOLOGY

SAMARTSEV V.A., PAKHOMOV I.A., CHEREPENIN M.YU., POPOV D.E., TRAL T.G., TOLIBOVA G.H. COMPARATIVE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THERMAL TISSUE DAMAGE CAUSED BY THE USE OF VARIOUS TYPES OF SURGICAL ENERGY IN THE TREATMENT OF HEMORRHOIDAL DISEASE.	123
--	-----

PLASTIC SURGERY

PILNIKOV A.A., PAKHOMOVA R.A., MOSKALENKO V.V., RYBCHENKO V.A. THE ADVANTAGE OF FREE TRANSPLANTATION OF THE BLOOD-SUPPLIED ILLAC CREST INTO THE POSITION OF A BONE DEFECT OVER NON-VASCULARIZABLE PLASTIC SURGERY.	135
STEPANIANTS N.G., ZUGUMOVA M.SH., VOSKANYAN S.E., POPUGAEV K.A., PRAZDNIKOV K.O. METHOD FOR ASSESSING THE VIABILITY BOUNDARIES OF A DIEP FLAP USING NEAR-INFRARED SPECTROSCOPY IN BREAST RECONSTRUCTION	144

EXPERIMENTAL STUDIES

OSTROUSHKO A.P., MOSHUROV I.P., GLUKHOV A.A., LAPTIYOVA A.YU., ANDREEV A.A., ARALOVA M.V., MIKHAILOV N.O., SAZHNEV D.I., PODVIGINA V.S. THREE-STAGE HYDROPRESSIVE DEBRIDEMENT PURULENT WOUNDS: EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION TECHNOLOGY EFFICIENCY.	151
--	-----

CLINICAL CASES

STRELNIKOV E.V., SUNDEEV P.A., SEMENOV P.V., PARASCHENKO D.E., KOMKOV D.V., TANKOV S.S., SUNDEEV A.S., GLUKHOV A.A., LAPTIYOVA A.YU., OSTROUSHKO A.P. ENDOSCOPIC RETROGRADE CHOLANGIOPANCREATOGRAPHY IN PATIENTS UNDERGOING GASTRIC RESECTION ACCORDING TO BILLROT-II	163
KRAINYUKOV P.E., SALIMOV D.SH., CHESNAKOV A.N., EFREMOV K.N., RODINA A.A., KRAINYUKOV E.P., KOLBASIN YA.S., BELOV M.V. NEGATIVE PRESSURE SYSTEM IN THE TREATMENT OF A PATIENT WITH A LARGE SOFT TISSUE DEFECT IN THE SHOULDER AFTER A MINE BLAST INJURY.	171

LITERARY REVIEWS

MATVEEVSKAYA A.I., KALININ R.E., SUCHKOV I.A.

THE ROLE OF VENOACTIVE DRUGS IN THE PERIOPERATIVE PERIOD OF ENDOVENOUS TREATMENT FOR VARICOSE VEINS. 178

PETROVICHEVA E.E., SHVETS L.I.

MODERN ASPECTS OF SURGICAL TREATMENT OF CORONARY HEART DISEASE 187

KISLYAKOV V.A., SHIBOLDENKOVA K.A., BOROVKOVA N.V., MAKAROV M.S.

TREATMENT OF WOUNDS IN THE NEUROPATHIC FORM OF DIABETIC FOOT SYNDROME USING PLATELET-RICH AUTOPLASMA: PROBLEMS AND PROSPECTS. 194

KISLYAKOV V.A., CHINIKOV M.A., AL-ARIKI M.K.M., GORSHUNOVA E.M., MOKHAREB A.A.L.

THE PROBLEM OF TREATING COMPLICATED WOUNDS. METHODS OF SUTURING IN COMPLEX TREATMENT. (A LITERATURE REVIEW). 201

KHODZHAEV B.G., FAIBUSHEVICH A.G., AL-ARIKI M.K.M., GITELZON E.A.

COMPARATIVE ANALYSIS OF SURGICAL METHODS FOR THE TREATMENT OF HEMORRHOIDAL DISEASE STAGES III-IV: A LITERATURE REVIEW. 207

CHERNIKOVSKY I.L., GONCHAROV A.L., BURLOV N.N., SMIRNOV A.A., KHRYKOV G.N., TEREKHOV V.M., AYUPOV R.T., FEOKTISTOV D.V., DANILOV M.A.,

ALIEV V.A., MAKHOTIN N.V., GONCHAROVA V.S.

RESULTS OF ANASTOMOTIC LEAK AFTER LOW ANTERIOR RESECTION WITH OR WITHOUT PREVENTIVE STOMA FOR RECTAL CANCER IN LOW-RISK

PATIENTS IN NONEMERGENCY DEPARTMENTS (RELOAD): FINAL PROTOCOL OF MULTICENTER RANDOMIZED CONTROLLED NON-INFERIORITY TRIAL 214

SEMIKOV V.I., ALEXANDROV YU.K., SHULUTKO A.M., BOBLAK J.A., KHARNAS S.S.

ASSESSMENT OF FIBRO-SCLEROTIC CHANGES IN THE THYROID GLAND FROM A SURGICAL PERSPECTIVE. PART IV 231

BURZIEVA M.B., SOROKIN V.G., TARIVERDIEV A.M., BESUNOV E.A., KAZAKOV I.V., BERELAVICHUS S.V.

PREOPERATIVE THYROID ARTERY EMBOLIZATION IN THYROIDECTOMY PATIENTS WITH BIG GOITER (III-V DEGREE) AND DIFFUSE TOXIC GOITER.

LITERARY REVIEW 238

DMITRIEV A.V., GROSHILIN V.S., CHERKASOV M.F., MELIKOVA S.G., KUZNETSOV V.D., KOVALEVSKAYA D.V., DAVYDENKO YA.A., GABYZOV M.A.

RECTAL CANCER: EVOLUTION OF SURGICAL AND COMBINED TREATMENT METHODS OVER MORE THAN 100 YEARS OF HISTORY. 246

KARAPETYAN G.E., SHAROBARO V.I., ROZOVA D.K., LAZARENKO D.D.

TUBULAR DEFORMITY OF THE MAMMARY GLANDS: MODERN CONCEPTS OF ETIOLOGY, DIAGNOSIS AND SURGICAL CORRECTION. 255

REFLECTIONS OF A SURGEON

RUKOSUJEV A.

THE PATH WE HAVE TRAVELED AND WHAT AWAITS US: A LOOK AT THE PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF HEART AND AORTIC SURGERY. 262

ALL GENRES ARE GOOD

GLOSSEV S.

THE "STRANGE" WAR 266

HEROIC DEED 267

BLOKHIN A.

CHILDREN'S SUMMER 267

PANOV O.

TOULOUSE 268

FOMIN V.

MAY TENTH... A VICTORIOUS DAY HAS BEEN LIVED... 269

RUSSIAN BIRCH TREE 269

THE SPRING SKY WAS WRAPPED IN CLOUDS... 269

THE APRIL SUN WAS SLOWLY SETTING... 270

BALANDINA M.

FINE LINEN ON HOT SKIN... 270

PROCRASTINATION IS MY BRIDE 270

GLADKOV V.

ATLANTIS OF THE FLAT EARTH 271

WITHOUT YOU! 271

AND HE WENT TO THE CITY OF THE MUSES... 272

ГИЛИЕВ Г.

MY DEAR FRIENDS, ... 272

АБДОМИНАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-11-18>

УДК: 13058

© Луцевич О.Э., Галлямов Э.А., Сницарь А.В., Ерин С.А., Гололобов Г.Ю., Гололобова У.Р., Киричевская П.В., 2026

Оригинальная статья / Original article

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ЛЕЧЕНИЕ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ ТЕХНИКИ МОНОПОРТОВОЙ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ

О.Э. ЛУЦЕВИЧ¹, Э.А. ГАЛЛЯМОВ², А.В. СНИЦАРЬ³, С.А. ЕРИН³, Г.Ю. ГОЛОЛОБОВ^{2,3}, У.Р. ГОЛОЛОБОВА²,
П.В. КИРИЧЕВСКАЯ¹

¹ ФГБОУ ВО «Росунимед». 127006, Москва, Россия

² ФГАОУ ВО «ПМГМУ им. И. М. Сеченова», 119146, Москва, Россия

³ ГБУЗ ГКБ № 24 ДЗМ, 127015, Москва, Россия

Резюме

Введение. Стандартная техника лапароскопической холецистэктомии (ЛХЭ) из 4 доступов является «золотым стандартом» в мировой хирургической практике. Широкая эпидемиология желчнокаменной болезни обуславливает поиск способов минимизации послеоперационного болевого синдрома, ускорения периода реабилитации, повышения эмоциональной удовлетворенности пациентов. На сегодняшний день в качестве наиболее минимально инвазивного метода лечения желчнокаменной болезни доступна техника холецистэктомии из единого доступа.

Целью настоящего исследования представляется улучшение результатов хирургического лечения пациентов с ЖКБ.

Материал и методы. Группой авторов проведен ретроспективный анализ результатов лечения 87 пациентов, оперированных в период 2023–2024 гг. на базах исследования: ГБУЗ «ГКБ им. М.Е. Жадкевича» ДЗМ и ГБУЗ «ГКБ № 24» ДЗМ.

Результаты исследования и обсуждение. Медиана интраоперационной кровопотери составила 20 мл. Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила 55 минут. Интраоперационных осложнений, послуживших причиной конверсии доступа отмечено не было. Летальных исходов не зафиксировано. Проведен анализ непосредственных и отдаленных результатов хирургического лечения. Отдаленные результаты исследования оценивались при помощи опросника GallstoneImpact Checklist (GIC), и продемонстрировали удовлетворительные результаты. Кроме этого, в исследовании описана оперативная техника и особенности применения коаксиально изогнутого инструментария в ходе монопортовых операций.

Заключение. Результаты настоящего исследования и данные мировой литературы демонстрируют клиническую эффективность, функциональность и воспроизводимость SILS-операций.

Ключевые слова: монопортовая холецистэктомия, единый доступ, SILS, желчнокаменная болезнь.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Луцевич О.Э., Галлямов Э.А., Сницарь А.В., Ерин С.А., Гололобов Г.Ю., Гололобова У.Р., Киричевская П.В. Современный взгляд на лечение желчнокаменной болезни: ретроспективный анализ результатов применения оперативной техники монопортовой холецистэктомии. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 11–18. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-11-18>

Вклад авторов: Луцевич О.Э., Галлямов Э.А., Сницарь А.В., Ерин С.А., Гололобов Г.Ю. – редактирование текста статьи. Гололобова У.Р., Киричевская П.В. – обработка и систематизация материала. Гололобова У.Р., Киричевская П.В. – подбор литературы.

A MODERN VIEW ON THE TREATMENT OF GALLSTONE DISEASE: A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE SURGICAL TECHNIQUE OF SINGLE-ACCESS CHOLECYSTECTOMY

OLEG E. LUTSEVICH¹, EDUARD A. GALLIAMOV², ARTEM V. SNITSAR³, SERGEY A. ERIN³,
GRIGORII YU. GOLOLOBOV^{2,3}, ULYANA R. GOLOLOBOVA², POLINA V. KIRICHEVSKAIA¹

¹ Rosunimed Federal State Budgetary Educational Institution» на «FSBEI HE "ROSUNIMED" of MOH of Russia

² First MSMU HE I.M. Sechenov Federal State Autonomous Educational Institution, 119146, Moscow, Russia

³ Clinical Hospital «GKB no 24» 127015, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. A standard laparoscopic cholecystectomy is performed using four surgical incisions and is the "gold standard" in global surgical practice. The widespread epidemiology of gallstone disease necessitates the ongoing search for ways to minimize postoperative pain, speed up the recovery period, and improve patient satisfaction. Currently, the single incision laparoscopic cholecystectomy technique is the most minimally invasive treatment for gallstone disease.

The purpose of this study is to improve the results of surgical treatment of patients with cholelithiasis and substantiate the clinical effectiveness of operations from a single access.

Materials and methods. A group of authors conducted a retrospective analysis of the treatment results of patients operated on in the period 2023–2024 at the study sites: City Clinical Hospital named after M.E. Zhadkevich and City Clinical Hospital no 24 of the Moscow Health Department.

Research results and discussion. 87 patients underwent single-port cholecystectomy. There were no adverse events related to medical intervention. The median of intraoperative blood loss was 20 ml. The average duration of surgery was 55 minutes. There were no intraoperative complications that caused the conversion. No deaths related to surgical intervention have been recorded. An analysis of the immediate and long-term outcomes of surgical treatment was conducted. Long-term outcomes were assessed using the Gallstone Impact Checklist (GIC) questionnaire and demonstrated satisfactory results.

Conclusion. The results of this study and data from the world literature demonstrate the clinical effectiveness, functionality and reproducibility of SILS operations.

Key words: Single-port cholecystectomy, single access, SILS, gallstone disease.

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

For citation: Lutsevich O.E., Galliamov E.A., Snitsar A.V., Erin S.A., Gololobov G.Yu., Gololobova U.R., Kirichevskaya P.V. A modern view on the treatment of gallstone disease: a retrospective analysis of the results of the surgical technique of single-access cholecystectomy. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 11–18. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-11-18>

Contribution of the authors: O.E. Lutsevich, E.A. Galliamov, A.V. Snitsar, S.A. Erin, and G.Yu. Gololobov – editing the text of the article. U.R. Gololobova and P.V. Kirichevskaya – processing and systematization of the material. U.R. Gololobova and P.V. Kirichevskaya – selection of literature.

Введение

На сегодняшний день, согласно данным Национальной программы социального исследования (National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES, 2024), заболеваемость желчнокаменной болезнью (ЖКБ) достигает 10–15 % мирового населения [1], что делает вопрос о рациональном подходе к оперативному лечению хронического калькулезного холецистита крайне актуальным. При выборе тактики лечения ЖКБ следует учитывать ограниченность возможностей консервативной терапии и ее бесперспективность, а также высокие статистические показатели летальности при осложнённых формах, связанных с миграцией конкрементов, вовлечением в воспалительный процесс протоковой системы и развитием гнойно-септических реакций, в связи с чем плановое хирургическое лечение холецистолитиаза вне периода обострения представляется наиболее эффективным и безопасным подходом к данной группе пациентов.

Широкая эпидемиология желчнокаменной болезни обуславливает непрерывный поиск путей минимизации рисков, связанных с нарушением целостности передней брюшной

стенки, а также способов ускорения периода реабилитации, повышения эмоциональной удовлетворенности пациентов, что представляется возможным при снижении инвазивности вмешательства.

Стандартная техника лапароскопической холецистэктомии (ЛХЭ) из 4 доступов является «золотым стандартом» в мировой хирургической практике [2]. Благодаря выраженному эстетическому преимуществу и минимизации послеоперационного болевого синдрома лапароскопическую холецистэктомию в журнале «Annals of Surgery» доктора Cameron и Gadacz в 1991 году назвали «полностью ориентированной на потребителя» [3]. Путь эволюции хирургического доступа – от больших разрезов до минимально инвазивных операций, по-прежнему является полным инновационных методик.

На данный момент эволюция лапароскопической хирургии желчного пузыря продвигается по пути снижения травматичности операционного доступа, в связи с чем по мере накопления опыта отработки техники стандартной ЛХЭ, отмечается тенденция к снижению количества рабочих портов при выполнении ЛХЭ. На сегодняшний день

в качестве наиболее минимально инвазивного метода лечения желчнокаменной болезни доступна техника холецистэктомии из единого доступа SILS. Изучение возможностей и задач в области хирургии единого доступа (Single Incision Laparoscopic Surgery, SILS) имеет решающее значение в контексте постоянного совершенствования хирургических технологий. Для решения вопроса о клинической результативности монопортовой холецистэктомии в мировой литературе традиционно учитывают такие параметры послеоперационной оценки состояния пациентов, как уровень интенсивности боли в послеоперационном периоде, сроки реабилитации, удовлетворенность косметическим эффектом. Оценка результатов и впечатлений пациентов является неотъемлемой частью доказательства эффективности Single incision laparoscopic cholecystectomy (SILC). В свою очередь, статистически достоверно менее выраженный послеоперационный болевой синдром и наиболее щадящий, с точки зрения количества послеоперационных ран, результат при использовании единого лапароскопического доступа обуславливают меньший срок реабилитации пациента [4]. С современных позиций улучшение социально-экономических условий во всем мире обуславливает запрос пациентов на улучшение эстетического результата операции при оптимальных клинических параметрах (в том числе отсутствие интра- и послеоперационных осложнений), а также на повышение комфорта пациента в послеоперационном периоде, чего позволяет достичь выбор монопортового доступа.

Несмотря на очевидные преимущества монопортовой техники ЛХЭ, в мировом научном сообществе фигурирует неоднозначное мнение относительно несомненной безопасности и эффективности указанной методики. Дискуссионными вопросами являются увеличение кривой обучения оперирующих хирургов и длительности манипуляции ввиду повышенной технической сложности техники вмешательства из единого доступа, а также возможность соблюдения принципа триангуляции, частота конверсий доступа в стандартный лапароскопический и так далее. Таким образом, вышеуказанные факторы сделали актуальным включение в настоящее исследование результатов опыта лечения больных ЖКБ с применением методики монопортового оперативного доступа.

Целью настоящего исследования является проведение многофакторного анализа интра- и послеоперационных результатов и оценки объективного периоперационного статуса больных с учетом динамики показателей, определяющих качество жизни пациентов в послеоперационном периоде.

Материалы и методы

Группой авторов проведен ретроспективный анализ результатов лечения пациентов, оперированных в период 2023–2024 гг. на базах исследования: ГБУЗ «ГКБ

им. М.Е. Жадкевича ДЗМ» и ГБУЗ «ГКБ № 24 ДЗМ». В исследование включены пациенты, которым была выполнена лапароскопическая холецистэктомия из единого оперативного доступа (монопортовая техника) – 87 пациентов (100 %) по поводу хронического калькулёзного неосложненного холецистита. Диагноз ЖКБ был объективизирован на основании данных УЗИ ОБП, критериям включения в исследование соответствовало состояние желчного пузыря Nassar Grade 1 (наличие холецистолитиаза без расширения просвета общего желчного протока, утолщения стенок желчного пузыря и скопления жидкости в паравезикулярном пространстве). Критериями исключения являлись признаки острого калькулёзного холецистита, осложнённый хронический холецистит (ЭРХПГ и стентирование общего желчного протока в анамнезе), статус ASA> 3.

Критерии оценки. Оценивались анкетные данные пациентов (пол, возраст, рост, вес, индекс массы тела, анестезиологические риски по классификации Американского общества анестезиологов (ASA, 2014), сопутствующие заболевания). Всем пациентам была выполнена монопортовая холецистэктомия. Помимо этого, для осуществления поставленной цели исследования был проведен анализ интраоперационных параметров: длительность оперативного вмешательства, объем кровопотери, интраоперационные осложнения конверсия доступа в SILS+, количество летальных исходов. Для оценки ранних послеоперационных результатов оперативного лечения оценивались показатели: интенсивность болевого синдрома, количество койко-дней и наличие хирургических осложнений по классификации Clavien-Dindo. Для оценки отдаленных результатов хирургического лечения ЖКБ спустя 1 месяц статус пациентов был объективизирован при помощи опросника Gallstone Impact Checklist (GIC).

Характеристика групп исследования. Распределение пациентов по гендерному признаку продемонстрировало соотношение мужчин и женщин 1:1,35, среди них 37 (42,53 %) мужчин и 50 (57,47 %) женщин. Средний возраст прооперированных пациентов составил $48,5 \pm 6,8$ лет, подавляющее большинство участников исследования составили пациенты трудоспособного возраста. Средний индекс массы тела (ИМТ) до операции составил $24,95 \pm 5,2$ кг/м². В зависимости от физического статуса пациенты были подразделены на группы по шкале ASA Physical Status Classification System: тяжесть сопутствующих заболеваний, согласно классификации, отвечала 1 классу у 53 пациентов (60,92 %) и 2 классу у 34 пациентов (39,08 %). Больные с ASA 3–4 соответствовали критериям исключения. Основные характеристики групп исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Интенсивность болевых ощущений в раннем послеоперационном периоде

Table 1

The intensity of pain in the early postoperative period

Монопортовая ЛХЭ (n=87)/Single-port laparoscopic cholecystectomy (n=87)	Время после операции (часы)/Time after surgery (hours)					
	12	24	36	48	60	72
Баллы по ВАШ/Scores on the VAS	5,2±0,4	4,2±0,3	3,0±0,2	2,1±0,2	1,1±0,2	0,6±0,1

Техника оперативного вмешательства

Оперативная техника в 100 % случаев соответствовала протоколу критериям безопасности лапароскопической холецистэктомии Strasberg's Critical View of Safety (CVS).

Техника холецистэктомии из единого доступа подразумевает использование специального хирургического инструментария с измененной конфигурацией: манипуляторы коаксиально изогнуты, что позволяет избежать обзора через лапароскоп параллельно рабочим инструментам. Для того, чтобы хирург мог ориентироваться в условиях ограниченного пространства и выполнять операцию через одну точку доступа используется гибкий 5-миллиметровый лапароскоп с углом обзора 30°. Для обеспечения доступа в брюшную полость используется устройство, состоящее из силиконового проводника и насаживаемой на него головки с четырьмя каналами, позволяющий достичь точности движений оперирующего хирурга и безопасности вмешательства.

В ходе оперативных вмешательств группой авторов была использована монопортовая система отечественного производства инновационно-производственной фирмы «ППП» г. Казань (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид технического оснащения монопортовой холецистэктомии
Fig. 1. General view of the technical equipment of SILS cholecystectomy

Вход в брюшную полость осуществляется через верхний окаймляющий параумбиликальный разрез, на лигатурах берется апоневроз, который рассекается в поперечном направлении, осуществляя доступ в брюшную полость. Затем устанавливается силиконовый проводник, сверху которого устанавливается порт единого доступа (рис. 2).



Рис. 2. Схема расположения порта единого доступа и рабочих инструментов в ходе выполнения монопортовой холецистэктомии

Fig. 2. The scheme of single access port location and surgical instruments' location during the SILS cholecystectomy

Производится диссекция в области печёочно-двенадцатиперстной связки с целью визуализации основных структур треугольника Кало (рис. 3). После чего накладываются клипсы на пузырную артерию и пузырный проток. Пузырный проток и артерия пересекается холодными ножницами.

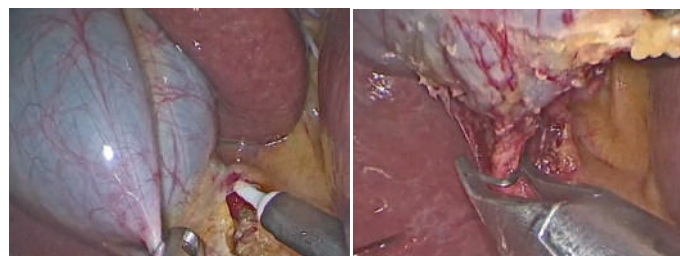


Рис. 3. Интраоперационная картина: визуализация пузырного протока и пузырной артерии перед этапом клипирования и пересечения

Fig. 3. Intraoperative picture: visualization of the cystic duct and cystic artery before the stage of clipping and intersection

Желчный пузырь выделяется из ложа с помощью электрокоагуляции и извлекается из брюшной полости через порт для единого доступа, что предотвращает контаминацию раны, таким образом силиконовый проводник играет роль протектора.

В качестве заключительного этапа оперативного вмешательства после извлечения желчного пузыря из брюшной полости и извлечения монопортовой системы, производится ушивание апоневроза в поперечном направлении проленовой нитью. Кроме этого, в периоде реабилитации (в течение 1 мес.) пациентам рекомендовано ношение послеоперационного бандажа на переднюю брюшную стенку с целью профилактики развития послеоперационных вентральных грыж.

Результаты

Всем участникам исследования (87 пациентов, 100 %) была выполнена монопортовая лапароскопическая холецистэктомия. Медиана интраоперационной кровопотери составила 20 мл. Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила 55 минут. Однако необходимо подчеркнуть, что на длительность оперативного вмешательства повлияли особенности геометрии инструментов для монопортовой техники, а именно их изогнутая конфигурация. Но вместе с тем, длительность операции сокращалась по мере прохождения кривой обучения и увеличения опыта в условиях снижения маневренности, связанной с особенностями монопортового доступа. Интраоперационных осложнений, послуживших причиной конверсии доступа на SILS+ или лапаротомный, отмечено не было. Летальных исходов, связанных с оперативным вмешательством, не зафиксировано.

Следует отметить, что ввиду отсутствия хирургических осложнений согласно шкале Clavien–Dindo в раннем послеоперационном периоде, а также быстрого купирования болевого синдрома, средние сроки стационарного лечения составили 2 суток для всех участников исследования. В свою очередь, интенсивность болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде оценивалась по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) со шкалой лиц Вонга-Бэкера. Оценка выраженности болевых ощущений представлена в таблице 1.

Для оценки качества жизни в послеоперационном периоде через 1 месяц после хирургического лечения был использован опросник Gallstone Impact Checklist (GIC), включающая в себя 4 клинических цифровых шкалы – шкалы боли, диспепсии, эмоций, питания для оценки качества жизни пациентов. Анализ анкетирования пациентов с применением шкал GIC представлен в таблице 2.

Таблица 2

Оценка качества жизни через 1 месяц после оперативного вмешательства по шкале Gallstone Impact Checklist (GIC)

Table 2

The evaluation of the quality of life 1 month after surgery according to the Gallstone Impact Checklist (GIC) scale

Цифровые шкалы GIC/ Gallstone / Impact Checklist (GIC) scale	Монопортовая ЛХЭ (n=87)/ Single-port laparoscopic cholecystectomy (n=87)
Боль/Pain	14,8 ± 2,2
Диспепсия/Dyspepsia	17,1 ± 2,3
Эмоции/Emotions	23,3 ± 3,0
Питание/Nutrition	25,0 ± 2,9
Общий счёт/Total score	80,3 ± 7,9

Исходя из результата тестирования с помощью GIC, пациенты были особенно удовлетворены быстрой активизацией и улучшением эмоционального состояния после

операции, а также отмечали факт быстрого и упрощенного ухода за послеоперационной раной в амбулаторных условиях. Стоит так же отметить, что при контрольном осмотре через 6 мес. после операции в общей группе пациентов не зафиксировано ни одного случая послеоперационной грыжи, данные опросников демонстрируют удовлетворительные результаты.

Обсуждение

Несмотря на широкий ряд преимуществ монопортовой хирургии, описанных в многочисленных исследованиях за последние десятилетия, скептицизм по отношению к SILS, по-видимому, связан с появлением ряда технических проблем, присущих данной методике. К таким, в частности, можно отнести недостатки, сопряженные с изменением параметров хирургического доступа, в т. ч. ограниченность визуализации и потеря маневренности, что делает монопортовую технику менее эргономичной в сравнении с традиционными лапароскопическими операциями на органах брюшной полости, а также вызывает опасения по поводу учащения интраоперационных осложнений и предъявляет высокие требования к квалификации оперирующего хирурга. В связи с этим для оценки эффективности и воспроизводимости указанной техники особенно важным представляется оценка осуществимости и рисков осложнений холецистэктомии из монопортового доступа, поскольку для ее интеграции в рутинную клиническую практику инновация не должна быть ассоциирована с более высокими рисками осложнений, чем стандартная методика. Тенденция к поиску менее инвазивных методов способствовала эволюции хирургического оснащения для монопортовой холецистэктомии. Так, с целью преодоления трудностей, связанных с уменьшением диапазона движений, был создан коаксиально изогнутый инструментарий, внедрение которого позволило увеличить рабочий угол между ними и создать эффект «псевдотриангуляции», возобновляющий адекватную операционную экспозицию. Подобные инструменты обладают возможностью поворачиваться вокруг своей оси и имеют изогнутую конфигурацию, что предотвращает столкновение эндоскопа и инструментов во время манипуляции [5]. Шарнирное соединение на их конце обеспечивает возможность вращения на 360° вокруг своей оси [6]. Такое свойство манипуляторов позволяет избежать непреднамеренного движения соседних инструментов относительно друг друга в условия конкуренции за пространство. Также бранши этих инструментов могут менять свое положение относительно органа. Использование длинной скошенной 30-градусной 5-миллиметровой оптики [7] также способствует преодолению «конфликта» инструментов. 30-градусный угол позволяет оптимизировать обзор брюшной полости и в условиях ограничения движений увеличить операционные возможности.

Удлиненный и гибкий лапароскоп снижает риск столкновения инструментов. На данный момент разработаны лапароскопы с возможностью флексии дистального конца до 100 градусов в четырех направлениях. Таким образом, совершенствование оборудования позволяет компенсировать ограничения, создать эффект «псевдотриангуляции» и расширить возможности хирурга при проведении операции. Снижение травматизации тканей передней брюшной стенки обусловлено меньшим количеством необходимых для осуществления доступа в брюшную полость разрезов. Исходя из этого преимущества, снижается вероятность возникновения послеоперационных осложнений, помимо этого улучшаются показатели, определяющие тяжесть и сроки реабилитационного периода.

Стоит уделить особое внимание воспроизведению лишь одного доступа-разреза в ходе SILS что, следовательно, снижает риски послеоперационного инфицирования раны, болевого синдрома, троакарного кровотечения и др. Закономерно так же и то, что меньшее количество разрезов обуславливает меньшую вероятность возникновения послеоперационных вентральных грыж. Важно сказать о том, что желчнокаменная болезнь в 2–3 раза чаще встречается у больных сахарным диабетом [8]. Сахарный диабет, а также избыточная жировая клетчатка и пожилой возраст, как правило, коррелируют с нарушениями процессов регенерации тканей. Для данной когорты пациентов монопортовая холецистэктомия, как наименее инвазивная процедура, представляется наиболее оптимальным вариантом удаления желчного пузыря.

Продолжительность операции является еще одним из распространенных параметров для характеристики воспроизводимости и эргономичности монопортовой холецистэктомии, однако нельзя недооценивать роль кривой обучения, по мере прохождения которой, средняя длительность вмешательства снижается. М. Favaro и соавт. в исследовании от 2018 г. [9] отмечали, что после сотого случая монопортовой холецистэктомии среднее время операции сократилось на 10 минут (среднее время операции 68 минут, а наиболее продолжительная ХЭ длилась 180 минут). Также существуют исследования, опровергающие установку о большей продолжительности операций из единого доступа в сравнении с конвенциональными операциями. Eunju Lee и соавт. в статье от 2024 г. [10] на основании выборки из 179 пациентов провели статистическую обработку данных о средней длительности гастрэктомии из единого доступа и получили результат – 170 минут, что на 20 минут короче мультипортовой гастрэктомии ($p < 0,001$). Ко всему прочему, средняя продолжительность койко-дня была меньше в группе пациентов, перенесших монопортовую гастрэктомию 5,9 дней против 6,6 дней в группе пациентов, перенесших конвенциональную лапароскопическую гастрэктомию ($p < 0,03$). Исходя из вышеуказанного, можно сделать вывод

о том, что такой недостаток, как большая продолжительность операций из единого доступа, является относительным, и немаловажным аспектом для внедрения SILS является кривая обучения. Уникальный опыт Ayub Ansari и соавт., представленный в публикации от 2024 г. [11] описывает успешное проведение симультанного оперативного вмешательства через SILS-порт, установленный в параумбиликальной области. Авторы отмечают, что при сохранении стандартной длительности вмешательства (до 90 минут), было проведено вмешательство в объеме правосторонней гемиколэктомии и холецистэктомии без интраоперационных осложнений и с минимальной кровопотерей, что позволило снизить риск послеоперационной спаечной болезни, а также интенсивность болевого синдрома в послеоперационном периоде. Несмотря на то, что опыт симультанных монопортовых оперативных вмешательств является крайне ограниченным, представленный случай является основанием судить о высокой эффективности и безопасности технологии SILS при проведении комбинированных вмешательств.

Одним из немаловажных преимуществ SILS-методики является улучшенный косметический результат хирургического вмешательства за счёт меньшего количества послеоперационных рубцов, что делает указанную технику оптимальной для пациентов, обеспокоенных эстетическими результатами операции. Кроме того, удовлетворительный косметический результат достигается путем сокрытия послеоперационного рубца ниже края пупка, что делает шрам практически незаметным. Эстетическое преимущество и эмоциональный комфорт пациентов после процедуры в значительной степени способствует повышению спроса на оперативное лечение с применением технологии SILS.

Резюмируя вышеизложенное, технику монопортовой холецистэктомии можно рассматривать с позиции улучшения послеоперационного результата, в т. ч. быстрого восстановления ежедневной активности пациентов, а также минимального болевого синдрома после вмешательства, что делает хирургию единого доступа перспективным мало-травматичным методом лечения заболеваний желчного пузыря. С учетом крайне широкой эпидемиологии ЖКБ и того факта, что данное заболевание занимает лидирующие позиции в структуре абдоминальной патологии, указанные преимущества позволяют обеспечить максимальный эмоциональный комфорт пациента. Полученные результаты о проведении 87 холецистэктомий методом SILS свидетельствуют о снижении объема кровопотери, отсутствии интра- и послеоперационных осложнений, а также о ранней активизации пациентов после операции. Ко всему прочему, анализ послеоперационных результатов, проведенный при помощи опросника Gallstone Impact Checklist (GIC), демонстрирует удовлетворительный результат. Од-

нако взамен улучшенных послеоперационных показателей, предлагается технически более трудоёмкая процедура в сравнении с конвенциональными операциями на органах брюшной полости, основанная на иных принципах, нежели традиционная лапароскопическая хирургия. Нивелировать вышеуказанный недостаток позволяет появление специального для SILS оборудования. Увеличенное время процедуры также является камнем преткновения на пути к широкому внедрению SILS в повседневную практику хирургов. В нашей собственной серии операций прослеживается четкая тенденция к сокращению времени процедуры – на начальном этапе средняя продолжительность составила 60 минут, по мере прохождения кривой обучения, средняя длительность вмешательства сократилась до 30 минут.

Заключение

Согласно современным тенденциям, спектр оперативных вмешательств, выполняемых из единого доступа, демонстрирует тенденцию к активному росту. Результаты настоящего исследования и данные мировой литературы демонстрируют клиническую эффективность, функциональность и воспроизводимость SILS-операций и опровергают опасения хирургов, связанные с изменением параметров доступа. Ввиду высокого потенциала SILS вскоре может стать «стандартом» в хирургическом лечении заболеваний органов брюшной полости.

Список литературы / References:

1. Feng B., Wang T., Han J., Yang Z., Wang H., Li, H. Gender and activity disparities in the relationship between circadian syndrome and gallstone disease. *Frontiers in endocrinology*, 2024, no 15, pp. 1439514. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1439514>
2. Deveci U., Barbaros U., Kapakli M. S., Manukyan M. N., Simşek S., Kebudi A., & Mercan S. The comparison of single incision laparoscopic cholecystectomy and three port laparoscopic cholecystectomy: prospective randomized study. *Journal of the Korean Surgical Society*, 2013, no 85(6), pp. 275–282. <https://doi.org/10.4174/jkss.2013.85.6.275>
3. Zubaidi A.M. Single-port laparoscopic cholecystectomy: scarless cholecystectomy. *Minimally invasive surgery*, 2012, pp. 204380. <https://doi.org/10.1155/2012/204380>
4. Zhang Z., Xu J., Yu D., Lin N., & Peng J. Single-incision laparoscopic cholecystectomy reduced postoperative pain than three-incision laparoscopic cholecystectomy in patients with large gallstone, a retrospective study. *Frontiers in surgery*, 2024, no 11, pp. 1448684. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2024.1448684>
5. Sharma A., Dahiya P., Khullar R., Soni V., Baijal M., & Chowbey P. K. Single-Incision Laparoscopic Surgery (SILS) in Biliary and Pancreatic Diseases. *The Indian Journal of surgery*, 2012, no 74(1), pp. 13–21. <https://doi.org/10.1007/s12262-011-0372-9>
6. Madhoun N., Keller D.S., & Haas E.M. Review of single incision laparoscopic surgery in colorectal surgery. *World journal of gastroenterology*, 2015, no 21(38), pp. 10824–10829. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i38.10824>

7. Kameyama N., Miyata R., Tomita M., Mitsuhashi H., Baba S., & Imai S. Tips for single-port laparoscopic cholecystectomy. *Journal of hepato-biliary-pancreatic sciences*, 2014, no 21(7), pp. E48–E52. <https://doi.org/10.1002/jhbp.106>

8. Pagliarulo M., Fornari F., Fraquelli M., Zoli M., Giangregorio F., Grigolon A., Peracchi M., & Conte D. Gallstone disease and related risk factors in a large cohort of diabetic patients. *Digestive and liver disease: official journal of the Italian Society of Gastroenterology and the Italian Association for the Study of the Liver*, 2004, no 36(2), pp. 130–134. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2003.10.007>

9. Favaro M.L., Gabor S., Pedrosa R.F.P., Ribeiro L., Rosa O.M., & Ribeiro-Junior M.A.F. Single port laparoscopic cholecystectomy: technical aspects and results. *Arquivos brasileiros de cirurgia digestiva: Brazilian archives of digestive surgery*, 2018, no 31(3), pp. e1388. <https://doi.org/10.1590/0102-672020180001e1388>

10. Lee E., Suh Y.S., Yoo M., Hwang D., Kang S.H., Lee S., Park Y.S., Ahn S.H., Kong S.H., Park D.J., Lee H.J., Kim H.H., & Yang H.K. Safety and feasibility of single-incision laparoscopic distal gastrectomy in overweight and obese gastric cancer patients: a propensity score-matched analysis. *Gastric cancer: official journal of the International Gastric Cancer Association and the Japanese Gastric Cancer Association*, 2024, no 27(5), pp. 1136–1146. <https://doi.org/10.1007/s10120-024-01530-5>

11. Ansari A., Yoo S., Thahab A., Li F.M., & Nguyen H.T. Single-Incision Combined Laparoscopic Right Hemicolectomy and Cholecystectomy: A Case Report. *Cureus*, 2024, no 16(10), pp. e71083. <https://doi.org/10.7759/cureus.71083>

Сведения об авторах:

Луцевич Олег Эммануилович – д.м.н., профессор, член-корр. РАН, заведующий кафедрой факультетской хирургии № 1 ФГБОУ «Росунимед» 127994, Россия, Москва, Рахмановский пер, д. 3, e-mail: oleglutsevich@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8092-0573>

Галлямов Эдуард Абдулхаевич – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой общей хирургии ИКМ ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» 119146, Россия, Москва, ул. Большая Пироговская, д. 19, стр. 1, e-mail: gallyamov_e_a@staff.sechenov.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6359-0998>

Снигарь Артём Владимирович – главный врач ГБУЗ «ГКБ № 24 ДЗМ», 127015, Россия, Москва, Писцовая улица, 10, e-mail: snitsarav@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6053-4651>

Ерин Сергей Александрович – к.м.н., заместитель главного врача по хирургической помощи ГБУЗ «ГКБ № 24 ДЗМ», 127015, Россия, Москва, Писцовая улица, 10, e-mail: sererin@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-1083-8678>

Гололобов Григорий Юрьевич – ассистент кафедры общей хирургии ИКМ им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «ПМГМУ им. И. М. Сеченова», 119146, Россия, Москва, ул. Большая Пироговская, д.19; врач-хирург ГБУЗ «ГКБ № 24 ДЗМ», 127015, Россия, Москва, Писцовая улица, 10, e-mail: griffan@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9279-8600>

Гололобова Ульяна Романовна – клинический ординатор кафедры общей хирургии ИКМ им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «ПМГМУ им. И. М. Сеченова» 119146, Россия, Москва, ул. Большая Пироговская, д. 19, e-mail: ulinopulinop@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6416-9070>

Киричевская Полина Владимировна – студент ФГБОУ ВО «Росунимед», 127006, Москва, ул. Долгоруковская, д.4, e-mail: kirichpol@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-2134-682X>

Information about the authors:

Lutsevich Oleg Emmanuelovich – MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Faculty Surgery no 1 of the «Rosunimed» Federal State Budgetary Educational Institution, Rakhmanovsky Lane, 3. Moscow, 127473, e-mail: oleglutsevich@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8092-0573>

Galliamov Eduard Abdulkhaevich – MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of General Surgery ICM FSAOU HE «First MSMU named after I.M. Sechenov», 119146, Russian Federation, Moscow, st. Bolshaya Pirogovskaya, 19, e-mail: gallyamov_e_a@staff.sechenov.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6359-0998>

Snitsar Artem Vladimirovich – MD, Medical Director of City Clinical Hospital no. 24, Pistsovaya Street, 10, Moscow, Russia, 127015, e-mail: snitsarav@yandex.ru

<https://orcid.org/00000-0001-6053-4651>

Erin Sergey Aleksandrovich – MD, PhD, Deputy Chief Physician for Surgical Care, City Clinical Hospital no 24 Pistsovaya Street, 10, Moscow, 127015, Russian Federation, e-mail: sererin@yandex.ru

<https://orcid.org/00000-0003-1083-8678>

Gololobov Grigorii Yurievich – MD, surgeon, PhD student at the Department of General Surgery of CM FSAOU HE «First MSMU named after I.M. Sechenov» st. Bolshaya Pirogovskaya, 19, Moscow, Russia, 119146; surgeon at the State Budgetary Institution City Clinical Hospital no 24 City Clinical Hospital no 24 Pistsovaya Street, 10, Moscow, Russia, 127015, e-mail: grriffan@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9279-8600>

Gololobova Ulyana Romanovna – clinical resident at the Department of General Surgery ICM FSAOU HE «First MSMU named after I.M. Sechenov» st. Bolshaya Pirogovskaya, 19, Moscow, Russia, 119146, e-mail: ulinopulinop@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6416-9070>

Kirichevskaya Polina Vladimirovna – student of the «Rosunimed» Federal State Budgetary Educational Institution, ul. Dolgorukovskaya, 4, Moscow, Russia, 127473, e-mail: kirichpol@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-2134-682X>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-19-29>

УДК: 616 -08.616-06. 616-71/-78

© Кархани Х.М.Х., Протопопова Л.В., 2026

Оригинальная статья / Original article



ВЫБОР ДОСТУПА ПРИ ПОВТОРНЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА ОРГАНАХ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ: АЛГОРИТМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Х.М.Х. КАРХАНИ¹, Л.В. ПРОТОПОПОВА¹

¹ ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет)» Минздрава России, 119146, Москва, Россия

Резюме

Введение. Послеоперационные интраабдоминальные осложнения (ПОИАО) остаются одной из наиболее сложных проблем современной абдоминальной хирургии, ассоциируясь с высокой заболеваемостью, значительной летальностью и существенной социально-экономической нагрузкой. До настоящего времени в мировой литературе отсутствуют систематизированные, клинически валидированные алгоритмы выбора хирургического доступа при коррекции ПОИАО. Существующие рекомендации носят преимущественно описательный характер, базируются на экспертном мнении и не предлагают количественных критериев принятия решений.

Цель. Разработать клинический алгоритм выбора хирургического доступа (лапароскопического или открытого) при повторных операциях у пациентов с послеоперационными интраабдоминальными осложнениями (ПОИАО).

Материалы и методы. В исследование включены 253 пациента с ПОИАО, потребовавшими повторного вмешательства. У 141 (55,7 %) пациента диагностированы инфекционные осложнения (перитонит), у 112 (44,3 %) – неинфекционные. Проведена оценка демографических показателей, физического статуса (ASA), прогностических шкал (SAPS II, SOFA, APACHE II), специализированных индексов перитонита (Мангеймский индекс перитонита – МИП, шкала стратегии при перитоните – ШСП, шкала WSES SSS), лабораторных маркеров (прокальцитонин – ПКТ, С-реактивный белок, лактат). Методом логистической регрессии и ROC-анализа определены независимые предикторы выбора открытого доступа и их пороговые значения.

Результаты исследования и обсуждение. Независимыми предикторами выбора лапаротомии явились: возраст ≥ 60 лет, ASA $\geq IV$, SAPS II ≥ 28 (AUC 0,820), SOFA ≥ 4 (AUC 0,781), APACHE II ≥ 17 (AUC 0,776). У пациентов с перитонитом дополнительными значимыми критериями стали МИП ≥ 21 (AUC 0,813), ШСП ≥ 4 (AUC 0,841) и WSES SSS ≥ 6 (AUC 0,833). Комбинированный критерий «ПКТ ≥ 7 нг/мл и лактат ≥ 2 ммоль/л» обладал специфичностью 85 % для прогнозирования открытого доступа. У пациентов с неинфекционными осложнениями значимым предиктором явился индекс массы тела $\geq 30,6$ кг/м² (AUC 0,747). На основе полученных данных разработан трёхуровневый алгоритм стратификации риска («зелёная», «жёлтая», «красная» зоны), определяющий тактику вмешательства. Применение лапароскопического доступа в соответствии с алгоритмом позволило снизить 90-дневную летальность при инфекционных осложнениях с 15,1 % до 1,1 % ($p < 0,001$), сократить сроки госпитализации на 17–29 % и длительность пребывания в ОРИТ в 2–5 раз. В 48,7 % случаев инфекционных и 63,5 % неинфекционных осложнений лапароскопическая коррекция успешно выполнена после первичной лапаротомии («миниинвазивный шаг»).

Заключение. Предложенный алгоритм, основанный на интеграции объективных прогностических критериев, позволяет стандартизировать выбор хирургического доступа при повторных операциях, минимизировать субъективизм и значимо улучшить результаты лечения пациентов с ПОИАО.

Ключевые слова: повторные операции, послеоперационные интраабдоминальные осложнения, релапароскопия, релапаротомия, прогностические шкалы, алгоритм принятия решений.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Кархани Х.М.Х., Протопопова Л.В. Выбор доступа при повторных операциях на органах брюшной полости: алгоритм принятия решений. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 19–29. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-19-29>

Вклад авторов: Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

CHOOSING THE SURGICAL APPROACH FOR REPEAT ABDOMINAL SURGERY: A DECISION-MAKING ALGORITHM

HIWA M.H. KARKHANI¹, LIUDMILA V. PROTOPOVA¹

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) Ministry of Health of the Russian Federation, 119146, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. MPostoperative intra-abdominal complications (POIACs) remain one of the most challenging problems in modern abdominal surgery, associated with high morbidity, significant mortality, and substantial socio-economic burden. To date, there are no systematized, clinically validated algorithms in the global literature for selecting the surgical approach in the management of POIACs. Existing recommendations are primarily descriptive, based on expert opinion, and do not provide quantitative decision-making criteria.

The purpose of this study To develop a clinical algorithm for selecting the surgical approach (laparoscopic or open) in reoperations for patients with postoperative intra-abdominal complications (POIACs).

Materials and methods. The study included 253 patients with POIACs requiring reintervention. Infectious complications (peritonitis) were diagnosed in 141 (55,7 %) patients, and non-infectious complications in 112 (44,3 %). An assessment was performed of demographic parameters, physical status (ASA), prognostic scores (SAPS II, SOFA, APACHE II), specialized peritonitis indices (Mannheim Peritonitis Index – MPI, Peritonitis Strategy Scale – PSS, WSES SSS scale), and laboratory markers (procalcitonin – PCT, C-reactive protein, lactate). Independent predictors for selecting an open approach and their threshold values were determined using logistic regression and ROC analysis.

Research results and discussion. Independent predictors for choosing laparotomy were age ≥ 60 years, ASA $\geq IV$, SAPS II ≥ 28 (AUC 0,820), SOFA ≥ 4 (AUC 0,781), APACHE II ≥ 17 (AUC 0,776). In patients with peritonitis, additional significant criteria were MPI ≥ 21 (AUC 0,813), PSS ≥ 4 (AUC 0,841), and WSES SSS ≥ 6 (AUC 0,833). The combined criterion "PCT ≥ 7 ng/mL and lactate ≥ 2 mmol/L" had 85 % specificity for predicting an open approach. In patients with non-infectious complications, a body mass index $\geq 30,6$ kg/m² (AUC 0,747) was a significant predictor. Based on the obtained data, a three-level risk stratification algorithm ("green", "yellow", and "red" zones) was developed to guide intervention strategy. The use of a laparoscopic approach in accordance with the algorithm reduced 90-day mortality in infectious complications from 15,1 % to 1,1 % ($p < 0.001$), shortened hospitalization duration by 17–29 %, and reduced ICU length of stay by 2–5 times. In 48.7% of cases with infectious complications and 63,5 % with non-infectious complications, laparoscopic management was successfully performed after primary laparotomy (a "minimally invasive step").

Conclusion. The proposed algorithm, based on the integration of objective prognostic criteria, allows for standardization of surgical approach selection in reoperations, minimization of subjectivity, and significant improvement in treatment outcomes for patients with POIACs.

Key words: reoperations, postoperative intra-abdominal complications, relaparoscopy, relaparotomy, prognostic scales, decision-making algorithm.

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

For citation: Karkhani H.M.H., Protopopova L.V. Choosing the surgical approach for repeat abdominal surgery: a decision-making algorithm. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 19–29. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-19-29>

Contribution of the authors: All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Введение

Повторные операции на органах брюшной полости по поводу послеоперационных осложнений остаются одной из наиболее сложных проблем абдоминальной хирургии. Частота послеоперационных интраабдоминальных осложнений (ПОИАО) варьирует от 8 до 31,5 %, при этом летальность при тяжёлых формах достигает 80 % [1, 2]. Выбор хирургического доступа – лапароскопического или открытого – для коррекции развившихся осложнений представляет собой критическое решение, от которого зависят непосредственные и отдалённые результаты лечения.

Лапароскопический доступ демонстрирует преимущества в виде снижения хирургической травмы, ускорения реабилитации и сокращения сроков госпитализации [3, 4]. Однако его применение при тяжёлых инфекционных осложнениях, распространённом перитоните и гемодинамической нестабильности ограничено техническими сложностями и риском неадекватной санации [5]. Традиционная релапаротомия, сохраняющая статус «золотого стандарта» в тяжёлых случаях, сопряжена с более высокой частотой раневых инфекций, спаечной болезни и пролонгированной реабилитацией [6].

До настоящего времени отсутствуют систематизированные, клинически валидированные алгоритмы выбора хирургического доступа при повторных операциях. Существующие рекомендации базируются преимущественно на экспертном мнении и не предлагают количественных критериев принятия решений [2, 7]. Интеграция прогностических шкал и лабораторных биомаркеров в единую диагностико-тактическую модель не осуществлена, что обуславливает субъективизм в выборе тактики и вариабельность клинических исходов.

Цель настоящего исследования – разработать и валидировать клинический алгоритм выбора хирургического доступа при повторных операциях у пациентов с ПОИАО на основе интеграции прогностических шкал и лабораторных маркеров.

Материалы и методы

Дизайн исследования. Выполнено когортное исследование, включавшее ретроспективный (2019–2021 гг., n=152) и проспективный (2022–2024 гг., n=101) этапы. Исследование одобрено локальным этическим комитетом Сеченовского Университета (протокол № 25–22 от 08.12.2022).

Критерии включения и исключения. В исследование включены пациенты старше 18 лет с ПОИАО, потребовавшими повторного хирургического вмешательства (классы IIIb–V по Clavien-Dindo). Критерии исключения: возраст младше 18 лет, отказ от хирургического лечения, терминальная стадия онкологического заболевания, осложнения, не требующие хирургической коррекции (классы I–IIIa), неполные медицинские записи.

Характеристика пациентов. В исследование включены 253 пациента (56,9 % мужчин, средний возраст $54,0 \pm 18,1$ года). Экстренная госпитализация имела место у 88,0 % пациентов. Согласно классификации Clavien-Dindo, распределение по тяжести осложнений: IIIb – 74,3 %, IVa – 12,3 %, IVb – 9,1 %, V – 4,3 %. В зависимости от характера осложнений пациенты разделены на две группы: с инфекционными осложнениями (перитонит, $n=141$) и неинфекционными (кровотечения, желчеистечения, кишечная непроходимость, послеоперационные грыжи, $n=112$).

Методы оценки. Оценивали демографические показатели, индекс массы тела (ИМТ), физический статус по ASA. Применяли универсальные прогностические шкалы: новая упрощённая шкала оценки острых функциональных изменений II (SAPS II), Шкала полиорганной дисфункции (SOFA), Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II). У пациентов с перитонитом использовали специализированные индексы: Мангеймский

индекс перитонита (МИП), шкалу стратегии при перитоните (ШСП) [2], шкала тяжести сепсиса Всемирного общества неотложной хирургии (WSES SSS), индекс брюшной полости. Лабораторные маркеры (СРБ, прокальцитонина (ПКТ), лактат, ЛДГ) определяли на 1-е сутки после первичной операции.

Статистический анализ. Статистическая обработка выполнена с использованием IBM SPSS Statistics v.26. Применяли t-критерий Стьюдента, U-критерий Манна-Уитни, критерий χ^2 , точный критерий Фишера, корреляционный анализ Спирмена и Пирсона. Для определения независимых предикторов использовали бинарную логистическую регрессию. Дискриминационную способность оценивали методом ROC-анализа с определением площади под кривой (AUC) и оптимальных пороговых значений по индексу Юдена. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Характеристика пациентов. В исследование включены 253 пациента с послеоперационными интраабдоминальными осложнениями (ПОИАО), потребовавшими повторного хирургического вмешательства. Медиана возраста составила 55,3 года (18–94 года), мужчины – 56,9 %. Экстренная госпитализация имела место у 88,0 % пациентов. Распределение по тяжести осложнений согласно классификации Clavien-Dindo представлено в Таблице 1.

Таблица 1

Распределение пациентов по тяжести послеоперационных осложнений (Clavien-Dindo)

Table 1

Distribution of patients by severity of postoperative complications (Clavien-Dindo)

Градация CD /CD grade	Инфекционные осложнения ($n=141$) / Infectious complications ($n=141$)	Неинфекционные осложнения ($n=112$) / Non-infectious complications ($n=112$)	Всего ($n=253$) / Total ($n=253$)
IIIb	100 (39,5 %)	88 (34,8 %)	188 (74,3 %)
IVa	14 (5,5 %)	17 (6,7 %)	31 (12,3 %)
IVb	18 (7,1 %)	5 (2,0 %)	23 (9,1 %)
V	9 (3,6 %)	2 (0,8 %)	11 (4,3 %)

У 141 (55,7 %) пациента диагностированы инфекционные осложнения (перитонит), у 112 (44,3 %) – неинфекционные (желчеистечение, внутрибрюшное кровотечение, острая кишечная непроходимость, послеоперационные грыжи). Ла-

пароскопический доступ для коррекции ПОИАО применён у 171 (67,6 %) пациента, открытый – у 82 (32,4 %).

Взаимосвязь типа осложнений и выбранного доступа представлена в Таблице 2.

Таблица 2

Распределение типов хирургического доступа в зависимости от характера осложнений

Table 2

Distribution of surgical approach types depending on the nature of complications

Тип осложнений/ Type of complication	Лапароскопический доступ, n (%) / Laparoscopic approach, n (%)	Открытый доступ, n (%) / Open approach, n (%)	Всего/ Total
Инфекционные/Infectious	88 (62,4 %)	53 (37,6 %)	141
Неинфекционные/Non-infectious	83 (74,1 %)	29 (25,9 %)	112
Всего/ Total	171 (67,6 %)	82 (32,4 %)	253
V	9 (3,6 %)	2 (0,8 %)	11 (4,3 %)

*Примечание: $\chi^2 = 3,898$; $p = 0,048$.

* Note: $\chi^2 = 3,898$; $p = 0,048$.

Предикторы выбора хирургического доступа. Пациенты, оперированные открытым доступом, были достоверно старше ($60,8 \pm 17,7$ vs $50,8 \pm 17,4$ лет; $p < 0,001$) и имели более тяжёлый физический статус по ASA ($4,0 \pm 0,5$ vs $3,7 \pm 0,5$ балла; $p < 0,001$). Многофакторный анализ подтвердил, что каждый год возраста повышает шанс выбора лапаротомии на 3,5 % (ОШ=1,035; 95 % ДИ 1,017–1,052; $p < 0,001$), а увеличе-

ние класса ASA – в 4,0 раза (ОШ=3,995; 95 % ДИ 2,013–7,930; $p < 0,001$). Все универсальные шкалы тяжести продемонстрировали высокую прогностическую значимость. Значения SAPS II, SOFA и APACHE II были достоверно выше в группе лапаротомии ($p < 0,001$).

ROC-анализ определил пороговые значения и диагностические характеристики шкал (табл. 3).

Таблица 3

Прогностическая точность универсальных шкал тяжести для выбора открытого доступа

Table 3

Prognostic accuracy of universal severity scales for the choice of open approach

Шкала/ Scale	AUC (95% ДИ площадь под ROC-кривой (95% ДИ)/ Area under the ROC curve (95% CI))	Порог/ Cut-off	Чувствительность %/ Sensitivity %	Специфичность %/ Specificity %
SAPS II	0,820 (0,748–0,891)	≥ 28	79 %	73 %
SOFA	0,781 (0,707–0,855)	≥ 4	76 %	71 %
APACHE II	0,776 (0,699–0,854)	≥ 17	74 %	70 %

В подгруппе пациентов с перитонитом ($n=141$) независимыми предикторами выбора открытого доступа явились специализированные индексы –МИП, ШСП и WSES SSS.

Их прогностические характеристики представлены в таблице 4.

Таблица 4

Прогностическая точность специализированных шкал у пациентов с перитонитом

Table 4

Prognostic accuracy of specialized scales in patients with peritonitis

Шкала/ Scale	AUC (95% ДИ площадь под ROC-кривой (95% ДИ)/ Area under the ROC curve (95% CI))	Порог/ Cut-off	Чувствительность %/ Sensitivity %	Специфичность %/ Specificity %
шкала тяжести сепсиса/Sepsis Severity Score	0,833 (0,764–0,901)	≥6	77,4 %	80,7 %
шкала стратегии при перитоните/ strategy scale for peritonitis	0,841 (0,770–0,911)	≥4	85 %	72 %
Мангеймский индекс перитонита/ Mannheim Peritonitis Index	0,813 (0,738–0,887)	≥21	79 %	71 %
индекс брюшной полости/ Abdominal cavity index	0,735 (0,644–0,826)	≥13	66,0 %	72,7 %

Лабораторные маркеры на 1-е сутки после первичной операции также обладали прогностической значимостью. Уровни прокальцитонина (ПКТ) и лактата были достоверно выше в группе лапаротомии ($p < 0,001$).

Наибольшей специфичностью обладал комбинированный критерий представлены в таблице 5.

Таблица 5

Прогностическая значимость лабораторных маркеров

Table 5

Prognostic significance of laboratory markers

Критерий	AUC (95% ДИ)	Порог	Чувствительность, %	Специфичность, %
прокальцитонина/ procalcitonin	0,760 (0,682–0,839)	≥7 нг/мл	68	78
Лактат/ Lactate	0,715 (0,632–0,798)	≥2 ммоль/л	62	75
прокальцитонина ≥7 нг/мл и лактат ≥2 ммоль/л / procalcitonin ≥7 ng/mL and lactate ≥2 mmol/L	–	–	61	85

У пациентов с неинфекционными осложнениями ($n=112$) значимым независимым предиктором выбора открытого доступа явился индекс массы тела (ИМТ). При пороговом значении ИМТ $\geq 30,6$ кг/м² чувствительность составила 72,4 %, специфичность – 72,3 % (AUC 0,747; $p < 0,001$).

Алгоритм выбора хирургического доступа. На основе полученных данных разработаны клинические алгоритмы

для пациентов с инфекционными и неинфекционными осложнениями.

На рисунке 1 представлен алгоритм для пациентов с перитонитом, на рисунке 2 – для пациентов с неинфекционными осложнениями.

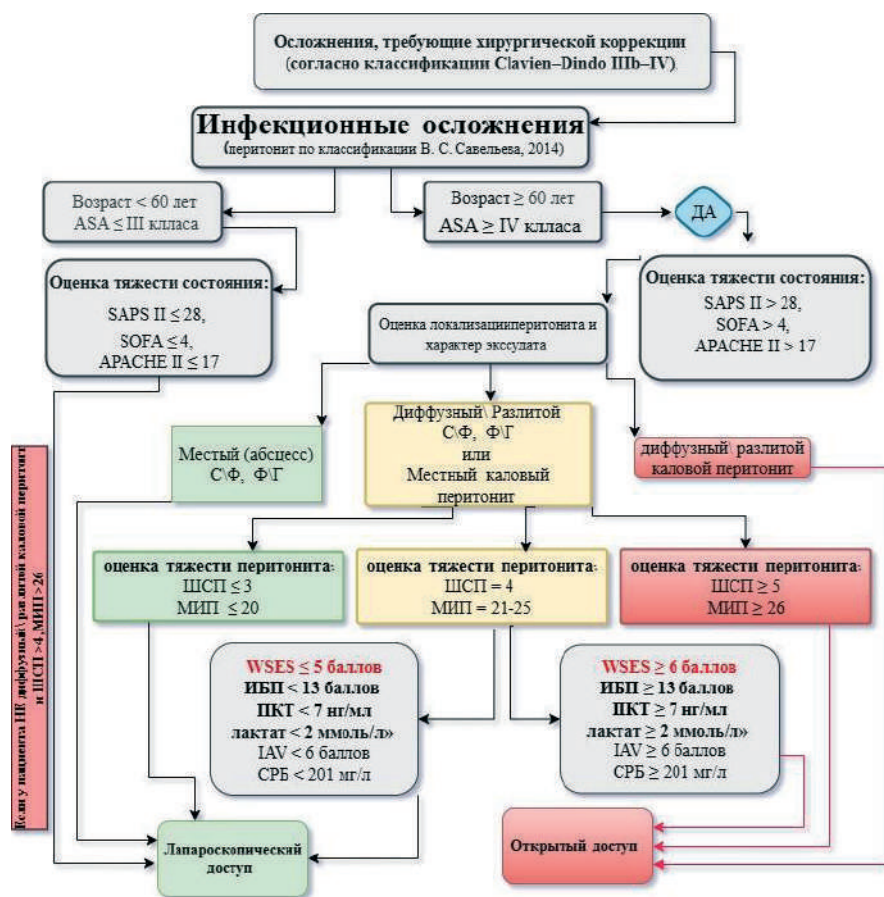


Рис. 1. Клинический алгоритм выбора хирургического доступа у пациентов с перитонитом

Fig. 1. Clinical algorithm for choosing the surgical approach in patients with peritonitis



Рис. 2. Клинический алгоритм выбора хирургического доступа у пациентов с неинфекционными осложнениями

Fig. 2. Clinical algorithm for choosing the surgical approach in patients with non-infectious complications

Алгоритм включает последовательную оценку распространённости перитонита и характера экссудата по классификации В.С. Савельева, расчёт шкал МИП, ШСП, WSES SSS, а также определение уровней ПКТ и лактата. На основании интегральной оценки пациент относится к одной из трёх зон риска: «зелёной» (лапароскопия), «жёлтой» (индивидуальное решение) или «красной» (лапаротомия).

Алгоритм предусматривает оценку универсальных шкал тяжести (SAPS II, SOFA, APACHE II), индекса массы тела, характера осложнения и интраоперационных данных. Результатом также является отнесение к зоне риска с соответствующей тактикой.

Стратификация пациентов на зоны риска и соответствующие тактические решения детализированы в таблице 6.

Таблица 6

Стратификация риска и тактические решения при выборе доступа

Table 6

Risk stratification and tactical decisions for approach selection

Зона риска/ Risk category	Критерии (перитонит)/ Criteria (peritonitis)	Критерии (неинфекционные)/ Criteria (non-infectious)	Тактика/ Management
Зелёная/ Green	Мангеймский индекс перитонита ≤ 20 , шкала стратегии при перитоните ≤ 3 , шкала тяжести сепсиса ≤ 5 , прокальцитонина < 7 нг/мл, лактат < 2 ммоль/л. / Mannheim Peritonitis Index ≤ 20 , peritonitis management strategy scale ≤ 3 , sepsis severity score ≤ 5 , procalcitonin < 7 ng/mL, lactate < 2 mmol/L	SAPS II < 28 , SOFA < 4 , APACHE II < 17 , ИМТ $< 30,6$ кг/м ² / SAPS II < 28 , SOFA < 4 , APACHE II < 17 , BMI < 30.6 kg/m ²	Лапароскопия/ Laparoscopy
Жёлтая/ Yellow	Мангеймский индекс перитонита 21–25 или шкала стратегии при перитоните =4, или изолированное повышение одного биомаркера/ Mannheim Peritonitis Index 21–25 or peritonitis management strategy scale =4, or isolated elevation of one biomarker	Пограничные значения шкал, ИМТ 30–35 кг/м ² . / Cut-off values of scales, BMI 30–35 kg/m ²	Индивидуальное решение/ Individualized decision
Красная/ Red	Мангеймский индекс перитонита ≥ 26 , шкала стратегии при перитоните ≥ 5 , шкала тяжести сепсиса ≥ 6 , прокальцитонина ≥ 7 нг/мл и лактат ≥ 2 ммоль/л. / Mannheim Peritonitis Index ≥ 26 , peritonitis management strategy scale ≥ 5 , sepsis severity score ≥ 6 , procalcitonin ≥ 7 ng/mL and lactate ≥ 2 mmol/L	SAPS II ≥ 28 , SOFA ≥ 4 , APACHE II ≥ 17 , ИМТ $\geq 30,6$ кг/м ² . SAPS II ≥ 28 , SOFA ≥ 4 , APACHE II ≥ 17 , BMI ≥ 30.6 kg/m ²	Первичная лапаротомия/ Primary laparotomy

Клинические исходы. Применение лапароскопического доступа в соответствии с разработанным алгоритмом позволило достичь значимо лучших результатов лечения по сравнению с открытыми вмешательствами (табл. 7).

Таблица 7

Сравнительный анализ исходов лечения в зависимости от хирургического доступа

Table 7

Comparative analysis of treatment outcomes depending on the surgical approach

Показатель /Parameter	Инфекционные осложнения/ Infectious complications		Неинфекционные осложнения/ Non-infectious complications	
	Лапароскопия (n=88)/ Laparoscopy (n=88)	Лапаротомия (n=53)/ Laparotomy (n=53)	Лапароскопия (n=83)/ Laparoscopy (n=83)	Лапаротомия (n=29)/ Laparotomy (n=29)
Срок госпитализации, дней (Me)/ Length of hospital stay, days (IQR)	19	23	12	17

Окончание Таблицы 7 / End of Table 7

Показатель /Parameter	Инфекционные осложнения/ Infectious complications		Неинфекционные осложнения/ Non-infectious complications	
	Лапароскопия (n=88)/ Laparoscopy (n=88)	Лапаротомия (n=53)/ Laparotomy (n=53)	Лапароскопия (n=83)/ Laparoscopy (n=83)	Лапаротомия (n=29)/ Laparotomy (n=29)
Пребывание в ОРИТ, дней (Me)/ ICU stay, days (IQR)	5	10	1	5
Эффективность первого вмеша- тельства, %/ Success rate of primary intervention, %	73,9 %	47,2 %	96,4 %	89,7 %
Повторные операции (≥3), %/ Reoperations (≥3), %	5,7 %	26,4 %	0 %	3,4 %
90-дневная летальность, %/ 90-day mortality, %	1,1 %	15,1 %	1,2 %	3,4 %

Преимущество хирургических доступов. Впервые доказана возможность успешной лапароскопической коррекции ПОИАО после первичной лапаротомии («миниинвазивный шаг»).

Данные о преимущественности доступов представлены в таблице 8 и таблице 9.

Таблица 8

Преимущество доступов при коррекции инфекционных осложнений (n=141)

Table 8

Continuity of surgical approaches in the management of infectious complications (n=141)

Первичный доступ/ Primary approach	Доступ при реоперации/ Reoperation access		Всего/ Total	Доля сохранения досту- па/ Proportion of access preservation	Доля смены доступа/ Proportion of access conversion
	Лапароскопия/ Laparoscopy	Лапаротомия/ Laparotomy			
Лапароскопия/ Laparoscopy	49	16	65	75,4 %	24,6 % → лапаротомия/ 24,6 % → laparotomy
Лапаротомия/ Laparotomy	37	39	76	48,7 % (лапароскопия)/ 48,7 % (laparoscopy)	51,3 % → лапаротомия/ 51,3 % → laparotomy

Таблица 9

Преимущество доступов при коррекции неинфекционных осложнений (n=112)

Table 9

Continuity of surgical approaches in the management of non-infectious complications (n=112)

Первичный доступ/ Primary approach	Доступ при реоперации/ Reoperation access		Всего/ Total	Доля сохранения досту- па/ Proportion of access preservation	Доля смены доступа/ Proportion of access conversion
	Лапароскопия/ Laparoscopy	Лапаротомия/ Laparotomy			
Лапароскопия/ Laparoscopy	50	10	60	83,3 %	16,7 % → лапаротомия/ 16,7 % → laparotomy
Лапаротомия/ Laparotomy	33	19	52	63,5 % (лапароскопия)/ 63,5 % (laparoscopy)	36,5 % → лапаротомия/ 36,5 % → laparotomy

Таким образом, у 48,7 % пациентов с инфекционными и 63,5 % с неинфекционными осложнениями после первичной лапаротомии повторное вмешательство успешно выполнено лапароскопическим доступом.

Обсуждение

Разработанный алгоритм представляет собой первый клинически валидированный инструмент, позволяющий стандартизировать выбор хирургического доступа при повторных операциях на органах брюшной полости. В отличие от существующих рекомендаций, основанных преимущественно на экспертном мнении, предложенный подход базируется на интеграции объективных прогностических критериев, что минимизирует субъективизм и повышает воспроизводимость результатов. Высокая прогностическая значимость шкал SAPS II, SOFA и APACHE II, продемонстрированная в настоящем исследовании, согласуется с данными международных авторов [8, 9] и подтверждает целесообразность их рутинного использования при планировании повторных вмешательств. Определённые пороговые значения позволяют с высокой точностью выделить группу пациентов, которым лапароскопический доступ противопоказан в связи с высоким риском неблагоприятного исхода. У пациентов с перитонитом наиболее информативными оказались специализированные индексы – МИП, ШСП и WSES SSS. Полученные пороговые значения (МИП ≥ 21 , ШСП ≥ 4 , WSES SSS ≥ 6) соответствуют данным литературы, согласно которым высокие баллы по этим шкалам ассоциированы с увеличением летальности и необходимости расширенных вмешательств [1, 2, 10, 11]. Важно отметить, что ШСП, предложенная отечественными авторами [12], продемонстрировала сопоставимую с МИП прогностическую точность при большей простоте использования, что делает её перспективным инструментом для быстрой интраоперационной оценки. Выявленная роль комбинации ПКТ и лактата как высокоспецифичного предиктора открытого доступа дополняет существующие данные о мультимаркерных подходах в диагностике абдоминального сепсиса [13, 14]. Установленные пороговые значения (ПКТ ≥ 7 нг/мл, лактат ≥ 2 ммоль/л) могут служить объективными критериями для принятия решения о первичной лапаротомии. Особого внимания заслуживает феномен «миниинвазивного шага» – успешное выполнение лапароскопической коррекции у пациентов после первичной лапаротомии. Это опровергает устоявшийся догмат о том, что после открытой операции повторное вмешательство должно выполняться исключительно открытым доступом. Работы последних лет [2, 15] также демонстрируют возможность релапароскопии у отобранных пациентов, однако чёткие критерии отбора до настоящего времени не были сформулированы. Предложенный алгоритм впервые предлагает такие критерии, что позволяет

расширить применение малоинвазивных технологий в ревизионной хирургии.

Кардинальное снижение летальности (с 15,1 % до 1,1 %) и сокращение сроков госпитализации в группе лапароскопии убедительно подтверждают клиническую эффективность предложенного подхода. Полученные данные согласуются с результатами зарубежных исследований, отмечающих преимущества малоинвазивной стратегии не только в плановой, но и в ревизионной хирургии [3, 4, 15].

Заключение

Разработанный алгоритм выбора хирургического доступа при повторных операциях на органах брюшной полости, основанный на интеграции прогностических шкал (SAPS II, SOFA, APACHE II, МИП, ШСП, WSES SSS) и лабораторных маркеров (ПКТ, лактат), позволяет стандартизировать предоперационное планирование, минимизировать субъективизм и значимо улучшить результаты лечения пациентов с послеоперационными интраабдоминальными осложнениями. Применение алгоритма обеспечивает снижение летальности, сокращение сроков госпитализации и пребывания в ОРИТ, а также расширяет возможности применения лапароскопического доступа, в том числе у пациентов после первичной лапаротомии («миниинвазивный шаг»). Полученные данные могут служить основой для пересмотра клинических рекомендаций и требуют дальнейшего изучения в рамках проспективных мультицентровых исследований.

Список литературы:

1. Karkhani HMH, Gallyamov EA, Shalygin AB, Emelianov AYU, Shubenok M V, Yunusov AA. The Potential of Minimally Invasive Techniques in a Tailored Diagnostic and Therapeutic Strategy for Acute Necrotizing Pancreatitis. *Creative Surgery and Oncology*, 2025, no 15, pp. 282–286. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2025-15-3-282-286>
2. Ивахов Г.Б., Титкова С. М., Лобан К.М., Теплых А.В., Теплышев А.В, Сажин А.В. Шкала стратегии при распространенном перитоните: концепция создания и разработки новой шкалы для стратификации пациентов при хирургическом лечении распространенного перитонита. *Московский хирургический журнал*. 2024. № 4. С. 58–66. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2024-4-58-66>
3. Ларичев А. Б. Послеоперационные осложнения: дефиниция и классификация. *Вестник Хирургии Имени И И Грекова*. 2024. № 183. С. 76–81. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2024-183-2-76-81>
4. Тимербулатов В.М., Тимербулатов Ш.В., Тимербулатов М.В. Классификация хирургических осложнений (с комментарием редколлегии). *Хирургия Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018. С. 61–65. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018090162>
5. Чотчаев Р.М., Зубань О.Н., Прокопович М.А. Анализ хирургических осложнений реконструктивно-пластических операций по классификации Clavien–Dindo. *Урология*. 2023. С. 70–77. <https://doi.org/10.18565/urology.2023.3.70-77>

6. Перегудов С.И., Тулупов А.Н., Смиренин С.В., Титов Р.В. Послеоперационные инфекционные осложнения распространённого перитонита. *Журнал неотложной хирургии им. И.И. Джанелидзе*. 2022. № 3. С. 25–30. <https://doi.org/10.54866/271296322022324>

7. Riaz S., Mir A.W., Sidiq S., Gurcoo S.A., Shah M.A., Ara F. et al. Perioperative serum lactate as a predictor of post-operative length of hospital stay and in-hospital mortality in patients undergoing major emergency abdominal surgeries. *Asian J Med Sci*, 2024, no 15, pp. 16–21. <https://doi.org/10.3126/ajms.v15i5.62619>

8. Заболотских И.Б., Трембач Н.В. Пациенты высокого перитонического риска: два подхода к стратификации. *Вестник интенсивной терапии им А.И. Салтанова*. 2019. С. 34–46. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2019-4-34-46>

9. Ревшвили А.Ш., Оловянный В.Е., Калинин Д.В., Кузнецов А.В. Летальность при остром аппендиците в России. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022. № 10. С. 5–14. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20221015>

10. Gueiros L.D.S., Fonseca C.M. D.A., Duarte N.M.D.M., Antunes O.S. Mannheim's peritonitis index in the prediction of postoperative outcome of peritonitis. *Rev Col Bras Cir.*, 2022, no 49, pp. e20222991. https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20222991_en

11. Sonker S.K., Nirala S.L., Dhruv B.K. To prognosticate the outcome in patient with perforation peritonitis by evaluating Mannheim peritonitis index & APACHE-II scoring system. *Glob J Res Anal.*, 2022, no 11, pp. 131–134. <https://doi.org/10.36106/gjra>

12. Romaric Tobome S., Allode S.A., Hodonou M.A., Kinnongni Hessou T., Caronna R. Mannheim Peritonitis Index: usefulness in a context with limited resources. *Journal of Gastric Surgery*, 2021, no 3. <https://doi.org/10.36159/jgs.v3i2.85>

13. Hashida H., Sato M., Kumata Y., Mizumoto M., Kondo M., Kobayashi H. et al. Usefulness of laparoscopic posterior rectopexy for complete rectal prolapse: A cohort study. *International Journal of Surgery*, 2019, no 72, pp. 109–114. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2019.10.024>

14. Lenkov V., Beffa L.R.A., Miller B.T., Maskal S.M., Ellis R.C., Tu C. et al. Postoperative bleeding after complex abdominal wall reconstruction: A post hoc analysis of a randomized clinical trial. *Surgery*, 2024, no 176, pp. 148–153. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2024.03.013>

15. Agarwal V., Muthuchellappan R., Shah B.A., Rane P.P. Postoperative Outcomes Following Elective Surgery in India. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 2021, no 25, pp. 528–534. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23807>

References:

1. Karkhani HMH, Gallyamov EA, Shalygin AB, Emelianov AYU, Shubenok M V., Yunusov AA. The Potential of Minimally Invasive Techniques in a Tailored Diagnostic and Therapeutic Strategy for Acute Necrotizing Pancreatitis. *Creative Surgery and Oncology*, 2025, no 15, pp. 282–286. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2025-15-3-282-286>

2. Ivakhov G.B., Titkova S.M., Loban K.M., Teplykh A.V., Teplyshev A.V., Sazhin A.V. Generalized Peritonitis Strategy Score: concept of creation and development of a new score for surgical stratification of patients with generalized peritonitis. *Moscow Surgical Journal*, 2024, no 4, pp. 58–66. (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2024-4-58-66>

3. Larichev A. B. Postoperative complications: definition and classification. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2024;183(2):76–81. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2024-183-2-76-81>

4. Timerbulatov V.M., Timerbulatov Sh.V., Timerbulatov M.V. Classification of surgical complications. *Pirogov Russian Journal of Surgery*, 2018, no 9, pp. 61–65. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018090162>

5. Chotchaev R.M., Zuban O.N., Prokopovich M.A. Analysis of surgical complications of reconstructive plastic surgery according to the Clavien–Dindo classification. *Urologiia*, 2023, pp. 70–77. (In Russ.). <https://doi.org/10.18565/urology.2023.3.70-77>

6. Peregudov S.I., Tulupov A.N., Smirenin S.V., Titov R.V. Postoperative infectious complications in diffuse peritonitis. *The Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze*, 2022, no 3(8), pp. 25–30. (In Russ.). <https://doi.org/10.54866/271296322022324>

7. Riaz S., Mir A.W., Sidiq S., Gurcoo S.A., Shah M.A., Ara F. et al. Perioperative serum lactate as a predictor of post-operative length of hospital stay and in-hospital mortality in patients undergoing major emergency abdominal surgeries. *Asian J Med Sci*, 2024, no 15, pp. 16–21. <https://doi.org/10.3126/ajms.v15i5.62619>

8. Zabolotskikh I.B., Trembach N.V. High perioperative risk patients: two approaches to stratification. *Annals of Critical Care?* 2019; no 4, pp. 34–46. (In Russ.). <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2019-4-34-46>

9. Revishvili A.S., Olovyan V.E., Kalinin D.V., Kuznetsov A.V. Mortality in acute appendicitis in Russia. *Pirogov Russian Journal of Surgery*, 2022, pp. 5–14. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20221015>

10. Gueiros L.D.S., Fonseca CM DA, Duarte NMDM, Antunes OS. Mannheim's peritonitis index in the prediction of postoperative outcome of peritonitis. *Rev Col Bras Cir.*, 2022, no 49, pp. e20222991. https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20222991_en

11. Sonker S.K., Nirala S.L., Dhruv B.K. To prognosticate the outcome in patient with perforation peritonitis by evaluating Mannheim peritonitis index & APACHE-II scoring system. *Glob J Res Anal.*, 2022, no 11, pp. 131–134. <https://doi.org/10.36106/gjra>

12. Romaric Tobome S., Allode S.A., Hodonou M.A., Kinnongni Hessou T., Caronna R. Mannheim Peritonitis Index: usefulness in a context with limited resources. *Journal of Gastric Surgery*, 2021, no 3. <https://doi.org/10.36159/jgs.v3i2.85>

13. Hashida H., Sato M., Kumata Y., Mizumoto M., Kondo M., Kobayashi H. et al. Usefulness of laparoscopic posterior rectopexy for complete rectal prolapse: A cohort study. *International Journal of Surgery*, 2019, no 72, pp. 109–114. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2019.10.024>

14. Lenkov V., Beffa L.R.A., Miller B.T., Maskal S.M., Ellis R.C., Tu C. et al. Postoperative bleeding after complex abdominal wall reconstruction: A post hoc analysis of a randomized clinical trial. *Surgery*, 2024, no 176, pp. 148–153. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2024.03.013>

15. Agarwal V., Muthuchellappan R., Shah B.A., Rane P.P. Postoperative Outcomes Following Elective Surgery in India. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 2021, no 25, pp. 528–534. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23807>

Сведения об авторах:

Кархани Хиуа Мохаммед Хассан – аспирант кафедры общей хирургии института клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова». 119146, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8с2. <https://orcid.org/0000-0002-2406-2228>, E-mail: Hiwa.karkhani@yandex.ru

Протопопова Людмила Владимировна – студент ИКМ им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), 119992, Российская Федерация, Москва, ул. Трубецкая, д. 8с2, E-mail: lv.protopopova@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-4244-1246>

Information about the authors:

Karkhani Hiwa Mohammed Hassan – PhD student of the Department of General Surgery at the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine of I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. 119146, Russia, Moscow, Trubetskaya str., 8/2, <https://orcid.org/0000-0002-2406-2228>, E-mail: Hiwa.karkhani@yandex.ru

Protopopova Liudmila Vladimirovna – student of Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «I.M. Sechenov First Moscow State Medical University» under the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119992, Russian Federation, Moscow, Trubetskaya str., 8/2, E-mail: lv.protopopova@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-4244-1246>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-30-39>

УДК: 615.473.92+615.036.8+617-089.844

© Хлобыстин Р.Ю., Пахомова Р.А., Куприянов А.М., Боброва О.П., Петрушко С.И., 2026

Оригинальная статья/Original article



ОЦЕНКА АНАЛЬГЕТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ У ПАЦИЕНТОВ С ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ЖЕЛУДКА, ПРОВОДИМОЙ ПО ПРОТОКОЛУ ERAS

Р.Ю. ХЛОБЫСТИН^{1,2}, Р.А. ПАХОМОВА³, А.М. КУПРИЯНОВ⁴, О.П. БОБРОВА^{1,2}, С.И. ПЕТРУШКО¹

¹ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. 660022, Красноярский край, Красноярск, Россия

²ФГБУ ФСНКЦ ФМБА России. 660037, Красноярский край, Красноярск, Россия

³ФГБОУ ВО «Росбиотех». 125080, Москва, Россия

⁴Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова. 191015, Санкт-Петербург, Россия

Резюме

Введение. Основным методом лечения рака желудка остается хирургический способ с обязательным проведением пред- и послеоперационной химиотерапии. Несмотря на существование различных схем химиотерапевтического лечения, вариантов хирургического лечения остается немного: резекция желудка и гастрэктомия с диссекцией регионарных лимфоколлекторов. Основной причиной долгого послеоперационного восстановления пациентов является выраженный болевой синдром. Использование мультимодальной анальгетической терапии как составляющей ERAS-протокола способно ускорить восстановление пациента после операции без снижения качества реабилитации и уменьшить время нахождения пациента в стационаре.

Цель. Оценить эффективность мультимодальной анальгетической терапии в рамках ERAS-протокола в послеоперационном периоде у пациентов с патологией желудка, требующей радикального хирургического лечения.

Материалы и методы. Мы проанализировали результаты послеоперационного восстановления и особенности анальгетической терапии в рамках ERAS-протокола 84 пациентов, проходивших оперативное лечение на базе ФГБУФСНКЦ ФМБА России г. Красноярск с 2018 по 2025 г. Для этого мы оценивали выраженность болевого синдрома в послеоперационном периоде и сравнивали динамику снижения послеоперационной боли у разных групп пациентов, которая оценивалась по визуально-аналоговой шкале.

Результаты. Всего было исследовано 84 пациента с патологией желудка, требующей планового оперативного лечения. Каждый из пациентов был ранжирован к одной из четырех групп. Выявлена статистически значимая связь между травматичностью оперативного вмешательства и послеоперационным болевым синдромом на вторые, третьи, четвертые и пятые сутки послеоперационного периода. Все пациенты исследуемых групп достигли статистически значимого ($p < 0,05$) снижения послеоперационного болевого синдрома. Выявлена прямая статистически значимая связь между показателем индекса массы тела и послеоперационной болью.

Обсуждение. Использование мультимодальной анальгетической терапии в рамках ERAS-протокола показало свою высокую эффективность в купировании послеоперационного болевого синдрома у пациентов с хирургической патологией желудка, раннем расширении двигательной активности пациентов и снижении использования наркотических анальгетиков.

Заключение. Представленные данные подтверждают целесообразность использования мультимодальной анальгезии на основе продленной эпидуральной блокады и парацетамола в рамках ERAS-протокола для пациентов хирургического профиля. Для получения более убедительных доказательств необходимы дальнейшие проспективные рандомизированные исследования с участием большего числа пациентов и лечебно-профилактических учреждений.

Ключевые слова: ERAS-протокол; мультимодальная анальгезия; рак желудка; анальгетическая терапия; продленная эпидуральная анальгезия; эпидуральный блок; послеоперационный болевой синдром.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Хлобыстин Р.Ю., Пахомова Р.А., Куприянов А.М., Боброва О.П., Петрушко С.И. Оценка анальгетической терапии в послеоперационном периоде у пациентов с хирургической патологией желудка, проводимой по протоколу ERAS. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 30–39. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-30-39>

Вклад авторов: Хлобыстин Р.Ю.: разработка концепции научной работы, разработка дизайна исследования, обработка результатов исследования, написание статьи, статистическая обработка данных, сбор материала исследования, научное редактирование, утверждение окончательного варианта статьи. Куприянов А.М.: разработка концепции научной работы, разработка дизайна исследования, обработка результатов исследования, написание статьи, анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания. Боброва О.П.: научное редактирование, написание статьи, анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания. Петрушко С.И.: научное редактирование, анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания. Пахомова Р.А.: окончательная редакция статьи.

EVALUATION OF ANALGESIC THERAPY IN THE POSTOPERATIVE PERIOD IN PATIENTS WITH SURGICAL PATHOLOGY OF THE STOMACH PERFORMED, ACCORDING TO THE ERAS PROTOCOL

RUSLAN Y. KHLOBYSTIN^{1,2}, REGINA A. PAKHOMOVA³, ALEKSANDR M. KUPRIANOV⁴, OLGA P. BOBROV^{1,2},
STANISLAV I. PETRUSHKO¹

¹ FGBOU VO KrasGMU named after prof. V.F. Voino-Yasenetsky of the Ministry of Health of Russia. 660022, Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk, Russia

² FGBU FSNCC of the FMBA of Russia. 660037, Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk, Russia

³ Rosbiotech Federal State Budgetary Educational Institution. 125080, Moscow, Russia

⁴ I.I. Mechnikov Northwestern State Medical University. 191015, Saint Petersburg, Russia

Abstract

Introduction. Surgical treatment with mandatory pre- and postoperative chemotherapy remains the main method of treating stomach cancer. Despite the existence of various chemotherapeutic treatment regimens, there are few surgical treatment options: gastric resection and gastrectomy with dissection of regional lymph collectors. The main reason for the long postoperative recovery of patients is the severe pain syndrome. The use of multimodal analgesic therapy as a component of the ERAS protocol can accelerate the patient's recovery after surgery without reducing the quality of rehabilitation and reduce the patient's hospital stay.

Goal. To evaluate the effectiveness of multimodal analgesic therapy under the ERAS protocol in the postoperative period in patients with gastric pathology requiring radical surgical treatment.

Materials and methods. We analyzed the results of postoperative recovery and the features of analgesic therapy in the framework of the ERAS protocol in 84 patients undergoing surgical treatment at the Federal State Budgetary Scientific and Scientific Center of the FMBA of Russia in Krasnoyarsk from 2018 to 2025. To do this, we assessed the severity of pain syndrome in the postoperative period and compared the dynamics of postoperative pain reduction in different groups of patients, which was evaluated on a visual-analog scale.

Results. A total of 84 patients with gastric pathology requiring routine surgical treatment were examined. Each of the patients was ranked into one of four groups. A statistically significant relationship was found between the traumatic nature of surgery and postoperative pain syndrome on the second, third, fourth and fifth days of the postoperative period. All patients of the studied groups achieved a statistically significant ($p < 0.05$) reduction in postoperative pain. There was a direct statistically significant relationship between body mass index and postoperative pain.

Discussion. The use of multimodal analgesic therapy within the framework of the ERAS protocol has shown its high effectiveness in relieving postoperative pain syndrome in patients with surgical pathology of the stomach, early expansion of patients' motor activity and reducing the use of narcotic analgesics.

Conclusion. The presented data confirm the expediency of using multimodal analgesia based on prolonged epidural blockade and paracetamol as part of the ERAS protocol for surgical patients. Further prospective randomized trials involving a larger number of patients and health care facilities are needed to obtain more convincing evidence.

Key words: ERAS protocol; multimodal analgesia; stomach cancer; analgesic therapy; prolonged epidural analgesia; epidural block; postoperative pain syndrome.

Conflict of interests: none.

For citation: Khlobystin R.Yu., Pakhomova R.A., Kupriyanov A.M., Bobrova O.P., Petrushko S.I. Evaluation of analgesic therapy in the postoperative period in patients with surgical pathology of the stomach performed, according to the ERAS protocol. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 30–39. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-30-39>

Contribution of the authors: Khlobystin R.Y.: development of the concept of scientific work, development of research design, processing of research results, writing an article, statistical data processing, collection of research material, scientific editing, approval of the final version of the article. Kupriyanov A.M.: development of the concept of scientific work, development of research design, processing of research results, writing an article, analysis of scientific work, critical revision with the introduction of valuable intellectual content. Bobrova O.P.: scientific editing, writing of an article, analysis of scientific work, critical revision with the introduction of valuable intellectual content. Petrushko S.I.: scientific editing, analysis of scientific work, critical revision with the introduction of valuable intellectual content. Pakhomova R.A.: the final version of the article.

Введение

В настоящее время современной концепцией периоперационного ведения хирургических пациентов является использование ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) протокола, ключевым моментом которого является адекватное и максимально возможное купирование послеоперационного болевого синдрома. Послеоперационным болевым

синдромом, или послеоперационной болью, считается боль, которая возникает у пациента после хирургического лечения в области оперативного вмешательства [1, 2]. Эпидемиологические данные говорят о том, что в первые сутки послеоперационного периода больные испытывают эпизоды болевых ощущений средней и высокой интенсивности, что превышает допустимый уровень, а в некоторых

случаях, послеоперационной анальгезии пациентам может не хватать для адекватного восстановления [3, 4]. Указанные данные являются причиной для поиска новых, более эффективных, но, в то же время, безопасных методов обезболивания, одним из которых является мультимодальный подход к анальгетической терапии.

Традиционный способ длительного использования наркотических анальгетиков в послеоперационном периоде имеет свои, как ранние, так и отдаленные негативные последствия [5–7]. В связи с этим, большинство авторов отдают предпочтение применению мультимодальной анальгезии, реализуемой посредством использования продленной эпидуральной блокады вместе с парентеральным введением нестероидных противовоспалительных средств и парацетамола.

Одним из самых грозных осложнений после операций на желудочно-кишечном тракте является динамическая кишечная непроходимость, которая может привести к застою кишечного содержимого, росту и развитию кишечной микрофлоры, ее миграции в проксимальные отделы кишечника и транслокации микрофлоры и их токсинов через слизистую оболочку кишки, кровь и лимфу в системный кровоток [8, 9]. Одной из причин развития такого серьезного осложнения является выраженный болевой синдром в послеоперационном периоде, который угнетает моторику желудочно-кишечного тракта, а длительное использование опиоидных анальгетиков, обладающих антипрокинетическим эффектом, способно усугубить ситуацию и увеличить риски развития подобного осложнения. Это, а также то, что новокаиновая блокада усиливает моторику кишечника, является причиной, почему нам необходимо оценить влияние анальгетического эффекта эпидурального блока в рамках ERAS-протокола на послеоперационное восстановление пациентов [10, 11].

В своей работе мы решили провести анализ эффективности мультимодальной анальгетической терапии в послеоперационном ведении пациентов по ERAS-протоколу после лечения хирургической патологии желудка. Основная цель ведения пациентов по ERAS-протоколу – максимально быстрое восстановление пациента после операции, профилактика и снижение рисков возможных осложнений и, как итог, снижение времени нахождения пациента в стационаре и ранее возвращение к обычному образу жизни. ERAS-протокол уже давно применяется во многих областях хирургии [12–15] и показывает свою эффективность в достижении вышеперечисленных целей, в том числе, и в хирургии желудочно-кишечного тракта. Пациенты, которые велись согласно данной концепции, меньше находились в стационаре в послеоперационном периоде, испытывали менее выраженный болевой синдром и имели лучшее качество жизни.

Современные подходы требуют в лечебном процессе использовать индивидуализацию и персонализацию применяемых схем, что в нашей работе выражалось в использовании ступенчатой терапии болевого синдрома, которая является неотъемлемой частью ERAS-протокола. Согласно этой концепции, критерием к назначению анальгетиков и показателями эффективности противоболевой терапии являются результаты обследования на оценивание болевого синдрома. Для этого разработаны специальные тесты самостоятельной оценки боли пациентом, которые имеют вид опросников и шкал, например визуально-аналоговая шкала (ВАШ). Такие варианты оценки испытываемой боли созданы для того, чтобы эффективно и безопасно для больных проводить анальгетическую терапию.

Несмотря на достаточно высокую распространенность применения ERAS-протокола, в мировой литературе имеется не так много данных о применении данной концепции у онкологических пациентов, а именно у больных со злокачественным новообразованием желудка, которым необходимо радикальное оперативное лечение. В связи с этим, мы посчитали нужным провести данное исследование и представить свои данные об эффективности мультимодальной анальгезии в рамках ERAS-протокола у данной когорты пациентов.

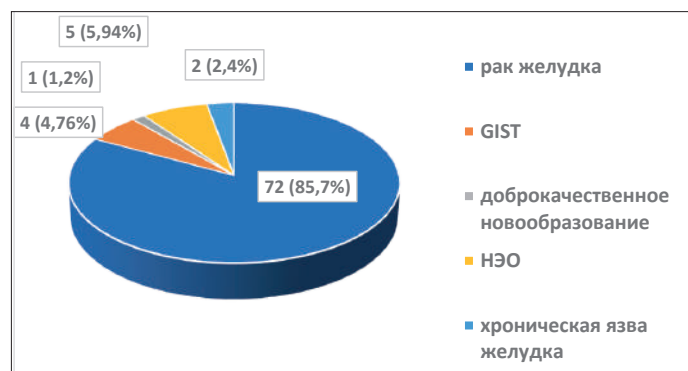
Цель

Оценить эффективность мультимодальной анальгетической терапии в рамках ERAS-протокола в послеоперационном периоде у пациентов с патологией желудка, требующей радикального хирургического лечения.

Материалы и методы

В ретроспективное когортное исследование без ослепления вошли пациенты с хирургической патологией желудка, проходившие оперативное лечение на базе хирургического отделения ФГБУФСНКЦ ФМБА России г. Красноярск в период с 2018 по 2025 г. Всего за этот период было пролечено 84 пациента, из них – 41 мужчина (48,8 %) и 43 женщины (51,2 %). Средний возраст больных 62 года (самый молодой – 33 года, самый пожилой – 85 лет, медиана 64 года).

Среди нозологий, по поводу которых пациентам оказывали медицинскую помощь в объеме хирургического лечения преобладающей являлся рак желудка. Также, к данному списку можно отнести GIST, доброкачественное новообразование, НЭО, хроническая язва желудка. Включение в группу наблюдения пациентов с различной нозологией мы посчитали возможным в связи с тем, что применяемый нами протокол к послеоперационному ведению пациентов типичен и стандартизован вне зависимости от показаний к операции. Также, все оперативные вмешательства были разделены на 4 группы согласно травматичности и хирургическому вмешательству, что стандартизует их по уровню болевого синдрома. Распределение пациентов по нозологиям представлено на рисунке 1.



Примечание: GIST - гастроинтестинальная стромальная опухоль, НЭО - нейроэндокринная опухоль.
Note: GIST is a gastrointestinal stromal tumour, NET (НЭО) is a neuroendocrine tumour.

Рис. 1. Распределение пациентов по нозологиям, n = 84 пациента
Fig. 1. Distribution of patients by nosology, n = 84 patients

Все пациенты в периоперационном периоде велись согласно ERAS-протоколу, в рамках которого выделяется 3 периода:

1. Предоперационный период

На этом этапе мы подробно информировали пациента о диагнозе, планируемом лечении, предстоящей операции, объемах и особенностях предоперационного периода, хирургическом вмешательстве и анестезиологическом обеспечении. С целью восполнения белково-энергетического резерва в организме больного, использовали специальные энтеральные питательные смеси, прием которых пациенты начинали с момента консультации. Так же оценивалась сопутствующая патология, и при необходимости рекомендовались консультации смежных специалистов (кардиологов, эндокринологов, пульмонологов и т.п.) для ее коррекции.

Подготовка кишечника проводилась только если планировалась или имелся риск резекции ободочной кишки (прорастание опухоли в ободочную кишку по данным предоперационного обследования). Имел место быть отказ от приема твердой пищи за 6 часов до операции, жидкости за 2 часа до операции. За 60 минут до операции проводилось внутривенная инфузия 5 % раствора глюкозы в объеме 500 мл.

2. Интраоперационный период

В условиях операционного блока перед началом оперативного вмешательства пациентам, при технической возможности и отсутствии противопоказаний, проводилась установка перидурального катетера для проведения регионарной анальгезии в послеоперационном периоде. После окончания хирургического этапа проводилась ранняя

экстубация пациента в палате реанимации и интенсивной терапии. Из особенностей выполнения операции следует отметить: прецизионную хирургическую технику, поддержание нормотермии пациента, отказ от необоснованных гемотрансфузий и чрезмерной солевой и водной нагрузки, отказ от рутинной установки большого количества зондов и дренажей. В обязательном порядке пациентам проводилась антибиотикопрофилактика за 30 минут до операции антимикробными препаратами и профилактика венозных тромбоэмболических осложнений в соответствии с клиническими рекомендациями [11, 12].

3. Послеоперационный период

Для реализации мультимодального подхода к анальгетической терапии пациент получал нестероидные противовоспалительные средства путем внутривенных инфузий, а также дозированное введение местных анестетиков пролонгированного действия в эпидуральное пространство через ранее установленный катетер. Стоит отметить, что все пациенты были стандартизованы по получаемым лекарственным средствам: в качестве анальгетика использовался препарат группы анилиды – парацетамол, а в качестве местного анестетика – ропивакаина гидрохлорид. Использование парацетамола, а не НПВС объясняется тем, что группа нестероидных противовоспалительных препаратов, не смотря на свою эффективность, способна негативно влиять на слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, что не наблюдается у парацетамола, так как данный препарат обладает чрезвычайно малым влиянием на синтез простагландинов в периферических тканях. Также, пациентам назначалось раннее энтеральное питание и была рекомендована ранняя активизация. Проводилось раннее удаление дренажей, катетеров, зондов.

При поступлении, каждому пациенту производился расчет индекса коморбидности Чарлсона, ECOG и индекса массы тела в соответствии с общепринятыми стандартами [13–15].

Для оценки послеоперационного болевого синдрома в когорте использовалась визуально-аналоговая шкала интенсивности боли, которая основывается на ощущениях пациента, которые он выразит в см от 0 до 10, а также клинических данных. По нашему мнению, применение данной шкалы носит прикладной характер, легко объяснима и применима у всех пациентов с различной степенью комплаентности. В сочетании с объективными показателями состояния пациента, ВАШ позволяет максимально точно дать оценку болевого синдрома и эффективности противоболевой терапии. В таблице 1 представлены методы лечения болевого синдрома в зависимости от результата визуально-аналоговой шкалы в соответствии с клиническими рекомендациями.

Таблица 1

Анальгетическая терапия в зависимости от уровня болевого синдрома, оцененного по ВАШ

Table 1

Analgesic therapy depending on the level of pain syndrome assessed by the VAS

Уровень болевого синдрома, полученный в результате оценки по визуально-аналоговой шкале (см)/ Pain level as assessed by the visual analogue scale (sm)	Используемые препараты и средства для устранения болевого синдрома/ Drugs and remedies used for pain management
7–8 см и более/7–8 sm and more	Промедол, эпидуральная анальгезия местным анестетиком пролонгированного действия (ропивакаина гидрохлорид) и НПВС (парацетамол)/ Promedol, epidural analgesia with prolonged-acting local anaesthetics (Ropivacaine Hydrochloride) and NSAID (paracetamol)
5–6 см/5–6 sm	Трамадол, эпидуральная анальгезия местным анестетиком пролонгированного действия (ропивакаина гидрохлорид) и НПВС (парацетамол)/ Tramadol, epidural analgesia with prolonged-acting local anaesthetics (Ropivacaine Hydrochloride) and NSAID (paracetamol)
1–4 см/1–4 sm	НПВС (парацетамол) в качестве монотерапии/ NSAID (paracetamol) as monotherapy

Для достижения цели исследования мы посчитали необходимым ежедневно фиксировать максимально выраженный уровень болевого синдрома у пациентов в течение первых 5 суток после оперативного вмешательства. Затем происходило сравнение выраженности болевого синдрома в послеоперационном периоде в разных группах пациентов. Также сравнивалась посуточная регрессия болевого синдрома между разными группами. Протокол исследования был одобрен этическим комитетом всех участвующих клинических центров. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Статистический анализ

Все анализы проводились с использованием статистического программного обеспечения Statistica 12. Проверка на соответствие нормальному распределению проводилась посредством критерия Шапиро-Уилка. Для выявления статистически значимой связи между посуточным уровнем болевого синдрома между группами пациентов, классифицированных по травматичности оперативного вмешательства, мы использовали непараметрический критерий Манна-Уитни с учетом поправки Бенджамини-Хохберга при множественном парном сравнении. Для оценки возможной связи между динамикой снижения болевого синдрома и такими факторами, как индекс коморбидности, показатель по шкале ECOG и индекс массы тела, был применён коэффициент корреляции Спирмена. Показатели считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты

Распределение пациентов по группам

Когорта пациентов ($n = 84$, 100 %) была распределена по группам по нескольким критериям: травматичности оперативного вмешательства, индекс массы тела, индекс коморбидности, ECOG. Важно отметить, что пациенты распределялись по группам согласно одному критерию, вне зависимости от других.

В зависимости от объёма выполненных операций пациенты были ранжированы на 4 группы. Критерием деления был выбран объём и травматичность выполненной операции и связанная с этим тяжесть послеоперационного периода и риски потенциальных послеоперационных осложнений. К первому типу операций мы отнесли пациентов с краевыми или парциальными резекциями желудка, в том случае если объём резекции желудка не превышал 2/3 и не сопровождался выполнением диссекции в зонах регионарного лимфооттока. Второй тип операции – стандартные операции по поводу злокачественных опухолей желудка, сопровождающиеся суб-или тотальным удалением органа и регионарной лимфодиссекцией в рекомендуемых объёмах в зависимости от локализации опухоли. Третий тип – комбинированные операции, которые дополнялись резекцией паренхиматозных органов (печени, поджелудочной железы, надпочечника) и/или массивным висцеролизом в брюшной полости в случае выраженного спаечного процесса у ранее оперированных пациентов. Четвертый тип – комбинированные операции, сопровож-

ждающиеся резекцией смежных органов, при выполнении которых на реконструктивном этапе требовалось формирование дополнительных анастомозов (тонко-толстокишечные, толсто-толстокишечные, панкреатоэнтероанастомоза и т.п).

В итоге первая группа – включала 5 пациентов (5,9 %), вторая группа – 56 пациентов (66,7 %), 3 группа – 15 пациентов (17,9 %), 4 группа – 8 пациентов (9,5 %). Распределение пациентов по группам представлено на рисунке 2.

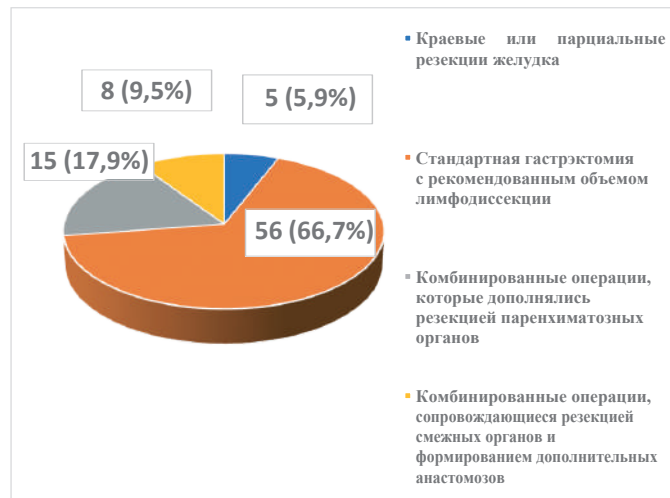


Рис. 2. Распределение пациентов по группам в зависимости от уровня травматичности проведенного оперативного вмешательства, n = 84 пациента

Fig. 2. Distribution of patients into groups depending on the level of invasiveness of the performed surgical intervention, n = 84 patients

Одним из важных параметров, влияющих на послеоперационное ведение пациента, является оценка сопутствующей патологии и предоперационного общего соматического статуса, как факторов оказывающих влияние на течение периода восстановления пациента и риски развития возможных осложнений. Для интегрированной оценки таких показателей у конкретного пациента мы проводили расчет индекса коморбидности (ИК) по Чарлсону. ИК это комплексная сводная оценка тяжести заболевания, которая объединяет все условия, проблемы и болезни пациентов, взвешивая их по степени тяжести и влияя на тактику лечения и исход в дальнейшем [9]. Наряду с индексом коморбидности Чарльсона, в лечении онкологических пациентов активно используется градация пациентов по ECOG, отражающая функциональные возможности больного в самообслуживании и выполнении работы.

В этой связи мы посчитали нужным оценить связь между этими показателями и степенью выраженностью послеоперационного болевого синдрома. Для этого мы распределили пациентов по группам исходя из значений их индекса коморбидности (от 2 до 10) и значений ECOG. Согласно последнему, включены в исследование были с 0 степенью – 41 пациент (n = 41, 48,8 %), 1 степенью –

24 пациента (n = 24, 28,6 %), 2 степенью – 16 пациентов (n = 16, 19 %), 3 степенью – 3 пациента (n = 3, 3,6 %). Распределение пациентов согласно индексу коморбидности представлено на рисунке 3.

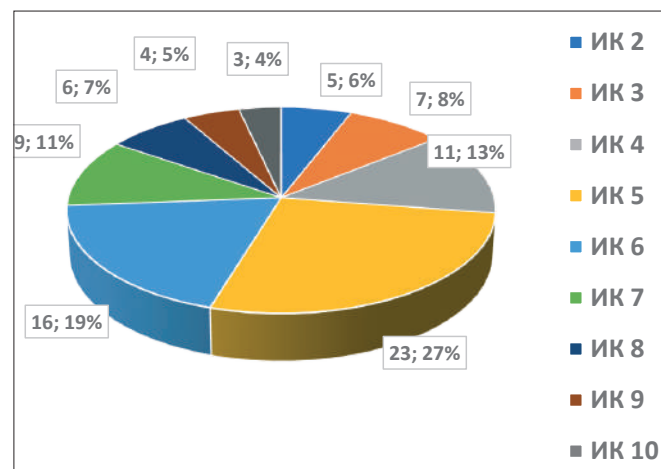


Рис. 3. Распределение пациентов в зависимости от индекса коморбидности, n = 84 пациента.

Примечание: ИК «2»-«10» - индекс коморбидности Чарльсона

Fig. 3. Distribution of patients depending on comorbidity index, n = 84 patients
Note: CI «2» - «10» refers to Charlson comorbidity index

Ожирение и недостаточная масса тела также могут являться серьезнейшим фактором риска, влияющим на усиление болевого синдрома в послеоперационном периоде и восстановление пациентов в целом. Поэтому мы, наряду с индексом коморбидности и ECOG, решили оценить влияние индекса массы тела (ИМТ) пациента на степень болевого синдрома в послеоперационном периоде. Стоит отметить, что большинство пациентов имели избыточную массу тела (n = 54, 64,3 %), 27 пациентов имели нормальный ИМТ (n = 27, 32,1 %), а 3 пациента имели недостаточную массу тела (n = 3, 3,6 %).

Полученные результаты

Рассматривая выраженность болевого синдрома и необходимость получения той или иной ступени анальгетической терапии у основной выборки пациентов в первые сутки послеоперационного болевого синдрома (n = 84 пациента, 100 %), можно заметить, что 22 пациента (n = 22, 26,2 %) отметили выраженность болевого синдрома равносильную 7–8 см по ВАШ, что потребовало назначения наркотических анальгетиков, 15 пациентов (n = 15, 17,8 %) ощущали болевой синдром равносильный 5–6 см по ВАШ, что требует назначения трамадола, а 47 пациентам (n = 47, 56%) анальгетическая терапия посредством перидурального блока и парацетамола была достаточной.

Во вторые сутки, всвязи с выраженным болевым синдромом, потребовалось введение промедола 6 пациентам (n = 6, 7,1 %), трамадола 10 пациентам (n = 10, 11,9 %),

а 68 пациентам ($n = 68$, 81 %) анальгезия перидуральным блоком и парацетамолом была достаточной и не требовала введения наркотических анальгетиков. В третьи и последующие сутки послеоперационного периода пациенты не испытывали болевой синдром, требующий назначения наркотических анальгетиков.

При сравнении групп пациентов между собой, классифицированных по уровню травматичности оперативного вмешательства, непараметрический критерий Манна-Уитни показал отсутствие статистически значимой связи уровней боли на первый сутки послеоперационного периода. При дальнейшем изучении выраженности болевого синдрома

и сравнении его между группами обнаружены статистически значимые отличия между группой пациентов, которым было проведено вмешательство первого типа и группой пациентов, которым была выполнена операция четвертого типа на вторые, третьи, четвертые и пятые сутки послеоперационного периода. Также имеется статистически значимая связь между второй и четвертой группами на четвертые и пятые сутки послеоперационного периода. Результаты оценки различий интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ у пациентов после хирургических вмешательств различной степени травматичности в течение 5 суток можно увидеть в таблице 2.

Таблица 2

Интенсивность болевого синдрома по шкале ВАШ у пациентов после хирургических вмешательств различной степени травматичности в течение 5 суток послеоперационного периода

Table 2

Intensity of pain syndrome according to the VAS in patients after surgical interventions of different degrees of invasiveness during 5 days of postoperative period

Сравниваемые группы травматичности оперативного вмешательства/Comparable groups of surgical intervention invasiveness	1 сутки п/о периода, p/1st day of post-operative period, p	2 сутки п/о периода, p/2nd day of post-operative period, p	3 сутки п/о периода, p/3rd day of post-operative period, p	4 сутки п/о периода, p/4th day of post-operative period, p	5 сутки п/о периода, p/5th day of post-operative period, p
1 и 2	0,223	0,179	0,242	0,074	0,064
1и 3	0,408	0,347	0,472	0,216	0,116
1 и 4	0,469	0,027*	0,030*	0,030*	0,030*
2 и 3	0,496	0,654	0,517	0,642	0,787
2 и 4	1,000	0,449	0,149	0,036*	0,035*
3 и 4	0,601	0,371	0,096	0,052	0,053

На рисунке 4 графически отображена динамика снижения послеоперационного болевого синдрома у пациентов, классифицированных по типу оперативного вмешательства исходя из его травматичности. Исходя из диаграммы можно сделать вывод, что послеоперационная боль в каждой из четырех групп пациентов снижается равномерно, а послеоперационный койко-день в отделении реанимации и интенсивной терапии является наибольшим в группе пациентов, которым было проведено оперативное вмешательство 4 типа, являющееся наиболее травматичным.

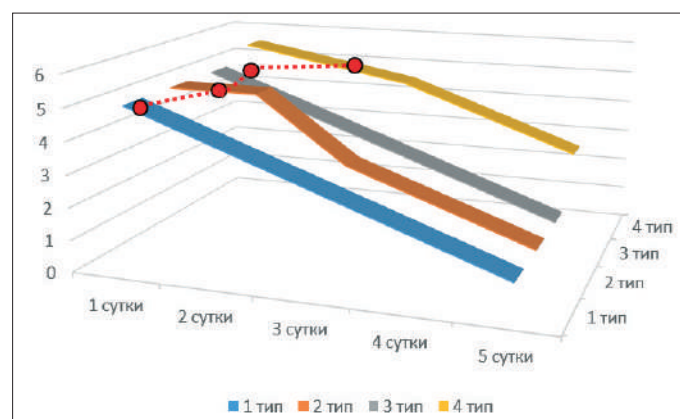


Рис. 4. Динамика снижения послеоперационного болевого синдрома у пациентов, классифицированных по травматичности оперативного вмешательства. Примечание: красной разметкой отмечено среднее время нахождения пациентов в отделении реанимации и интенсивной терапии.

Fig. 4. Dynamics of reduction of postsurgical pain syndrome in patients classified by the invasiveness of the surgical intervention
Note: red markings indicate the average length of stay of patients in the intensive care unit.

Исследуя связь между динамикой снижения послеоперационного болевого синдрома и такими показателями, как индекс коморбидности, ECOG и индекс массы тела, коэффициент корреляции Спирмена показывает наличие прямой слабой и умеренной статистически значимой связи между показателем ИМТ и уровнем послеоперационного болевого синдрома на, вторые, третьи, четвертые и пятые сутки. В остальных случаях результаты корреляционного анализа не показали статистически значимой связи между указанными выше показателями и уровнем послеоперационного болевого синдрома. Результаты корреляционного анализа визуализированы в виде тепловой карты, на которой представлены значения коэффициентов корреляции (r) (рис. 5).

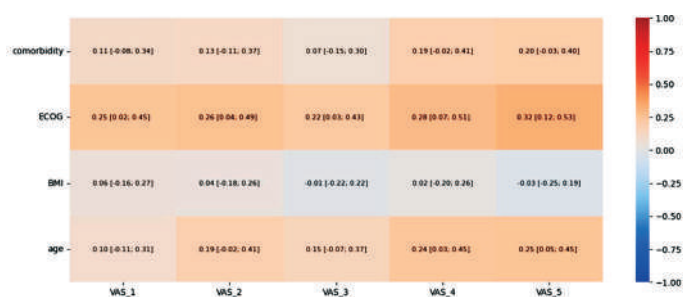


Рис. 5. Тепловая карта коэффициентов корреляции между значениями по шкале ВАШ и индексом коморбидности, ECOG, ИМТ

Fig. 5. Heat map of correlation coefficients between the VAS scores and comorbidity index, ECOG, BMI

На рисунке 4 графически отображена динамика снижения послеоперационного болевого синдрома у пациентов, классифицированных по типу оперативного вмешательства исходя из его травматичности. Исходя из диаграммы можно сделать вывод, что послеоперационная боль в каждой из четырех групп пациентов снижается равномерно, а послеоперационный койко-день в отделении реанимации и интенсивной терапии является наибольшим в группе пациентов, которым было проведено оперативное вмешательство 4 типа, являющееся наиболее травматичным.

Обсуждение

В этом ретроспективном когортном исследовании продемонстрирована высокая эффективность применения мультимодального подхода к анальгетической терапии в рамках ERAS-протокола у пациентов после оперативного вмешательства по поводу хирургической патологии желудка. Приведенные результаты показывают, что более половины пациентов получающих мультимодальную анальгетическую терапию в первые и вторые сутки послеоперационного периода не нуждаются в приеме наркотических анальгетиков. Устранение послеоперационной боли посредством введения пролонгированных местных анестетиков в эпидуральное пространство вместе с внутривенным введением парацетамола

является достаточным для восстановления и реабилитации пациента, расширении его двигательной активности и возвращении к прежней жизнедеятельности.

Стоит также отметить, что уровень травматичности оперативного вмешательства, а также связанные с этим риски развития неблагоприятных осложнений, никак не влияют на степень послеоперационного болевого синдрома в первые сутки ($p > 0,05$). В последующие дни болевого синдрома был более выражен у пациентов, получивших 4 тип оперативного вмешательства, по сравнению с пациентами первого и второго типа ($p = 0,027$ и $0,030$). Это может указывать на то, что во вторые и последующие сутки послеоперационного периода степень травматичности и инвазивности во время операции может влиять на развитие более выраженного болевого синдрома. Однако, это может быть связано с малой выборкой пациентов, получивших 4 тип оперативного вмешательства, что, безусловно, является ограничением данного исследования. Также, ограничениями данного исследования являются ретроспективный дизайн и одноцентровый характер, что ограничивает экстраполяцию результатов на общую популяцию, относительно небольшой размер выборки, особенно в подгруппах пациентов, перенесших комбинированные вмешательства, а также операции без выполнения диссекции регионарного лимфооттока (1 группа). Отсутствие контрольной группы пациентов, получавших традиционную опиоидную аналгезию также является ограничением данного исследования, однако, проводить клиническую практику вне концепции ERAS-протокола, а согласно устаревшим тенденциям считалось бы неэтичным для пациентов контрольной группы, в виду явного превосходства установленного варианта ведения пациентов в клинике.

Несомненно, выделяются результаты, оценивающие связь между ИК и ECOG и уровнем болевого синдрома в послеоперационном периоде, которые показывают, что данные показатели никак не влияют на развитие последнего ($p > 0,05$). Исходя из этого, можно сказать, что мультимодальный подход к анальгетической терапии с использованием эпидуральной анальгезии нивелирует влияние индекса коморбидности и шкалы ECOG пациента до оперативного вмешательства на развитие послеоперационной боли.

Выявленная связь между индексом массы тела и уровнем послеоперационного болевого синдрома позволяет сказать, что между этими показателями имеется прямая корреляционная связь ($p = 0,04$). Утверждение, что пациенты, имеющие более высокий индекс массы тела за счет подкожной жировой клетчатки испытывают более сильный болевой синдром совпадает с мировыми данными [11].

Заключение

Это исследование еще раз показывает, что длительное использование наркотических анальгетиков не всегда

обоснованно и необходимо для пациентов хирургического и онкологического профиля в послеоперационном периоде, а мультимодальный подход в рамках ERAS-протокола является прекрасной и безопасной альтернативой последнему. Представленные данные подтверждают целесообразность использования мультимодальной аналгезии на основе продолженной эпидуральной блокады и парацетамола в рамках ERAS-протокола для пациентов хирургического профиля. Данный подход позволяет эффективно купировать послеоперационную боль, минимизировать использование опиоидных анальгетиков и снизить частоту развития нежелательных побочных эффектов. Для получения более убедительных доказательств необходимы дальнейшие проспективные рандомизированные исследования с участием большего числа пациентов и лечебно-профилактических учреждений.

Наше исследование является дополнением к современной картине послеоперационного ведения пациентов после хирургического лечения, в том числе, после оперативных вмешательств на желудке. Данный вопрос, на сегодняшний день, остается нерешенным и продолжает изучаться, в том числе на международном уровне.

Список литературы:

1. Kakati B., Nair N., Chatterjee A. Post mastectomy pain syndrome at an Indian tertiary cancer centre and its impact on quality of life. *Indian J Cancer*, 2023, no 60(2), pp. 275–281. https://doi.org/10.4103/ijc.ijc_861_21
2. Pirie K., Traer E., Finniss D., Myles P.S., Riedel B. Current approaches to acute postoperative pain management after major abdominal surgery: a narrative review and future directions. *Br J Anaesth.*, 2022, Sep; no 129(3), pp. 378–393. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2022.05.029>
3. Ovechkin A.M., Bayalieva A.Zh., Ezhevskaya A.A., Eremenko A.A., Zabolotskij D.V., Zabolotskikh I.B., Karelov A.E., Koryachkin V.A., Spasova A.P., Khoronenko V.E., Uvarov D.N., Ulrikh G.E., Shadrin R.V. Postoperative analgesia. Guidelines. *Annals of Critical Care*, 2019, no 4, pp. 9–33.
4. Sierżantowicz R., Lewko J., Bitiucka D., Lewko K., Misiak B., Ładny J.R. Evaluation of Pain Management after Surgery: An Observational Study. *Medicina (Kaunas)*, 2020, Feb 7; no 56(2), pp. 65. <https://doi.org/10.3390/medicina56020065>
5. Van Lemmen M., Florian J., Li Z., van Velzen M., van Dorp E., Niesters M., Sarton E., Olofsen E., van der Schrier R., Strauss D.G., Dahan A. Opioid Overdose: Limitations in Naloxone Reversal of Respiratory Depression and Prevention of Cardiac Arrest. *Anesthesiology*, 2023, no 139(3), pp. 342–353. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004622>
6. Mehendale S.R., Yuan C.S. Opioid-induced gastrointestinal dysfunction. *Dig Dis.*, 2006, no 24(1–2), pp. 105–112. <https://doi.org/10.1159/000090314>
7. Yan Y., Chen Y., & Zhang X. The effect of opioids on gastrointestinal function in the ICU. *Crit Care*, 2021, no 25, pp. 370. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03793-1>
8. Irani J.L., Hedrick T.L., Miller T.E., Lee L., Steinhagen E., Shogan B.D., Goldberg J.E., Feingold D.L., Lightner A.L., Paquette I.M. Clinical practice guidelines for enhanced recovery after colon and rectal surgery from the American Society of Colon and Rectal Surgeons and the Soci-

ety of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons. *Surg Endosc.*, 2023, no 37(1), pp. 5–30. <https://doi.org/10.1007/s00464-022-09758-x>

9. Elsarrag M., Soldo S., Patel P., Norat P., Sokolowski J.D., Park M.S., Tvrdik P., Yashar M., Kalani S. Enhanced recovery after spine surgery: a systematic review. *Neurosurg Focus*, 2019, no 46(4), pp. E3. <https://doi.org/10.3171/2019.1.FOCUS18700>

10. Trowbridge E.R., Evans S.L., Sarosiek B.M., Modesitt S.C., Redick D.L., Tiouririne M., Thiele R.H., Hedrick T.L., Hullfish K.L. Enhanced recovery program for minimally invasive and vaginal urogynecologic surgery. *Int Urogynecol J.*, 2019, no 30(2), pp. 313–321. <https://doi.org/10.1007/s00192-018-3794-0>

11. Wang Y., Luo S., Wang S. Evaluation of enhanced recovery after surgery for gastric cancer patients undergoing gastrectomy: a systematic review and meta-analysis. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*, 2023, no 18(4), pp. 551–564. <https://doi.org/10.5114/wiitm.2023.131723>

12. Сарсенбаева Г.И., Турсынбекова А.Е. Современные подходы к оценке коморбидности у пациентов. *CardioСоматика*. 2019. № 10 (1). С. 19–23. <https://doi.org/10.26442/22217185.2018.4.180073>

13. Koseki Y., Hikage M., Fujiya K., Kamiya S., Tanizawa Y., Bando E., Terashima M. Utility of a modified age-adjusted Charlson Comorbidity Index in predicting cause-specific survival among patients with gastric cancer. *Eur J Surg Oncol.*, 2021, no 47(8), pp. 2010–2015. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2021.01.026>

14. Cinar N., Karali F.S., Sahin S., Ates M.F., Karsidag S. Validation and reliability study of the Turkish version of the everyday cognition – 12 (T- ECog) scale. *North Clin Istanbul*. 2023, no 10(3), pp. 345–352. <https://doi.org/10.14744/nci.2022.82084>

15. Mitchell B.G., Collier S.A., Gupta N. Roux-en-Y Gastric Bypass. 2024 Nov 9. In: StatPearls [Internet]. *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*, 2025, Jan. PMID: 31985950.

References:

1. Kakati B., Nair N., Chatterjee A. Post mastectomy pain syndrome at an Indian tertiary cancer centre and its impact on quality of life. *Indian J Cancer*, 2023, no 60(2), pp. 275–281. https://doi.org/10.4103/ijc.ijc_861_21
2. Pirie K., Traer E., Finniss D., Myles P.S., Riedel B. Current approaches to acute postoperative pain management after major abdominal surgery: a narrative review and future directions. *Br J Anaesth.*, 2022, no 129(3), pp. 378–393. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2022.05.029>
3. Ovechkin A.M., Bayalieva A.Zh., Ezhevskaya A.A., Eremenko A.A., Zabolotskij D.V., Zabolotskikh I.B., Karelov A.E., Koryachkin V.A., Spasova A.P., Khoronenko V.E., Uvarov D.N., Ulrikh G.E., Shadrin R.V. Postoperative analgesia. Guidelines. *Annals of Critical Care*, 2019, no 4, pp. 9–33.
4. Sierżantowicz R., Lewko J., Bitiucka D., Lewko K., Misiak B., Ładny J.R. Evaluation of Pain Management after Surgery: An Observational Study. *Medicina (Kaunas)*, 2020, no 56(2), pp. 65. <https://doi.org/10.3390/medicina56020065>
5. Van Lemmen M., Florian J., Li Z., van Velzen M., van Dorp E., Niesters M., Sarton E., Olofsen E., van der Schrier R., Strauss D.G., Dahan A. Opioid Overdose: Limitations in Naloxone Reversal of Respiratory Depression and Prevention of Cardiac Arrest. *Anesthesiology*, 2023, no 139(3), pp. 342–353. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004622>
6. Mehendale S.R., Yuan C.S. Opioid-induced gastrointestinal dysfunction. *Dig Dis.*, 2006, № 24(1–2), pp. 105–112. <https://doi.org/10.1159/000090314>

7. Yan Y., Chen Y., & Zhang X. The effect of opioids on gastrointestinal function in the ICU. *Crit Care*, 2021, no 25, pp. 370. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03793-1>

8. Irani J.L., Hedrick T.L., Miller T.E., Lee L., Steinhagen E., Shogan B.D., Goldberg J.E., Feingold D.L., Lightner A.L., Paquette I.M. Clinical practice guidelines for enhanced recovery after colon and rectal surgery from the American Society of Colon and Rectal Surgeons and the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons. *Surg Endosc.*, 2023, Jan; no 37(1), pp. 5–30. <https://doi.org/10.1007/s00464-022-09758-x>

9. Elsarrag M., Soldozy S., Patel P., Norat P., Sokolowski J.D., Park M.S., Tvrdik P., Yashar M., Kalani S. Enhanced recovery after spine surgery: a systematic review. *Neurosurg Focus*, 2019, no 46(4), pp. E3. <https://doi.org/10.3171/2019.1.FOCUS18700>

10. Trowbridge E.R., Evans S.L., Sarosiek B.M., Modesitt S.C., Redick D.L., Tiourine M., Thiele R.H., Hedrick T.L., Hullfish K.L. Enhanced recovery program for minimally invasive and vaginal urogynecologic surgery. *Int Urogynecol J.*, 2019, no 30(2), pp. 313–321. <https://doi.org/10.1007/s00192-018-3794-0>

11. Wang Y., Luo S., Wang S. Evaluation of enhanced recovery after surgery for gastric cancer patients undergoing gastrectomy: a systematic review and meta-analysis. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*, 2023, no 18(4), pp. 551–564. <https://doi.org/10.5114/wiitm.2023.131723>

12. Sarsenbayeva G.I., Tursynbekova A.E. Modern approaches to the assessment of comorbidity in patients. *CardioSomatics*, 2019, no 10 (1), pp.19–23. (In Russ.) <https://doi.org/10.26442/22217185.2018.4.180073>

13. Koseki Y., Hikage M., Fujiya K., Kamiya S., Tanizawa Y., Bando E., Terashima M. Utility of a modified age-adjusted Charlson Comorbidity Index in predicting cause-specific survival among patients with gastric cancer. *Eur J Surg Oncol.*, 2021, no 47(8), pp. 2010–2015. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2021.01.026>

14. Cinar N., Karali F.S., Sahin S., Ates M.F., Karsidag S. Validation and reliability study of the Turkish version of the everyday cognition – 12 (T- ECog) scale. *North Clin Istanbul*. 2023, no 10(3), pp. 345–352. <https://doi.org/10.14744/nci.2022.82084>

15. Mitchell B.G., Collier S.A., Gupta N. Roux-en-Y Gastric Bypass. 2024, Nov 9. In: StatPearls [Internet]. *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*, 2025, Jan. PMID: 31985950.

Сведения об авторах:

Хлобыстин Руслан Юрьевич – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры онкологии и лучевой терапии с курсом ПО, Федеральный Сибирский научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства; адрес: Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, ул. Коломенская, 26; Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого; адрес: Российская Федерация, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1; тел.: +7 (913) 041 24 05; e-mail: oncolog_hr@list.ru, <https://orcid.org/0009-0009-6959-6619>

Пахомова Регина Александровна – д.м.н., заведующая кафедрой пластической хирургии «Росбиотех». 125080, Россия, г. Москва, Волоколамское ш., д. 11., e-mail: PRA5555@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3681-4685>

Куприянов Александр Михайлович – клинический ординатор, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова; адрес: Российская Федерация, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41; тел.: +7 (902) 962 16 22; e-mail: mgaine@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-4931-0261>

Боброва Ольга Петровна – доктор медицинских наук, профессор, врач-клинический фармаколог, Федеральный Сибирский научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства; адрес: Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, ул. Коломенская, 26; Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого; адрес: Российская Федерация, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1; тел.: +7 (391) 274 31 00; e-mail: BOP_351971@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1779-9125>

Петрушко Станислав Иванович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии имени профессора М.И. Гульмана, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого; адрес: Российская Федерация, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1; тел.: +7 (904) 894 00 99, e-mail: PRA5555@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9990-7574>.

Information about the authors:

Khlobystin Ruslan Yurievich – Candidate of Medical Sciences, surgeon, assistant of the Department of Oncology and Radiation Therapy with a Postgraduate Course Federal Siberian Research Clinical Center under FMBA of Russia; Address: 26, Kolomenskaya Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660037; Professor V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University; Address: 1, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660022; Phone: +7 (913) 041 24 05; e-mail: oncolog_hr@list.ru, <https://orcid.org/0009-0009-6959-6619>

Pakhomova Regina Alexandrovna – MD, Head of the Department of Plastic Surgery at Rosbiotech. 11, Volokolamsk Highway, Moscow, 125080, Russia, e-mail: PRA5555@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3681-4685>

Kupriyanov Aleksandr Mikhailovich – Clinical resident, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; Address: 41, Kirochnaya street, Saint-Petersburg, Russian Federation 191015; Phone: +7 (902) 962 16 22; e-mail: mgaine@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-4931-0261>

Bobrova Olga Petrovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, clinical pharmacologist of the Federal Siberian Research Clinical Center under FMBA of Russia; Address: 26, Kolomenskaya Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660037; Professor V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University; Address: 1, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660022; Phone: +7 (391) 274 31 00; e-mail: BOP_351971@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1779-9125>

Petrushko Stanislav Ivanovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General Surgery named after Prof. M.I. Gulman, Professor V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University; Address: 1, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660022; Phone: +7 (904) 894 00 99, e-mail: PRA5555@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9990-7574>.

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-40-53>

УДК: 616.34-007.43-089.85

© Галлямов Э.А., Протопопова Л.В., Ц.Юйцин, Ч. Тонг, 2026

Оригинальная статья / Original article



АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ АНТИРЕФЛЮКСНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОГО ПОДХОДА

Э.А. ГАЛЛЯМОВ^{1,2}, Л.В. ПРОТОПОПОВА¹, Ц. ЮЙЦИН¹, Ч. ТОНГ¹

¹Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Российская Федерация

²Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы "Городская клиническая больница имени И.В. Давыдовского Департамента здравоохранения города Москвы", 109240, Москва, Российская Федерация

Резюме

Введение. Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы и гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь являются одними из самых распространенных хирургических патологий, что влечет за собой вхождение фундопликации в перечень наиболее часто выполняемых плановых операций по профилю «Хирургия». В связи с распространённостью заболевания накоплен богатый опыт научного осмысления эффективности лапароскопических вмешательств по Nissen и Черноусову, при этом отсутствует упорядоченный алгоритм выбора вида антирефлюксного хирургического вмешательства.

Цель работы: обосновать альтернативные варианты фундопликации по Ниссену и Черноусову в зависимости от превалирования ГПОД или ГЭРБ.

Материалы и методы. Исследование базируется на данных, полученных при прохождении стационарного лечения 128 пациентов с грыжами пищеводного отверстия диафрагмы и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни в государственном бюджетном учреждении здравоохранения города Москвы "Городская клиническая больница имени И.В. Давыдовского Департамента здравоохранения города Москвы" в период с февраля 2020 года по май 2025 года. Пациенты были разделены на 2 клинические группы в зависимости от превалирования ГПОД (n=66) или ГЭРБ (n=62). Обе клинические группы в последующем были разделены на 2 подгруппы в зависимости от вида фундопликации – по Ниссену или Черноусову.

Результаты. Для оценки интраоперационных, ранних и отсроченных результатов использовались следующие показатели: средняя продолжительность оперативного вмешательства, объем кровопотери, количество интраоперационных и послеоперационных осложнений по Clavien-Dindo, а также данные послеоперационных инструментальных исследований и анкетирования спустя 1 год после хирургического пособия.

Заключение. В условиях преобладания симптоматики ГПОД лучшие послеоперационные результаты показали пациенты, которым была выполнена фундопликация по Ниссену. В это же время, при преобладании симптоматики ГЭРБ более благоприятные результаты отмечались у пациентов с фундопликацией по Черноусову.

Ключевые слова: лапароскопическая фундопликация, фундопликация по Ниссену, фундопликация по Черноусову, виды фундопликации, выбор антирефлюксного вмешательства

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Галлямов Э.А., Протопопова Л.В., Юйцин Ц., Тонг Ч. Альтернативные варианты антирефлюксного вмешательства в условиях персонализированного подхода. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 40–53. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-40-53>

Вклад авторов: Галлямов Э.А. – редактирование текста статьи. Протопопова Л.В. – обработка и систематизация материала. Юйцин Ц., Тонг Ч. – подбор литературы.

ALTERNATIVE OPTIONS FOR ANTI-REFLUX INTERVENTION IN A PERSONALIZED APPROACH

E.A. GALLYAMOV^{1,2}, L.V. PROTOPOPOVA¹, C. YUQING¹, Z. TONG¹

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119991, Moscow, Russian Federation

²State Budgetary Healthcare Institution of the City of Moscow "I.V. Davydovsky City Clinical Hospital of the Moscow Health Department", 109240, Moscow, Russian Federation

Abstract

Introduction. Hiatal hernia and gastroesophageal reflux disease are among the most common surgical pathologies, which entails the inclusion of fundoplication in the list of the most frequently performed elective surgeries in the "Surgery" profile. Due to the prevalence of the disease, a wealth of experience in scientific comprehension of the effectiveness of laparoscopic interventions by Nissen and Chernousov has been accumulated, while there is no orderly algorithm for choosing the type of antireflux surgical intervention.

The purpose of this study is to justify of alternative fundoplication options according to Nissen and Chernousov, depending on the prevalence of hiatal hernia or gastroesophageal reflux disease.

Materials and methods. The study is based on data obtained during treatment of 128 patients with hiatal hernias and gastroesophageal reflux disease at the I.V. Davydovsky City Clinical Hospital of the Moscow Health Department in the period from February 2020 to May 2025. The patients were divided into 2 clinical groups based on the prevalence of hiatal hernia (n=66) or gastroesophageal reflux disease (n=62). Both clinical groups were subsequently divided into two subgroups, depending on the type of fundoplication: Nissen or Chernousov.

Research results and discussion. The following indicators were used to assess intraoperative, early, and delayed outcomes: the average duration of surgery, blood loss volume, the number of intraoperative and postoperative complications according to Clavien-Dindo, as well as data from postoperative instrumental examinations and questionnaires 1 year after surgery.

Conclusion. In the prevalence of hiatal hernia symptoms, patients who underwent Nissen fundoplication showed the best postoperative results. At the same time, patients with Chernousov fundoplication showed more favorable results in the prevalence of GERD symptoms.

Key words: laparoscopic fundoplication, Nissen fundoplication, Chernousov fundoplication, types of fundoplication, choice of anti-reflux intervention.

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

For citation: Gallyamov E.A., Protopopova L.V., Yuqing C., Tong Z. Alternative options for anti-reflux intervention in a personalized approach.. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 40–53. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-40-53>

Contribution of the authors: E.A. Gallyamov – editing the article text, L.V. Protopopova – processing and systematizing the material, C. Yuqing, Z. Tong – selection of literature.

Введение

Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы и гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь являются одними из наиболее распространенных хирургических патологий, что влечет за собой вхождение фундопликации в перечень наиболее часто выполняемых плановых операций по профилю «Хирургия». В 2024 г., согласно данным, полученным из информационно-аналитического сборника о результатах хирургической помощи в Российской Федерации, зафиксировано 4142 первичных фундопликаций, из которых 3770 проводились с использованием лапароскопического доступа, а 372 – открытого. Доля лапароскопических операций составила 91 %, что закономерно отражает современную клиническую практику, в которой лапароскопический доступ позиционируется как «золотой стандарт» антирефлюксной хирургии [7, 10].

Доказано, что долгосрочная эффективность лапароскопической операции превышает эффективность открытой – 86 % против 78 %. Данный факт является следствием возможности малоинвазивных технологий расширить спектр показаний для выполнения лапароскопической фундопликации, ускорить сроки реабилитации пациента и снизить риск развития осложнений [9, 12].

Однако, если преимущества лапароскопического доступа четко продемонстрированы в многочисленных научных исследованиях, выбор вида фундопликации остается дискуссионным. В настоящее время накоплен богатый опыт

научного осмысления эффективности лапароскопических вмешательств по Nissen и Черноусову, при этом отсутствует упорядоченный алгоритм выбора вида антирефлюксного хирургического вмешательства.

Цель – обосновать альтернативные варианты фундопликации по Ниссену и Черноусову в зависимости от преваляирования ГПОД или ГЭРБ

Материалы и методы

Исследование базируется на данных, полученных при прохождении стационарного лечения 128 пациентов с грыжами пищеводного отверстия диафрагмы и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни в государственном бюджетном учреждении здравоохранения города Москвы "Городская клиническая больница имени И.В. Давыдовского Департамента здравоохранения города Москвы" в период с февраля 2020 года по май 2025 года. Основными критериями включения пациентов в исследование являлись наличие у пациента сочетанной симптоматики ГПОД и ГЭРБ.

Все пациенты в зависимости от преваляирования ГПОД или ГЭРБ были распределены на 2 исследуемые группы. Так, в 1-ую группу исследования вошли 66 пациентов с преваляированием ГПОД, во 2-ую группу – 62 пациента с преваляированием ГЭРБ. Обе клинические группы в последующем были разделены на 2 подгруппы в зависимости от вида фундопликации – по Ниссену или Черноусову. Количественное соотношение пациентов представлено в таблице 1.

Таблица 1
Распределение пациентов по группам

Table 1
Distribution of patients by groups

Количество пациентов n (%) / Number of patients n (%)			
1-ая группа (n=66) / Group 1 (n=66)		2-ая группа (n=62) / Group 2 (n=62)	
Ниссен / Nissen	Черноусов / Chernousov	Ниссен / Nissen	Черноусов / Chernousov
35 (53 %)	31 (47 %)	32 (52 %)	30 (48 %)

В соответствии с возрастной классификацией ВОЗ, риск возникновения ГПОД и ГЭРБ повышается у пациентов среднего и пожилого возраста. Проведенный нами анализ возрастной структуры исследуемой когорты полностью подтвердил данную тенденцию. 1-ая группа представлена 66 пациентами, из которых 37 женщин (56 %) (19 – Ниссен, 18 – Черноусов) и 29 мужчин (44 %) (16 – Ниссен, 13 – Черноусов). 2-ая группа состояла из 62 пациентов, среди которых 31 женщина (50 %) (16 – Ниссен, 15 – Черноусов) и 31 мужчина (50 %) (16 – Ниссен, 15 – Черноусов). Распределение по полу и возрасту представлено в таблице 2.

Половозрастной состав первой и второй групп

Таблица 2

Gender and age composition of the first and second groups

Table 2

Возраст Пациентов / Age of patients	Количество пациентов n (%) / Number of patients n (%)							
	1-ая группа (n=66) / Group 1 (n=66)				2-ая группа (n=62) / Group 2 (n=62)			
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)		Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)		Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)		Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)	
	Женщины / Women	Мужчины / Men	Женщины / Women	Мужчины / Men	Женщины / Women	Мужчины / Men	Женщины / Women	Мужчины / Men
18-30	2 (5,7%)	2 (5,7%)	1 (3,2%)	1 (3,2%)	2 (6,3%)	1 (3,1%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)
31-45	5 (14,3%)	4 (11,4%)	6 (19,4%)	3 (9,7%)	4 (12,5%)	5 (15,6%)	5 (16,7%)	2 (6,7%)
46-60	6 (17,2%)	5 (14,3%)	7 (22,6%)	4 (12,9%)	5 (15,6%)	4 (12,5%)	5 (16,7%)	7 (23,3%)
61-69	5 (14,3%)	5 (14,3%)	4 (12,9%)	5 (16,1%)	5 (15,6%)	6 (18,8%)	4 (13,3%)	5 (16,7%)
>70	1 (2,3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Таким образом, при анализе данных таблицы 2, закономерным становится вывод о вхождении женщин старше 45 лет в повышенную группу риска.

Всем пациентам выполнялось плановое комплексное предоперационное обследование, включавшее в себя лабораторные исследования, ЭКГ, ФГДС, рентгеноскопию и рентгенографию верхних отделов пищеварительного тракта, УЗИ органов брюшной полости, КТ ОГК и ОБП.

При проведении эндоскопического исследования было выявлено, что, согласно эндоскопической классификации M. Savary и G. Miller, 1-ая клиническая группа представлена 33 пациентами (50 %) с 1-ой степенью рефлюкс-

эзофагита (18 – Ниссен, 15 – Черноусов), 23 пациентами (34,9 %) – с 2-ой степенью рефлюкс-эзофагита (13 – Ниссен, 10 – Черноусов) и 10 пациентами (15,2 %) с 3-ей степенью рефлюкс-эзофагита (4 – Ниссен, 6 – Черноусов). Во 2-ой клинической группе рефлюкс-эзофагит 1-ой степени отмечался у 8 пациентов (12,9 %) (5 – Ниссен, 3 – Черноусов), рефлюкс-эзофагит 2-ой степени наблюдался у 13 пациентов (20,1 %) (7 – Ниссен, 6 – Черноусов), у 27 пациентов (43,6 %) (13 – Ниссен, 14 – Черноусов) был выявлен рефлюкс-эзофагит 3-ей степени и у 14 пациентов (22,6 %) (7 – Ниссен, 7 – Черноусов) – рефлюкс-эзофагит 4-ой степени. Представим вышеизложенные данные в таблице 3.

Таблица 3

Степень рефлюкс-эзофагита

Table 3

Grade of reflux esophagitis

Степень рефлюкс-эзофагита / Grade of reflux esophagitis	Количество пациентов n (%) / Number of patients n (%)							
	1-ая группа (n=66) / Group 1 (n=66)				2-ая группа (n=62) / Group 2 (n=62)			
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)		Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)		Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)		Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)	
1	18 (51,4 %)	15 (48,4 %)	5 (15,6 %)	3 (10 %)	2 (6,3%)	1 (3,1%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)
2	13 (37,2 %)	10 (32,3 %)	7 (21,9 %)	6 (20 %)	4 (12,5%)	5 (15,6%)	5 (16,7%)	2 (6,7%)
3	4 (11,4 %)	6 (19,4 %)	13 (40,7 %)	14 (46,7 %)	5 (15,6%)	4 (12,5%)	5 (16,7%)	7 (23,3%)
4	0 (0 %)	0 (0 %)	7 (21,9 %)	7 (23,3 %)	5 (15,6%)	6 (18,8%)	4 (13,3%)	5 (16,7%)

Таким образом, было выявлено превалирование пациентов с 3 и 4 степенями рефлюкс-эзофагита у пациентов 2-ой группы, что коррелирует с более тяжелым клиническим течением ГЭРБ. В противоположность этому, в 1-ой группе преобладают пациенты с 1 и 2 степенями рефлюкс-эзофагита.

При проведении рентгенологического исследования с контрастом в обеих группах было выполнено распределение пациентов по типам ГПОД согласно классификации SAGES 2013. В 1-ой группе определялись 35 пациентов (53 %) (18 – Ниссен, 17 – Черноусов) с I типом ГПОД и 31 пациент (47 %) (17 – Ниссен, 14 – Черноусов) с III типом ГПОД. Во 2-ой группе распределение по типам ГПОД произошло следующим образом: отмечались 50 пациентов (80,7 %) (24 – Ниссен, 26 – Черноусов) с I типом и 12 пациентов (19,4 %) (6 – Ниссен, 6 – Черноусов) – с III типом. Представим вышеизложенные данные в таблице 4.

Таблица 4

Типы ГПОД в 1-ой и 2-ой группах согласно классификации SAGES 2013

Table 4

Types of hiatal hernia in Groups 1 and 2 according to the SAGES 2013 classification

Тип ГПОД / Type of hiatal hernia	Количество пациентов n (%) / Number of patients n (%)							
	1-ая группа (n=66) / Group 1 (n=66)				2-ая группа (n=62) / Group 2 (n=62)			
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)		Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)		Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)		Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)	
I	18 (51,4%)	17 (54,8 %)	24 (75 %)	26 (86,7 %)	2 (6,3%)	1 (3,1%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)
III	17 (48,6 %)	14 (55,2 %)	6 (25 %)	6 (13,3 %)	4 (12,5%)	5 (15,6%)	5 (16,7%)	2 (6,7%)

Сравнительный анализ пациентов в 1-ой и 2-ой клинических группах, основывающийся на типах ГПОД, демонстрирует статистические различия между группами. Преобладание пациентов с III типом ГПОД во 1-ой группе является следствием превалирования ГПОД над ГЭРБ в данной когорте пациентов.

Всем 128 пациентам была проведена 24-часовая рН метрия пищевода, которая на данный момент является «золотым стандартом» диагностики ГЭРБ. В 1-ой группе кислый желудочно-пищеводный заброс определялся у 15 пациентов (22,8 %) с I типом ГПОД (8 – Ниссен, 7 – Черноусов) и у 18 пациентов (27,3 %) с III типом ГПОД (8 – Ниссен, 7 – Черноусов), щелочной рефлюкс отмечался у 20 пациентов (30,3 %) с I типом ГПОД (10 – Ниссен, 10 – Черноусов) и у 13 пациентов (19,7 %) с III типом ГПОД (7 – Ниссен, 6 – Черноусов). Во 2-ой группе кислый рефлюкс диагностировался у 21 пациента (33,9 %) с I типом ГПОД (10 – Ниссен, 11 – Черноусов) и у 6 пациентов (9,7 %) с III типом ГПОД (3 – Ниссен, 3 – Черноусов), щелочной рефлюкс был выявлен у 29 пациентов (46,8 %) с I типом ГПОД (14 – Ниссен, 15 – Черноусов) и у 6 пациентов (9,7 %) с III типом ГПОД (3 – Ниссен, 3 – Черноусов). Приведем вышеизложенные данные в таблице 5.

Таблица 5

Результаты 24-часовой рН-метрии пищевода в обеих группах

Table 5

Results of 24-hour esophageal pHmetry in both groups

Тип ГПОД / Type of hiatal hernia	Количество пациентов n (%) / Number of patients n (%)							
	1-ая группа (n=66) / Group 1 (n=66)				2-ая группа (n=62) / Group 2 (n=62)			
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)		Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)		Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)		Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)	
	Кислый рефлюкс / Acid reflux	Щелочной рефлюкс / Alkaline reflux	Кислый рефлюкс / Acid reflux	Щелочной рефлюкс / Alkaline reflux	Кислый рефлюкс / Acid reflux	Щелочной рефлюкс / Alkaline reflux	Кислый рефлюкс / Acid reflux	Щелочной рефлюкс / Alkaline reflux
I	8 (22,9%)	10 (28,6%)	7 (22,6%)	10 (32,3%)	10 (31,3%)	14 (43,8%)	11 (36,7%)	15 (50%)
III	10 (28,6%)	7 (20%)	8 (25,8%)	6 (19,4%)	3 (9,4%)	3 (9,4%)	3 (10%)	3 (10%)

Индекс DeMeester превышал показатель в 14,72 у всех пациентов 1-ой и 2-ой групп, что является свидетельством наличия ГЭРБ.

Для оценки сократительной способности пищевода всем пациентам 1-ой и 2-ой группы проводилась манометрия пищевода высокого разрешения, результаты которой играли важную роль в выборе тактики хирургического вмешательства. Тяжелое ослабление моторики пищевода наблюдается у 7 пациентов 1-ой группы (10,6 %) (4 – Ниссен и 3 – Черноусов) и у 10 пациентов 2-ой группы (16,1 %) (5 – Ниссен, 5 – Черноусов). Умеренное ослабление моторики пищевода характерно для 35 пациентов 1-ой группы (53 %) (17 – Ниссен, 18 – Черноусов) и для 31 пациента (50 %) 2-ой группы (15 – Ниссен, 16 – Черноусов). Усиленная моторика пищевода диагностировалась у 1 пациента (1,5 %) (Ниссен) 1-ой группы и у 2 пациентов (3,2 %) (Ниссен) 2-ой группы. Представим вышеизложенные данные в таблице 6.

Окончание Таблицы 6 / End of Table 6

Вид сократительной деятельности пищевода / Type of contractile activity of the esophagus	Количество пациентов n (%) / Number of patients n (%)			
	1-ая группа (n=66) / Group 1 (n=66)		2-ая группа (n=62) / Group 2 (n=62)	
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)	Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)	Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)	Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)
Усиленная / Reinforced	1 (3,1%)	0 (0%)	2 (6,3%)	0 (0%)
Умеренно ослабленная / Moderately weakened	17 (48,6%)	18 (58%)	15 (46,9%)	16 (53,3%)
Тяжело ослабленная / Severely weakened	4 (11,4%)	3 (9,7%)	5 (15,6%)	5 (16,7%)

Так, нарушения сократительной деятельности наблюдались у 43 пациентов (65,2 %) из 1-ой группы и у 41 пациента (66,1 %) из 2-ой группы.

Особенности оперативного вмешательства

1. В ходе выполнения операций использовался патент, разработанный в клинике, который включает мобилизацию пищевода, формирование симметричной фундопликационной манжеты, отличающийся тем, что, мобилизуют малый сальник, входят в сальниковую сумку, визуализируют правую ножку диафрагмы, мобилизацию пищевода начинают с выделения среднего пучка правой ножки диафрагмы, сохраняют желудочно-диафрагмальную связку в качестве ориентира, разделяющего желудок на переднюю и заднюю стенки, выделяют пищевод

Таблица 6

Данные эзофагоманометрии пищевода

Table 6

Results of esophageal esophagomanometry

Вид сократительной деятельности пищевода / Type of contractile activity of the esophagus	Количество пациентов n (%) / Number of patients n (%)			
	1-ая группа (n=66) / Group 1 (n=66)		2-ая группа (n=62) / Group 2 (n=62)	
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)	Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)	Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)	Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)
Нормальная / Normal	13 (37,2%)	10 (32,2%)	12 (37,5%)	9 (30%)

из заднего средостения, восстанавливая его абдоминальную позицию, двигаясь сзади пищевода вдоль медиального пучка правой ножки диафрагмы, завершают мобилизацию пищевода и мышечной петли вокруг него, подходя к задней стенке дна желудка со стороны малой кривизны, под пищеводом, после чего проводят заднюю стенку желудка позади пищевода и формируют фундопликационную манжету путем фиксации передней и задней стенок дна желудка к стенке пищевода на протяжении (рис. 1).

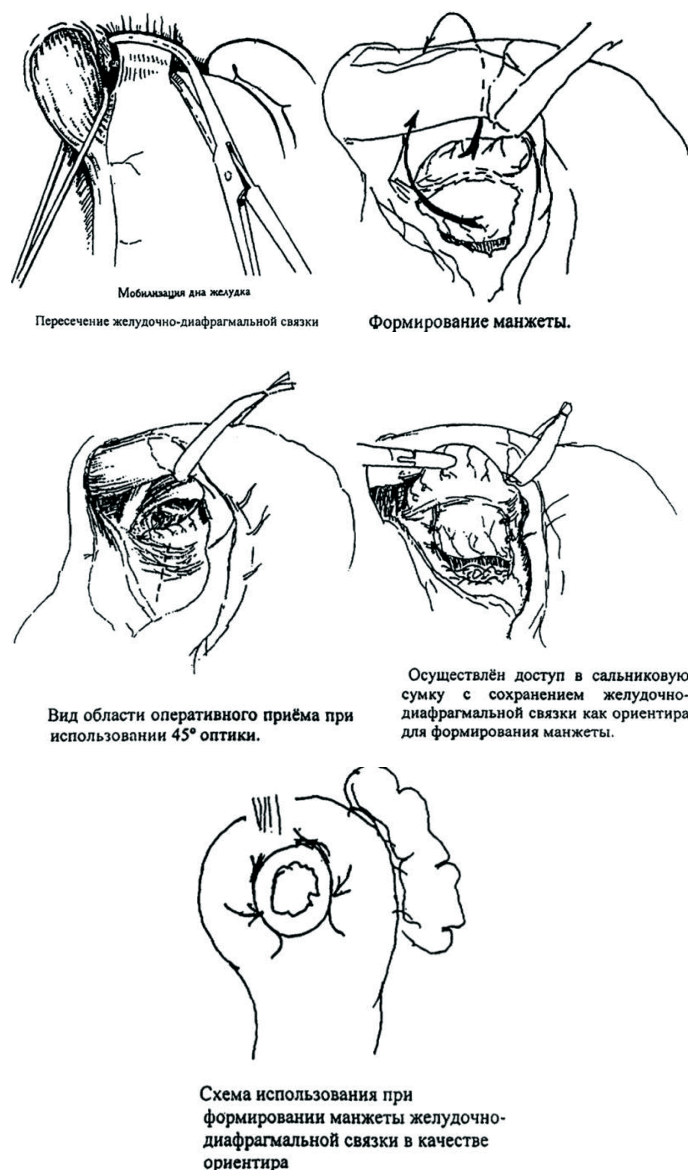


Рис. 1. Фундопликация по патенту
Fig. 1. Fundoplication based on the patent

2. В случае выполнения фундопликации по Черноусову алгоритм был следующий: с помощью биполярного лигирующего аппарата выполняется рассечение малого сальника в бессосудистой зоне, пищевод отделяется от правой ножки ПОД, после чего визуализируется мембрана Лаймера-Бертелли. Раздвигающими движениями проходят вдоль контура пищевода в средостение, уделяя особое внимание работе в области угла Гиса для максимальной мобилизации пищевода, после чего спускаются по левой ножке ПОД. Затем мобилизуется ретроэзофагеальное пространство с предварительной верификацией правого блуждающего нерва, которой позже спускают вниз с пищевода. Далее в бессосудистой зоне вскрывается сальниковая сумка с пересечением диафрагмально-фундальной связки, выделяется задняя стенка дна желудка. Следующим этапом приступают к селективной проксимальной ваготомии: с пересечением ветвей левой желудочной артерии и секреторных волокон блуждающего нерва осуществляется мобилизация малой кривизны желудка вплоть до уровня «вороньей лапки». Предварительно верифицируется нерв Латарже. Формируется симметричная фундопликационная манжета по Черноусову из задней и передней стенками желудка (рис. 2–6).

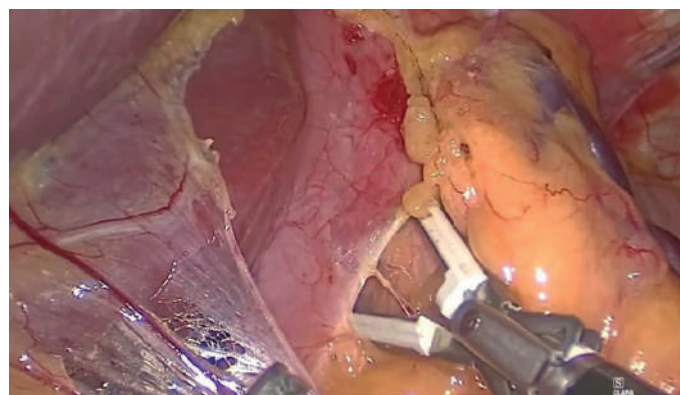


Рис. 2. Мобилизация правой ножки ПОД
с визуализацией мембраны Лаймера-Бертелли
Fig. 2. Mobilization of the right phrenic crus with visualization
of the Limer-Bertelli membrane

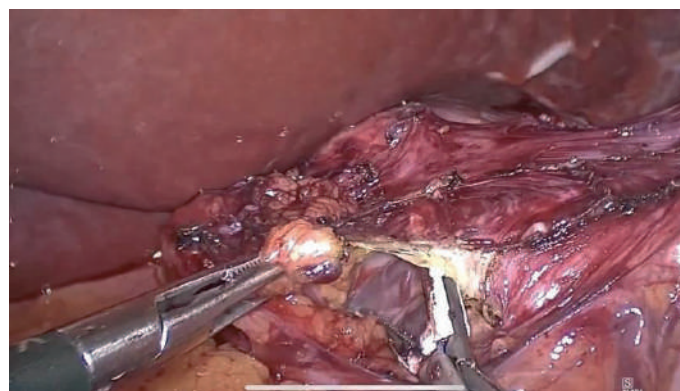


Рис. 3. Вход в сальниковую сумку
Fig. 3. Entrance to the bursa omentalis

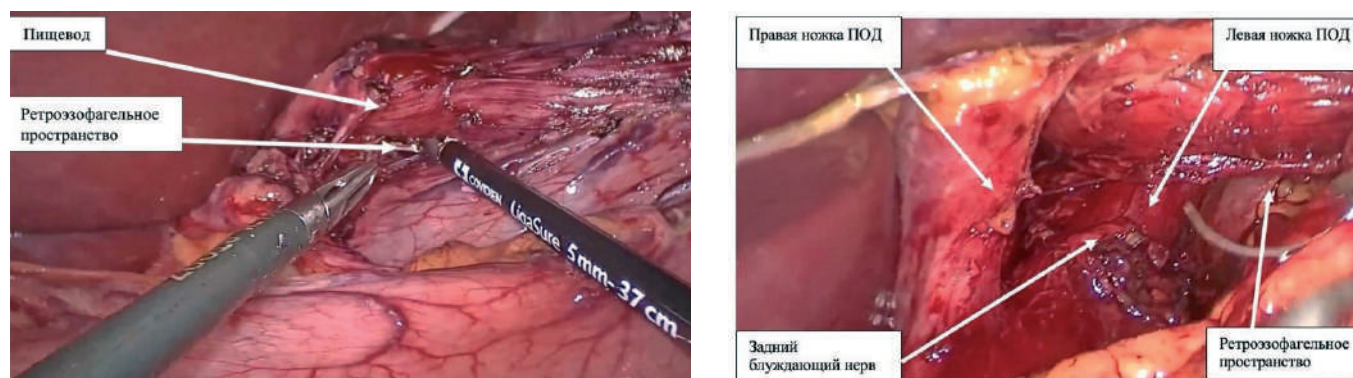


Рис. 4. Выделение ретрозофагельного пространства
Fig. 4. Selection of the retroesophageal space

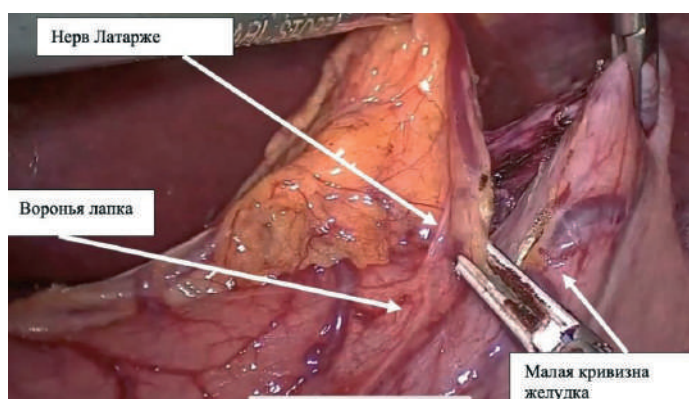


Рис. 5. Селективная проксимальная ваготомия
Fig. 5. Selective proximal vagotomy

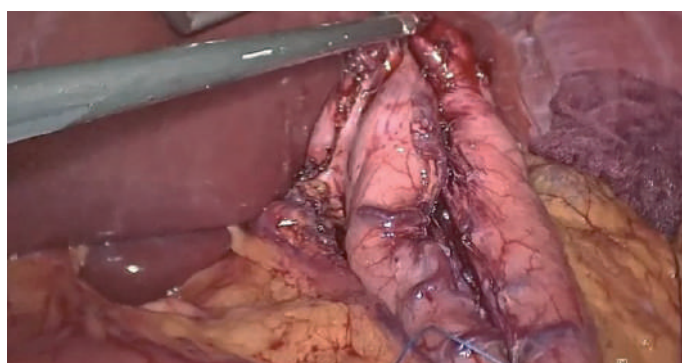


Рис. 6. Моделирование фундопликационной манжеты
Fig. 6. Modeling of the fundoplication cuff

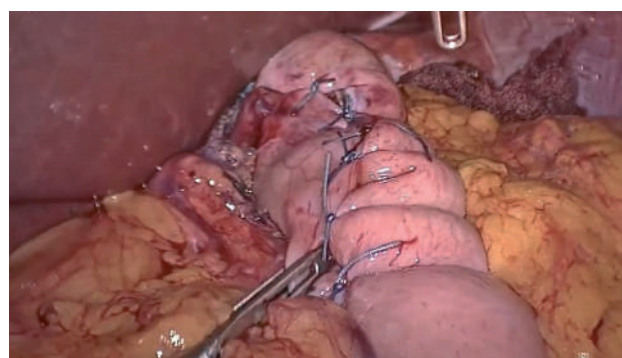


Рис. 6. Фундопликационная манжета
Fig. 6. Fundoplication cuff

Результаты

В качестве хирургического доступа всем 128 пациентам была выбрана лапароскопия, конверсии не проводились. В 1-ой клинической группе лапароскопическая фундопликация по Ниссену была выполнена 35 пациентам (53 %), лапароскопическая фундопликация по Черноусову –

31 пациенту (47 %). Аналогичные показатели во 2-ой группе были представлены 32 (51,6 %) и 30 (48,4 %) пациентами соответственно.

Всем пациентам проводилась задняя крурорафия Z-образным швом. Однако в случае расширения ПОД более 5 см и выраженной слабости ножек диафрагмы,

целесообразным является дополнение задней крурорафии передней. В 1-ой группе передняя крурорафия выполнялась 25 пациентам (37,9 %), во 2-ой группе – 12 пациентам (19,4 %). Такое неравное соотношение между группами по характеру крурорафии связано с превалированием ГПОД в 1-ой группе, что обуславливает больший размер ПОД.

Применение аутоотрансплантата актуально в случае размера ПОД больше 5 см и слабости ножек ПОД. В большинстве случаев использовался облегченный сетчатый имплант, фиксацию которого производили интракорпоральным швом. Данный способ фиксации являлся более предпочтительным в сравнении с герниостеплером в связи с минимизацией риска повреждения перикарда. Дополнительной мерой профилактики повреждения окружающих структур являлось моделирование закругленных краев у импланта. Таким образом, установка сетчатого импланта отмечалась у 14 пациентов (21,2 %) в 1-ой группе и у 10 пациентов (16,1 %) во 2-ой группе.

Для оценки интраоперационных, ранних и отсроченных результатов использовались следующие показатели: средняя продолжительность оперативного вмешательства, объем кровопотери, количество интраоперационных и послеоперационных осложнений по Clavien-Dindo, а также данные послеоперационных инструментальных исследований.

Таким образом, средняя продолжительность повторно-го антирефлюксного вмешательства в 1-ой группе при выполнении фундопликации по Ниссену составила 59,2±17,4 минут, а в случае выбора в качестве вида фундопликации методики Черноусова – 65±20,2 минут. Во 2-ой группе показатели были следующими: при фундопликации по Ниссену – 60±13,5 минут, при фундопликации по Черноусову – 67±24,6 минут. Установлено, что продолжительность операции находилась в прямой зависимости от объема оперативного вмешательства и наличия сопутствующих заболеваний у пациента.

Средняя кровопотеря при выполнении фундопликации по Ниссену в 1-ой и 2-ой группах составила 75±33 мл и 84±25 мл соответственно, при выполнении фундопликации по Черноусову – 91±21 мл в 1-ой группе и 99±23 мл во 2-ой группе.

У пациентов 1-ой группы при выполнении фундопликации по Черноусову фиксировались 2 (5,7 %) интраоперационных осложнения, среди которых 1 кровотечения из сосудов малого сальника (сосуды коагулированы при помощи биполяра) и 1 случай повреждения левого плеврального синуса во время мобилизации пищевода, коррегировавшийся путем повышения давления в легочном контуре на этапе десуфляции вследствие быстрого всасывания CO₂. В ходе выполнения фундопликации по Ниссену в 1-ой группе наблюдалось 1 (3,2 %) интраоперационное осложнение – кровотечение из коротких желудочных

сосудов, в ходе разрешения которого сосуды были клипированы при помощи лигирующих клипс. Во 2-ой группе интраоперационных осложнений не выявлено.

Систематизация послеоперационных осложнений осуществлялась в соответствии с классификацией Clavien-Dindo. Так, в 1-ой группе малые послеоперационные осложнения (1–2 степень) отмечались у 4 пациентов (11,4 %) с фундопликацией по Ниссену и у 8 пациентов (25,8 %) с фундопликацией по Черноусову. Во 2-ой группе данный показатель составлял 7 (21,8 %) и 2 пациента (6,7 %) соответственно. Все послеоперационные осложнения по Clavien-Dindo 1–2 степени купировались в течение 30 дней от оперативного вмешательства. Представим имеющиеся побочные эффекты в таблице 7.

Таблица 7

**Послеоперационные осложнения 1–2 степени
в 1-ой и 2-ой группах**

Table 7

Postoperative complications of grade 1-2 in groups 1 and 2

Побочные эффекты / Side effects	Количество пациентов n (%) / Number of patients n (%)			
	1-ая группа (n=66) / Group 1 (n=66)		2-ая группа (n=62) / Group 2 (n=62)	
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)	Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)	Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)	Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)
Дисфагия / Dysphagia	2 (5,7 %)	6 (19,4 %)	4 (12,5 %)	1 (3,3 %)
Нарушение отрыжки / Eructation disorder	1 (2,9 %)	2 (6,5 %)	1 (3,1 %)	0 (0 %)
Метеоризм / meteorism	0 (0 %)	2 (6,5 %)	2 (6,3 %)	0 (0 %)
Одинофагия / Odinophagia	1 (2,9 %)	1 (3,3 %)	1 (3,1 %)	1 (3,3 %)
Боль в эпигастральной области / Epigastric pain	3 (8,5 %)	5 (16,1 %)	3 (9,4 %)	2 (6,7 %)

Выявлено превалирование количества побочных эффектов в 1-ой группе при фундопликации по Черноусову, а во 2-ой группе – при фундопликации по Ниссену.

Средняя продолжительность пребывания пациентов из 1-ой группы в стационаре составила 4 дня, из 2-ой – 5 дней.

Для оценки эффективности лапароскопического антирефлюксного вмешательства использовалось наблюдение в средне-отдаленном периоде, которое заключалось в фиксации результатов послеоперационного анкетирования

и инструментальных методов исследования по прошествии 1 года от оперативного вмешательства.

Первичным методом отслеживания средне-отдаленных результатов являлось проведение анкетирования GERD-HRQL, GSRS и SF-36.

Представим результаты опросника GERD-HRQL спустя 1 год от операции в таблице 8.

Таблица 8

Характеристика симптомов ГЭРБ согласно баллам, опросник GERD-HRQL спустя 1 год после повторного оперативного вмешательства

Table 8

Characteristics of GERD symptoms according to the GERD-HRQL questionnaire, scores 1 year after repeated surgery

Показатель / Indicator	Среднее количество баллов 1-ой группы / Average score for the 1st group		Среднее количество баллов 2-ой группы / Average score for the 2nd group	
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)	Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)	Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)	Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)
Общая сумма баллов / Total amount of points	3,51±0,07	4,17±0,95	4,02±0,81	3,49±0,09
Выраженность изжоги / Severity of heartburn	0,4±0,05	0,52±0,13	0,44±0,11	0,35±0,08
Изжога при горизонтальном положении / Heartburn in a horizontal position	0,28±0,08	0,41±0,18	0,39±0,14	0,24±0,04
Утренняя изжога / Morning heartburn	0,17±0,03	0,26±0,07	0,25±0,05	0,16±0,03
Изжога после еды / Heartburn after eating	0,32±0,05	0,44±0,11	0,27±0,09	0,29±0,05
Влияние изжоги на питание / The effect of heartburn on nutrition	0,35±0,04	0,46±0,1	0,43±0,12	0,33±0,03
Влияние изжоги на качество сна / The effect of heartburn on sleep quality	0,23±0,03	0,39±0,08	0,36±0,06	0,21±0,03
Дисфагия / Dysphagia	0,7±0,04	0,75±0,19	0,71±0,21	0,6±0,07
Одинофагия / Odinophagia	0,19±0,06	0,24±0,11	0,22±0,11	0,19±0,05
Вздутие в эпигастрии / Swelling in the epigastrium	0,72±0,06	0,81±0,2	0,78±0,19	0,68±0,08

Окончание Таблицы 8 / End of Table 8

Показатель / Indicator	Среднее количество баллов 1-ой группы / Average score for the 1st group		Среднее количество баллов 2-ой группы / Average score for the 2nd group	
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)	Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)	Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)	Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)
Эффективность приема лекарственных препаратов / The effectiveness of taking medicinal products	0,18±0,07	0,27±0,09	0,24±0,11	0,19±0,09

При анализе результатов опросника GERD-HRQL становится выражена гетерогенность симптомов ГЭРБ в обеих клинических группах в зависимости от вида фундопликации. Так, в 1-ой группе клиническая симптоматика была более выражена у пациентов, которым выполнялась лапароскопическая фундопликация по Черноусову, тогда как во 2-ой группе – у пациентов, которым была выполнена лапароскопическая фундопликация по Ниссену. Выявленная закономерность позволяет предположить, что эффективность метода зависит от преобладающего патогенетического компонента: фундопликация по Ниссену предпочтительна при превалировании ГПОД, в то время как фундопликация по Черноусову демонстрирует преимущество при превалировании ГЭРБ.

Для оценки наличия абдоминальных болей, рефлюкса, диареи, диспепсии, обстипации в послеоперационном периоде использовался гастроэнтерологический опросник качества жизни GSRS (Gastrointestinal Symptom Rating Scale), результаты проведения которого представлены в таблице 9.

Таблица 9

Результаты опросника GSRS

Table 9

GSRS questionnaire Results

Показатель / Indicator	Среднее количество баллов 1-ой группы / Average score for the 1st group		Среднее количество баллов 2-ой группы / Average score for the 2nd group	
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)	Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)	Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)	Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)
Абдоминальная боль / Abdominal pain	1,0±0,02	1,1±0,03	1,0±0,02	1,0±0,01
Синдром гастроэзофагеального рефлюкса / Gastroesophageal Reflux Syndrome	1,1±0,11	1,1±0,17	1,8±0,15	1,1±0,13

Окончание Таблицы 9 / End of Table 9

Показатель / Indicator	Среднее количество баллов 1-ой группы / Average score for the 1st group		Среднее количество баллов 2-ой группы / Average score for the 2nd group	
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)	Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)	Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)	Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)
Диспептический синдром / Dyspeptic syndrome	1,0±0,09	1,3±0,13	1,2±0,11	1,0±0,07
Диарейный синдром / Diarrhea syndrome	1,0±0,04	1,0±0,05	1,0±0,02	1,0±0,02
Синдром запора / Constipation syndrome	1,0±0,03	1,0±0,04	1,0±0,06	1,0±0,05

В ходе сравнительного анализа выявлено, что 1-ой группе при фундопликации по Черноусову отмечается меньшая выраженность вышеуказанных симптомов, во 2-ой группе – при фундопликации по Ниссену.

Для верификации данных о качестве жизни был проведен опросник SF-36, данные которого представлены в таблице 10.

Таблица 10

Средний балл SF-36

Table 10

The average score of SF-36

Показатель / Indicator	Среднее количество баллов 1-ой группы / Average score for the 1st group		Среднее количество баллов 2-ой группы / Average score for the 2nd group	
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)	Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)	Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)	Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)
Физическое благополучие / Physical well-being	59,7±4,4	55,2±4,6	56,2±5,8	59,9±5,1
Душевное благополучие / Mental well-being	55,9±5,9	54,8±6,3	53,5±5,2	56,8±5,3

Более высокие показатели качества жизни в 1-ой группе ассоциированы с применением фундопликации по Ниссену, во 2-ой группе – с применением фундопликации по Черноусову.

Инструментальная диагностика на послеоперационном этапе является важнейшим способом определения эффективности выбранной хирургической тактики.

Первичным звеном послеоперационного обследования выступает рентгенологическое исследование верхних отделов пищеварительного тракта с использованием бариевой взвеси, исследование выполняется полипозиционно. Во 2-ой группе наблюдался 1 пациент (3,3 %) с фундопликацией по Ниссену, у которого выявлена несостоятельность фундопликационной манжеты, что привело к ретроградному забросу бариевой взвеси из желудка в пищевод, вследствие чего развился рецидив ГЭРБ. Также у этого пациента отмечалась дислокация желудка в грудную клетку из-за разрушенного антирефлюксного барьера, что являлось признаком ГПОД I типа.

В 1-ую группу входили 2 пациента (6,5 %) с фундопликацией по Черноусову с миграцией антирефлюксной манжеты в грудную полость через расширенное пищеводное отверстие диафрагмы. Протяженность частей фундопликационных манжет, выходящих проксимальнее ПОД, составляла 1,7 и 1,2 см соответственно.

В 1-ой группе при фундопликации по Черноусову у 1 пациента (3,2 %) при полипозиционном исследовании отмечается заброс контрастного вещества из желудка в пищевод. при проведении рентгенологического исследования был выявлен синдром телескопа, проявляющийся на рентгенологических снимках как смещение фундопликационной манжеты относительно гастроэзофагеального перехода и образование псевдодивертикула, из которых происходит заброс пассажа Бария в пищевод.

Во 2-ой группе при фундопликации по Ниссену у 1 пациента (3,1 %) наблюдался ретроградный заброс пассажа Бария в следствие несостоятельности фундопликационной манжеты.

Таблица 11

Данные рентгенологического исследования, полученные в средне-отдаленном и отдаленном результатах

Table 11

X-ray data obtained in the medium-term and long-term results

Рентгенологический признак / X-ray sign	Количество пациентов n (%) / Number of patients n (%)			
	1-ая группа (n=66) / Group 1 (n=66)		2-ая группа (n=62) / Group 2 (n=62)	
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)	Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)	Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)	Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)
Функционирующая фундопликационная манжета / functioning fundoplication cuff	35 (100 %)	28 (90,3 %)	30 (93,4 %)	30 (100 %)
Ретроградный заброс пассажа Бария / Retrograde Passage of Bariya	0 (0 %)	3 (9,7 %)	2 (6,25 %)	0 (0 %)

Окончание Таблицы 11 / End of Table 11

Рентгенологический признак / X-ray sign	Количество пациентов n (%) / Number of patients n (%)			
	1-ая группа (n=66) / Group 1 (n=66)		2-ая группа (n=62) / Group 2 (n=62)	
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)	Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)	Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)	Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)
ГПОД I типа / Hiatal hernia type I	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (3,1 %)	0 (0 %)
Псевдодивертикул / Pseudodiverticle	0 (0 %)	1 (3,3 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Состоятельная манжета в средостении / well-developed cuff in the mediastinum	0 (0 %)	2 (6,5 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

Для верификации полученных данных о характере заболевания и с целью оценки степени рефлюкс-эзофагита всем пациентам проводилась фиброгастродуоденоскопия. Распределение пациентов по степени рефлюкс-эзофагита представлено в таблице 12.

Таблица 12

Степень рефлюкс-эзофагита после оперативного вмешательства

Table 12

Degree of reflux esophagitis after surgery

Степень рефлюкс-эзофагита	Количество пациентов n (%) / Number of patients n (%)			
	1-ая группа (n=66) / Group 1 (n=66)		2-ая группа (n=62) / Group 2 (n=62)	
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)	Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)	Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)	Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)
1	0 (0 %)	2 (6,5 %)	1 (3,1 %)	0 (0 %)
2	0 (0 %)	0 (0 %)	2 (6,25 %)	0 (0 %)
3	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
4	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

Анализ данных эндоскопического исследования установил, что наличие рефлюкс-эзофагита определяется в 1-ой группе у 2 пациентов (3 %), которым была выполнена фундопликация по Черноусову, а во 2-ой группе – у 3 пациентов (4,8 %) с фундопликацией по Ниссену.

Для верификации патологического рефлюкса применялась 24-часовая импеданс-pH-метрия, обладающая наибольшей диагностической чувствительностью в оценке эффективности антирефлюксной хирургии. Результаты исследования представлены в таблице 13.

Таблица 13

Результаты 24-часовой pH-метрии пищевода в обеих группах после операции

Table 13

Results of 24-hour esophageal pH-metry in both groups after surgery

Тип рефлюкса / Type of reflux	Количество пациентов n (%) / Number of patients n (%)			
	1-ая группа (n=66) / Group 1 (n=66)		2-ая группа (n=62) / Group 2 (n=62)	
	Ниссен (n=35) / Nissen (n=35)	Черноусов (n=31) / Chernousov (n=31)	Ниссен (n=32) / Nissen (n=32)	Черноусов (n=30) / Chernousov (n=30)
Кислый / Acid reflux	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (3,1 %)	0 (0 %)
Щелочной / Alkaline reflex	0 (0 %)	3 (9,7%)	2 (6,3 %)	0 (0 %)

Анализ характера патологического рефлюкса свидетельствует о превалировании в обеих группах щелочного пищеводно-желудочного заброса. Индекс DeMeester не превышает показатель в 14,72, что свидетельствует об отсутствии ГЭРБ, у 63 пациентов (95,5 %) из 1-ой группы и у 59 пациентов (95,2 %) из 2-ой группы.

Выводы

Проводя ретроспективный анализ хирургического лечения 128 пациентов, основываясь на данных инструментальных методов исследования и опросников, направленных на выявление симптомов ГЭРБ и оценку уровня жизни пациента, мы можем прийти к оптимизации хирургического лечения пациентов с ГПОД и ГЭРБ. Так, по данным нашего исследования вид антирефлюксного вмешательства должен первично базироваться на характере заболевания – превалирование ГПОД или ГЭРБ. В условиях преобладания симптоматики ГПОД лучшие послеоперационные результаты показали пациенты, которым была выполнена фундопликация по Ниссену. В это же время, при преобладании симптоматики ГЭРБ более благоприятные результаты отмечались у пациентов с фундопликацией по Черноусову.

Обсуждение

В настоящее время существует множество видов фундопликаций (Ниссен, Черноусов, Тупе, Дор и др.), что до-

казывает отсутствие универсального метода, эффективного при всех клинических вариантах ГПОД и ГЭРБ.

Так, согласно мета-анализу долгосрочных (>10 лет) результатов лапароскопической фундопликации по Ниссену, включавшему анализ 12 исследований и 1334 пациентов, доказано стойкое долгосрочное улучшение симптомов ГЭРБ: изжога снизилась с 94,2 % до 33,7 %, регургитация – с 68,7 % до 13,4 %, эзофагит – с 61,7 % до 7,4 %, а частота рецидивов составила 6 % [11].

К аналогичным выводам о высокой эффективности лапароскопической фундопликации по Ниссену пришли Joerg Zehetner и соавт. в ходе анализа 40 рандомизированных исследований с 2619 пациентам. Однако авторы также отмечают ухудшение клинических результатов по прошествии 10 лет, о чем свидетельствуют увеличение использования ИПП при рецидивирующих симптомах, а также увеличения показателя повторных операций. Таким образом, использование ИПП через 1 год и 10 лет от оперативного вмешательства составляло 12,3 % и 23,3 %, соответственно, а количество рецидивов – 6,7 % и 16,3 % [14–15].

Эффективность фундопликации по Черноусову в сравнении с фундопликацией по Тупе оценил в своем исследовании О.С. Васнев (2012), в ходе которого были получены выводы о преимуществе использования фундопликации по Черноусову в лечении ГЭРБ. Таким образом, отсутствие клиничко-эндоскопических признаков ГЭРБ при фундопликации по Черноусову достигнуты у 94 % пациентов против 71 % при фундопликации по Тупе [2].

Однако Ерин С.А. (2025г.) утверждает об отсутствии статистически значимой разницы между фундопликациями по Ниссену и Черноусову по эффективности и безопасности [5].

Заключение

Персонализированный подход к выбору индивидуального лапароскопического антирефлюксного вмешательства у пациентов с ГЭРБ и ГПОД является основополагающим для достижения максимальной эффективности хирургического лечения и снижения рисков развития осложнений и рецидивов.

Вышеизложенное актуализирует дальнейшие научные исследования с целью оптимизации хирургического подхода и создания единого алгоритма выбора антирефлюксного вмешательства

Список литературы:

1. Бурмистров М.В., Сигал Е.И., Шарапов Т.Л., Федоров В.И. Ближайшие и отдаленные результаты повторных и последующих эндохирургических операций у пациентов с нервно-мышечными заболеваниями пищевода и гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью на фоне грыж пищеводного отверстия диафрагмы. *Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени*

академика Б.В. Петровского. 2022. Т. 10. № 1. С. 20–25. <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2022-10-1-20-25>

2. Васнев О.С., Никаноров А.В., Ищенко О.В., Янова О.Б., Кошкин М.А. Результаты антирефлюксных лапароскопических операций у больных рефлюкс-эзофагитом. Материалы II съезда РОХГ. Приложение к журналу «Вестник хирургической гастроэнтерологии». 2012. С. 7.

3. Васнев О.С., Израйлов Р.Е., Домрачев С.А., Кошкин М.А., Белоусов А.М., Соловьев Н.О. Повторные антирефлюксные операции с применением роботических систем: обзор литературы. *Доказательная гастроэнтерология*. 2022. № 11(2). С. 44–50. <https://doi.org/10.17116/dokgastro20221102144>

4. Галлямов Э.А., Агапов М.А., Луцевич О.Э. и др. Лапароскопический подход в коррекции рецидивов гастроэзофагеальной рефлюксной болезни и грыж пищеводного отверстия диафрагмы. *Хирургическая практика*. 2019. № 3. С. 32–40.

5. Галлямов Э.А., Луцевич О.Э., Ерин С.А., Гололобов Г.Ю., Овчинникова У.Р., Гадлевский Г.С., Нуржауов Н.М., Цай Ю., Чжанг Т. Сравнительный анализ лапароскопической фундопликации по Ниссену и лапароскопической гастропликации по А.Ф. Черноусову. Опыт двух клиник. *Московский хирургический журнал*. 2025. № 2. С. 11–18.

6. Гололобов Г.Ю., Ерин С.А., Овчинникова У.Р., Переходов С.Н. Новый подход к лечению и классификации рецидивов грыжи пищеводного отверстия диафрагмы и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. *Хирургическая практика*. 2024. № 3. С. 24–39. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-3-3>

7. Ревяшвили А.Ш., Оловянный В.Е., Гогия Б.Ш., Ручкин Д.В., Марков П.В., Гурмиков Б.Н., Мамошин А.В., Чилилов А.М., Кузнецов А.В., Шелина Н.В. *Хирургическая помощь в Российской Федерации*. М., 2025. 192 с.

8. Розенфельд И.И. Обзор современных методов оперативного лечения малых диафрагмальных грыж и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. *Сибирское медицинское обозрение*. 2021. № 5. С. 24–31. <https://doi.org/10.20333/25000136-2021-5-24-31>

9. Семенякин И.В., Луцевич О.Э., Галлямов Э.А., Шестаков А.Л. Сравнительный анализ лапароскопической и робот-ассистированной фундопликации при грыжах пищеводного отверстия диафрагмы. *Московский хирургический журнал*. 2019. № 4. С.54–59.

10. Хатьков И.Е., Бордин Д.С., Васнев О.С., Абдулхаков С.Р., Аллахвердян А.С., Андреев Д.Н., Анищенко В.В., Бакулин И.Г., Бакулина Н.В., Бурмистров М.В. и др. Российский консенсус: стандартизация показаний к хирургическому лечению ГЭРБ. *РЖГГК*. 2025. № 35(1). С. 74–93.

11. Principe J, Angeramo CA, Bertona S, Masrur MA, Buxhoeveden R, Schlottmann F. Efficacy of combined sleeve gastrectomy and nissen fundoplication for weight loss and prevention of postoperative gastroesophageal reflux disease in patients with obesity: a systematic review and meta-analysis. *Surg Obes Relat Dis.*, 2025, no 21(7), pp. 829–837. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2025.02.008>

12. Tatum J.M., Samakar K., Bowdish M.E., Mack W.J., Bildzukewicz N., Lipham J.C. Videosophagography versus endoscopy for prediction of intraoperative hiatal hernia size. *The American Surgeon*, 2018, v. 84, no 3, pp. 387–391

13. Tatum J., Lipham J. Recurrent hiatal hernia: evolving definitions and clinical implications. *Clin. Surg.*, 2018, vol. 3, pp. 1–5.

14. Zehetner J., Hoffsten J., Das S. *et al.* Looking back on a gold standard: a systematic literature review of laparoscopic Nissen fundoplication as an anti-reflux treatment option. *Eur Surg*, 2024, no 56, pp. 143–171. <https://doi.org/10.1007/s10353-024-00836-z>

15. Zhu Q., Sheng N., Wang Z. and Xia Y. Comparison of Nissen vs. Toupet fundoplication in laparoscopic hiatal hernia repair for gastroesophageal reflux disease with extra-esophageal symptoms. *Front. Med. Technol.*, 2026, no 7, pp. 1678192. <https://doi.org/10.3389/fmedt.2025.1678192>

References:

1. Burmistrov M.V., Sigal E.I., Sharapov T.L., Fedorov V.I. Immediate and long-term results of repeated and subsequent endosurgical operations in patients with neuromuscular diseases of the esophagus and gastroesophageal reflux disease in the presence of hiatal hernia. *Clinical and Experimental Surgery. Petrovsky Journal*, 2022, no 10 (1), pp. 20–25. <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2022-10-1-20-25> (in Russian)

2. Vasnev O.S., Nikanorov A.V., Ishchenko O.V., Yanova O.B., and Koshkin M.A. Results of Antireflux Laparoscopic Operations in Patients with Reflux Esophagitis // Proceedings of the II Congress of the Russian Society of Surgical Gastroenterology. *Supplement to the journal "Bulletin of surgical gastroenterology"*, 2012, pp. 7. (In Russian)

3. Vasnev O.S., Izrailov R.E., Domrachev S.A., Koshkin M.A., Belousov A.M., Solov'ev N/O. Robotic redo fundoplication after antireflux surgery: a narrative review. *Russian Journal of Evidence-Based Gastroenterology*, 2022, no11(2), pp. 44–50. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/dokgastro20221102144>

4. Galliamov E.A., Agapov M.A., Lucevich O.E., Kubishkin V.A., Erin S.A., Presnov K.S., Busyrev Yu.B., Kakotkin V.V., Torosyan O.G. LAPAROSCOPIC CORRECTION OF RECURRENCE OF GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE AND HERNIA OF THE ESOPHAGEAL APERTURE OF THE DIAPHRAGM. *Surgical practice (Russia)*, 2019, no 3, pp. 33–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.38181/issn2223-2427.2019.3.33-40>

5. Galliamov E.A., Lucevich O.E., Erin S.A., Gololobov G.Yu., Ovchinnikova U.R., Gadlevsky G.S., Nurzhauov N.M., Cai Yu., Zhang T. Comparative analysis of laparoscopic fundoplication according to Nissen and laparoscopic gastroplication according to A.F. Chernousov. Experience of two clinics. *Moscow Surgical Journal*, 2025, no 2, pp. 11–17. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-2-11-17>

6. Gololobov G.Yu., Erin S.A., Ovchinnikova U.R., Perekhodov S.N. A new approach to the treatment and classification of recurrent hiatal hernia and gastroesophageal reflux disease. *Surgical practice (Russia)*, 2024, no 3, pp. 24–39. (In Russ.) <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-3-3>

7. Revyashvili A.Sh., Olovyan V.E., Gogiya B.Sh., Ruchkin D.V., Markov P.V., Gurmikov B.N., Mamoshin A.V., Chililov A.M., Kuznetsov A.V., Shelina N.V. *Surgical Care in the Russian Federation*. Moscow, 2025, 192 p.

8. Rosenfeld I.I. A review of modern methods for operative treatment of small diaphragmatic hernias and gastroesophageal reflux disease. *Siberian Medical Review*, 2021, no 5, pp. 24–31. <https://doi.org/10.20333/25000136-2021-5-24-31>

9. Semenyakin I.V., Lutsevich O.E., Gallyamov E.A., Shestakov A.L. A comparative analysis of the laparoscopic and robot-assisted laparoscopic fundoplication for the hiatal hernia. *Moscow Surgical Journal*,

2019, no 4, pp. 54–59. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/issn2072-3180.2019.4.54-59>

10. Khatkov I.Ye., Bordin D.S., Vasnev O.S., Abdulkhakov S.R., Allakhverdyan A.S., Andreev D.N., Anishchenko V.V., Bakulin I.G., Bakulina N.V., Burmistrov M.V., etc. Russian Consensus: Standardization of Indications for Surgical Treatment of GERD. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*, 2025, no 35(1), pp. 74–93. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2025-35-1-74-93>

11. Principe J., Angeramo CA, Bertona S, Masrur MA, Buxhoeveden R, Schlottmann F. Efficacy of combined sleeve gastrectomy and nissen fundoplication for weight loss and prevention of postoperative gastroesophageal reflux disease in patients with obesity: a systematic review and meta-analysis. *Surg Obes Relat Dis.*, 2025, no 21(7), pp. 829–837. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2025.02.008>

12. Tatum J.M., Samakar K., Bowdish M.E., Mack W.J., Bildzukewicz N., Lipham J.C. Videoesophagography versus endoscopy for prediction of intraoperative hiatal hernia size. *The American Surgeon*, 2018, v. 84, no 3, pp. 387–391

13. Tatum J., Lipham J. Recurrent hiatal hernia: evolving definitions and clinical implications. *Clin. Surg.*, 2018, vol. 3, pp. 1–5.

14. Zehetner J., Hoffsten J., Das S. *et al.* Looking back on a gold standard: a systematic literature review of laparoscopic Nissen fundoplication as an anti-reflux treatment option. *Eur Surg*, 2024, no 56, pp. 143–171. <https://doi.org/10.1007/s10353-024-00836-z>

15. Zhu Q., Sheng N., Wang Z. and Xia Y. Comparison of Nissen vs. Toupet fundoplication in laparoscopic hiatal hernia repair for gastroesophageal reflux disease with extra-esophageal symptoms. *Front. Med. Technol.*, 2026, no 7, pp. 1678192. <https://doi.org/10.3389/fmedt.2025.1678192>

Сведения об авторах:

Галлямов Эдуард Абдулхаевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии ИКМ им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый Московский Государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), 119992, Российская Федерация, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, с. 2, e-mail: gallyamov_e_a@staff.sechenov.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6359-0998>

Протопопова Людмила Владимировна – студент ИКМ им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый Московский Государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), 119992, Российская Федерация, Москва, ул. Трубецкая, д. 8. С. 2, e-mail: lv.protopopova@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-4244-1246>

Цай Юйцин – аспирант кафедры общей хирургии ИКМ им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый Московский Государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), 119992, Российская Федерация, Москва, ул. Трубецкая, д. 8. С. 2, email: caiyuqing618@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8621-906X>

Чжан Тонг – аспирант кафедры общей хирургии ИКМ им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый Московский Государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

(Сеченовский университет), 119992, Российская Федерация, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, с. 2, e-mail: zhangtong3124@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8763-6743>

Information about the authors:

Gallyamov Eduard Abdulkhaevich – MD, PhD, Professor, Head of the Department of General Surgery of Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «I.M. Sechenov First Moscow State Medical University» under the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119992, Russian Federation, Moscow Trubetskaya str., 8/2, e-mail: gallyamov_e_a@staff.sechenov.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6359-0998>

Protopopova Liudmila Vladimirovna – student of Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «I.M. Sechenov First Moscow State Medical University» under the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University),

119992, Russian Federation, Moscow Trubetskaya str., 8/2, e-mail: lv.protopopova@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-4244-1246>

Cai Yuqing – PhD student of the Department of General Surgery of Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «I.M. Sechenov First Moscow State Medical University» under the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119992, Russian Federation, Moscow Trubetskaya str., 8/2, e-mail: zhangtong3124@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8621-906X>

Zhang Tong – PhD student of the Department of General Surgery of Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «I.M. Sechenov First Moscow State Medical University» under the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119992, Russian Federation, Moscow Trubetskaya str., 8/2, E-mail: zhangtong3124@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8763-6743>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-54-62>

УДК: 616.34-007.43-089.85

© Юдин В.А., Лымарь Ю.Ю., Семенов Ю.Ю., Арефьева Я.К., Беспалова В.Д., 2026

Оригинальная статья / Original article



ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА БОЛЬНЫХ ПАХОВЫМИ ГРЫЖАМИ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ СЕТКИ И АУТОТКАНИ ДЛЯ ЗАКРЫТИЯ ПАХОВОГО КАНАЛА

В.А. ЮДИН¹, Ю.Ю. ЛЫМАРЬ^{2*} (julian_limar@mail.ru), Ю.Н. СЕМЕНОВ³, Я.К. АРЕФЬЕВА², В.Д. БЕСПАЛОВА¹

¹ ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава РФ, 390026, Рязань, Россия

² ООО «Медклиника», 390027, Рязань, Россия

³ ООО ИВНМТ «Рамена», 390011, Рязань, Россия

Резюме

Введение. Целесообразность применения аутоотканей при паховых грыжах продиктована риском имплант-ассоциированных осложнений. Метод оценки вариабельности сердечного ритма объективизирует их преимущества в свете адаптационных возможностей организма. **Целью** исследования является разработка метода герниопластики для пациентов с низкой устойчивостью к стрессу и высоким риском адаптационного срыва.

Материалы и методы. В исследовании участвовали 87 мужчин с паховыми грыжами, разделенные случайным образом на основную (лица, перенесшие ненатяжную герниопластику с использованием собственных тканей пахового канала, n=43) и контрольную группу (лица, перенесшие стандартную ненатяжную герниопластику по Лихтенштейну, n=44). Вариабельность ритма сердца определялась за час до операции и на следующий день после нее. Болевые ощущения пациентов оценивались по визуальной аналоговой шкале (ВАШ).

Результаты лечения. На этапе первичного обследования достоверных различий вариабельности сердечного ритма между основной и контрольной группами не обнаружено. При вторичном обследовании выявлено достоверное различие по показателю HF % ($p=0,019$): медианное значение HF % в основной группе повысилось с 25,0 % до 32,0 % ($p=0,031$), а в контрольной – снизилось с 23,6 % до 20,0 % ($p=0,24$).

Заключение. Применение герниопластики ненатяжным способом с использованием собственных тканей пахового канала (патент на изобретение № 2456928 Российская Федерация, МПК А61В 17/00 от 27.07.2012) можно рекомендовать в качестве альтернативы герниопластики по Лихтенштейну при низкой устойчивости пациентов к стрессу и высоких рисках адаптационного срыва.

Ключевые слова: грыжа; операция по Лихтенштейну; герниопластика; аутогерниопластика; вариабельность сердечного ритма

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Юдин В.А., Лымарь Ю.Ю., Семенов Ю.Н., Арефьева Я.К., Беспалова В.Д. Вариабельность сердечного ритма больных паховыми грыжами в послеоперационном периоде с применением сетки и аутооткани для закрытия пахового канала. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 54–62. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-54-62>

Вклад авторов: В.А. Юдин, Ю.Ю. Лымарь – концепция и дизайн исследования, В.А. Юдин – статистическая обработка, написание текста, Я.К. Арефьева, В.Д. Беспалова, Ю.Н. Семенов – обработка материала, Ю.Ю. Лымарь – редактирование.

CARDIAC RHYTHM VARIABILITY IN PATIENTS WITH INGUINAL HERNIAS IN THE POSTOPERATIVE PERIOD USING A GRID AND AUTOTISSUE TO CLOSE THE INGUINAL CANAL

VLADIMIR A. YUDIN¹, YULIAN YU. LYMAR^{2*} (julian_limar@mail.ru), YURI N. SEMENOV³, YANA K. AREFYEVA², VERONIKA D. BESPALOVA¹

¹ Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Ministry of Health of the Russian Federation, 390026, Ryazan, Russia

² LLC «Medklinika», 390027, Ryazan, Russia

³ LLC IVNMT «Ramena», 390011, Ryazan, Russia

Abstract

Introduction. The expediency of using autotissues in inguinal hernias is dictated by the risk of implant-associated complications. The method of assessing heart rate variability objectifies their advantages in light of the body's adaptive capabilities.

The purpose of this study is to develop a hernioplasty method for patients with low stress tolerance and high risk of adaptive failure.

Materials and methods. An open comparative study enrolled 87 men with inguinal hernia. Patients were randomly divided into two groups: the main group (n=43) underwent non-tension hernioplasty using autologous inguinal canal tissues (Russian Patent No. 2456928), while the control group (n=44) received standard Lichtenstein repair with a mesh implant. Heart rate variability (HRV) was recorded one hour before surgery and on the first postoperative day. Pain intensity was assessed using the Visual Analog Scale (VAS).

Results. Preoperatively, no significant HRV differences existed between groups. Postoperatively, a significant difference emerged in HF % values ($p=0,019$). The median HF % in the main group increased from 25,0 % to 32,0 % ($p=0,031$), while it decreased in the control group from 23,6 % to 20,0 % ($p=0,24$).

Conclusion. Autologous non-tension hernioplasty (Russian Patent no 2456928) represents a viable alternative to mesh prostheses, particularly for patients with low stress tolerance and high risk of adaptive failure.

Key words: hernia; Lichtenstein operation; hernioplasty; autohernioplasty; heart rate variability

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

For citation: Yudin V.A., Lymar Yu.Yu., Semenov Yu.N., Arefyeva Ya.K., Bespalova V.D. Cardiac rhythm variability in patients with inguinal hernias in the postoperative period using a grid and autotissue to close the inguinal canal. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 52–62. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-54-62>

Contribution of the authors: V.A. Yudin, Yu.Yu. Lymar – concept and design of the study, V.A. Yudin – statistical processing, writing the text, Ya.K. Arefyeva, V.D. Bespalova, Yu.N. Semenov – processing the material, Yu.Yu. Lymar – editing.

Введение

Несмотря на то, что применение сетчатых эндопротезов при лечении паховых грыж утвердилось в мировом хирургическом сообществе в качестве «золотого стандарта», проблема неудовлетворенности врачей отдаленными результатами терапии сохраняет свою актуальность [1]. При выполнении герниопластики из открытого пахового доступа действующие национальные протоколы рекомендуют отдавать предпочтение методике Lichtenstein [2]. Вместе с тем, частота послеоперационных осложнений при данном виде вмешательства остается на высоком уровне [3]. Очевидно, что использование ненатяжных технологий является ключевым условием для предотвращения рецидивов заболевания, однако присутствие в организме сетчатого имплантата всегда сопряжено с риском развития реакции отторжения или гнойно-воспалительных процессов в зоне операции [4]. В связи с этим для минимизации указанных рисков закономерным представляется стремление к использованию собственных тканей пациента при сохранении ненатяжного характера хирургического вмешательства [5].

При осуществлении вмешательства по классической методике Десарда реконструкция глубокой стенки пахово-

вого канала проводится собственными тканями пациента из апоневроза наружной косой мышцы живота. Метод создает прочный тканевый барьер, формируя «дубликатуру» из медиального листка апоневроза наружной косой мышцы живота, фиксируемого к паховой связке с последующим частичным его рассечением. Авторская модификация способа Десарда (по патенту РФ № 2456928) предполагает дополнительное создание своеобразной замыкающей муфты из апоневроза. Для её начала выполняют перпендикулярный надрез латерального листка апоневроза наружной косой мышцы живота длиной 1 см. Далее от апоневротического лоскута вдоль волокон продольно отделяют полосу до тех пор, пока она не достигнет зоны, где канатик уже охвачен мышцами. С помощью иглы Дешампа (проводя её сверху вниз) формируют тоннель сквозь мышечный массив позади и над семенным канатиком. Этой же иглой захватывают отделённую полосу латерального апоневротического листка и проводят её через созданный тоннель. Таким образом создается дополнительный слой ткани для укрепления внутреннего пахового кольца (рис. 1, 2).

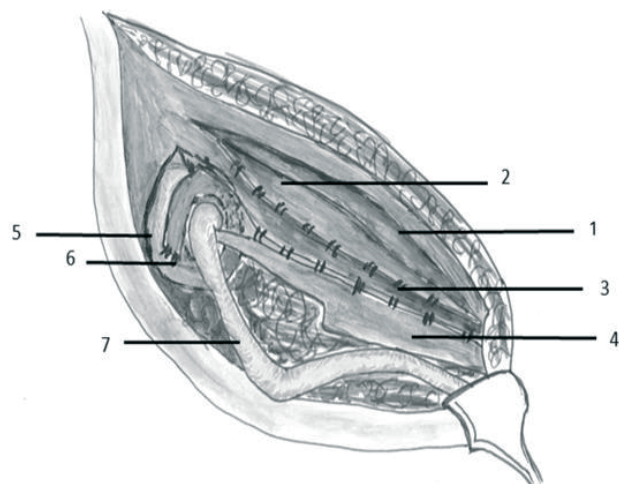


Рис. 1. Схематичный вид операционной зоны при выполнении герниопластики по методу Десарда в модификации авторов: 1 - апоневроз наружной косой мышцы живота, 2 - поверхность внутренней косой мышцы живота, 3 - область сшивания лоскута медиального листка апоневроза наружной косой мышцы живота с паховой связкой, 4 - латеральный листок апоневроза наружной косой мышцы живота, 5 - лоскут латерального листка апоневроза наружной косой мышцы живота в мышечном тоннеле, 6 - зона фиксации муфты, 7 - семенной канатик

Fig. 1. Schematic view of the surgical area during hernioplasty using the Desard method as modified by the authors: 1 - aponeurosis of the external oblique abdominal muscle, 2 - surface of the internal oblique abdominal muscle, 3 - area of suturing of the flap of the medial leaflet of the aponeurosis of the external oblique abdominal muscle with the inguinal ligament, 4 - lateral leaflet of the aponeurosis of the external oblique abdominal muscle, 5 - a flap of the lateral leaflet of the aponeurosis of the external oblique abdominal muscle in the muscular tunnel, 6 - the clutch fixation zone, 7 - the spermatic cord

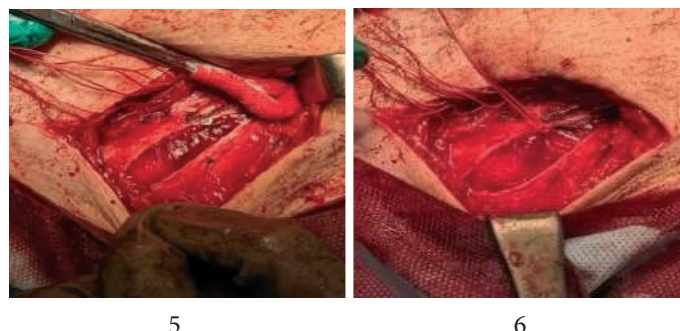
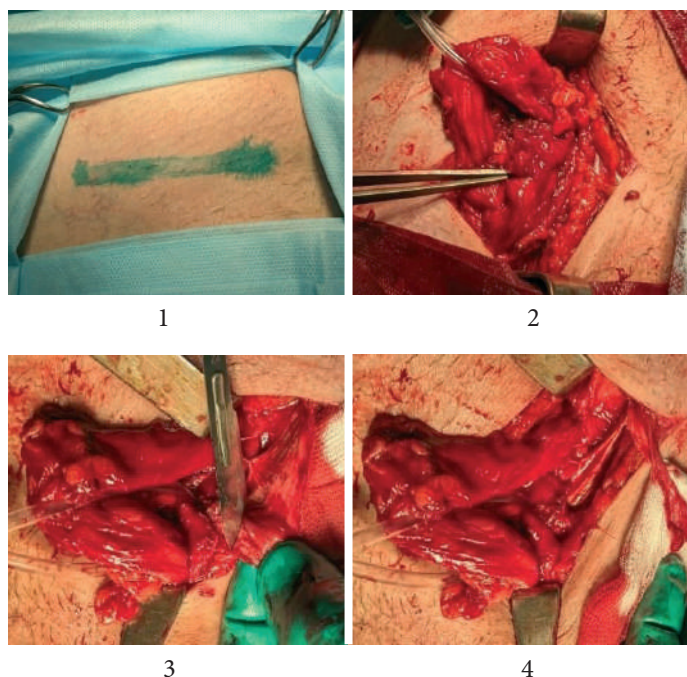


Рис. 2. Фотоиллюстрация этапов операции по Десарда в модификации авторов: 1 - доступ, 2 - выделение семенного канатика, 3 - место начала выделения апоневротического лоскута наружной косой мышцы живота, 4 - сформированный апоневротический лоскут наружной косой мышцы живота, 5 - этап пособия по Десарда (рассечение верхнего лоскута апоневроза наружной косой мышцы живота), 6 - фиксация лоскутов апоневроза наружной косой мышцы живота к волокнам внутренней косой мышцы живота

Fig. 2. Photo illustration of the Desard surgery stages in the authors' modification: 1 - access, 2 - separation of the spermatic cord, 3 - starting point of the aponeurotic flap of the external oblique abdominal muscle, 4 - formed aponeurotic flap of the external oblique abdominal muscle, 5 - Desard surgery stage (dissection of the upper aponeurotic flap of the external oblique abdominal muscle), 6 - fixation of the aponeurotic flaps of the external oblique abdominal muscle to the fibers of the internal oblique abdominal muscle

В физиологической науке одним из востребованных инструментов выступает анализ вегетативной регуляции сердечной деятельности – он даёт возможность охарактеризовать, каким образом организм реагирует на хирургическое вмешательство. На протяжении последних двух десятилетий исследователями получены многочисленные доказательства существования выраженной взаимосвязи между функционированием автономной нервной системы и возникновением угрожаемых состояний в условиях действия стрессоров. Изучение вариабельности ритма сердца (сокращённо – ВСР) представляет собой технологию, обеспечивающую отслеживание текущего функционального статуса организма при стрессе в динамике (режим реального времени). Технически метод базируется на анализе непостоянства интервалов R-R на электрокардиограмме, которое обусловлено колебаниями активности симпатического и парасимпатического отделов нервной системы. Установлено, что выраженный перевес симпатических (стресс-индуцированных) воздействий сопровождается учащением пульса и одновременным выравниванием расстояний между зубцами R, что интерпретируется как снижение общей ВСР [6–8].

Фундаментальное значение для современной биологии имеет концепция адаптационного синдрома, предложенная Г. Селье, где акцентируется, что истощение регуляторных механизмов играет центральную роль при остром стрессе. В рамках этого подхода ВСР трактуется как интегральный маркер, отражающий суммарное влияние на сердечно-сосудистую систему множества управляющих контуров —

нервного, гуморального и локального (тканевого). Исходный уровень вегетативной регуляции и его сдвиги в ответ на операционную травму являются отражением адаптационного резерва конкретного пациента. Таким образом, отслеживание показателей ВСП в периоперационном периоде даёт объективный критерий, позволяющий прогнозировать исходы после хирургического вмешательства, а также своевременно корректировать лечебную тактику, чтобы не допустить срыва адаптации. С другой стороны, этот же подход может служить инструментом для оценки того, насколько щадящий метод операции был выбран с позиции сохранения адаптационных возможностей организма.

Материалы и методы

Проведено открытое сравнительное клиническое исследование с участием 87 мужчин с диагнозом паховая грыжа.

Методом случайной выборки пациенты были разделены на 2 группы. Пациентам основной группы (n=43) выполнялась герниопластика ненатяжным способом с использованием собственных тканей пахового канала (патент на изобретение № 2456928 Российская Федерация, МПК А61В 17/00 от 27.07.2012). Пациентам контрольной группы (n=44) была проведена стандартная ненатяжная герниопластика по Лихтенштейну сетчатым имплантом от одного производителя. Средний возраст и индекс массы тела пациентов основной и контрольной групп были сопоставимы (табл. 1).

В ходе исследования, помимо общепринятых диагностических процедур, выполнялась регистрация электрокардиографических сигналов для последующего вычисления параметров variability сердечного ритма. Инструментальной базой для этого служил программно-аппаратный комплекс «Варикард 2.81» с пакетом прикладных программ «ИСКИМ 6.2». Полученные числовые массивы кардиоинтервалов обрабатывались с целью вычисления набора физиологически значимых индексов, характеризующих активность различных звеньев регуляторного механизма. Итоговый анализ включал оценку временных и спектральных характеристик ритма: определялись средняя частота пульса (HR), вариационный размах (SDNN), коэффициент вариации (CV) и стресс-индекс (SI). Спектральный анализ позволил количественно оценить абсолютную (мс²) и относительную (%) мощность каждого частотного диапазона: высокочастотного (HF), низкочастотного (LF) и очень низкочастотного (VLF), что дало возможность судить о вкладе парасимпатического, симпатического и гуморально-метаболического контуров в управление сердечным ритмом.

Исследование ВСП проводилось всем пациентам в течение 5 минут: первое – за час до операции, второе – на следующий день после операции. Таким образом, исследование variability ритма сердца соответствовало двум эпизодам пребывания больного в стационаре.

Также в послеоперационном периоде контролировалась интенсивность боли, как одного из наиболее явных факторов развития стрессовой реакции. Болевые ощущения пациентов оценивались по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) (рис. 3).

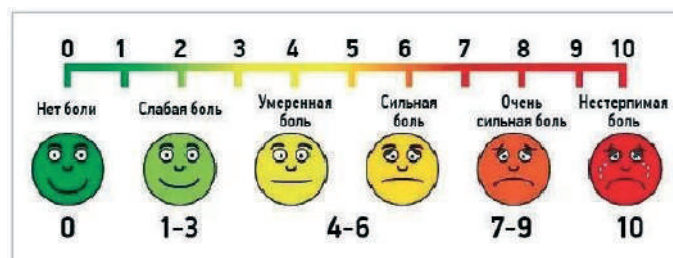


Рис. 3. Визуальная аналоговая шкала (VAS) оценки интенсивности боли
Fig. 3. Visual Analog Scale (VAS) for assessing pain intensity

Таблица 1
Клинико-демографическая характеристика пациентов

Table 1
Clinical and demographic characteristics of patients

Изучаемые показатели, Sign	1Основная группа / Main group n=43	Контрольная группа / Control group n=44	P
Возраст, лет /average age, years M±m	58,3±1,3	58,2±1,5	0,98
Индекс массы тела, кг/м ² , Body mass index, kg/m ² M±m	28,3±1,4	28,5±1,9	0,97

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета прикладных программ Statistica 10.0 (Stat Soft Inc., США). Все показатели исследуемых массивов данных имели нормальное распределение. Для оценки различий в группах использовались t-критерий Стьюдента для независимых групп и тест Вилкоксона – для зависимых. Различия считали статистически значимыми при p<0,05.

Результаты

На этапе стационарного лечения при первичном (дооперационном) обследовании достоверных различий показателей ВСП между основной и контрольной группами не обнаружено. Однако при вторичном (послеоперационном) обследовании между этими группами обнаружено HF % (p=0,019).

Среди всех спектральных параметров variability сердечного ритма наиболее ярким маркером сдвига вегетативного

равновесия принято считать изменения, регистрируемые в высокочастотном (респираторном) диапазоне — а именно показатели HFav и HF %. Согласно имеющимся данным, эти индексы отражают степень снижения активности супрасегментарных вегетативных центров и децентрализации процессов управления сердечным ритмом. Их увеличение интерпретируется как признак перераспределения баланса между двумя отделами автономной нервной системы в пользу усиления парасимпатических влияний. Напротив, уменьшение численных значений спектральной мощности дыхательного диапазона может рассматриваться в качестве объективного критерия развивающейся стресс-индуцированной реакции.

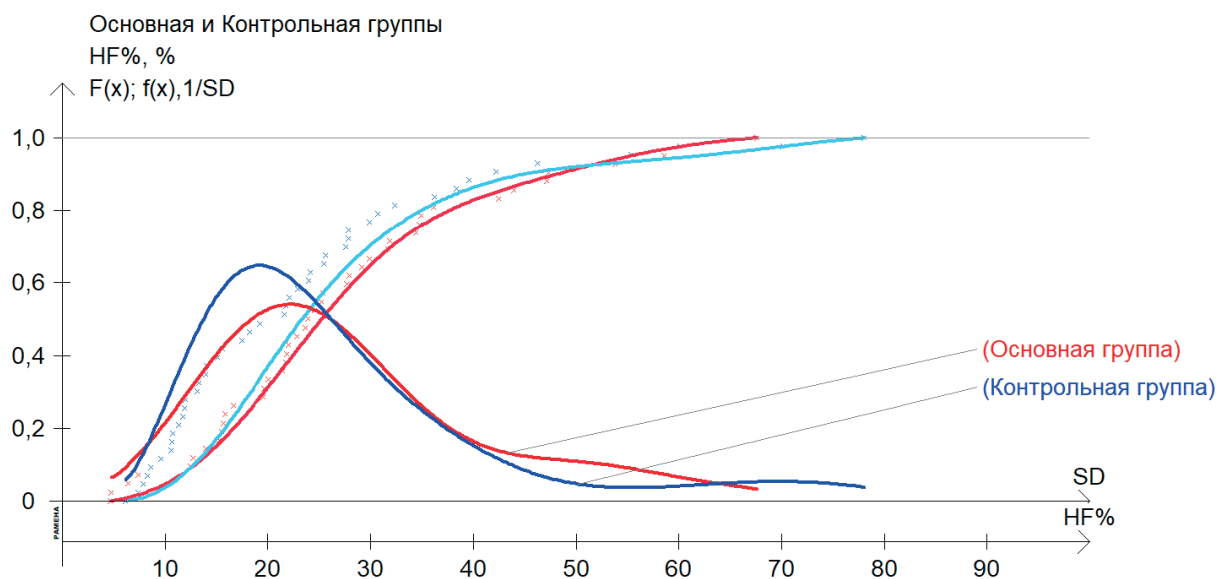
В наиболее признанных референтных значениях физиологической нормой для HF % служит интервал 15–25 %. Если данный показатель снижается до уровня 8–10 %, это свидетельствует о смещении вегетативного гомеостаза в направлении доминирования симпатического звена. В тех случаях, когда величина HF % падает ниже порога 2–3 %, можно констатировать резкое преобладание симпатической активности и высокую вероятность истощения адаптационных резервов (срыва механизмов приспособления).

В нашем исследовании медианное значение HF % в основной группе статистически значимо повысилось с 25 % (погрешность +1,0 %, – 1,0 %) при первом визите до 32 % (погрешность +0,8 %, –1,1 %) при повторном измерении на следующий день после операции ($p=0,031$). В свою очередь, у пациентов контрольной группы измене-

ние HF % имело противоположную направленность: данный показатель оказался равным 23,6 % (погрешность +1,2 %, –0,8 %) накануне хирургического вмешательства и 20,0 % (погрешность +1,2 %, –0,8 %) – после него (рис. 4, 5). Статистически значимого отличия между значениями HF % в контрольной группе выявлено не было ($p=0,24$).

Мы также отметили статистически значимое увеличение баллов по шкале ВАШ в послеоперационном периоде в контрольной группе ($3,07 \pm 0,8$) по сравнению с основной ($2,42 \pm 0,7$) ($p=0,03$). Известно, что болевой синдром является мощным триггером активации симпатико-адреналовой системы, что проявляется снижением парасимпатической активности и уменьшением величины HF %. Следовательно, более низкие баллы по шкале ВАШ в основной группе не только отражают субъективный комфорт пациентов, но и объективно подтверждают меньшую стрессогенность аутоканевой герниопластики по сравнению с имплантацией сетчатого эндопротеза.

Полученные результаты говорят о том, что ненатяжная герниопластика с использованием собственных тканей (основная группа) воспринимается организмом как менее стрессогенная и позволяет сохранить или даже улучшить парасимпатическую активность. В то время как стандартная операция по Лихтенштейну с сетчатым имплантатом (контрольная группа) с большей вероятностью может запускать классическую стресс-реакцию с активацией симпатического отдела вегетативной нервной системы.



Характеристики	Основная группа	Контрольная группа	Прирост, %
Valid N	43	44	2
Cl. width	14,841	15,828	6,7
Mean	27,297	23,586	-13,6
Std.Err.	2,290	2,4137	5,4
Mode	22,164	19,079	-13,9
AMode	0,54	0,65	20,0
Mn	4,7197	6,1729	30,8
Mx	67,616	77,9982	15,4
Q25	18,478	17,115	-7,4
Median	25,358	23,568	-7,1
Q75	34,694	32,266	-7,0
Std.Dev.	14,841	15,828	6,7
RMSSD	20,113	23,833	18,5
Kpath	1,1349	1,6609	46,3
D	220,25	250,52	13,7
Ex	0,27409	2,6462	865,5
Std.Dev.Err.	2,0478	4,4577	117,7
H	-25,506	-24,439	-4,2
Err.QQ-	-1,0217	-1,9068	86,6
Err.QQ+	1,0217	1,3317	30,3

Similarity (Mode) = -0,199

Similarity (AR) = 0,791

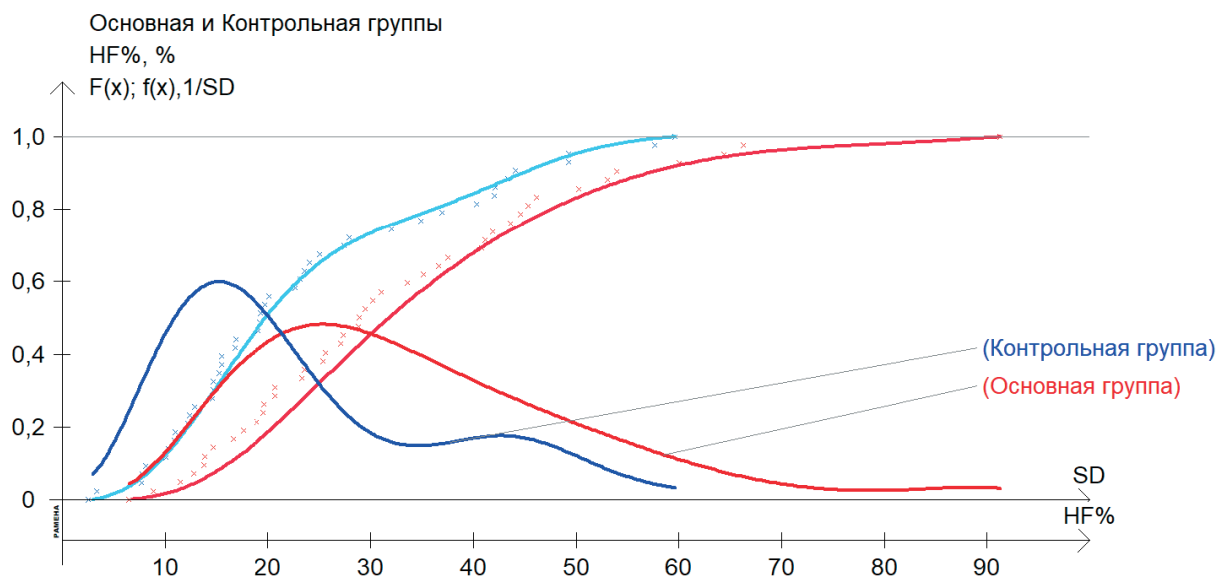
t-критерий Стьюдента (t) = 1,115

Число степеней свободы (df) = 85

Различия сравниваемых величин статистически не значимы

Рис. 4. Графики и таблица статистических значений распределения показателя HF % при первичном обследовании

Fig. 4. Graphs and table of statistical values of the HF % distribution during the initial examination



Характеристики	Основная группа	Контрольная группа	Прирост, %
Valid N	43	44	2
Cl. width	17,513	14,488	-17,3
Mean	32,641	23,58	-27,8
Std.Err.	2,7023	2,2094	-18,2
Mode	25,381	15,336	-39,6
AMode	0,48	0,60	24,4
Mn	6,4957	2,9332	-54,8
Mx	91,3144	59,6338	-34,7
Q25	22,731	13,565	-40,3
Median	32,008	19,988	-37,6
Q75	44,267	31,505	-28,8
Std.Dev.	17,513	14,488	-17,3
RMSSD	22,431	21,75	-3,0
Kpath	0,92741	1,4999	61,7
D	306,7	209,91	-31,6
Ex	1,2207	-0,2332	-119,1
Std.Dev.Err.	3,5236	1,4991	-57,5
H	-31,497	-23,898	-24,1
Err.QQ-	-1,0619	-0,7637	-28,1
Err.QQ+	0,80706	1,185	46,8

Similarity (Mode) = -0,618

Similarity (AR) = 0,477

t-критерий Стьюдента (t) = 2,596

Число степеней свободы (df) = 85

Различия между сравниваемыми величинами статистически значимы с вероятностью ошибки $p=0.05$

Рис. 5. Графики и таблица статистических значений распределения показателя HF % при вторичном обследовании

Fig. 5. Graphs and table of statistical values of the HF % distribution in the secondary survey

Заключение

Применение ненатяжной герниопластики с использованием собственных тканей пахового канала (патент на изобретение № 2456928 Российская Федерация, МПК А61В 17/00 от 27.07.2012) положительно влияет на напряжение адаптационных механизмов и увеличивает адаптационный потенциал организма, что может способствовать улучшению прогноза и уменьшению рисков появления осложнений. Учитывая полученные взаимосвязи между показателями математического анализа ритма сердца и состоянием пациентов в исследуемых группах, можно рекомендовать этот метод герниопластики в качестве альтернативного классической технике по Лихтенштейну при низкой устойчивости пациентов к стрессу и высоких рисках адаптационного срыва.

Список литературы:

1. Nikkolo C., Lillsaar T., Vaasna T., Kirsimägi Ü., Lepner U. Ten-year results of inguinal hernia open mesh repair. *Journal of Abdominal Wall Surgery*, 2025, no 4, pp. 14384. <https://doi.org/10.3389/jaws.2025.14384>
2. Национальные клинические рекомендации. Паховая грыжа. Всероссийская общественная организация «Общество герниологов». Москва. 2024. 56 с.
3. Huerta S., Garza A.M. A systematic review of open, laparoscopic, and robotic inguinal hernia repair: management of inguinal hernias in the 21st century. *Journal of Clinical Medicine*. 2025. №14(3). С. 990. <https://doi.org/10.3390/jcm14030990>
4. Wilson R.B., Farooque Y. Risks and prevention of surgical site infection after hernia mesh repair and the predictive utility of ACS-NSQIP. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2022, no 26(4), pp. 950–964. <https://doi.org/10.1007/s11605-022-05248-6>
5. Лымарь Ю.Ю., Ставцев М.Л., Супряга А.А., Юдин В.А. Результаты послеоперационного периода у больных после модифицированной реконструкции пахового канала: наблюдательное когортное исследование. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2024. № 31(1). С. 50–63. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-1-50-63>
6. Новиков А.А., Смоленский А.В., Михайлова А.В. Подходы к оценке показателей вариабельности сердечного ритма (обзор литературы). Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2023. Том 17. № 3. С. 85–94. <https://doi.org/10.24412/2075-4094-2023-3-3-3>
7. Arakaki X., Arechavala R.J., Choy E.H., Bautista J., Bliss B., Molloy C. The connection between heart rate variability (HRV), neurological health, and cognition: A literature review. *Frontiers in neuroscience*, 2023, no 17, pp. 1055445. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1055445/full>
8. Князева Е.С., Лялякин С.В., Мищенко Н.В., Трифонова Т.А. Оценка функционального состояния организма студентов с использованием параметров вариабельности сердечного ритма. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2023. Том 1. № 127. С. 8. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.127.8>

References:

1. Nikkolo C., Lillsaar T., Vaasna T., Kirsimägi Ü., & Lepner U. Ten-year results of inguinal hernia open mesh repair. *Journal of*

Abdominal Wall Surgery, 2025, no 4, pp. 14384. <https://doi.org/10.3389/jaws.2025.14384>

2. NKR. *Inguinal Hernia. All-Russian Public Organization «Society of Herniologists»*. Moscow, 2024. 56 p. (In Russ.)

3. Huerta S., Garza A.M. A systematic review of open, laparoscopic, and robotic inguinal hernia repair: management of inguinal hernias in the 21st century. *Journal of Clinical Medicine*, 2025, no 14(3), pp. 990. <https://doi.org/10.3390/jcm14030990>

4. Wilson R.B., Farooque Y. Risks and prevention of surgical site infection after hernia mesh repair and the predictive utility of ACS-NSQIP. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2022, no 26(4), pp. 950–964. <https://doi.org/10.1007/s11605-022-05248-6>

5. Lyman J.Y., Stavtsev M.L., Supriyaga A.A., Yudin V.A. Postoperative outcomes in patients after modified inguinal reconstruction: An observational cohort study. *Kuban Scientific Medical Bulletin*, 2024, no 31(1), pp. 50–63 (In Russ.). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-1-50-63>

6. Novikov A.A., Smolensky A.V., Mikhailova A.V. Approaches to assessing heart rate variability indicators (literature review). *Journal of New Medical Technologies*. 2023, vol.17, no 3, pp. 85–94. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2075-4094-2023-3-3-3>

7. Arakaki X., Arechavala R.J., Choy E.H., Bautista J., Bliss B., Molloy C. The connection between heart rate variability (HRV), neurological health, and cognition: A literature review. *Frontiers in neuroscience*. 2023, no 17, pp. 1055445. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1055445/full>

8. Knyazeva E.S., Lyalyakin S.V., Mishchenko N.V., Trifonova T.A. An evaluation of the functional state of the body of students using heart rhythm variability parameters. *International Scientific Research Journal*, 2023, vol.1, no 127, pp. 8 (In Russ.) <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.127.8>

Сведения об авторах:

Юдин Владимир Александрович – доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской хирургии с курсом детской хирургии ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава РФ, 390026, Россия, Рязань, ул. Высоковольная, д. 9, e-mail: vyudin@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-9955-6919

Лымарь Юлиан Юрьевич – кандидат медицинских наук, врач хирург, врач ультразвуковой диагностики ООО «Медклиника», 390026, Россия, Рязань, Касимовское ш., д. 20, помещ. Н 6, e-mail: julian_limar@mail.ru

ORCID: 0009-0004-2915-5089

Семенов Юрий Николаевич – директор ООО ИВНМТ «Рамена», 390011, Россия, Рязань, ул. Трудовая, д. 16, корп. 29, 48, e-mail: Semenov@ramena.ru

ORCID: 0009-0001-1549-1186

Арефьева Яна Константиновна – врач акушер-гинеколог, врач ультразвуковой диагностики ООО «Медклиника», 390026, Россия, Рязань, Касимовское ш., д. 20, помещ. Н6, e-mail: yankamed91@rambler.ru

ORCID: 0009-0005-0987-2061

Беспалова Вероника Дмитриевна – студентка лечебного факультета ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава РФ, 390026, Россия, Рязань, ул. Высоковольная, д. 9, e-mail: veronika@garantcompany.ru

ORCID: 0009-0006-1057-0762

Information about the authors:

Yudin Vladimir Aleksandrovich – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Faculty Surgery with a Course in Pediatric Surgery of the Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov of the Ministry of Health of the Russian Federation, 390026, Russia, Ryazan, 9 Vysokovoltная Street, e-mail: vyudin@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-9955-6919

Lymar Yulian Yurievich – Candidate of Medical Sciences, Surgeon, Ultrasound Diagnostics Doctor, LLC «Medklinika», 390026, Russia, Ryazan, 20 Kasimovskoe Shosse, room N 6, e-mail: julian_limar@mail.ru

ORCID: 0009-0004-2915-5089

Semenov Yuri Nikolaevich – Director of LLC IVNMT «Ramena», 390011, Russia, Ryazan, 16 Trudovaya Street, Building 29, 48, e-mail: andreysafrono@yandex.ru

ORCID: 0009-0000-3087-2203

Arefyeva Yana Konstantinovna – Obstetrician-gynecologist, Ultrasound Diagnostics Doctor, LLC «Medklinika», 390026, Russia, Ryazan, 20 Kasimovskoe Shosse, room N 6, e-mail: julian_limar@mail.ru

ORCID: 0009-0004-2915-5089

Bespalova Veronika Dmitrievna – Student of the Faculty of Medicine of the Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov of the Ministry of Health of the Russian Federation, 390026, Russia, Ryazan, 9 Vysokovoltная Street, e-mail: veronika@garantcompany.ru

ORCID: 0009-0006-1057-0762

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-63-70>

УДК: 617-089.844

© Хоробрых Т.В., Агаджанов В.Г., Кадилов Д.Д., Короткий В.И., Романовский А.А., Салихов Р.Е.,

Мартынов И.А., Рамазанова А.А., 2026

Оригинальная статья/Original article



ПРИМЕНЕНИЕ ФУНДОПЛИКАЦИИ И ГАСТРОПЛИКАЦИИ В РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ХИРУРГИИ ПРИ КАРДИОФУНДАЛЬНЫХ, СУБТОТАЛЬНЫХ И ТОТАЛЬНЫХ ГРЫЖАХ ПИЩЕВОДНОГО ОТВЕРСТИЯ ДИАФРАГМЫ

Т.В. ХОРОБРЫХ¹, В.Г. АГАДЖАНОВ¹, Д.Д. КАДИРОВ^{*}(*kadirov_dd@mail.ru*)¹, В.И. КОРОТКИЙ¹,
А.А. РОМАНОВСКИЙ¹, Р.Е. САЛИХОВ¹, И.А. МАРТЫНОВ¹, А.А. РАМАЗАНОВА¹

¹ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

Резюме

Введение. Оперативное вмешательство представляет собой единственный радикальный метод лечения рефлюкс-эзофагита, ассоциированного с грыжей пищеводного отверстия диафрагмы. Методика формирования полной симметричной фундопликационной или гастропликационной манжеты, разработанная профессором А.Ф.Черноусовым, продемонстрировала свою результативность и в настоящее время является методом выбора при хирургическом лечении данной патологии.

Цель исследования. Продемонстрировать результаты хирургического лечения пациентов с кардиофундальными, субтотальными и тотальными желудочными грыжами пищеводного отверстия диафрагмы, которым была сформирована полная симметричная фундо- или гастропликационная манжета из традиционного и лапароскопического доступов.

Материалы и методы. Оперативное лечение проведено 48 пациентам с рефлюкс-эзофагитом с кардиофундальной, субтотальной или тотальной грыжей пищеводного отверстия диафрагмы. В первую группу включены 35 пациентов, которым выполнена лапароскопическая операция (фундопликация – 8, гастропликация – 27, задняя крурорафия – 26). Во второй группе выполнена лапаротомия у 13 пациентов (фундопликация – 6, гастропликация – 7, задняя крурорафия – 11). Рентгенологический контроль выполнен на 3 и 7 сутки после оперативного вмешательства.

Результаты. Осложнения I-II степени по классификации Clavien-Dindo отмечены у 4 (8,3 %) пациентов и купированы консервативным путем. По данным рентгенологического исследования с пероральным контрастированием в раннем послеоперационном периоде хирургическое лечение было эффективным у всех пациентов вне зависимости от типа оперативного доступа.

Заключение. Полная симметричная антирефлюксная манжета, сформированная по типу фундопликации или гастропликации демонстрирует высокую клиническую эффективность в лечении рефлюкс-эзофагита. Ключевыми факторами успеха являются ее симметричность и полнота охвата пищевода, в то время как интра- или наддиафрагмальная локализация, а также тип оперативного доступа не оказывают статистически значимого влияния на долгосрочный антирефлюксный результат. Обязательным также является удаление грыжевого мешка из заднего средостения. Коррекция диаметра пищеводного отверстия диафрагмы с помощью задней крурорафии без применения сетчатых имплантатов эффективна при лечении субтотальных и тотальных грыж пищеводного отверстия диафрагмы.

Ключевые слова: рефлюкс-эзофагит, грыжа пищеводного отверстия диафрагмы, фундопликация, гастропликация, хирургическое лечение.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Хоробрых Т.В., Агаджанов В.Г., Кадилов Д.Д., Короткий В.И., Романовский А.А., Салихов Р.Е. Мартынов И.А., Рамазанова А.А. Применение фундопликации и гастропликации в реконструктивной хирургии при кардиофундальных, субтотальных и тотальных грыжах пищеводного отверстия диафрагмы. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 63–70. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-63-70>

Вклад авторов: Т.В. Хоробрых, В.Г. Агаджанов – итоговая проработка статьи, окончательное утверждение версии для публикации, Д.Д. Кадилов, В.И. Короткий, А.А. Романовский – обоснование концепции исследования, анализ литературных данных, написание и редактирование текста. Р.Е. Салихов, И.А. Мартынов, А.А. Рамазанова – сбор и систематизация клинической информации, написание и редактирование текста.

FUNDOPLICATION AND GASTROPLICATION IN RECONSTRUCTIVE SURGERY FOR CARDIOFUNDAL, SUBTOTAL, AND TOTAL HIATAL HERNIAS

TATIANA V. KHOROBRYKH¹, VADIM G. AGADZHANOV¹, DZHAVOKHIRBEK D. KADIROV^{1*} (kadirov_dd@mail.ru), VALENTIN I. KOROTKIY¹, ARTEM A. ROMANOVSKIY¹, RASHAD E. SALIKHOV¹, IVAN A. MARTYNOV¹, ARINA A. RAMAZANOVA¹

¹ Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119021, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Surgical intervention is the only radical treatment for reflux esophagitis associated with hiatal hernia. The technique of creating a complete symmetric fundoplication or gastroplication cuff, developed by Professor A.F. Chernousov, has demonstrated its efficacy and is currently the method of choice in the surgical treatment of this pathology.

Purpose of the study. To present the results of surgical treatment of patients with cardiofundal, subtotal, and total gastric hiatal hernias who underwent creation of a complete symmetric fundoplication or gastroplication cuff via conventional and laparoscopic approaches.

Materials and Methods. Surgical treatment was performed in 48 patients with reflux esophagitis associated with cardiofundal, subtotal, or total hiatal hernia. The first group included 35 patients who underwent laparoscopic surgery (fundoplication – 8, gastroplication – 27, posterior cruroplasty – 26). The second group included 13 patients who underwent laparotomy (fundoplication – 6, gastroplication – 7, posterior cruroplasty – 11). Radiological control was performed on postoperative days 3 and 7.

Results. Grade I–II complications according to the Clavien–Dindo classification were observed in 4 (8,3 %) patients and were managed conservatively. According to postoperative radiological examination with oral contrast in the early postoperative period, surgical treatment was effective in all patients regardless of the surgical approach.

Conclusion. A complete symmetric antireflux cuff created by fundoplication or gastroplication demonstrates high clinical efficacy in the treatment of reflux esophagitis. The key success factors are its symmetry and complete esophageal wrap, whereas intra- or supradiaphragmatic localization and the type of surgical approach do not have a statistically significant impact on the long-term antireflux outcome. Excision of the hernia sac from the posterior mediastinum is also mandatory. Correction of the diaphragmatic esophageal hiatus diameter using posterior cruroplasty without mesh implants is effective in the treatment of subtotal and total hiatal hernias.

Key words: reflux esophagitis, hiatal hernia, fundoplication, gastroplication, surgical treatment

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

For citation: Khorobrykh T.V., Agadjanov V.G., Kadirov D.D., Korotkiy V.I., Romanovsky A.A., Salikhov R.E., Martynov I.A. Fundoplication and gastroplication in reconstructive surgery for cardiafundal, subtotal, and total hiatal hernias. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 63–70. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-63-70>

Contribution of the authors: T.V. Khorobrykh, V.G. Agadzhanyan – final revision of the article, final approval of the version for publication. D.D. Kadirov, V.I. Korotkiy, A.A. Romanovsky – justification of the study concept, analysis of the literature, writing and editing of the text. R.E. Salikhov, I.A. Martynov, A.A. Ramazanova – collection and systematization of clinical data, writing and editing of the text.

Введение

Единственным радикальным методом лечения резистентного к консервативной терапии рефлюкс-эзофагита, ассоциированного с грыжей пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД), является оперативное вмешательство [1].

Определенную сложность при хирургическом лечении представляют субтотальные и тотальные желудочные грыжи в соответствии с отечественной классификацией Б.В. Петровского и Н.Н. Каншина (1962) [2]. Выраженная анатомическая деформация зоны пищеводно-желудочного перехода при данной патологии склоняет к поиску альтернативных методов пластики пищеводного отверстия диафрагмы (ПОД), включая дискуссионные варианты с применением сетчатых аллотрансплантатов, а также модификацию существующих и разработку новых типов антирефлюксных манжет [3, 4].

Несмотря на широкое распространение в мировой практике методов частичных (по Toupet, Dor) и полных (по Nissen, Nissen-Rossetti) фундопликаций, их ограничения становятся наиболее очевидными при хирургии гигантских ГПОД, требующих не только надежного антирефлюксного механизма, но и устранения обширного диафрагмального дефекта [5, 6].

В данном контексте заслуживает внимания многолетний положительный опыт клиники факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского, где с высокой эффективностью применяется методика формирования полной симметричной фундопликационной или гастропликационной манжеты, разработанная и усовершенствованная проф. А.Ф. Черноусовым [2]. Изначально продемонстрировав свою результативность при кардиальных грыжах, данная модификация

в настоящее время является методом выбора для коррекции ГПОД любых размеров и может быть выполнена как при лапаротомном, так и при лапароскопическом доступе.

Цель исследования

Продemonстрировать результаты хирургического лечения пациентов с кардиофундальными, субтотальными и тотальными желудочными грыжами пищеводного отверстия диафрагмы, которым была сформирована полная симметричная фундо- или гастропликационная манжета из традиционного и лапароскопического доступов.

Материалы и методы

Проведен анализ результатов оперативного лечения 48 пациентов: 14 – с кардиофундальной (29,2 %), 30 – с субтотальной (62,5 %) и 4 – с тотальной (8,3 %) ГПОД по классификации Б.В. Петровского и Н.Н. Каншина. Средний возраст пациентов составил $61,8 \pm 8,8$ года (35–85 лет). Число мужчин и женщин – 8 и 40 (16,7 и 83,3 %, соответственно). Средний индекс массы тела был равен $29,8 \text{ кг/м}^2$. Укорочение пищевода I степени диагностировано у 9 (18,8 %) пациентов, II степени – у 39 (81,3 %).

У 11 из 48 пациентов (22,9 %) прогрессирование рефлюкс-эзофагита привело к изменению клинической картины: изжога сменилась дисфагией вследствие формирования пептической стриктуры либо компрессии пищевода стенками желудка в грыжевом мешке. Внепищеводные симптомы заболевания диагностированы у 23 (47,9 %) пациентов на фоне длительно текущего рефлюкс-эзофагита (более 10 лет).

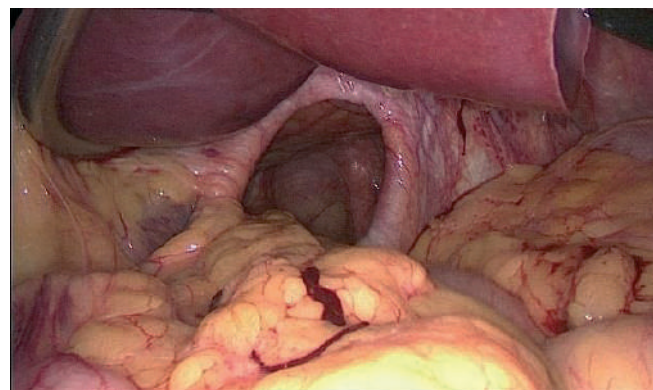
У 18 (37,5 %) пациентов диагностирован гастрокардиальный синдром, проявляющийся жгучей загрудинной болью, напоминающей стенокардию и возникающей во время или непосредственно после приема пищи. Из них у 7 (14,6 %) пациентов в анамнезе имелись указания на длительное и безуспешное консервативное лечение в стационаре в связи с данной симптоматикой. Бронхолегочный синдром, характеризующийся сухим кашлем, одышкой, торпидным течением бронхиальной астмы либо развитием пневмонии неясной этиологии, выявлен у 8 (16,7 %) пациентов. При этом 4 (8,3 %) из них ранее также безуспешно проходили лечение в стационаре по поводу резистентной формы бронхиальной астмы, хронического бронхита или пневмонии.

Все оперативные вмешательства были выполнены в клинике факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского с 2020 по 2025 год. Формирование симметричной антирефлюксной фундо- или гастропликационной манжеты осуществлялось по методике Н.Н.Каншина в модификации А.Ф. Черноусова. 35 операций осуществлены из лапароскопического доступа, 13 – из лапаротомного. У 19 (39,6 %) пациентов на фоне увеличения размеров грыжи пищеводного отверстия диафрагмы выявлена прогрессирующая атрофия медиальных ножек диафрагмы, обуславливающая формирование обширного дефекта в виде единого пищеводно-аортального окна. Применение

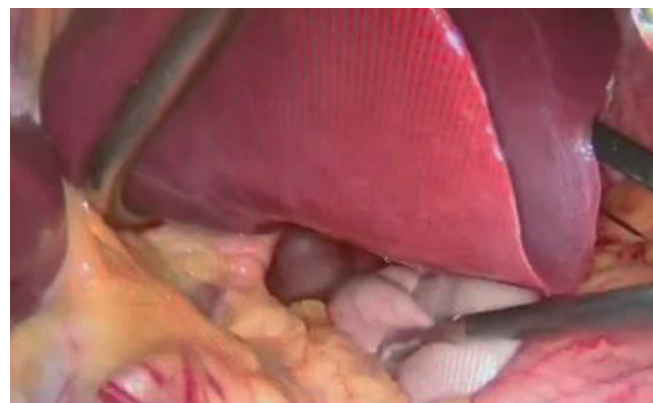
аллотрансплантатов не потребовалось ни в одном случае вне зависимости от исходных размеров пищеводного отверстия диафрагмы. Заднюю крурорафию выполнили 37 (77,1 %) пациентам: 26 – при лапароскопии, 11 – при лапаротомии. При этом у 4 пациентов второй группы (лапаротомия) выполнено дополнительное ушивание ПОД спереди и слева от пищевода.

Согласно принятой в нашей клинике методике миниинвазивное оперативное вмешательство при лечении рефлюкс-эзофагита на фоне ГПОД включает четыре последовательных этапа [2].

Первый этап. В первую очередь осуществляли низведение грыжевого содержимого с использованием мягких желудочно-кишечных зажимов. При кардиофундальных ГПОД низводится, как правило, проксимальная треть желудка, тогда как при субтотальных и тотальных ГПОД в грыжевое содержимое вовлекается практически весь желудок вместе с малым сальником. С помощью гармонического скальпеля производили выделение грыжевого мешка: его отделяют от левой и правой ножки диафрагмы, мобилизуют из заднего средостения, отделяют от желудочной стенки и полностью иссекают (рис. 1). Данный этап имеет важное значение в профилактике рецидива рефлюкс-эзофагита.



а



б

Рис. 1. (А, Б). А. Стрелка - расширенное пищеводное отверстие диафрагмы.
Б. Низведение грыжевого содержимого при грыже пищеводного отверстия диафрагмы

Fig. 1. (A, B). A. Arrow - a dilated esophageal hiatus of the diaphragm.
B. Reduction of the herniated contents in a hiatal hernia

Второй этап. Длительное течение рефлюкс-эзофагита сопровождается развитием воспалительных изменений в периезофагеальных тканях, что неизбежно ведет к формированию рубцовых сращений между пищеводом и структурами средостения. Осуществляется мобилизация верхней трети малой кривизны желудка. Для сохранения ствола блуждающего нерва и моторных ветвей оставшаяся часть малого сальника отводится в сторону печени. Указанное ограничение при выделении верхней трети малой кривизны позволяет предотвратить развитие гипоацидных состояний у пациентов без язвенного анамнеза (рис. 2). Мобилизацию пищевода, в среднем, осуществляют на протяжении 3 см (от 2 до 6 см) проксимальнее кардии, что является оптимальной для формирования антирефлюксной манжеты. С целью предотвращения натяжения тканей при создании манжеты производили мобилизацию дна желудка и верхнего отдела большой кривизны с пересечением двух коротких желудочных артерий, а также восходящей ветви селезеночной артерии.

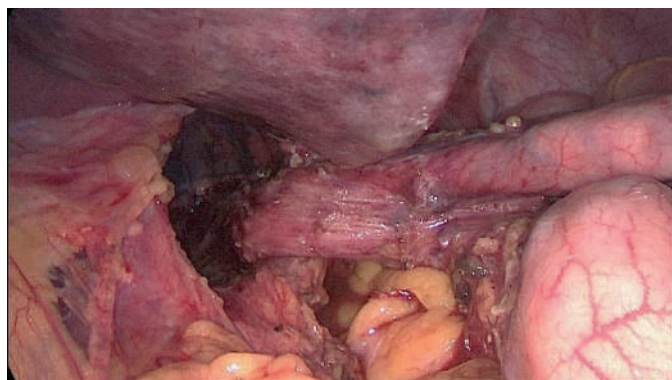


Рис. 2. Мобилизация пищеводно-желудочного перехода (стрелка)

Fig. 2. Mobilization of the esophagogastric junction (arrow)

Третий этап. При формировании антирефлюксной манжеты обязательна оценка степени укорочения пищевода. При укорочении I степени, характеризующемся фиксацией кардии не выше 4 см над уровнем диафрагмы, манжету формировали в абдоминальной полости. В случае укорочения II степени, когда кардия располагается на 4 см и более выше диафрагмы, её низведение в брюшную полость является нецелесообразным. Это обусловлено тем, что послеоперационное расположение кардии остается выше диафрагмы в заднем средостении, и при низведении манжеты из-за имеющегося натяжения тканей возможно смещение и, как следствие, прорезывание наложенных швов либо гофрирование манжеты с формированием циркулярной компрессии. Подобное осложнение также нередко возникает при ушивании ножек диафрагмы строго соответственно диаметру пищевода. Выявление степени укорочения целесообразно на предоперационном этапе с помощью рентгеноконтрастного исследования (рис. 3). Вместе с тем следует учитывать,

что при наличии грыж, сопровождающихся перемещением желудка в средостение и формированием единого пищеводно-аортального окна, рентгенологическая оценка степени укорочения пищевода может быть затруднена и неточна. Окончательное решение по определению степени укорочения возможно только интраоперационно.

Выраженность анатомических изменений в области ПОД коррелирует со степенью укорочения пищевода. При кардиофундальных, а в особенности при субтотальных и тотальных грыжах, ПОД утрачивает характерную вертикальную протяженность (3–4 см) и переходит в горизонтальную плоскость. Вследствие этого после мобилизации тканей пищеводно-желудочный переход оказывается смещенным на 3–4 см проксимальнее диафрагмы, причем данный эффект зачастую не поддается достоверной рентгенологической оценке на дооперационном этапе. В подобной ситуации патогенетически обоснованным является выполнение гастропликации, направленной на эффективное удлинение пищевода. Следует подчеркнуть, что, несмотря на техническую возможность мобилизации пищевода при лапароскопическом доступе вплоть до уровня бифуркации трахеи, формирование манжеты на данном уровне нецелесообразно.

Избыточная крурорафия при фиксации манжеты на 4 см выше диафрагмы существенно повышает риск её последующей миграции (соскальзывания).

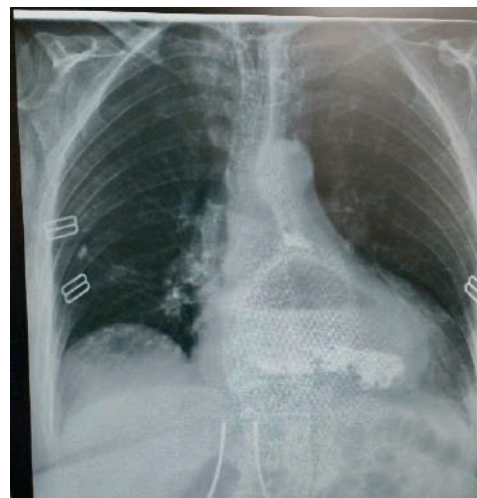


Рис. 3. Рентгеноскопический снимок пациента с укорочением пищевода II степени. Стрелкой указан кардиоэзофагеальный переход выше уровня диафрагмы

Fig. 3. Fluoroscopic image of a patient with grade II esophageal shortening. The arrow indicates the cardioesophageal junction above the level of the diaphragm

Фундопликация. Данный метод целесообразен при укорочении пищевода I степени. Вокруг абдоминального отдела пищевода формируют полную симметричную манжету из желудочной стенки, длина которой не превышает 4 см. Указанная величина соответствует максимальной протяженности

зоны физиологической кардии, представляющей собой область повышенного внутрипросветного давления у здоровых лиц.

Гастропликация. Отличительной чертой этой методики выступает некоторый эффект «удлинения» пищеводной трубки за счет включения в конструкцию манжеты части желудка. Вмешательство применяется преимущественно при укорочении пищевода II степени, когда наблюдается вытяжение кардиального отдела с формированием трубчатой структуры, при этом кардиоэзофагеальный переход фиксирован на 4 см и более выше диафрагмы. С целью удлинения пищевода производят гофрирование кардиального отдела желудка отдельными узловыми швами, накладываемыми на толстом желудочном зонде. В последующем переднюю и заднюю желудочные стенки ушивают между собой, создавая вокруг новообразованной абдоминальной части пищевода антирефлюксный клапан по типу «чернильницы-непроливайки». Таким образом, малую кривизну последовательно укрывают передней и задней стенками желудка с помощью серозных узловых швов нерассасывающимся шовным материалом 2/0. Принципиальное различие с фундопликацией заключается в протяженности желудочных стенок, вовлекаемых в формирование манжеты. Оптимальная длина функционирующей манжеты в среднем составляет 4 см. Представленная модификация гастропликации отличается от оригинальной методики тем, что гофрирование выполняют не на передней стенке, а по большой кривизне желудка, что обеспечивает моделирование угла Гиса и клапана Губарева [2]. Для профилактики образования слепых карманов, миграции манжеты либо каскадной деформации желудка верхний край манжеты дополнительно фиксируют отдельными узловыми швами к пищеводной стенке (рис. 4).

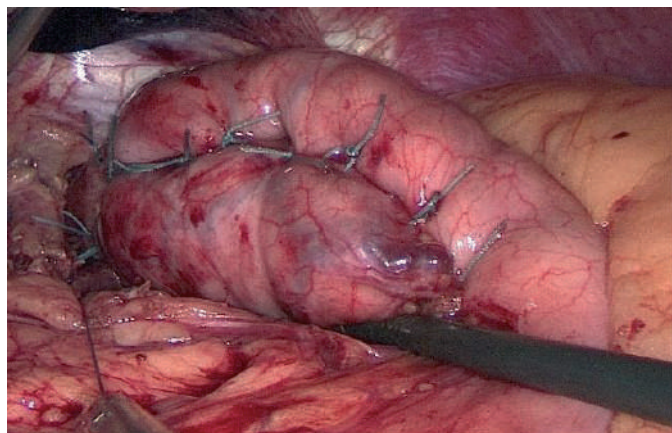
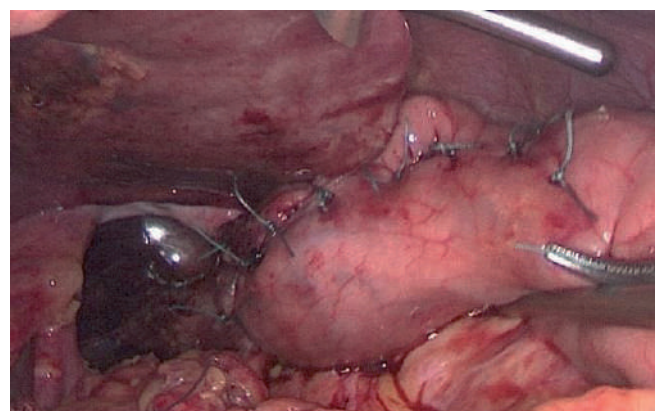


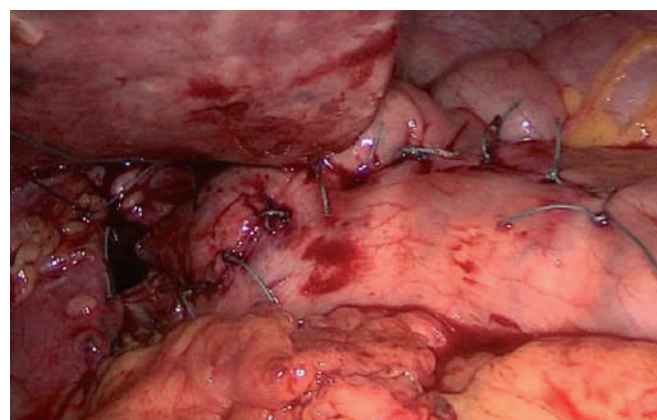
Рис. 4. Вид сформированной гастропликационной манжеты
Fig. 4. Appearance of the created gastroplication cuff

Четвертый этап. У 37 (77,1%) пациентов имелось общее пищеводно-аортальное отверстие, в связи с чем им была выполнена задняя крурорафия, единственной целью которой являлось предотвращение возможной миграции содержимого брюшной полости в грудную (прясть сальника, петли тонкой

или толстой кишки и т.д.). При этом во всех указанных случаях удавалось свести ножки диафрагмы таким образом, чтобы не происходило сдавливания самой антирефлюксной манжеты, которая в этот момент уже находилась в заднем средостении. Для этого оптимальным являлось использование 3-4 интракорпоральных швов из нерассасывающейся нити 2/0 (рис. 5). Во время сшивания ножек диафрагмы позади пищевода, в то время как калибровочный зонд диаметром 38 Fr был введен в желудок, сшивание проводилось таким образом, чтобы верхний шов до пищевода, полностью поднятого вверх на 0,5 см, не доходил. У 4 из 37 пациентов (10,8 %) дополнительно осуществлено ушивание ПОД слева от пищевода на 11 часах относительно пищеводного отверстия диафрагмы, в связи с выраженной атрофией ножек диафрагмы. Аллопластику ПОД не применяли, также, как и не подшивали сформированную манжету или пищевод к диафрагме.



а



б

Рис. 5 (А, Б). Крурорафия пищеводного
отверстия диафрагмы. Стрелка - вид до и после
Fig. 5 (A, B). Cruroplasty of the esophageal hiatus.
Arrow - the view before and after the procedure

Осложнения в раннем послеоперационном периоде
Осложнения I-II степени по классификации Clavien-Dindo в раннем послеоперационном периоде развились

у 2 из 35 (5,7 %) пациентов в группе лапароскопического вмешательства (1 – гастродуоденостаз, у 1 – бронхоспазм) и у 2 из 13 (15,4 %) в группе лапаротомного доступа (в обоих случаях – гастродуоденостаз). Все купированы консервативным путем. Осложнения IIIb степени: у 2 пациенток в раннем послеоперационном периоде развилась дисфагия из-за избыточной крурорафии, что потребовало двух сеансов баллонной дилатации. Все осложнения после хирургического лечения не потребовали в дальнейшем повторных оперативных вмешательств.

Рентгенологический контроль

С целью оценки непосредственных результатов хирургического лечения и функциональной состоятельности, сформированной антирефлюксной манжеты на 3 и 7 сутки после оперативного вмешательства, выполняли рентгенологическое исследование пищевода и желудка с пероральным введением контрастного препарата. Данный метод диагностики применяется для своевременного выявления дисфагии и рефлюкса в раннем послеоперационном периоде.

Порционный характер эвакуации контрастной взвеси из пищевода в желудок и отсутствие рентгенологических признаков рефлюкса зафиксированы у 46 из 48 пациентов (95,8 %). Осложненное течение послеоперационного периода отмечено у 2 (4,2 %) пациентов, прооперированных лапароскопическим доступом. В указанных наблюдениях выполнены эндоскопические баллонные дилатации, что позволило достичь положительного клинического эффекта: восстановлено порционное поступление контраста из пищевода в желудок при сохраненной состоятельности антирефлюксной манжеты.

Обсуждение

С момента внедрения в клиническую практику видеолaparоскопического подхода при лечении кардиофундальных, субтотальных и тотальных желудочных ГПОД, предложенного A.Cuschieri et al. в 1992 г., интерес к данному виду операций неуклонно возрастает [7, 8]. Повседневное применение лапароскопического доступа при лечении указанных типов грыж остается дискуссионным в связи с сообщениями о повышении частоты отдаленных послеоперационных осложнений [9, 10].

При описываемых типах ГПОД зона пищеводно-желудочного перехода находится выше уровня диафрагмы и в средостении. Достаточно часто это сочетается с коротким пищеводом (в нашем исследовании укорочение пищевода I степени диагностировано у 9 пациентов, II степени – у 39). Неполная мобилизация пищевода может являться причиной миграции манжеты выше уровня диафрагмы либо соскальзывание на кардиальный отдел желудка, с последующей ее деформацией и потерей функции в отдаленном периоде. В среднем процент миграции в заднее средостение достигает 15 % [11]. Стремление «удержать» манжету в брюшной полости посредством гастропексии и/или сетчатого аллотрансплантата приводит

к тяжелым послеоперационным осложнениям [12, 13]. В случае жесткой фиксации пищевода и манжеты к диафрагме при рентгенологическом исследовании в послеоперационном периоде можно отметить, как при каждом глотке поднимается купол диафрагмы вместе с пришитыми пищеводом и манжеткой, что неизбежно приводит к травматизации и нарушению функционирования последней. Фиксация манжеты к диафрагмальной ткани нежелательна ещё по той причине, что может провоцировать персистирующий болевой синдром, а при послеоперационном укорочении пищевода становится ведущим фактором миграции манжеты. Применение аллотрансплантатов сопряжено с риском отдаленных послеоперационных осложнений, обусловленных протрузией сетчатого импланта, подверженного смещению при дыхательных движениях и акте глотания [14]. Напротив, свободное прохождение адекватно функционирующей манжеты из брюшной полости в грудную в послеоперационном периоде не расценивается как анатомический рецидив заболевания, поскольку корректно сформированная манжета полноценно функционирует вне зависимости от своей локализации (выше или ниже диафрагмы) [15]. При этом при правильно выполненной крурорафии диаметр ПОД сокращен до размеров манжеты, риск развития таких осложнений, как ущемление содержимого грыжи или самой антирефлюксной манжеты, её соскальзывание или разворот, наблюдаются крайне редко, что касается избыточности, крурорафия должна быть сформирована так, чтобы манжета могла проходить в грудную полость и не упиралась в ножки диафрагмы. Объективных методов определения количества швов, которые накладываются на ножки нет, все зависит от размеров желудка и ГПОД.

В нашем исследовании также не было обнаружено случаев ущемления манжеты. Таким образом, направленная на предупреждение рецидива заболевания в послеоперационном периоде задняя крурорафия представляет собой безопасный способ коррекции расширенного ПОД и применима при любых его размерах. Представленный опыт показывает, что результаты принципиально не зависят от типа использованного оперативного доступа. Видеолaparоскопическая методика позволяет сократить сроки госпитализации с 10,8 до 7,2 койко-дня, повышая эффективность лечения и снижая частоту ранних и отдаленных послеоперационных результатов.

Заключение

Формирование полной симметричной манжеты обеспечивает восстановление замыкательной функции кардии и является эффективным методом хирургического лечения рефлюкс-эзофагита независимо от локализации манжеты и типа оперативного доступа. Задняя крурорафия, выполняемая при любом диаметре грыжевых ворот, при этом, в случаях субтотальных и тотальных типах грыж, не нужно стремиться к обязательному низведению антирефлюксной манжеты в брюшную полость.

Список литературы:

1. Можаровский В.В., Цыганов А.А., Можаровский К.В., Тарасов А.А. Оценка эффективности хирургического лечения гастроэзофагеальной рефлюксной болезни в сочетании с грыжей пищеводного отверстия диафрагмы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2017. № (6). С. 28–32. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017628-32>
2. Черноусов А.Ф., Хоробрых Т.В., Ветшев Ф.П. *Рефлюкс-Эзофагит*. М.: Практическая медицина. 2017. 214 с.
3. Ganam S., Lentovich C.N., Tang R., Mhaskar R., Sujka J.A., DuCoin, C.G., Coughlin E. Comparative Analysis of Hiatal Hernia Repair Techniques: A Meta-Analysis Review Study on Biological Mesh, Phasix™ Mesh, and Primary Repair. *Cureus*, 2025, no 17 (4). <https://doi.org/10.7759/cureus.82201>
4. Armijo P.R., Krause C., Xu T., Shostrom V., Oleynikov D. Surgical and Clinical Outcomes Comparison of Mesh Usage in Laparoscopic Hiatal Hernia Repair. *Surg. Endosc.*, 2021, no 35 (6), pp. 2724–2730. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07703-4>
5. Lee J., Lee I., Oh Y., Kim J. W., Kwon Y., Alromi A., Eledreesi M., Khalid A., Aljarbou W., Park S. Current Status of Anti-Reflux Surgery as a Treatment for GERD. *Medicina (Kaunas)*, 2024, no 60 (3). <https://doi.org/10.3390/medicina60030518>
6. Li G., Jiang N., Chendaer N., Hao Y., Zhang W., Peng C. Laparoscopic Nissen Versus Toupet Fundoplication for Short- and Long-Term Treatment of Gastroesophageal Reflux Disease: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Surg. Innov.*, 2023, no 30 (6), pp. 745–757. <https://doi.org/10.1177/15533506231165829>
7. Cuschieri A., Shimi S., Nathanson L.K. Laparoscopic Reduction, Crural Repair, and Fundoplication of Large Hiatal Hernia. *Am. J. Surg.*, 1992, no 163 (4), pp. 425–430. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(92\)90046-T](https://doi.org/10.1016/0002-9610(92)90046-T)
8. Youssef M.M., Watson A.C., Profitt S.A., Allaway M. Ongso Y., Sivakumar J., Kamal A.N., Shimamura Y., Thompson S.K., Watson D.I. et al. Current Pharmacological and Procedural Treatments for Gastro-Oesophageal Reflux Disease: Comprehensive Review. *BJS Open*, 2025, no 9 (6). <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zraf115>
9. Salvador R., Vittori A., Capovilla G., Riccio F., Nezi G., Forattini F., Provenzano L., Nicoletti L., Moletta L., Costantini A. et al. Antireflux Surgery's Lifespan: 20 Years After Laparoscopic Fundoplication. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2023, no 27 (11), pp. 2325–2335. <https://doi.org/10.1007/s11605-023-05797-4>
10. Lee Y., Tahir U., Tessier L., Yang K., Hassan T., Dang J., Kroh M., Hong D. Long-Term Outcomes Following Dor, Toupet, and Nissen Fundoplication: A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Surg. Endosc.*, 2023, no 37 (7), pp. 5052–5064. <https://doi.org/10.1007/s00464-023-10151-5>
11. Федоров В.И., Бурмистров М.В., Шарапов Т.Л., Сигал Е.И. Анализ реконструктивных вмешательств при неудачах в хирургии грыж пищеводного отверстия диафрагмы. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2024. № 183(3). С. 38–43. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2024-183-3-38-43>
12. Yatabe K., Ozawa S., Ito E., Oguma J., Kazuno A., Nitta M., Ninomiya Y. Late Esophageal Wall Injury after Mesh Repair for Large Esophageal Hiatal Hernia: A Case Report. *Surg. Case Rep.*, 2017, no 3 (1), pp. 125. <https://doi.org/10.1186/s40792-017-0401-4>
13. Müller-Stich B.P., Kenngott H.G., Gondan M., Stock C., Linke G.R., Fritz F., Nickel F., Diener M.K., Gutt C.N., Wente M. et al.

Use of Mesh in Laparoscopic Paraesophageal Hernia Repair: A Meta-Analysis and Risk-Benefit Analysis. *PLoS One*, 2015, no 10 (10), pp. e0139547. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139547>

14. Higgins R.M., Schumm M., Bosler M., Gould J.C. Pre-existing mesh at the hiatus in revisional surgery does not result in increased morbidity: a case control evaluation. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, 2017, no 27 (10), pp. 997–1001. <https://doi.org/10.1089/lap.2017.00>

15. Antiporda M., Veenstra B., Jackson C., Kandel P., Daniel Smith C., Bowers S.P. Laparoscopic Repair of Giant Paraesophageal Hernia: Are There Factors Associated with Anatomic Recurrence? *Surg. Endosc.*, 2018, no 32 (2), pp. 945–954. <https://doi.org/10.1007/s00464-017-5770-z>

References:

1. Mozharovskiy VV, Tsyganov AA, Mozharovsky KV, Tarasov AA. Evaluating an effectiveness of surgical treatment of gastroesophageal reflux disease combined with hiatal hernia. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2017, no 6, pp. 28–32. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017628-32>
2. Chernousov, A.F.; Khorobrykh, T.V.; Vetshev, F.P. *Reflux Esophagitis*. M.: Practical Medicine, 2017, 214 p. (In Russ.)
3. Ganam S., Lentovich C.N., Tang R., Mhaskar R., Sujka J.A., DuCoin, C.G., Coughlin E. Comparative Analysis of Hiatal Hernia Repair Techniques: A Meta-Analysis Review Study on Biological Mesh, Phasix™ Mesh, and Primary Repair. *Cureus*, 2025, no 17 (4). <https://doi.org/10.7759/cureus.82201>
4. Armijo P.R., Krause C., Xu T., Shostrom V., Oleynikov D. Surgical and Clinical Outcomes Comparison of Mesh Usage in Laparoscopic Hiatal Hernia Repair. *Surg. Endosc.*, 2021, no 35 (6), pp. 2724–2730. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07703-4>
5. Lee J., Lee I., Oh Y., Kim J. W., Kwon Y., Alromi A., Eledreesi M., Khalid A., Aljarbou W., Park S. Current Status of Anti-Reflux Surgery as a Treatment for GERD. *Medicina (Kaunas)*, 2024, no 60 (3). <https://doi.org/10.3390/medicina60030518>
6. Li G., Jiang N., Chendaer N., Hao Y., Zhang W., Peng C. Laparoscopic Nissen Versus Toupet Fundoplication for Short- and Long-Term Treatment of Gastroesophageal Reflux Disease: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Surg. Innov.*, 2023, no 30 (6), pp. 745–757. <https://doi.org/10.1177/15533506231165829>
7. Cuschieri A., Shimi S., Nathanson L.K. Laparoscopic Reduction, Crural Repair, and Fundoplication of Large Hiatal Hernia. *Am. J. Surg.*, 1992, no 163 (4), pp. 425–430. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(92\)90046-T](https://doi.org/10.1016/0002-9610(92)90046-T)
8. Youssef M.M., Watson A.C., Profitt S.A., Allaway M. Ongso Y., Sivakumar J., Kamal A.N., Shimamura Y., Thompson S.K., Watson D.I. et al. Current Pharmacological and Procedural Treatments for Gastro-Oesophageal Reflux Disease: Comprehensive Review. *BJS Open*, 2025, no 9 (6). <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zraf115>
9. Salvador R., Vittori A., Capovilla G., Riccio F., Nezi G., Forattini F., Provenzano L., Nicoletti L., Moletta L., Costantini A. et al. Antireflux Surgery's Lifespan: 20 Years After Laparoscopic Fundoplication. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2023, no 27 (11), pp. 2325–2335. <https://doi.org/10.1007/s11605-023-05797-4>
10. Lee Y., Tahir U., Tessier L., Yang K., Hassan T., Dang J., Kroh M., Hong D. Long-Term Outcomes Following Dor, Toupet, and Nissen Fundoplication: A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled

Trials. *Surg. Endosc.*, 2023, no 37 (7), pp. 5052–5064. <https://doi.org/10.1007/s00464-023-10151-5>

11. Fedorov V.I., Burmistrov M.V., Sharapov T.L., Sigal E.I. Analysis of reconstructive interventions in case of failures in hiatal hernia surgery. *Grekov's Bulletin of Surgery*, 2024, no 183 (3), pp. 38–43. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2024-183-3-38-43>

12. Yatabe K., Ozawa S., Ito E., Oguma J., Kazuno A., Nitta M., Ninomiya Y. Late Esophageal Wall Injury after Mesh Repair for Large Esophageal Hiatal Hernia: A Case Report. *Surg. Case Rep.*, 2017, no 3 (1), pp. 125. <https://doi.org/10.1186/s40792-017-0401-4>

13. Müller-Stich B.P., Kenngott H.G., Gondan M., Stock C., Linke G.R., Fritz F., Nickel F., Diener M.K., Gutt C.N., Wente M. et al. Use of Mesh in Laparoscopic Paraesophageal Hernia Repair: A Meta-Analysis and Risk-Benefit Analysis. *PLoS One*, 2015, no 10 (10), pp. e0139547. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139547>

14. Higgins R.M., Schumm M., Bosler M., Gould J.C. Pre-existing mesh at the hiatus in revisional surgery does not result in increased morbidity: a case control evaluation. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, 2017, no 27 (10), pp. 997–1001. <https://doi.org/10.1089/lap.2017.00>

15. Antiporda M., Veenstra B., Jackson C., Kandel P., Daniel Smith C., Bowers S.P. Laparoscopic Repair of Giant Paraesophageal Hernia: Are There Factors Associated with Anatomic Recurrence? *Surg. Endosc.*, 2018, no 32 (2), pp. 945–954. <https://doi.org/10.1007/s00464-017-5770-z>

Сведения об авторах:

Хоробрых Татьяна Витальевна – доктор медицинских наук, профессор РАН, директор клиники факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского, Сеченовский Университет. 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, 8/2, e-mail: horobryh68@list.ru, ORCID: 0000-0001-5769-5091

Агаджанов Вадим Гамлетович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского, Сеченовский Университет. 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, 8/2, e-mail: agadjanov@mail.ru, eLibrary SPIN: 8655-9279, ORCID: 0000-0002-4068-8431

Кадилов Джавахирбек Дильшодбекович – врач-хирург, аспирант кафедры факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского, Сеченовский Университет. 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, 8/2, e-mail: kadirov_dd@mail.ru, eLibrary SPIN: 8950-2637, ORCID: 0009-0006-0053-7985

Короткий Валентин Игоревич – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского, Сеченовский Университет. 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, 8/2, e-mail: dr.korotriy@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1359-5379

Романовский Артём Андреевич – студент 5 курса Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского. Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, 8/2, e-mail: romanovskiy_a_a@student.sechenov.ru, ORCID: 0009-0004-2300-6795

Салихов Рашад Елшад оглы – врач-хирург, ассистент кафедры факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского, Сеченовский Университет. 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, 8/2, e-mail: rashad.salikhov@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1090-2123

Мартынов Иван Андреевич – аспирант кафедры факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского, Сеченовский Университет. 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, 8/2, e-mail: Ivan.martyanov2010@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-2472-0080

Рамазанова Арина Арифовна – ординатор кафедры факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского, Сеченовский Университет. 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, 8/2, e-mail: a.aril@icloud.com, ORCID: 0009-0001-7890-7759

Information about the authors:

Khorobrykh Tatiana Vitalevna – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Director of the Clinic of Faculty Surgery № 2 named after. G.I. Lukomsky, Sechenov University, 119991, Trubetskaya, 8/2, Moscow, Russia, e-mail: horobryh68@list.ru, ORCID: 0000-0001-5769-5091

Agadzhyanov Vadim Gamletovich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Faculty Surgery № 2 named after. G.I. Lukomsky, Sechenov University, 119991, Trubetskaya, 8/2, Moscow, Russia; e-mail: agadjanov@mail.ru; eLibrary SPIN: 8655-9279, ORCID: 0000-0002-4068-8431

Kadirov Dzhevakhirbek Dilshodbekovich – surgeon, postgraduate of the Department of Faculty Surgery № 2 named after G.I. Lukomsky, Sechenov University, 119991, Trubetskaya, 8/2, Moscow, Russia; e-mail: kadirov_dd@mail.ru; eLibrary SPIN: 8950-2637, ORCID: 0009-0006-0053-7985

Korotkiy Valentin Igorevich – Candidate of Medical Sciences, assistant of the Department of Faculty Surgery № 2 named after. G.I. Lukomsky, Sechenov University, 119991, Trubetskaya, 8/2, Moscow, Russia; e-mail: dr.korotriy@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1359-5379

Romanovskii Artem Andreevich – 5th-year student of the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov University, 119991, Trubetskaya, 8/2, Moscow, Russia, email: romanovskiy_a_a@student.sechenov.ru; ORCID: 0009-0004-2300-6795

Salikhov Rashad Elshad – surgeon, assistant of the Department of Faculty Surgery № 2 named after G.I. Lukomsky, Sechenov University, 119991, Trubetskaya, 8/2, Moscow, Russia; e-mail: rashad.salikhov@gmail.com; ORCID: 0000-0003-1090-2123

Martynov Ivan Andreevich – postgraduate of the Department of Faculty Surgery № 2 named after G.I. Lukomsky, Sechenov University, 119991, Trubetskaya, 8/2, Moscow, Russia; e-mail: Ivan.martyanov2010@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-2472-0080

Ramazanova Arina Arifovna – Resident of the Department of Faculty Surgery № 2 named after G.I. Lukomsky, Sechenov University, 119991, Trubetskaya, 8/2, Moscow, Russia; e-mail: a.aril@icloud.com; ORCID: 0009-0001-7890-7759

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-71-77>

УДК: 617–089

© Горский В.А., Армашов В.П., Шемятовский К.А., Азимов Р.Х., Глушков П.С., Туснолобова С.Д., Майорова Ю.Б., 2026

Оригинальная статья / Original article



ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ ТРОАКАРНЫЕ ГРЫЖИ: ФАКТОРЫ РИСКА И МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ

В.А. ГОРСКИЙ¹, В.П. АРМАШОВ¹, К.А. ШЕМЯТОВСКИЙ² (kiroll@mail.ru), Р.Х. АЗИМОВ², П.С. ГЛУШКОВ², С.Д. ТУСНОЛОБОВА², Ю.Б. МАЙОРОВА¹

¹ ФГБАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, 117997, Москва, Российская Федерация

² ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского, НКЦ № 2», 119991, Москва, Российская Федерация

Резюме

Введение. Широкое использование лапароскопических технологий привело к увеличению количества послеоперационных троакарных грыж. По данным различных исследований частота их возникновения может достигать до 40%. Являясь недооцененной проблемой, троакарные грыжи не только снижают качество жизни пациентов, но и требуют планового, а порой и экстренного хирургического лечения.

Цель исследования. Оценить частоту возникновения послеоперационных троакарных грыж (ПТГ), выявить основные факторы риска и определить эффективность различных методов ушивания троакарных ран на основе анализа литературы и собственного клинического опыта.

Материалы и методы исследования. Работа состоит из нескольких этапов: 1 этап – ретроспективный анализ 34 пациентов с троакарными грыжами после лапароскопической холецистэктомии (ЛХЭ) и проспективное рандомизированное исследование 100 больных острым калькулезным холециститом, которым выполняли ушивание либо только апоневроза (n=50), либо всех слоев с помощью устройства EndoClose (n=50); 2 этап – многоцентровое нерандомизированное исследование, включавшее ретроспективный анализ 131 пациента с послеоперационными вентральными грыжами и проспективное наблюдение 134 больных после различных лапароскопических вмешательств с ушиванием ран через все слои.

Результаты исследования. Частота ПТГ грыж в ретроспективной группе составила 5,6 % (34 случая), в более поздней когорте – 15,27 % (20 из 131). Статистически значимыми факторами риска оказались возраст старше 60 лет (p=0,011; r=0,82), ожирение (ИМТ>30 кг/м², p=0,023; r=0,73), дисплазия соединительной ткани (p=0,037; r=0,56) и нагноение послеоперационной раны (p=0,042; r=0,64). В проспективном исследовании грыжи развились у 5 пациентов (10 %) при ушивании только апоневроза, тогда как в группе с ушиванием всех слоев под контролем лапароскопа грыж не зарегистрировано (p=0,028). При систематическом использовании устройств EndoClose или Bercl частота грыж в отдаленном периоде (3 года) не превысила 1,49 % (2 из 134).

Заключение. ПТГ остаются актуальным осложнением лапароскопической хирургии. Их развитию способствуют как общие (возраст, ожирение, дисплазия соединительной ткани), так и местные факторы (инфекция, техника ушивания). Ушивание троакарных ран через все слои с интраабдоминальным визуальным контролем с использованием специальных устройств достоверно снижает риск грыжеобразования и должно рассматриваться как стандарт профилактики.

Ключевые слова: послеоперационная троакарная грыжа, лапароскопия, факторы риска, ушивание троакарных ран.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Горский В.А., Армашов В.П., Шемятовский К.А., Азимов Р.Х., Глушков П.С., Туснолобова С.Д., Майорова Ю.Б. Послеоперационные троакарные грыжи: факторы риска и методы профилактики. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 71–77. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-71-77>

Вклад авторов: Горский В.А. – концепция и дизайн исследования, редактирование, сбор и обработка материала, написание текста, утверждение окончательного материала статьи; Армашов В.П. – концепция и дизайн исследования, ответственность за целостность всех частей статьи; Шемятовский К.А. – сбор и обработка материала, написание текста, редактирование; Азимов Р.Х. – редактирование, утверждение окончательного варианта; Глушков П.С. – сбор и обработка материала; Туснолобова С.Д. – сбор и обработка материала; Майорова Ю.Б. – сбор и обработка материала

PORT SITE HERNIAS: RISK FACTORS AND PREVENTION METHODS

VICTOR A. GORSKY^{1,2}, VADIM P. ARMASHOV¹, KIRILL A. SHEMYATOVSKY², RUSTAM KH. AZIMOV², PAVEL S. GLUSHKOV², SVETLANA D. TUSNOLOBOVA², YULIA B. MAYOROVA¹

¹Pirogov Russian National Research Medical University, 117997, Moscow, Russian Federation

²Petrovsky National Research Centre of Surgery, SCC № 2, 119991, Moscow, Russian Federation

Abstract

Introduction. The widespread use of laparoscopic surgery has led to an increase in the incidence of port site hernias (PSH). The incidence of PSH can reach 40%, according to various studies. PSH not only reduce patients' quality of life but also require planned and sometimes emergency surgical treatment.

Aim of the study: To assess the incidence of PSH, identify the main risk factors, and determine the effectiveness of various trocar wound closure methods based on a literature review and our own clinical experience.

Materials and methods. The study consisted of several stages: Stage 1 was a retrospective analysis of 34 patients with trocar hernias after laparoscopic cholecystectomy (LC) and a prospective randomized study of 100 patients with acute calculous cholecystitis who underwent closure of either the aponeurosis alone (n=50) or all layers using the EndoClose device (n=50). Stage 2 was a multicenter, non-randomized study that included a retrospective analysis of 131 patients with postoperative ventral hernias and a prospective follow-up of 134 patients after various laparoscopic procedures with wound closure through all layers.

Results. The incidence of PSH in the retrospective group was 5,6 % (34 cases), while in the later cohort it was 15,27 % (20 of 131). Statistically significant risk factors included age over 60 years ($p=0,011$; $r=0,82$), obesity ($BMI>30 \text{ kg/m}^2$, $p=0,023$; $r=0,73$), connective tissue dysplasia ($p=0,037$; $r=0,56$), and postoperative wound suppuration ($p=0,042$; $r=0,64$). In a prospective study, hernias developed in 5 patients (10 %) with laparoscopic-guided closure of only the aponeurosis, whereas no hernias were recorded in the group with laparoscopic-guided closure of all layers ($p=0,028$). With the EndoClose or Berci devices, the hernia incidence in the long-term period (3 years) did not exceed 1,49 % (2 of 134).

Conclusion. PSH remains a significant complication of laparoscopic surgery. Their development is facilitated by both general factors (age, obesity, connective tissue dysplasia) and local factors (infection, suturing technique). Suturing trocar wounds through all layers with intra-abdominal visual control using specialized devices significantly reduces the risk of hernia formation and should be considered the standard of care.

Key words: port site hernia, laparoscopy, risk factors, suturing of trocar wounds.

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

For citation: Gorsky V.A., Armashov V.P., Shemyatovsky K.A., Azimov R.Kh., Glushkov P.S., Tusnolobova S.D., Mayorova Yu.B. Port site hernias: risk factors and methods of prevention. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 71–77. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-71-77>

Contribution of the authors: Gorsky V.A. – concept and design of research, editing, collection and processing of material, writing of text, approval of the final material of the article. Armashov V.P. – the concept and design of the study, responsibility for the integrity of all parts of the article. Shemyatovsky K.A. – collecting and processing material, writing text, editing. Asimov R.H. – editing, approval of the final version. Glushkov P.S. – collection and processing of material. Tusnolobova S.D. – collection and processing of material. Mayorova Yu.B. – collection and processing of material.

Введение

Широкое внедрение лапароскопических технологий привело к появлению специфических осложнений, среди которых одно из ведущих мест занимают послеоперационные троакарные грыжи (ПТГ). Впервые это осложнение описал R.E. Fear в 1968 г., а в настоящее время, по данным разных авторов, частота троакарных грыж варьирует от 0,15 до 31 % [1–3]. Столь значительный разброс объясняется различиями в дизайне исследований, сроках наблюдения и технике закрытия ран. Особенно высока частота грыж после бариатрических операций (до 34–39 %) и при использовании портов большого диаметра [4–6].

ПТГ представляет собой разновидность послеоперационной вентральной грыжи, формирующейся в зоне введения троакара. Согласно классификации Н. Tonouchi и соавт. [9], выделяют три типа: ранние (I тип), поздние (II тип) и

грыжи без грыжевого мешка (III тип), которые по сути являются эвентрацией (рис. 1).

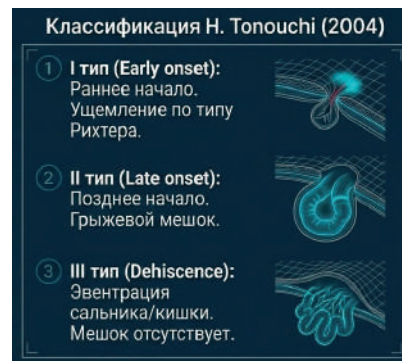


Рис. 1. Классификация послеоперационных троакарных грыж по Н. Tonouchi

Fig. 1. H. Tonouchi classification of port site hernias

Несмотря на кажущуюся малость троакарного доступа, ущемление внутренних органов в этой зоне может привести к тяжелым последствиям, вплоть до некроза кишки и перитонита [7, 8]. Поэтому проблема профилактики ПТГ приобретает все большую значимость.

Целью исследования явилась оценка частоты возникновения ПТГ, выявление основных факторов риска и определение эффективности различных методов ушивания троакарных ран на основе анализа литературы и собственного клинического опыта.

Материалы и методы

Исследование выполнено на клинических базах кафедры экспериментальной и клинической хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова (ГКБ № 55 г. Москвы), ЦРБ г. Видное Московской области, ЦКБ РАН (в настоящее время филиал № 2 РНЦХ им. Б.В. Петровского) в период с 2002 по 2020 гг. Работа состояла из нескольких этапов.

Ретроспективный этап (2002–2007). Проанализированы истории болезни 34 пациентов, у которых после лапароскопической холецистэктомии (ЛХЭ) сформировалась ПТГ. Оценивали возраст, пол, индекс массы тела (ИМТ), наличие сопутствующих заболеваний, признаков дисплазии соединительной ткани (ДСТ), локализацию и сроки возникновения грыжи, а также послеоперационные раневые осложнения. Статистическую значимость факторов риска определяли с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Проспективное рандомизированное исследование (2002–2007). Включено 100 пациентов с острым калькулезным холециститом, которым выполняли ЛХЭ с удалением желчного пузыря через параумбиликальный доступ. Все больные – женщины, средний возраст в основной группе $68,0 \pm 4,3$ года, в группе сравнения $66,1 \pm 5,4$ года; ИМТ – $35,1 \pm 3,7$ и $34,4 \pm 3,5$ кг/м² соответственно. У всех имелись фенотипические признаки ДСТ. Основная группа (n=50): после завершения операции троакарную рану ушивали через все слои (апоневроз, мышцы, брюшину) под лапароскопическим контролем с помощью устройства EndoClose. Группа сравнения (n=50): ушивали только апоневроз традиционным способом без визуализации со стороны брюшной полости. Срок наблюдения составил 12 месяцев. Конечная точка – наличие грыжевого выпячивания в параумбиликальной зоне. Для сравнения частот использовали точный критерий Фишера.

Многоцентровое нерандомизированное исследование (2016–2020). Ретроспективный раздел: изучены данные 131 пациента, оперированных по поводу послеоперационных вентральных грыж. Выявляли долю ПТГ и анализировали их характеристики. Проспективный раздел: наблюдали 134 пациента после различных лапароскопических вмешательств (холецистэктомия, аппендэктомия, правосторонняя гемиколэктомия и др.), у которых троакарные раны (10 мм и более) ушивали через все слои с помощью

устройств EndoClose или Berci. Оценку проводили через 3 года. Все пациенты получали периоперационную антибиотикопрофилактику цефалоспоридами. Статистическую обработку выполняли с использованием пакета Statistica 6.0.

Результаты

Ретроспективный анализ. Среди 34 больных с ПТГ после ЛХЭ преобладали женщины (97,1 %), средний возраст составил $61,2 \pm 13,6$ года. У 29 (85,3 %) грыжа локализовалась в околопупочной области, у 5 (14,7 %) – в эпигастриальной. В срок до 6 месяцев после операции грыжа выявлена у 67,6 % пациентов, от 6 до 12 месяцев – у 29,4 %, через 48 месяцев – у одного (2,9 %).



Рис. 2. Факторы, влияющие на образование послеоперационных троакарных грыж

Fig. 2. Factors for port site hernia formation

Из представленных на рисунке 2 факторов, влияющих на образование ПТГ, корреляционный анализ (табл. 1) показал статистически значимую связь развития грыжи с возрастом >60 лет ($p=0,011$; $r=0,82$), ИМТ >30 кг/м² ($p=0,023$; $r=0,73$), наличием фенотипических признаков ДСТ ($p=0,037$; $r=0,56$) и нагноением послеоперационной раны ($p=0,042$; $r=0,64$). Другие факторы (ХОБЛ, гипертоническая болезнь, сахарный диабет) достоверного влияния не имели.

Таблица 1

Результаты анализа зависимости развития троакарных грыж после ЛХЭ от различных факторов

Table 1

Results of the analysis of the dependence of the development of trocar hernias after laparoscopic cholecystectomy on various factors

Исследуемый фактор/ The investigated factor	Критерий p / P criterion	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient r
Возраст старше 60 лет / Age over 60 years	0,011	0,82

Окончание Таблицы 1 / End of Table 1

Исследуемый фактор/ The investigated factor	Критерий p / P criterion	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient r
ИМТ 20-30 кг/м ² / BMI 20-30 kg/m ²	0,323	—
ИМТ 30-50 кг/м ² / BMI 30-50 kg/m ²	0,023	0,73
Признаки детерминиро- ванной недостаточности соединительной ткани / Signs of deterministic connective tissue insufficiency	0,037	0,56
ХОБЛ / Chronic obstructive pulmonary disease	0,563	—
Гипертоническая болезнь / Hypertension	0,078	—
Сахарный диабет / Diabetes mellitus	0,563	—
Хронический колит / Chronic colitis	0,786	—
Нагноение раны / Suppuration of the wound	0,042	0,64

Жирным шрифтом выделены факторы, статистически значимо влияющие на образование ПТГ.

Проспективное рандомизированное исследование. В группе сравнения (ушивание только апоневроза) в течение года ПТГ возникли у 5 из 50 пациентов (10,0 %). В основной группе (ушивание через все слои) грыж не зарегистрировано. Различия статистически значимо (точный критерий Фишера, $p=0,028$).

Многоцентровое исследование. Среди 131 больного, поступившего для планового лечения послеоперационных вентральных грыж, ПТГ диагностированы у 20 (15,27 %), что почти втрое превышает показатель 2002–2007 гг. (5,6 %). Из этих 20 пациентов 13 ранее перенесли ЛХЭ, 5 – гинекологические операции, 2 – сочетанные вмешательства (фундопликация + ЛХЭ). В 10 случаях грыжа располагалась в параумбиликальной области, у 5 больных – в эпигастральной области, а у 5 – на боковых поверхностях передней брюшной стенки. Сроки появления грыжи варьировали от 6 месяцев до 11 лет. Один пациент был экстренно оперирован по поводу ущемления.

В проспективной когорте из 134 больных, у которых троакарные раны были ушиты через все слои (EndoClose или Berci), за 3-летний период наблюдения грыжи выявлены лишь у 2 (1,49 %). Оба случая выявлены после правосторонней гемиколэктомии.

Помимо представленного клинического материала за время работы мы столкнулись с 6 случаями ущемления в зоне троакарных ран: 4 эвентрации пряди большого сальника через 5-мм доступ в правой мезогастральной области и 2 пристеночных ущемления тонкой кишки (грыжа Рихтера) в параумбиликальной зоне. Все пациенты были субтильного телосложения с «дряблыми» тканями передней брюшной стенки. Выполнена экстренная лапароскопическая коррекция, некроза органов не отмечено, исходы благоприятные.

Обсуждение

Полученные данные подтверждают высокую вариабельность частоты ПТГ, о которой сообщают и другие исследователи [1, 2, 4]. Увеличение доли таких грыж в структуре послеоперационных вентральных грыж с 5,6 % до 15,27 % за последние 15 лет, вероятно, связано как с ростом числа лапароскопических операций, так и с недооценкой хирургами необходимости тщательного закрытия троакарных ран.

Факторы риска, выявленные нами (возраст >60 лет, ожирение, ДСТ, нагноение раны), согласуются с литературными данными [9–12]. Ожирение и пожилой возраст сопровождаются ухудшением репаративных процессов, гипоксией тканей и повышенной частотой раневых осложнений. Дисплазия соединительной ткани, характеризующаяся нарушением соотношения коллагена I/III типов и повышенной активностью матриксных металлопротеиназ, создает предпосылки для несостоятельности фасциального рубца [13]. Следует указать на то, что из четырех значимых факторов (полученных в наших исследованиях) три являются неконтролируемыми, что делает особо актуальным совершенствование хирургической техники и методов закрытия ран.

Наше проспективное исследование убедительно демонстрирует преимущество ушивания троакарной раны через все слои под интраабдоминальным визуальным контролем.

В группе, где ушивали только апоневроз, частота грыж достигла 10 %, тогда как при использовании устройства EndoClose грыжи не возникали. Эти результаты подтверждаются и данными многоцентрового наблюдения: при систематическом применении устройств EndoClose и Berci частота грыж не превысила 1,5 %. Подобные показатели сопоставимы с лучшими мировыми результатами [14].

Почему же обычное ушивание апоневроза «вслепую» часто оказывается неэффективным? При традиционном шве зачастую не удается захватить париетальную брюшину и задний листок влагища прямой мышцы, что ведет к образованию «кармана», в который в последующем могут пролабировать органы. Кроме того, возможна интерпозиция предбрюшинной жировой клетчатки или сальника. Лапароскопический контроль позволяет точно позиционировать вышеуказанные простые приспособления, избежать повреждения внутренних органов и гарантировать сопоставление всех слоев.

Существует множество устройств для закрытия троакарных ран: система Carter-Thomason, Gore Suture Passer, Tahoe Ligature и др. [15]. Выбор конкретного инструмента зависит от оснащения клиники и предпочтений хирурга, но принципиально важно, чтобы методика обеспечивала визуализацию этапов прошивания. В наших случаях хорошо зарекомендовали себя EndoClose и Berci – они просты в использовании, надежны и доступны.

Отдельно следует остановиться на показаниях к ушиванию. Общеизвестно, что дефекты апоневроза от 10 мм и более должны быть ушиты обязательно [16]. Однако наше наблюдение случаев ущемления через 5-мм доступы свидетельствует о необходимости более широкого подхода: у пациентов с высоким риском (пожилой возраст, ожирение, ДСТ) следует ушивать даже небольшие раны.

Заключение

ПТГ являются серьезным осложнением лапароскопической хирургии, частота которого имеет тенденцию к росту. Основные неконтролируемые факторы риска – возраст старше 60 лет, ожирение и дисплазия соединительной ткани; контролируемые – нагноение раны и техника ее закрытия. Ушивание троакарных ран через все слои под интраабдоминальным визуальным контролем с использованием специальных устройств (EndoClose, Berci и аналоги) достоверно снижает риск развития грыж до 1,5 % и должно быть рекомендовано в качестве стандартного подхода при закрытии портов диаметром более 10 мм, а также у пациентов с факторами риска независимо от диаметра троакара.

Список литературы:

1. Tonouchi H., Ohmori Y., Kobayashi M., Kusunoki M. Trocar site hernia. *Arch Surg.*, 2004, no 139(11), pp. 1248–1256. <https://doi.org/10.1001/archsurg.139.11.1248>
2. Bowrey D.J., Blom D., Crookes P.F., Bremner C.G., Johansson J.L., Lord R.V., Hagen J.A., DeMeester S.R., DeMeester T.R., Peters J.H. Risk factors and the prevalence of trocar site herniation after laparoscopic fundoplication. *Surg Endosc.*, 2001, no 15(7), pp. 663–666. <https://doi.org/10.1007/s004640080146>
3. Hernandez S.M., Kiselak E.A., Zielonka T., Tucker S., Blatt M., Perez J.M., Kaul S., Dayal S., Sharma J., Dalal S., Rippey K., Kuo Y.H., Cohn S.M. Umbilical Fascial Defects are Common and Predict Trocar Site Hernias After Laparoscopic Appendectomy. *Am Surg.*, 2023, no 89(4), pp. 1261–1263. <https://doi.org/10.1177/0003134821995063>
4. Karampinis I., Lion E., Hetjens S., Vassilev G., Galata C., Reissfelder C., Otto M. Trocar Site Hernias in Bariatric Surgery – an Underestimated Issue. *Obes Surg.*, 2019, no 29(3), pp. 1049–1057. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04592-3>
5. Ciscar A., Badia J.M., Novell F., Bolívar S., Mans E. Incidence and risk factors for trocar-site incisional hernia detected by clinical and ultrasound examination. *BMC Surg.*, 2020, no 20(1), pp. 330. <https://doi.org/10.1186/s12893-020-01000-6>

6. Ece I., Yilmaz H., Alptekin H., Yormaz S., Colak B., Sahin M. Port site hernia after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Updates Surg.*, 2018, no 70(1), pp. 91–95. <https://doi.org/10.1007/s13304-017-0501-5>
7. Горский В.А., Фаллер А.П., Ованесян Э.Р., Агапов М.А. Причины формирования грыж после лапароскопической холецистэктомии. *Альманах клинической медицины.* 2007. № 16. С. 57–61.
8. Bruyère F., Sun J., Cosson J.P., Kouri G. Incarceration of bowel through opening of a 5-mm port. *J Endourol.*, 2004, no 18(7), pp. 675–676. <https://doi.org/10.1089/end.2004.18.675>
9. Dincel O., Basak F., Goksu M. Causes of asymptomatic trocar site hernia: How can it be prevented? *North Clin Istanbul.*, 2015, no 2(3), pp. 210–214. <https://doi.org/10.14744/nci.2015.50479>
10. Parker S.G., Mallett S., Quinn L., Wood C.P.J., Boulton R.W., Jamshaid S., Erotocritou M., Gowda S., Collier W., Plumb A.A.O., Windsor A.C.J., Archer L., Halligan S. Identifying predictors of ventral hernia recurrence: systematic review and meta-analysis. *BJS Open.*, 2021, no 5(2), pp. zraa071. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zraa071>
11. Henriksen N.A., Yadete D.H., Sorensen L.T., Agren M.S., Jorgensen L.N. Connective tissue alteration in abdominal wall hernia. *Br J Surg.*, 2011, no 98(2), pp. 210–219. <https://doi.org/10.1002/bjs.7339>
12. Горский В.А., Агапов М.А. Существуют ли причины для беспокойства по поводу развития грыжи после лапароскопической холецистэктомии? *Анналы хирургической гепатологии.* 2009. № 14(2). С. 70–75.
13. Стяжкина С.Н., Климентова С.Н., Черненко М.Л. Дисплазия соединительной ткани как маркер послеоперационных осложнений. *Медицинский альманах.* 2013. № 5. С. 145–147.
14. Shaher Z. Port closure techniques. *Surg Endosc.*, 2007, no 21(8), pp. 1264–1274. <https://doi.org/10.1007/s00464-006-9095-6>
15. Carter J.E. A new technique of fascial closure for laparoscopic incisions. *J Laparoendosc Surg.*, 1994, no 4(2), pp. 143–148. <https://doi.org/10.1089/lps.1994.4.143>
16. Deerenberg E.B., et al. Updated guideline for closure of abdominal wall incisions from the European and American Hernia Societies. *Br J Surg.*, 2022, no 109(12), pp. 1239–1250. <https://doi.org/10.1093/bjs/znac412>

References:

1. Tonouchi H., Ohmori Y., Kobayashi M., Kusunoki M. Trocar site hernia. *Arch Surg.*, 2004, no 139(11), pp. 1248–1256. <https://doi.org/10.1001/archsurg.139.11.1248>
2. Bowrey D.J., Blom D., Crookes P.F., Bremner C.G., Johansson J.L., Lord R.V., Hagen J.A., DeMeester S.R., DeMeester T.R., Peters J.H. Risk factors and the prevalence of trocar site herniation after laparoscopic fundoplication. *Surg Endosc.*, 2001, no 15(7), pp. 663–666. <https://doi.org/10.1007/s004640080146>
3. Hernandez S.M., Kiselak E.A., Zielonka T., Tucker S., Blatt M., Perez J.M., Kaul S., Dayal S., Sharma J., Dalal S., Rippey K., Kuo Y.H., Cohn S.M. Umbilical Fascial Defects are Common and Predict Trocar Site Hernias After Laparoscopic Appendectomy. *Am Surg.*, 2023, no 89(4), pp. 1261–1263. <https://doi.org/10.1177/0003134821995063>
4. Karampinis I., Lion E., Hetjens S., Vassilev G., Galata C., Reissfelder C., Otto M. Trocar Site Hernias in Bariatric Surgery – an Underestimated Issue. *Obes Surg.*, 2019, no 29(3), pp. 1049–1057. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04592-3>

5. Ciscar A., Badia J.M., Novell F., Bolívar S., Mans E. Incidence and risk factors for trocar-site incisional hernia detected by clinical and ultrasound examination. *BMC Surg.*, 2020, no 20(1), pp. 330. <https://doi.org/10.1186/s12893-020-01000-6>

6. Ece I., Yilmaz H., Alptekin H., Yormaz S., Colak B., Sahin M. Port site hernia after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Updates Surg.*, 2018, no 70(1), pp. 91–95. <https://doi.org/10.1007/s13304-017-0501-5>

7. Gorsky V.A., Faller A.P., Ovanesyan E.R., Agapov M.A. Causes of hernia formation after laparoscopic cholecystectomy. *Almanac of Clinical Medicine*, 2007, no 16, pp. 57–61. (In Russ.)

8. Bruyère F., Sun J., Cosson J.P., Kouri G. Incarceration of bowel through opening of a 5-mm port. *J Endourol.*, 2004, no 18(7), pp. 675–676. <https://doi.org/10.1089/end.2004.18.675>

9. Dincel O., Basak F., Goksu M. Causes of asymptomatic trocar site hernia: How can it be prevented? *North Clin Istanbul*, 2015, no 2(3), pp. 210–214. <https://doi.org/10.14744/nci.2015.50479>

10. Parker S.G., Mallett S., Quinn L., Wood C.P.J., Boulton R.W., Jamshaid S., Erotocritou M., Gowda S., Collier W., Plumb A.A.O., Windsor A.C.J., Archer L., Halligan S. Identifying predictors of ventral hernia recurrence: systematic review and meta-analysis. *BJS Open.*, 2021, no 5(2), pp. zraa071. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zraa071>

11. Henriksen N.A., Yadete D.H., Sorensen L.T., Agren M.S., Jorgensen L.N. Connective tissue alteration in abdominal wall hernia. *Br J Surg.*, 2011, no 98(2), pp. 210–219. <https://doi.org/10.1002/bjs.7339>

12. Gorsky V.A., Agapov M.A. Are there reasons for concern about the development of hernia after laparoscopic cholecystectomy? *Annals of surgical hepatology*, 2009, no 14(2), pp. 70–75. (In Russ.)

13. Styazhkina S.N., Klimentova S.N., Chernenkova M.L. Connective tissue dysplasia as a marker of postoperative complications. *Medical almanac*, 2013, no 5, pp. 145–147. (In Russ.)

14. Shaher Z. Port closure techniques. *Surg Endosc.*, 2007, no 21(8), pp. 1264–1274. <https://doi.org/10.1007/s00464-006-9095-6>

15. Carter J.E. A new technique of fascial closure for laparoscopic incisions. *J Laparoendosc Surg.*, 1994, no 4(2), pp. 143–148. <https://doi.org/10.1089/lps.1994.4.143>

16. Deerenberg E.B., et al. Updated guideline for closure of abdominal wall incisions from the European and American Hernia Societies. *Br J Surg.*, 2022, no 109(12), pp. 1239–1250. <https://doi.org/10.1093/bjs/znac412>

Сведения об авторах:

Горский Виктор Александрович – д.м.н., профессор, профессор кафедры экспериментальной хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова, 117997, Российская Федерация, Москва, ул. Островитянова, д. 1, стр. 7., научный сотрудник отделения хирургии НКЦ 2 РНЦХ, 119991, Российская Федерация, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3919-8435>.

E-mail: gorviks@yandex.ru

Армашов Вадим Петрович – к.м.н., доцент кафедры экспериментальной хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова, 117997, Российская Федерация, Москва, ул. Островитянова, д. 1, стр. 7.,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5108-1400>.

e-mail: armashovvp@mail.ru

Шемятовский Кирилл Александрович – к.м.н., врач отделения хирургии. 119991, Российская Федерация, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1710-4055>.

e-mail: kiroll@mail.ru.

Глушков Павел Сергеевич – д.м.н., врач отделения хирургии НКЦ 2 РНЦХ. 119991, Российская Федерация, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0903-9329>. E-mail: paulgl@mail.ru

Азимов Рустам Хасанович – д.м.н., заведующий отделением хирургии НКЦ № 2 РНЦХ 119991, Российская Федерация, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7081-7911>. E-mail: doc_rustam@rambler.ru

Туснолובה Светлана Денисовна – врач отделения хирургии НКЦ 2 РНЦХ. 119991, Российская Федерация, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3070-5587>, e-mail: stusnolobova@gmail.com

Майорова Юлия Борисовна – д.м.н., доцент кафедры экспериментальной хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова. 117997, Российская Федерация, Москва, ул. Островитянова, д. 1, стр. 7., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0039-3273>, mail: ybmayorova@mail.ru

Для корреспонденции

Шемятовский Кирилл Александрович – врач-хирург отделения хирургии ФГБНУ РНЦХ им. Б.В. Петровского, НКЦ № 2 (Москва, Российская Федерация)

E-mail: kiroll@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1710-4055>

Information about the authors:

Gorsky Viktor Aleksandrovich – MD, Professor, Professor of the Department of Experimental Surgery of the Pirogov Russian National Research Medical University, researcher at the Department of Surgery, 117997, Russian Federation, Moscow, Ostrovityanova str., 1, building 7., Researcher at the Department of Surgery of the NCC 2 of the Russian Academy of Medical Sciences, Petrovsky National Research Centre of Surgery, SCC № 2, 119991, Russian Federation, Moscow, Abrikosovsky Lane, 2,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3919-8435>.

E-mail: gorviks@yandex.ru

Armashov Vadim Petrovich – PhD, Associate Professor of the Department of Experimental Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, 117997, Russian Federation, Moscow, Ostrovityanova str., 1, building 7.,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5108-1400>.

Email: armashovvp@mail.ru

Shemyatovsky Kirill Aleksandrovich – PhD, doctor of the department of surgery, Petrovsky National Research Centre of Surgery, 119991, Russian Federation, Moscow, Abrikosovsky Lane, 2.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1710-4055>.

E-mail: kiroll@mail.ru.

Glushkov Pavel Sergeevich – MD, doctor of the Department of Surgery, Petrovsky National Research Centre of Surgery. 119991, Russian Federation, Moscow, Abrikosovsky Lane, 2.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0903-9329>.

E-mail: paulgl@mail.ru

Azimov Rustam Khasanovich – MD, Head of the Department of Surgery, Petrovsky National Research Centre of Surgery, Russian Scientific Center for Surgery 119991, Russian Federation, Moscow, Abrikosovsky Lane, 2,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7081-7911>.

E-mail: doc_rustam@rambler.ru

Tusnolobova Svetlana Denisovna – doctor in the Department of Surgery at the Petrovsky National Research Centre of Surgery 119991, Russian Federation, Moscow, Abrikosovsky Lane, 2, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3070-5587>, e-mail: stusnolobova@gmail.com

Mayorova Yulia Borisovna – MD, Associate Professor of the Department of Experimental Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University 117997, Russian Federation, Moscow, Ostrovityanova str., 1, building 7.,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0039-3273>,

e-mail: ybmayorova@mail.ru

For correspondence

Shemyatovsky Kirill Aleksandrovich – doctor of the department of surgery, Petrovsky National Research Centre of Surgery (Moscow, Russian Federation)

E-mail: kiroll@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-1710-4055>

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-78-84>

УДК 616.12-089.84.

© Кострыкин М.Ю., Дюжиков А.А., Гуснай М.В., Поддубный А.В., Сумин А.В., Семенцова Н.А., Морозова А.А., 2026

Оригинальная статья / Original article



АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИКИ «BEATING HEART» У БОЛЬНЫХ С ВЫРАЖЕННОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ

М.Ю. КОСТРЫКИН^{1,2}, А.А. ДЮЖИКОВ^{1,2}, М.В. ГУСНАЙ^{1,2}, А.В. ПОДДУБНЫЙ², А.В. СУМИН², Н.А. СЕМЕНЦОВА², А.А. МОРОЗОВА¹

¹ ФБГОУ ВО «Ростовский Государственный медицинский университет» МЗ России. 344022, Ростов-на-Дону, Россия

² Государственное Бюджетное Учреждение Ростовской области «Ростовская областная клиническая больница». 344015, Ростов-на-Дону, Россия

Резюме

Введение. Сочетание ишемической болезни сердца (ИБС) и хронической обструктивной болезни лёгких (ХОБЛ) у пациентов, направляемых на коронарное шунтирование (АКШ), ассоциировано с высоким риском развития послеоперационных респираторных осложнений.

Цель. Определить особенности хирургического лечения больных с сочетанной патологией ИБС и ХОБЛ, оценить результаты вмешательств при операциях на работающем сердце и в условиях кардиоплегии и выявить оптимальную тактику ведения подобных пациентов.

Материалы и методы. В исследование включены 100 пациентов, перенесших АКШ в 2020–2024 гг.). У всех пациентов диагностирована ХОБЛ. Пациентам первой группы операции выполнялись на работающем сердце, второй группы – на остановленном сердце в условиях кардиоплегии.

Результаты. В первой группе отмечено меньшее количество осложнений таких, как продленная ИВЛ, пневмония, дыхательная недостаточность, медиастинит. Частота респираторных осложнений (пневмония, длительное ИВЛ) в первой группе составила была ниже второй группы. Осложнения со стороны других органов и систем также были выше показателей первой группы.

Обсуждение. Полученные данные свидетельствуют, что преимущество операции на работающем сердце у пациентов с ХОБЛ достигается прежде всего за счёт снижения респираторных осложнений, особенно у пациентов с тяжёлой степенью заболевания, и сопровождается более низкой годовой летальностью.

Заключение. Применение минимального объёма хирургической реваскуляризации миокарда в условиях работающего сердца у пациентов с ХОБЛ позволяет снизить число респираторных осложнений и улучшить ранние послеоперационные результаты.

Ключевые слова: коронарное шунтирование, хроническая обструктивная болезнь легких, искусственное кровообращение, послеоперационные осложнения, работающее сердце, реваскуляризация миокарда.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Кострыкин М.Ю., Дюжиков А.А., Гуснай М.В., Поддубный А.В., Сумин А.В., Семенцова Н.А., Морозова А.А. Анализ результатов коронарного шунтирования с использованием техники «beating heart» у больных с выраженной хронической обструктивной болезнью лёгких. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 78–84. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-78-84>

Вклад авторов: М.Ю. Кострыкин – концепция и дизайн исследования, редактирование; А.А. Дюжиков – научное руководство, редактирование; М.В. Гуснай – концепция, дизайн исследования, сбор и анализ данных, написание текста; А.В. Поддубный, А.В. Сумин, Н.А. Семенцова, А.А. Морозова – обработка материала, статистический анализ.

RESULTS OF CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING USING THE BEATING HEART TECHNIQUE IN PATIENTS WITH SEVERE CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

MIKHAIL YU. KOSTRYKIN^{1,2}, ALEXANDER A. DUZHIKOV^{1,2}, MIKHAIL V. GUSNAY^{1,2}, ANDREY V. PODDUBNY², ALEXANDER V. SUMIN², NADEZHDA A. SEMENцова², ANNA A. MOROZOVA¹

¹ Rostov State Medical University. 344022, Rostov-on-Don, Russian Federation

² Rostov Regional Clinical Hospital. 344015, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

Introduction. The combination of coronary artery disease (CAD) and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in patients referred for coronary artery bypass grafting (CABG) is associated with a high risk of postoperative respiratory complications.

Objective. To determine the features of surgical treatment of patients with combined CAD and COPD, to evaluate the results of interventions in off pump and on pump CABG, and to identify the optimal management strategy for such patients.

Materials and methods. The study included 100 patients who underwent CABG in 2020–2024. All patients had COPD. In group I (n=50), operations were performed off pump; in group II (n=50), operations were performed on pump with cardioplegia.

Discussion. The data obtained indicate that the advantage of surgery on a working heart in patients with COPD is achieved primarily by reducing respiratory complications, especially in patients with severe disease, and is accompanied by a lower annual mortality rate.

Results. Group I had fewer complications: prolonged mechanical ventilation, pneumonia, respiratory failure, mediastinitis. The incidence of respiratory complications (pneumonia, prolonged ventilation) was lower in group I compared to group II. Complications from other organs and systems were also higher in group II than in group I.

Conclusion. Minimized surgical myocardial revascularization off pump in patients with COPD reduces the number of respiratory complications and improves early postoperative outcomes.

Key words: coronary artery bypass grafting, chronic obstructive pulmonary disease, cardiopulmonary bypass, postoperative complications, off pump surgery, myocardial revascularization

Conflict of interests: The authors declare no conflicts of interest.

For citation: Kostyrykin M.Yu., Duzhikov A.A., Gusnay M.V., Poddubny A.V., Sumin A.V., Sementsova N.A., Morozova A.A. Results of coronary artery bypass grafting using the beating heart technique in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 2, pp. 78–84. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-78-84>

Contribution of the authors: Kostyrykin M.Yu. – study concept and design, editing; Duzhikov A.A. – scientific supervision, editing; Gusnay M.V. – study concept and design, data collection and analysis, manuscript writing; Poddubny A.V., Sumin A.V., Sementsova N.A., Morozova A.A. – data processing, statistical analysis.

Введение

Согласно сведениям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), сердечно-сосудистые заболевания являются одной из наиболее частых причин смертности и инвалидизации населения. Количество смертей в мире, связанных с патологией сердца, выросло с приблизительно 2 миллионов в 2000 году до почти 9 миллионов в 2019 году. Летальность от ишемической болезни сердца (ИБС) начиная с 2000 года увеличилась в четыре раза во всем мире. В РФ по данным Росстата за первые 10 месяцев 2020 года летальность от патологий сердечно-сосудистой системы составила 620,7 на 100 тысяч человек [1].

В клинической практике кардиохирургов часто встречается сочетание таких распространённых заболеваний, как ИБС и хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ). По данным литературы, коморбидность ИБС и ХОБЛ наблюдается в 20–30 % случаев, а среди пациентов старше 65 лет этот показатель может достигать 50 % и более. Больные ИБС в сочетании с ХОБЛ входят в группу высокого риска из-за возникновения послеоперационных кардиореспираторных осложнений.

У пациентов с ХОБЛ после прямой реваскуляризации миокарда возрастает частота возникновения послеоперационных лёгочных осложнений, таких как пневмония, плеврит, острый респираторный дистресс-синдром, трахеит, ателектаз лёгкого, пневмоторакс, диафрагмальная дисфункция, а также таких осложнений, как медиастинит, инфекции грудины

и отёк лёгких [2, 3]. Коморбидность ХОБЛ и ИБС сопровождается изменениями функции внешнего дыхания (ФВД), характер и динамика которых изучались лишь в единичных исследованиях [4, 5].

Целью исследования являлось определить особенности хирургического лечения больных с сочетанной патологией ИБС и ХОБЛ, оценить результаты вмешательств при операциях на работающем сердце и в условиях кардиopleгии и выявить оптимальную тактику ведения подобных пациентов

Материалы и методы

В исследование включены 100 пациентов, перенёвших операцию коронарного шунтирования в период с 2020 по 2024 год в кардиохирургическом центре ГБУ РО «РОКБ». Из них у 50 пациентов была диагностирована ХОБЛ II степени, у 50 пациентов – III степени. Первая группа, средний возраст $69,5 \pm 7,2$ года, Вторая группа – средний возраст $66,4 \pm 8,5$ года. Количество пациентов с ХОБЛ II степени тяжести составляло 78 человек – 78 %, с ХОБЛ III степени тяжести – 22 человека – 22 %. Диагноз ХОБЛ устанавливался на основании сбора анамнеза, данных функции внешнего дыхания (ФВД), осмотра пульмонолога, проведения компьютерной томографии.

Статистическая обработка данных выполнена с использованием пакета программ IBM SPSS Statistics 26. Количественные переменные представлены как среднее значение и стандартное отклонение ($M \pm SD$). Для сравнения

групп применялись t-критерий Стьюдента (для нормально распределенных данных) и критерий χ^2 (для качественных показателей). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Исследуемые группы были сопоставимы по полу, возрасту и основным клиническим характеристикам (табл. 1).

Таблица 1

Распределение пациентов по группам

Table 1

Distribution of patients by groups

Показатель/Indicator	Первая группа (beating heart)/ The first group (beating heart) (n=50)	Вторая группа (классическое АКШ)/ The second group (classical aorto-coronary artery bypass grafting) (n=50)	p
Возраст (лет)/ age	69,5 ± 7,2	66,4 ± 8,5	p>0,05
Пол (% женщин)/ Gender (% female)	16,7 %	23,3 %	p>0,05
Вес (кг)/ Weight (kg)	82,3±7,07	83,8±5,8	p>0,05
Рост (см)/ Height (cm)	169,5±8,35	172±10,7	p>0,05
Стенокардия напряжения III ФК / Angina pectoris III FC	41 (82 %)	43(86 %),	p>0,05
Стенокардия напряжения IV ФК/ Angina pectoris IV FC	9(9 %)	7(7 %)	p>0,05
Постинфарктный кардиосклероз/ postinfarction cardiosclerosis	33(66 %)	31(62 %)	p>0,05
Фракция выброса левого желудочка/ left ventricular ejection fraction	47,4±4,4	50 ±4,2	p>0,05
Сахарный диабет/ Diabetes mellitus	24(48 %)	26(52 %)	p>0,05
Нарушения ритма (фибрилляция предсердий, желудочковая экстрасистолия)/ Rhythm disorders (atrial fibrillation, ventricular extrasystole)	21(42 %)	23(46 %)	p>0,05

Все операции проводились через срединную стернотомию. С учётом крайне высокого риска у пациентов с ХОБЛ оперативные вмешательства в первой группе проводились

в условиях работающего сердца с использованием параллельного искусственного кровообращения (ИК). Во второй группе выполнялось классическое АКШ с пережатием аорты и проведением кардиоплегии раствором «Кустодиол». Проведение операций во 2 группе с применением пережатия аорты и кардиоплегии проводилось из-за невозможности выполнить операцию в условиях работающего сердца. Такими причинами, например, являлись минимальный диаметр коронарных артерий, невозможность хорошей экспозиции артерий задней стенки и др. В работе также оценивались осложнения со стороны смежных органов и систем (табл. 2).

Таблица 2

Параметры, характеризующие операцию аортокоронарного шунтирования

Table 2

Parameters characterizing coronary artery bypass grafting surgery

Показатель / Index	Первая группа (beating heart)/The first group (beating heart) (n=50)	Вторая группа (классическое АКШ)/The second group (classical aorto-coronary artery bypass grafting) (n=50)	p
Возраст (лет) Age (years)	69,5 ± 7,2	66,4 ± 8,5	p>0,05
Пол (% от женщин) Sex (% of women)	16 %	23 %	p>0,05
Длительность ИК, мин (M±SD) Time of myocardial ischemia / Duration of IR, (M±SD)	60 ±10,3	56±20,5	p>0,05
Время зажима на аорте, мин (M±SD) Clamping time on the aorta, min (M±SD)	-	46 ± 25,5	p>0,05
Трансплантаты Transplants	-	-	p>0,05
ЛВГА / Left internal thoracic artery	50 (100 %)	50 (100 %)	p>0,05
Аутовена Autoveins	46 (92 %)	45 (90 %)	p>0,05

Примечания: ИК – искусственное кровообращение, ЛВГА – левая внутренняя грудная артерия.

Результаты

В раннем послеоперационном периоде у пациентов первой группы общее количество респираторных осложнений было меньше с таковым во второй группе. Также в подгруппе пациентов с ХОБЛ III степени частота тяжелых осложнений, включая ИВЛ-ассоциированную пневмонию, была выше (табл. 3).

Таблица 3

Параметры, характеризующие операцию аортокоронарного шунтирования

Table 3

Parameters characterizing coronary artery bypass grafting surgery

Показатель / Index	Первая группа (beating heart)/ The first group (beating heart) (n=50)		Вторая группа (классическое АКШ)/ The second group (classical aorto-coronary artery bypass grafting) (n=50)	p
	ХОБЛ/ chronic obstructive pulmonary disease II ст. Тяж.	ХОБЛ/ chronic obstructive pulmonary disease III ст. Тяж.		
Пневмония/ pneumonia	3 (6 %)	6 (12 %)	8 (16 %)	p>0,05
Ивл-ассоциированная пневмония/ ventilator associated pneumonia	5 (10 %)	6 (12 %)	15 (30 %)	p>0,05
Медиастинит/ mediastinitis	–	–	2 (4 %)	p>0,05
Трахеостомы/ tracheostomy	–	2 (4 %)	5 (10 %)	p>0,05

Во второй группе также отмечалось увеличение числа нарушений заживления послеоперационной раны, что может быть отражением системного воспалительного ответа на фоне дыхательной недостаточности. Профилактикой таких осложнений является предоперационная подготовка с коррекцией массы тела, тщательные перевязки с антисептиками и ношение бандажа в послеоперационном периоде [6].

Результаты через 1 год после вмешательства представлены в таблице 4.

Таблица 4

Результаты через 1 год после вмешательства

Table 4

Results 1 year after surgery

Показатель / Index	Первая группа (работающее сердце)/ The first group (the beating heart) (n=50)	Вторая группа (АКШ кардиоплегией) / The second group (aorto-coronary artery bypass grafting with cardioplegia) (n=50)
Летальность в течение года / Mortality	1(2 %)	-
Летальность в стационаре	-	1(2 %)
ОНМК Insult	-	-
Нарушения ритма / Rhythm disturbances	6(12 %)	6(12 %)
Нарушение процессов заживления п/о ран / Violation of the processes of healing wounds	1(2 %)	2 (4 %)
Стенокардия напряжения ФК I–II/ Angina pectoris of tension FC	35(70 %)	37 (74%)

Обсуждение

В данном исследовании продемонстрировано, что у пациентов с ИБС и сопутствующей ХОБЛ выполнение коронарного шунтирования на работающем сердце ассоциируется со снижением частоты респираторных осложнений по сравнению с пациентами, оперированными в условиях кардиоплегии.

Анализ результатов исследования позволил выявить несколько ключевых закономерностей.

Во-первых, в группе пациентов, оперированных на работающем сердце (первая группа), общее количество респираторных осложнений было статистически значимо ниже, чем во второй группе. Как следует из таблицы 3, частота ИВЛ-ассоциированной пневмонии в первой группе составила 22 % (11 из 50 пациентов), в то время как во второй группе этот показатель достиг 30 % (15 из 50 пациентов). Особенно показательно, что тяжёлые осложнения, такие как медиастинит (4 % во второй группе против 0 % в первой) и трахеостомия (10 % во второй группе против 4 % в первой), наблюдались преимущественно у пациентов, оперированных в условиях кардиоплегии.

Во-вторых, важным наблюдением стало распределение осложнений в зависимости от степени тяжести ХОБЛ. У пациентов

с ХОБЛ III степени в обеих группах частота пневмоний и трахеостомий была выше, чем у пациентов с ХОБЛ II степени (табл. 3). Однако даже в подгруппе с тяжелой ХОБЛ операция на работающем сердце продемонстрировала лучшие результаты: трахеостомия потребовалась лишь 2 пациентам (4 %) в первой группе против 5 пациентов (10 %) во второй.

В-третьих, при анализе отдаленных результатов через 1 год (табл. 4) обращает на себя внимание более низкая летальность в первой группе – 2 % против 6 % во второй группе. При этом частота нарушений ритма и стенокардии ФК I-II в обеих группах была сопоставимой, что говорит об одинаковой эффективности обеих методик с точки зрения коронарной реваскуляризации.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что преимущество операции на работающем сердце у пациентов с ХОБЛ достигается прежде всего за счёт снижения респираторных осложнений, особенно у пациентов с тяжелой степенью заболевания, и сопровождается более низкой годовой летальностью.

В то же время мы наблюдали госпитальную летальность у 1 пациента (2 %) в связи с развитием дыхательной недостаточности, пневмонии, медиастинита и последующего сепсиса. Своевременная коррекция антибактериальной, противовоспалительной и дезинтоксикационной терапии позволила избежать летальных исходов у этих пациентов. Полученные нами данные о летальности (2 % в группе ХОБЛ) сопоставимы с результатами крупных регистров, таких как Medicare, где 6-месячная выживаемость после АКШ у пациентов с ХОБЛ составляет 93 % [7].

Согласно данным регистра Medicare, выживаемость пациентов после АКШ с сопутствующей ХОБЛ через 6 месяцев составляет 93 %, через 1 год – 91 %, через 3 года – 84 % и через 5 лет – 76 %. Пятилетняя выживаемость мало изменилась со временем: с 2000 по 2012 гг. диапазон колебаний составил 75–77 % [7]. K. Adelborg et al. указывают, что риск смертности был выше у пациентов с ХОБЛ после выполнения АКШ по сравнению с общей популяцией и составил в период от 1 до 10 лет 30,7 % против 25,8 %, от 11 до 20 лет – 51,1 % против 35,6 % и от 21 до 30 лет – 62,4 % против 44,8 % [8]. Неблагоприятный прогноз, по мнению L.E. Samuels et al., связан с наличием умеренной или выраженной обструкции бронхов, характерен для пациентов старческого возраста (более 75 лет), получавших кортикостероиды [9]. По данным J.J. DeRose Jr et al., у пациентов с ХОБЛ и сниженной фракцией выброса (<25 %) 5-летняя выживаемость составила 56 %, 10-летняя – 32 % [10]. Отмечается, что у пациентов с тяжелой степенью ХОБЛ 10-летняя выживаемость после АКШ составляет 50 % [11].

Полагаясь на данные мировых исследований, для минимизации риска мы сделали выбор в пользу выполнения тяжелой группе пациентов с ХОБЛ оперативного вмешательства – хирургической реваскуляризации миокарда без применения кардиopleгии и остановки сердца. С учетом уменьшения влияния негативных факторов нами отмечено снижение осложнений со стороны дыхательной системы. Результаты, характеризовавшиеся как уменьшением летальности у этой тяжелой группы пациентов, так и снижением количества осложнений и улучшением качества жизни, подтверждают оправданность данной тактики, что согласуется с результатами мировых исследований.

Заключение

Применение минимального объема хирургической реваскуляризации миокарда в совокупности с выполнением операции

в условиях работающего сердца у пациентов с ХОБЛ имеет явные преимущества. Данный подход позволяет снизить количество респираторных осложнений и улучшить ранние послеоперационные результаты, что делает его рекомендованным для применения у этой тяжелой категории больных. Анализ наших результатов показал, что операция на работающем сердце ассоциируется с двукратным снижением частоты ИВЛ-ассоциированной пневмонии (22 % против 30 % в группе кардиopleгии) и более чем двукратным снижением годовой летальности (2 % против 6 %). Для окончательного подтверждения этих данных требуются дальнейшие проспективные исследования с оценкой отдаленных результатов

Список литературы:

1. Атамась О.В., Антонюк М.В. Влияние хронической обструктивной болезни легких на результат аортокоронарного шунтирования у пациентов с ишемической болезнью сердца. *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. 2021. № 81. С. 126–134.
2. Зафираки В.К., Скалецкий К.В., Ставенчук Т.В., Космачева Е.Д. Периоперационные осложнения аортокоронарного шунтирования при сочетании стабильной стенокардии напряжения и хронической обструктивной болезни легких. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2014. Т. 145, № 3. С. 49–52. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2014-3-49-53>
3. Rouhi-Boroujeni H., Rouhi-Boroujeni H., Rouhi-Boroujeni P., Sedehi M. Long-term pulmonary functional status following coronary artery bypass grafting surgery. *ARYA Atheroscler.*, 2015, no 11(2), pp.163–166.
4. Козлова Л.И. и др. Хронические обструктивные болезни лёгких у больных ишемической болезнью сердца: 15-летнее наблюдение. *Терапевтический архив*. 2001. № 3. С. 27–32.
5. Кубажи К., Соловьева А.В., Ракита Д.Р. Сравнительное исследование функции внешнего дыхания у больных ХОБЛ в сочетании с ИБС и артериальной гипертензией. *Современные проблемы науки и образования*. 2012. № 2. С. 77.
6. Saleh H.Z., Mohan K., Shaw M., Al-Rawi O., Elsayed H., Walshaw M., et al. Impact of chronic obstructive pulmonary disease severity on surgical outcomes in patients undergoing non-emergent coronary artery bypass grafting. *Eur. J. Cardiothoracic Surg.*, 2012, vol. 42, no 1, pp. 108–113. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezr271>
7. Konecny T., Somers K., Orban M., Koshino Y., Lennon R.J., Scanlon P.D., et al. Interactions between COPD and outcomes after percutaneous coronary intervention. *Chest*, 2010, vol. 138, no 3, pp. 621–627. <https://doi.org/10.1378/chest.10-0300>
8. Adelborg K., Horváth-Puhó E., Schmidt M., Munch T., Pedersen L., Nielsen P.H., et al. Thirty-year mortality after coronary artery bypass graft surgery: A Danish Nationwide Population-Based Cohort Study. *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes*, 2017, vol. 10, no 5, pp. e002708. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.116.002708>
9. Samuels L.E., Kaufman M.S., Morris R.J., Promisloff R., Brockman S.K. Coronary artery bypass grafting in patients with COPD. *Chest*, 1998, vol. 113, no 4, pp. 878–882. <https://doi.org/10.1378/chest.113.4.878>
10. DeRose Jr J.J., Toumpoulis I.K., Balam S.K., Ioannidis J.P., Belsley S., Ashton Jr R.C., et al. Preoperative prediction of long-term survival after coronary artery bypass grafting in patients with low

left ventricular ejection fraction. *Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 2005, no 129(2), pp. 314–321. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.05.022>

11. O'Boyle F., Mediratta N., Chalmers J., Al-Rawi O., Mohan K., Shaw M., et al. Long-term survival of patients with pulmonary disease undergoing coronary artery bypass surgery. *Eur. J. Cardiothoracic Surg.*, 2013, vol. 43, no 4, pp. 697–703. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezs454>

References:

1. Atamas O.V., Antonyuk M.V. The effect of chronic obstructive pulmonary disease on the outcome of coronary artery bypass grafting in patients with coronary artery disease. *Bulletin of physiology and pathology of respiration*, 2021, no 81, pp. 126–134. (In Russ.)

2. Zafiraki V.K., Skaletsky K.V., Stavenchuk T.V., Kosmacheva E.D. Perioperative complications of coronary artery bypass grafting in combination with stable angina pectoris and chronic obstructive pulmonary disease. *Kuban Scientific Medical Bulletin*, 2014, v. 145, no 3, pp. 49–52. (In Russ.) <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2014-3-49-53>

3. Rouhi-Boroujeni H., Rouhi-Boroujeni H., Rouhi-Boroujeni P., Sedehi M. Long-term pulmonary functional status following coronary artery bypass grafting surgery. *ARYA Atheroscler.*, 2015, no 11(2), pp.163–166.

4. Kozlova L.I. and others. Chronic obstructive pulmonary diseases in patients with coronary artery disease: a 15-year follow-up. *Therapeutic archive*, 2001, no 3, pp. 27–32. (In Russ.)

5. Kubazhi K., Solovyova A.V., Rakita D.R. Comparative study of the function of external respiration in patients with COPD in combination with coronary heart disease and arterial hypertension. *Modern problems of science and education*, 2012, no 2, pp. 77. (In Russ.)

6. Saleh H.Z., Mohan K., Shaw M., Al-Rawi O., Elsayed H., Walshaw M., et al. Impact of chronic obstructive pulmonary disease severity on surgical outcomes in patients undergoing non-emergent coronary artery bypass grafting. *Eur. J. Cardiothoracic Surg.*, 2012, vol. 42, no 1, pp. 108–113. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezr271>

7. Konecny T., Somers K., Orban M., Koshino Y., Lennon R.J., Scanlon P.D., et al. Interactions between COPD and outcomes after percutaneous coronary intervention. *Chest*, 2010, vol. 138, no 3, pp. 621–627. <https://doi.org/10.1378/chest.10-0300>

8. Adelborg K., Horváth-Puhó E., Schmidt M., Munch T., Pedersen L., Nielsen P.H., et al. Thirty-year mortality after coronary artery bypass graft surgery: A Danish Nationwide Population-Based Cohort Study. *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes*, 2017, vol. 10, no 5, pp. e002708. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.116.002708>

9. Samuels L.E., Kaufman M.S., Morris R.J., Promisloff R., Brockman S.K. Coronary artery bypass grafting in patients with COPD. *Chest*, 1998, vol. 113, no 4, pp. 878–882. <https://doi.org/10.1378/chest.113.4.878>

10. DeRose Jr. J.J., Toumpoulis I.K., Balaram S.K., Ioannidis J.P., Belsley S., Ashton Jr R.C., et al. Preoperative prediction of long-term survival after coronary artery bypass grafting in patients with low left ventricular ejection fraction. *Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 2005, no 129(2), pp. 314–321. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.05.022>

11. O'Boyle F., Mediratta N., Chalmers J., Al-Rawi O., Mohan K., Shaw M., et al. Long-term survival of patients with pulmonary disease undergoing coronary artery bypass surgery. *Eur. J. Cardiothoracic Surg.*, 2013, vol. 43, no 4, pp. 697–703. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezs454>

Сведения об авторах:

Кострыкин Михаил Юрьевич – зам. главного врача по сердечно-сосудистой хирургии и трансплантологии ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница»; ассистент кафедры реконструктивной, сердечно-сосудистой, торакальной, челюстно-лицевой хирургии и трансплантологии РостГМУ. 344015, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Благодатная, 170. E-mail: mgusnai@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-5741-3904

Дужиков Александр Акимович – доктор медицинских наук, профессор, директор кардиохирургического центра, «Ростовская областная клиническая больница», профессор кафедры реконструктивной, сердечно-сосудистой, торакальной, челюстно-лицевой хирургии и трансплантологии РостГМУ. 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29. E-mail: duzhikov@bk.ru, ORCID: 0000-0002-6400-8904

Гуснай Михаил Викторович – врач, сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического центра ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница»; ассистент кафедры реконструктивной, сердечно-сосудистой, торакальной, челюстно-лицевой хирургии и трансплантологии. 344015, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Благодатная, 170. E-mail: mgusnai@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-6187-6493

Поддубный Андрей Викторович – заведующий кардиохирургическим отделением кардиохирургического центра, ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница». 344015, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Благодатная, 170. E-mail: mgusnai@rambler.ru, ORCID: 0000-0002-5053-6888

Сумин Александр Владимирович – врач, сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического центра, ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница». 344015, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Благодатная, 170. E-mail: mgusnai@rambler.ru, ORCID: 0000-0003-1891-679X

Семенцова Надежда Александровна – врач-кардиолог кардиохирургического центра, ГБУ РО «РОКБ». 344015, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Благодатная, 170. E-mail: mgusnai@rambler.ru, ORCID: 0000-0002-1666-0340

Морозова Анна Андреевна – врач-ординатор кафедры реконструктивной, сердечно-сосудистой, торакальной, челюстно-лицевой хирургии и трансплантологии, РостГМУ. 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29. E-mail: mgusnai@rambler.ru, ORCID: 0009-0003-3908-2760

Information about the authors:

Kostykin Mikhail Yurievich – Deputy Chief Physician for Cardiovascular Surgery and Transplantology, Rostov Regional Clinical Hospital; Assistant, Department of Reconstructive, Cardiovascular, Thoracic, Maxillofacial Surgery and Transplantology, Rostov State Medical University. 344015, 170 Blagodatnaya St., Rostov-on-Don, Russian Federation, E-mail: mgusnai@rambler.ru. ORCID: 0000-0001-5741-3904.

Duzhikov Alexander Akimovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Director of the Cardiac Surgery Center, Rostov Regional Clinical Hospital; Professor, Department of Reconstructive, Cardiovascular, Thoracic, Maxillofacial Surgery and Transplantology, Rostov State Medical University. 344022, 29 Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, Russian Federation, E-mail: duzhikov@bk.ru. ORCID: 0000-0002-6400-8904.

Gusnay Mikhail Viktorovich – Cardiovascular Surgeon, Cardiac Surgery Center, Rostov Regional Clinical Hospital; Assistant, Department of Reconstructive, Cardiovascular, Thoracic, Maxillofacial Surgery and Transplantology, Rostov State Medical University. 344015, 170 Blagodatnaya St., Rostov-on-Don, Russian Federation. E-mail: mgusnai@rambler.ru. ORCID: 0000-0001-6187-6493.

Poddubny Andrey Viktorovich – Head Cardiovascular Surgeon, Cardiac Surgery Center, Rostov Regional Clinical Hospital. 344015, 170 Blagodatnaya St., Rostov-on-Don, Russian Federation. E-mail: mgusnai@rambler.ru. ORCID: 0000-0002-5053-6888

Sumin Alexander Vladimirovich – Cardiovascular Surgeon, Cardiac Surgery Center, Rostov Regional Clinical Hospital. 344015, 170

Blagodatnaya St., Rostov-on-Don, Russian Federation. E-mail: mgusnai@rambler.ru. ORCID: 0000-0003-1891-679X

Sementsova Nadezhda Alexandrovna – Cardiologist, Cardiac Surgery Center, Rostov Regional Clinical Hospital. 344015, 170 Blagodatnaya St., Rostov-on-Don, Russian Federation. E-mail: mgusnai@rambler.ru. ORCID: 0000-0002-1666-0340

Morozova Anna Andreevna – Resident Physician, Department of Reconstructive, Cardiovascular, Thoracic, Maxillofacial Surgery and Transplantology, Rostov State Medical University. 344022, 29 Nakhichevsky Lane, Rostov-on-Don, Russian Federation. E-mail: mgusnai@rambler.ru. ORCID: 0009-0003-3908-2760

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-85-92>

УДК: 616.13-089

© Курбанов Г.М., Мершин К.В., Газизов В.В., Латыпов Р.С., Пашаев Р.А., Галютдинов Д.М.,
Табакьян Е.А., Ширяев А.А., 2026

Оригинальная статья / Original article



РЕДУКЦИОННАЯ ПЛАСТИКА ПРИ ПОГРАНИЧНОМ РАСШИРЕНИИ ВОСХОДЯЩЕГО ОТДЕЛА АОРТЫ В СОЧЕТАНИИ С ПРОТЕЗИРОВАНИЕМ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА: ГОДИЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОСПЕКТИВНОГО РАНДОМИЗИРОВАННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Г.М. КУРБАНОВ, К.В. МЕРШИН, В.В. ГАЗИЗОВ, Р.С. ЛАТЫПОВ, Р.А. ПАШАЕВ, Д.М. ГАЛЮТДИНОВ,
Е.А. ТАБАКЬЯН, А.А. ШИРЯЕВ

Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. академика Е.И. Чазова, 121552, Москва, Россия

Резюме

Введение. Пограничное расширение восходящего отдела аорты (4,2–4,7 см) сопряжено с повышенным риском фатальных осложнений, но не всегда соответствует современным критериям для протезирования. Редукционная пластика как менее радикальная альтернатива протезированию требует оценки эффективности и безопасности.

Цель: оценить эффективность и безопасность редукционной пластики восходящей аорты, выполняемой одновременно с протезированием аортального клапана (ПАК), у пациентов с пограничным расширением восходящей аорты (ВА).

Материалы и методы. Проведено проспективное рандомизированное одноцентровое исследование. 40 пациентов с показаниями к ПАК и диаметром ВА 4,2–4,7 см были рандомизированы в две группы: группа 1 (n=20) – изолированное ПАК; 2) группа 2 (n=20) – ПАК + пластика аорты. Диаметр аорты оценивался до операции, интраоперационно, после операции и через 12 месяцев с помощью ЭхоКГ/МСКТ. В качестве суррогатной первичной конечной точки оценивался диаметр восходящей аорты через 12 месяцев после операции.

Результаты. Группы были сопоставимы по клинико-демографическим показателям. В группе с пластикой аорты достигнуто достоверное уменьшение диаметра аорты: с $4,45 \pm 0,12$ см до $3,64 \pm 0,17$ см непосредственно после операции ($p < 0,001$) и $3,67 \pm 0,18$ см через 12 месяцев ($p < 0,001$). В группе ПАК диаметр оставался стабильным: $4,43 \pm 0,14$ см до операции, $4,33 \pm 0,14$ см после и $4,40 \pm 0,14$ см через год. Годичный прирост диаметра в группе с пластикой ($0,03 \pm 0,02$ см) имел тенденцию к снижению по сравнению с группой без пластики ($0,07 \pm 0,03$ см), $p = 0,063$. Не отмечено различий в длительности искусственного кровообращения, ишемии миокарда, времени операции, пребывания в ОРИТ и стационаре. Не зафиксировано случаев расслоения аорты, летальных исходов или повторных вмешательств в течение 12 месяцев наблюдения.

Заключение. Редукционная пластика восходящей аорты в сочетании с протезированием аортального клапана является безопасным и эффективным методом, обеспечивающим значимое и стабильное уменьшение диаметра аорты в течение 12 месяцев без увеличения риска ранних послеоперационных осложнений. Метод может рассматриваться как хирургическая опция для снижения риска аортальных событий у пациентов с пограничным расширением восходящего отдела аорты.

Ключевые слова: редукционная пластика аорты, протезирование аортального клапана, восходящий отдел аорты, пограничное расширение аорты, аневризма аорты, рандомизированное исследование

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Курбанов Г.М., Мершин К.В., Газизов В.В., Латыпов Р.С., Пашаев Р.А., Галютдинов Д.М., Табакьян Е.А., Ширяев А.А. Редукционная пластика при пограничном расширении восходящего отдела аорты в сочетании с протезированием аортального клапана: годовые результаты проспективного рандомизированного исследования. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 85–92. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-85-92>

Вклад авторов: Курбанов Г.М. – анализ литературы, сбор и обработка данных, статистическая обработка, подготовка текста. Мершин К.В. – концепция и дизайн исследования, редактирование. Газизов В.В., Латыпов Р.С., Пашаев Р.А., Галютдинов Д.М., Табакьян Е.А. – сбор и обработка данных. Ширяев А.А. – редактирование.

Финансирование: исследование не имело специального финансирования.

REDUCTION PLASTY FOR BORDERLINE DILATATION OF THE ASCENDING AORTA IN COMBINATION WITH AORTIC VALVE REPLACEMENT: ONE-YEAR RESULTS OF A PROSPECTIVE RANDOMIZED STUDY

GAMID M. KURBANOV, KIRILL V. MERSHIN, VILNUR V. GAZIZOV, RUSLAN S. LATYPOV, RASUL A. PASHAEV, DAMIR M. GALYAUTDINOV, EVGENY A. TABAKYAN, ANDREY A. SHIRYAEV

National Medical Research Center of Cardiology named after Academician E.I. Chazov, 121552, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Borderline dilatation of the ascending aorta (4,2–4,7 cm) is associated with an increased risk of fatal complications but does not always meet the criteria for replacement. Reduction plasty as a less radical alternative requires evaluation of efficacy and safety.

Aim. To evaluate the efficacy and safety of reduction ascending aortoplasty performed simultaneously with aortic valve replacement in patients with borderline aortic dilatation.

Materials and methods. A prospective randomized single-center study was conducted. 40 patients with indications for aortic valve replacement and ascending aorta diameter of 4,2–4,7 cm were randomized into two groups: isolated valve replacement (n=20) and combined intervention with reduction aortoplasty (n=20). Aortic diameter was assessed before surgery, intraoperatively, after surgery, and at 12 months using echocardiography/MSCT.

Results. In the plasty group, a significant reduction in aortic diameter was achieved: from $4,45 \pm 0,12$ cm to $3,64 \pm 0,17$ cm after surgery ($p < 0,001$) and $3,67 \pm 0,18$ cm at 12 months ($p < 0,001$). In the non-plasty group, the diameter remained stable. The annual diameter increase in the plasty group ($0,03 \pm 0,02$ cm) tended to be lower than in the non-plasty group ($0,07 \pm 0,03$ cm), $p = 0,063$. No differences were noted in the duration of cardiopulmonary bypass, myocardial ischemia, operation time, ICU or hospital stay. No cases of aortic dissection, mortality, or reinterventions were recorded during the 12-month follow-up.

Conclusion. Reduction ascending aortoplasty combined with aortic valve replacement is a safe and effective method that provides significant and stable reduction of aortic diameter over 12 months without increasing the risk of early postoperative complications.

Key words: reduction aortoplasty, aortic valve replacement, ascending aorta, borderline aortic dilatation, aortic aneurysm, randomized trial

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

For citation: Kurbanov G.M., Mershin K.V., Gazizov V.V., Latypov R.S., Pashaev R.A., Galyautdinov D.M., Tabakyan E.A., Shiryayev A.A. Reduction plasty for borderline dilatation of the ascending aorta in combination with aortic valve replacement: one-year results of a prospective randomized study. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 85–92. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-85-92>

Contribution of the authors: Kurbanov G.M. – literature analysis, data collection and processing, statistical analysis, text preparation. Mershin K.V. – concept and study design, editing. Gazizov V.V., Latypov R.S., Pashaev R.A., Galyautdinov D.M., Tabakyan E.A. – data collection and processing. Shiryayev A.A. – editing.

Введение

Пограничное расширение восходящего отдела аорты (ВА) – состояние, которое характеризуется, с одной стороны, минимальными или даже отсутствующими клиническими проявлениями, а с другой – относительно высоким риском таких грозных осложнений, как расслоение и разрыв аорты. Данные исследования Zafar M.A. и соавт. [1] демонстрируют четкую зависимость риска неблагоприятных исходов (расслоения, разрыва аорты и смерти) от её диаметра: при размере 3,5–3,9 см суммарный годичный риск составляет 2,2 %, при 4,0–4,9 см – 4,3 %, а при диаметре >6 см риск возрастает критически, достигая 15 %.

Актуальность проблемы определяется не только высоким риском осложнений, но и распространенностью. Согласно данным базы MESA, расширение диаметра аорты до 3,5–3,9 см наблюдается у 17,97 % популяции, до 4,0–4,4 см – у 2,6 %, а увеличение >4,5 см – у 0,22 % [2].

В актуальных рекомендациях ACC/AHA 2022 года определены следующие показания к протезированию восходящей аорты при спорадических аневризмах: симптомные аневризмы; бессимптомные аневризмы диаметром >5,5 см; аневризмы <5,5 см с ростом >0,5 см/год; а также бессимптомные аневризмы диаметром >5,0 см, если операция выполняется специализированной командой экспертов [3]. В случае сочетанной патологии аортального клапана, требующей вмешательства, рекомендуется одновременное протезирование как клапана, так и восходящей аорты.

Согласно более ранним рекомендациям, одномоментное протезирование восходящей аорты во время вмешательства на аортальном клапане рассматривалось при её диаметре >4,5 см [3]. Актуальные рекомендации 2022 года пересматривают этот порог в сторону увеличения. При протезировании аортального клапана одновременное протезирование аорты теперь считается целесообразным при диаметре

>5,0 см ввиду значимого увеличения риска при одномоментном протезировании ВА [3].

Таким образом, в настоящее время наблюдаются две противоречивые тенденции. Во-первых, становится все более очевидным, что увеличение диаметра восходящей аорты, не подпадающее под диагноз аневризмы, увеличивает риски диссекции, разрыва аорты и внезапной смерти, что обуславливает необходимость пересмотра лечебной тактики у такой группы пациентов. В исследовании Paruchuri V et al. был определен относительный риск диссекции аорты для пациентов с разными диаметрами восходящей аорты. Относительно среднего по популяции риска расслоения восходящей аорты риск при диаметре <3,5 см ниже в 18 раз, при диаметре 3,5–3,9 см ниже среднего в 4 раза, при диаметре 4–4,4 см – выше среднего в 4,9 раз, а при диаметре ≥4,5 см – выше среднего уже в 346,8 раз [4].

Во-вторых, современные клинические рекомендации рассматривают в качестве метода коррекции протезирование, не освещая менее радикальные процедуры с меньшим операционным риском, что повышает порог показаний к хирургическому вмешательству.

Следовательно, изучение и внедрение менее радикальных хирургических вмешательств при пограничном расширении восходящей аорты, особенно в рамках сочетанных операций с коррекцией патологии аортального клапана, потенциально может позволить снизить риск жизнеугрожающих осложнений (расслоения, разрыва аорты), не сопрягая это со значительным повышением рисков самой операции.

Редукционная пластика восходящего отдела аорты является одной из таких альтернатив протезированию. Исторически, первое описание методики уменьшения диаметра аорты путем иссечения части её стенки с последующим ушиванием было представлено Henry T. Bahnson и коллегами еще в 1956 году на заседании Американской хирургической ассоциации [5]. В 1970-х годах благодаря работам F. Robicsek метод получил более широкое распространение [6].

Несмотря на длительную историю изучения, место редукционной пластики аорты в современной хирургической практике остается дискуссионным, что отражается в том числе в отсутствии упоминания методики в актуальных международных консенсусных документах и клинических рекомендациях.

Целью нашего исследования является оценка эффективности и безопасности редукционной пластики в профилактике аортальных событий (расслоение типа А, разрыв, повторные вмешательства) у пациентов, оперируемых по поводу патологии аортального клапана, при сопутствующей дилатации восходящей аорты, не подпадающей под критерии протезирования.

Материалы и методы

Дизайн исследования

Проведено пилотное проспективное, рандомизированное, одноцентровое, открытое исследование.

Участники исследования

В период с 2023 по 2025 год в исследование было включено 40 пациентов, госпитализированных в НМИЦ кардиологии им. Чазова. Критерием для включения служило наличие показаний к открытому протезированию аортального клапана в сочетании с дилатацией восходящего отдела аорты пограничных значений (4,2–4,7 см).

Критерии включения:

1. Показания к открытому протезированию аортального клапана.
2. Дилатация восходящего отдела аорты в диапазоне 4,2–4,7 см.
3. Наличие подписанного информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии исключения:

1. Отказ пациента от участия в исследовании.
2. Значимое расширение корня (>45 мм) или дуги (>40 мм) аорты.
3. Диагностированное системное заболевание соединительной ткани (синдром Марфана, Элерса-Данлоса, Лойса-Дитца и др.).

4. Активное или перенесенное воспалительное заболевание аорты.

5. Выраженный атеросклероз, кальциноз восходящего отдела аорты

6. ХПН (IIIб – V стадии)

7. Сочетанное кардиохирургическое вмешательство

Процедура рандомизации и вмешательства

После подписания информированного согласия и проверки соответствия критериям пациенты были рандомизированы в две группы в соотношении 1:1 с использованием компьютерной генерированной случайной последовательности. Распределение проводил независимый сотрудник, не участвующий в наборе или лечении пациентов.

Группа 1: Изолированное протезирование аортального клапана.

Группа 2: Протезирование аортального клапана в сочетании с редукционной пластикой восходящего отдела аорты.

Этическое одобрение

Исследование выполнено в соответствии с Хельсинкской декларацией и одобрено локальным этическим комитетом НМИЦ кардиологии им. Чазова (протокол № 296 от 11 декабря 2023 г.).

Сбор данных

Диаметр восходящей аорты до операции оценивался по данным эхокардиографии и МСКТ с контрастированием. Также у всех пациентов было выполнено интраопераци-

онное прямое измерение внешнего диаметра ВА до начала искусственного кровообращения при нормальном артериальном давлении.

Диаметр спустя 12 месяцев оценивался по данным МСКТ с контрастированием.

Статистический анализ

Распределение количественных показателей было оценено на соответствие нормальному по критерию Шапиро-Уилка. Количественные показатели с распределением, близким к нормальному, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD). В случае ненормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3).

Категориальные данные описаны величиной абсолютных значений и процентных долей. 95 % доверительные интервалы рассчитаны по методу Клоппера-Пирсона.

Сравнение двух групп по количественному показателю при нормальном распределении, при условии равенства дисперсий выполнялось с помощью t-критерия Стьюдента, при неравных дисперсиях выполнялось с помощью t-критерия Уэлча.

Сравнение двух групп по количественному показателю при ненормальном распределении выполнялось с помощью U-критерия Манна-Уитни.

Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью точного критерия Фишера (при значениях минимального ожидаемого явления менее 10)

Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона.

Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Хирургическая техника

В обеих группах доступ осуществлялся через срединную стернотомию. Все операции выполнялись в условиях искусственного кровообращения. Предпочтение отдавалось канюляции аорты в области устья брахиоцефального ствола или дистальнее в зависимости от протяженности расширенного участка. У всех пациентов выполнялось прямое измерение внешнего диаметра аорты: аорту обходили нитью в месте наибольшего диаметра, нить пересекали по границе периметра аорты, длину измеренной нити делили на 3,14. В группе пластики ВА доступ к аортальному клапану осуществлялся через косо-продольную аортотомию, в контрольной группе – через стандартную косо-поперечную. При редукционной пластике дополнительно иссекали по 2–2,5 см в границах расширенного участка. В направлении к синотубулярному соединению и синусам ширину иссекаемого участка сводили на “нет”. Получался иссеченный участок в форме треугольника или линзы. В направлении БЦС иссечения стенки аорты не проводили выше $\frac{2}{3}$ высоты восходящей аорты, при сохра-

нении расширения выше указанной границы выполнялась пликация стенки обвивным либо узловыми швами (рис. 1, рис. 2). В обеих группах аорторафия выполнялась двухрядным обвивным швом нитью Prolene 4/0 с захватом примерно 5 мм стенки аорты с каждой стороны, с использованием при необходимости фетровых прокладок.

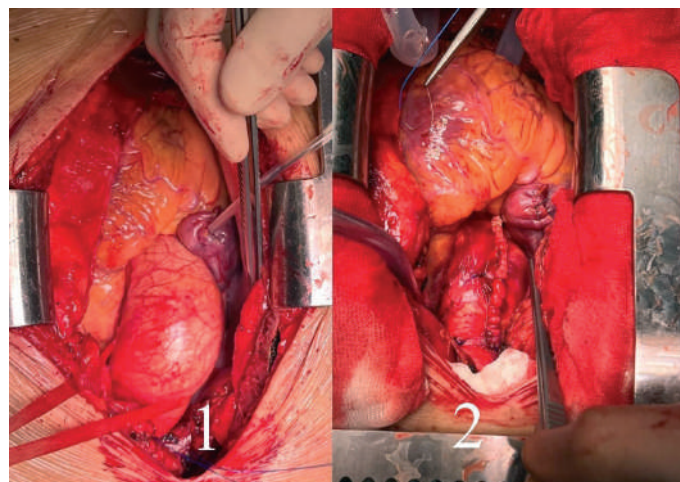


Рис. 1. Интраоперационная фотография редукционной пластики восходящей аорты. 1 - пограничное расширение восходящего отдела аорты (4,5 см). 2 - вид после выполнения редукционной пластики
Fig. 1. Intraoperative photograph of the reductive plastic surgery of the ascending aorta. 1 - borderline expansion of the ascending aorta (4,5 cm). 2 - view after performing reduction plastic surgery

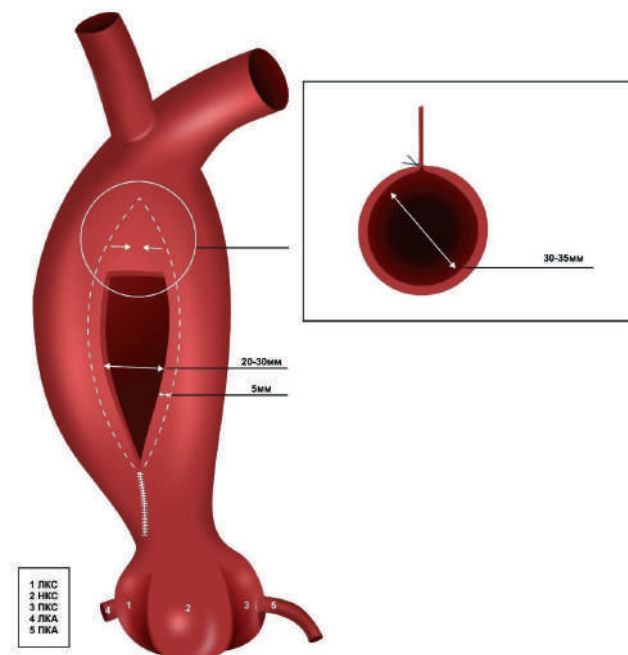


Рис. 2. Схематическое изображение редукционной пластики восходящей аорты

Fig. 2. Schematic representation of the reduction plastic of the ascending aorta

Результаты

При сравнительном анализе разницы между двумя группами по основным клинико-демографическим предоперационным показателям отмечено не было (табл. 1, табл. 2).

Таблица 1

Сопоставимость групп пациентов по демографическим и базовым клиническим параметрам до операции

Table 1

Comparability of patient groups by demographic and basic clinical parameters before surgery

Показатели/Indicators	Без пластики/ Without plastic surgery	Пластика аорты/ Aortic plastic surgery	p
Возраст (лет)/ Age (years)	65,83 (±8,84)	62,53 (±10,71)	0,507
Рост (см)/ Height (cm), M (SD)	175,33 (±5,32)	169,71 (±8,81)	0,159
Вес (кг)/Weight (kg), M (SD)	92,00 (±5,97)	80,88 (±13,25)	0,063
ИМТ/BMI, M (SD)	29,93 (±1,58)	28,17 (±4,60)	0,185
ППТ / PPT, M (SD)	2,04 (±0,09)	1,98 (±0,17)	0,15
Диаметр аорты до (см)/Aortic diameter up to (cm), M (SD)	4,43 (±0,14)	4,45 (±0,12)	0,17

Таблица 2

Распределение пациентов по полу, степени АГ и характеристикам аортального клапана (АК)

Table 2

Distribution of patients by gender, degree of hypertension, and characteristics of the aortic valve (aortic valve)

Показатели/ Indicators	Категории/ Categories	Без пластики/ Without plastic surgery	Пластика аорты/ Aortic plastic surgery	p
Пол, абс. / Gender, abs. (%)	Мужской/ male	13 (65,0 %)	14 (70,0 %)	1,000
	Женский/ female	7 (35,0 %)	6 (30,0 %)	
Степень АГ, абс. /Degree of hypertension, abs. (%)	Другие/ other	13 (65,0 %)	13 (65,0 %)	1,000
	АГ 3 степени/ hypertension Grade 3	7 (35,0 %)	7 (35,0 %)	

Окончание Таблицы 2 / End of Table 2

Показатели/ Indicators	Категории/ Categories	Без пластики/ Without plastic surgery	Пластика аорты/ Aortic plastic surgery	p
Стеноз АК, абс. /aortic valve stenosis, abs. (%)	без стеноза/ without stenosis	3 (15,0 %)	3 (15,0 %)	0,934
	Умеренный АК/ severe aortic valve	0 (0,0 %)	1 (5,0 %)	
	Тяжелый/ moderate	17 (85,0 %)	16 (80,0 %)	
Недостаточность АК, абс. / Insufficiency aortic valve, abs. (%)	умеренная/ тяжелая/ moderate/ severe	14 (70,0 %)	14 (70,0 %)	1,000
Вид АК (по Sievers), абс. / Type of aortic valve, (according to Sievers) abs., (%)	1 тип /Type 1	16 (80,0 %)	12 (60,0 %)	0,180
	2 тип/ Type 2	0 (0,0 %)	2 (10,0 %)	
	трехстворчатый АК/ three-leaf aortic valve	4 (20,0 %)	6 (30,0 %)	

Длительность искусственного кровообращения, пережатия аорты и суммарное время операции также значительно не отличались между двумя группами (табл. 3).

Таблица 3

Интраоперационные характеристики

Table 3

Intraoperative characteristics

Показатели/Indicators	Без пластики/ Without plastic surgery	Пластика аорты/ Aortic plastic surgery	p
Ишемия (минут), /Ischemia (minutes), M (SD)	88,00 (±12,95)	97,41 (1±4,31)	0,172
ИК (минут), /Artificial blood circulation (minutes), Me [IQR]	122,00 [103,25; 142,25]	131,00 [114,00; 147,00]	0,420
Время операции (минут), (minutes), /Operation time, M (SD)	241,67 (±31,89)	242,35 (±36,83)	0,968

Распределение механических и биологических протезов, равно как и протезов разных размеров, в двух группах было статистически сопоставимым (табл. 4).

Таблица 4

**Характеристика имплантированных протезов
в исследуемых группах**

Table 4

Characteristics of implanted prostheses in the studied groups

Показатели/ Indicators	Категории/ Categories	Без пластики/ Without plastic surgery	Пластика аорты/ Aortic plastic surgery	p
Вид протеза, абс. (%) / Type of prosthesis, abs. (%)	Механический / mechanical	8 (40 %)	11 (55 %)	0.342
	Биологический / biological	12 (60,0 %)	9 (45 %)	
Размер протеза, абс. (%) / The size of the prosthesis, abs. (%)	21	1 (5 %)	3 (15 %)	0.371
	23	9 (45 %)	3 (15 %)	
	25	6 (30 %)	9 (45 %)	
	27	4 (20 %)	5 (25 %)	

При оценке послеоперационных параметров в двух группах ожидаемо значимо отличался диаметр восходящей аорты непосредственно после и через 12 месяцев после оперативного вмешательства. Рестернотомий по поводу кровотечения из шва аорты или массивной кровопотери ни в одной из групп отмечено не было. Разницы в количестве послеоперационных койко-дней также не было. Медиана количества дней в отделении реанимации одинакова в двух группах, большая вариабельность в группе без пластики восходящей аорты вызвана одним случаем послеоперационного делирия с развившейся затем пневмонией, что потребовало 27 суток нахождения в ОРИТ, и одним случаем преходящей полной АВ-блокады, продлившей нахождение в ОРИТ до 7 суток (табл. 5).

Таблица 5

Послеоперационные показатели и годовое наблюдение

Table 5

Postoperative parameters and one-year follow-up

Показатели/Indicators	Без пластики/ Without plastic surgery	Пластика аорты/ Aortic plastic surgery	p
Диаметр после (см), / Diameter after (cm), M (SD)	4,33 (0,14)	3,64 (0,17)	< 0,001*
Дней в ОРИТ, / Days in the ICU, Me [IQR]	1,00 [1,00; 5,50]	1,00 [1,00; 1,00]	0,015*
Дней до выписки, Days before discharge, / Me [IQR]	11,50 [9,00; 14,75]	10,00 [9,00; 11,00]	0,548

Окончание Таблицы 5 / End of Table 5

Показатели/Indicators	Без пластики/ Without plastic surgery	Пластика аорты/ Aortic plastic surgery	p
Диаметр 1 год (см), / Diameter of 1 year (cm), M (SD)	4,40 (0,14)	3,67 (0,18)	< 0,001*
Годичный прирост (см), / Annual increase (cm), M (SD)	0,07 (0,03)	0,03 (0,02)	0,063

В группах наблюдения за 12 месяцев наблюдения эпизодов расслоения аорты, летальных исходов, повторных вмешательств на восходящей аорте, случаев MACE, не было.

Обсуждение

По результатам проспективного исследования можно сделать вывод о высокой эффективности и безопасности редукционной пластики в снижении абсолютного диаметра восходящей аорты в течение 12 месяцев наблюдения. Безусловно, уменьшение диаметра само по себе не является клиническим результатом, однако размер восходящей аорты все еще является основным клиническим предиктором аортальных осложнений, что позволяет предполагать понижение долгосрочных рисков при выполнении редукционной пластики.

Также пластика восходящей аорты продемонстрировала свою безопасность – не обнаружено увеличения частоты послеоперационных осложнений, длительности пребывания в отделении реанимации или количества койко-дней по сравнению с изолированным протезированием аортального клапана.

На наш взгляд важной находкой этого исследования явилась разница в ежегодном приросте диаметра аорты (0,07 в группе без пластики против 0,03 в группе с пластикой ВА). Хотя выявленная разница не достигла уровня статистической значимости, возможное снижение скорости прироста при уменьшении абсолютного диаметра может служить дополнительным патофизиологическим обоснованием методики как фактора, потенциально снижающего долгосрочный риск аортальных осложнений. Для верификации данной гипотезы необходимы дальнейшие исследования на более крупной выборке с длительным периодом наблюдения.

Преимуществом редукционной пластики является техническая простота и воспроизводимость метода, не требующая длительной кривой обучения. При протезировании аортального клапана выполнение пластики аорты не несет в себе значимого увеличения объема вмешательства, а использование косоподольной аортотомии вместо классической косопоперечной в ряде случаев облегчает экспозицию клапана и выполнение протезирования. Однако при кардиохирургических операциях,

не затрагивающих аортальный клапан, пластика аорты может более ощутимо увеличивать время пережатия и искусственного кровообращения. Это определяет необходимость дальнейших исследований пациентов с показаниями к плановому кардиохирургическому вмешательству при отсутствии патологии аортального клапана и наличии пограничного расширения восходящего отдела аорты.

Пока без ответа остается вопрос об оптимальном результирующем диаметре восходящей аорты после пластики. В нашем исследовании диаметр аорты уменьшался на 10–15 мм, что обеспечивало результирующий диаметр в 30–35 мм. Достаточно ли этого для стойкого долгосрочного результата, если известно, что многие люди имеют диаметр восходящей аорты менее 30 мм [7]? Метод редукционной пластики позволяет достигнуть таких показателей без изменения методики.

Несмотря на то что в настоящем исследовании для унификации подхода всем пациентам выполнялась срединная стернотомия, техническая доступность редукционной пластики позволяет использовать метод и при выполнении протезирования АК через J-образную частичную стернотомию, что соответствует современным тенденциям к уменьшению операционной травмы.

Самым спорным вопросом остаются долгосрочные результаты редукционной пластики. В исследовании Trumello и соавторов [8] кумулятивная частота аортальных событий (редилатация >45 мм, повторная операция) в течение 16 лет составила 29,4 % с учетом общей смертности как конкурирующего риска. Однако, несмотря на относительно высокую частоту редилатации, летальных исходов, ассоциированных с аортой, не было. К минусам исследования можно отнести отсутствие группы сравнения с пациентами, которым пластика не выполнялась.

Известно, что двустворчатый аортальный клапан (ДАК) ассоциирован со структурной патологией стенки аорты [9]. Это создает предпосылки для оценки редукционной пластики как недостаточно радикальной процедуры, сохраняющей субстрат заболевания. Однако на данный момент отсутствуют однозначные данные, объясняющие, чем преимущественно обусловлено расширение восходящей аорты при ДАК – структурной патологией аорты, напряжением сдвига стенки или влиянием патологического потока крови через двустворчатый клапан [9]. Устранение патологического потока крови через суженное отверстие позволяет предполагать удовлетворительные долгосрочные результаты редукционной пластики, несмотря на сохранение нативной стенки аорты. Таким образом, редукционная пластика – дополнительная хирургическая опция при пограничном расширении восходящей аорты, которая может занять свою нишу у пациентов с определенными клинико-анатомическими характеристиками.

Ограничения

Исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, относительно небольшой объем выборки (n=40), который был обусловлен одноцентровым характером исследования и ограниченным количеством пациентов, подпадающих под критерии включения в исследование. С этим связан и выбор абсолютного диаметра восходящей аорты через 12 месяцев в качестве суррогатной первичной конечной точки, позволяющей косвенно оценить эффективность выполненной пластики. Во-вторых, короткий период наблюдения в 12 месяцев не позволил выявить ни в одной из групп значимых клинических исходов, что может быть достигнуто при удлинении периода наблюдения и увеличении когорт. В-третьих, отсутствие ослепления хирурга и исследователя, оценивающего диаметр аорты, могли повлиять на выполнение вмешательства и интерпретацию результатов. Полученные результаты требуют подтверждения в ходе многоцентровых рандомизированных исследований с большей выборкой и длительным периодом наблюдения.

Выводы

Настоящее проспективное рандомизированное исследование демонстрирует, что редукционная пластика восходящей аорты, выполняемая одновременно с протезированием аортального клапана при пограничном расширении ВА является безопасным и технически воспроизводимым методом, обеспечивающим значимое и стабильное уменьшение диаметра аорты в течение 12 месяцев наблюдения без увеличения риска ранних послеоперационных осложнений. Полученные данные позволяют предположить потенциальное снижение долгосрочного риска аортальных событий за счет коррекции основного предиктора – диаметра аорты. Для более точного определения места данной методики в хирургии расширения восходящего отдела аорты, особенно у пациентов с двустворчатым аортальным клапаном и при вмешательствах, не связанных с протезированием АК, необходимы дальнейшие исследования с длительным периодом наблюдения.

Список литературы / References:

1. Zafar M.A., Li Y., Rizzo J.A., Charilaou P., Saeyeldin A., Velasquez C.A., Mansour A.M., Bin Mahmood S.U., Ma W.G., Brownstein A.J., Tranquilli M., Dumfarth J., Theodoropoulos P., Thombre K., Tanweer M., Erben Y., Peterss S., Ziganshin B.A., Elefteriades J.A. Height alone, rather than body surface area, suffices for risk estimation in ascending aortic aneurysm. *J Thorac Cardiovasc Surg.*, 2018, no 155(5), pp. 1938–1950. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.10.140>
2. Writing Committee Members, Isselbacher E.M., Preventza O., Hamilton Black I 3rd, et al. 2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. 2.3. Definitions of Dilation and Aneurysm of the Aortic Root and Ascending Thoracic Aorta. *J Am Coll Cardiol.*, 2022, no 80(24), pp. e223–e393. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.08.004>

3. Writing Committee Members, Isselbacher EM, Preventza O, Hamilton Black I 3rd, et al. 2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. 6.5.1. Surgery for Sporadic Aneurysms of the Aortic Root and Ascending Aorta. *J Am Coll Cardiol.*, 2022, no 80(24), pp. e223–e393. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.08.004>

4. Paruchuri V., Salhab K.F., Kuzmik G., Gubernikoff G., Fang H., Rizzo J.A., Ziganshin B.A., Elefteriades J.A. Aortic Size Distribution in the General Population: Explaining the Size Paradox in Aortic Dissection. *Cardiology*, 2015, no 131(4), pp. 265–272. <https://doi.org/10.1159/000433490>

5. Bahnson H.T., Nelson A.R. Cystic medial necrosis as a cause of localized aortic aneurysms amenable to surgical treatment. *Ann Surg.*, 1956, no 144(4), pp. 519–529. <https://doi.org/10.1097/0000658-195610000-00002>

6. Robicsek F., Cook J.W., Reames M.K., Skipper E.R. Size reduction ascending aortoplasty: Is it dead or alive? *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2004, Volume 128, Issue 4, pp. 562–570, ISSN 0022-5223, <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.04.032>

7. Wu J., Zeng W., Li X., Zhu J., Zhou C., Fan R., Sun T., Fei H., Li X. Aortic size distribution among normal, hypertension, bicuspid, and Marfan populations. *Eur Heart J Imaging Methods Pract.*, 2023, no 30;1(2), pp. qyad019. <https://doi.org/10.1093/ehjimp/qyad019>

8. Trumello C., Giambuzzi I., Bargagna M., Tavana K., Bisogno A., Ascione G., Calabrese M., Castiglioni A., Alfieri O., De Bonis M. Long Term Results of Reduction Ascending Aortoplasty. *Life (Basel)*, 2022, no 30;12(10), pp. 1526. <https://doi.org/10.3390/life12101526>

9. Bernard C., Morgan, M.C., Guillier D., Cheynel N., Bouchot O. Point on the Aortic Bicuspid Valve. *Life*, 2022, no 12, pp. 518. <https://doi.org/10.3390/life12040518>

Сведения об авторах:

Курбанов Гамид Магомедсаламович – аспирант 3 года, отдел сердечно-сосудистой хирургии, НМИЦ кардиологии им акад. Е.И. Чазова, 121552, Россия, г. Москва, ул. Академика Чазова, д. 15А. E-mail: aortoplastysurvey@mail.ru, ORCID: 0009-0006-4727-4959

Мершин Кирилл Вячеславович – кандидат медицинских наук, сердечно-сосудистый хирург, отдел сердечно-сосудистой хирургии, НМИЦ кардиологии им акад. Е.И. Чазова, 121552, Россия, г. Москва, ул. Академика Чазова, д. 15А. E-mail: kirill_mershin@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7256-0563

Газизов Вильнур Винаерович – сердечно-сосудистый хирург Отдела сердечно-сосудистой хирургии, кандидат медицинских наук, 121552, Россия, г. Москва, ул. Академика Чазова, д. 15А. E-mail: gaz-is-off@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-1028-7848

Латыпов Руслан Сергеевич – старший научный сотрудник Лаборатории микрохирургии сердца и сосудов Отдела сердечно-сосудистой хирургии, кандидат медицинских наук, 121552, Россия, г. Москва, ул. Академика Чазова, д. 15А. E-mail: latypo2011@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-1652-7232

Пашаев Расул Айгумович – аспирант, отдел сердечно-сосудистой хирургии, НМИЦ кардиологии им акад. Е.И. Чазова, 121552, Россия, г. Москва, ул. Академика Чазова, д. 15А. E-mail: rasul.568@mail.ru, ORCID: 0000-0003-0737-7698

Галютдинов Дамир Мажитович – старший научный сотрудник отдела сердечно-сосудистой хирургии, кандидат медицинских наук, 121552, Россия, г. Москва, ул. Академика Чазова, д. 15А. E-mail: damirmaga@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0257-1398

ва, д. 15А. E-mail: damirmaga@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0257-1398

Табакьян Евгений Аведикович – руководитель лаборатории искусственного и вспомогательного кровообращения Отдела сердечно-сосудистой хирургии, кандидат медицинских наук, 121552, Россия, г. Москва, ул. Академика Чазова, д. 15А. E-mail: tabakyan@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9400-6651

Ширяев Андрей Андреевич – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Российской Академии наук, руководитель Отдела сердечно-сосудистой хирургии, 121552, Россия, г. Москва, ул. Академика Чазова, д. 15А. E-mail: evsey101@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3325-9743

Information about the authors:

Kurbanov Gamid Magomedsalomovich – 3rd year PhD student, Department of Cardiovascular Surgery, National Medical Research Center of Cardiology named after Academician E.I. Chazov, 15A Akademika Chazova str., Moscow, 121552, Russia. E-mail: aortoplastysurvey@mail.ru, ORCID: 0009-0006-4727-4959.

Mershin Kirill Vyacheslavovich – Cardiovascular Surgeon, Department of Cardiovascular Surgery, Candidate of Medical Sciences, National Medical Research Center of Cardiology named after Academician E.I. Chazov, 15A Akademika Chazova str., Moscow, 121552, Russia. E-mail: kirill_mershin@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7256-0563.

Gazizov Vilnur Vinerovich – Cardiovascular Surgeon, Department of Cardiovascular Surgery, Candidate of Medical Sciences, National Medical Research Center of Cardiology named after Academician E.I. Chazov, 15A Akademika Chazova str., Moscow, 121552, Russia. E-mail: gaz-is-off@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-1028-7848.

Latypov Ruslan Sergeevich – Senior Researcher, Laboratory of Microsurgery of the Heart and Blood Vessels, Department of Cardiovascular Surgery, Candidate of Medical Sciences, National Medical Research Center of Cardiology named after Academician E.I. Chazov, 15A Akademika Chazova str., Moscow, 121552, Russia. E-mail: latypo2011@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-1652-7232.

Pashaev Rasul Aygumovich – 3rd year PhD student, Department of Cardiovascular Surgery, National Medical Research Center of Cardiology named after Academician E.I. Chazov, 15A Akademika Chazova str., Moscow, 121552, Russia. E-mail: rasul.568@mail.ru, ORCID: 0000-0003-0737-7698.

Galyautdinov Damir Mazhitovich – Senior Researcher, Department of Cardiovascular Surgery, Candidate of Medical Sciences, National Medical Research Center of Cardiology named after Academician E.I. Chazov, 15A Akademika Chazova str., Moscow, 121552, Russia. E-mail: damirmaga@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0257-1398.

Tabakyan Evgeny Avedikovich – Head of the Laboratory of Artificial and Assisted Circulation, Department of Cardiovascular Surgery, Candidate of Medical Sciences, 15A Akademika Chazova str., Moscow, 121552, Russia. E-mail: tabakyan@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9400-6651.

Shiryayev Andrey Andreevich – Head of the Department of Cardiovascular Surgery, National Medical Research Center of Cardiology named after Academician E.I. Chazov, Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, 15A Akademika Chazova str., Moscow, 121552, Russia. E-mail: evsey101@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3325-9743.

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-93-98>

УДК: 616-089.844

© Комаров Р.Н., Шумахова А.О., 2026
Оригинальная статья / Original article



ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ МИТРАЛЬНОГО ПОРОКА РЕВМАТИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ ИЗ ПРАВОСТОРОННЕЙ МИНИ-ТОРАКОТОМИИ: ОПЫТ ОДНОГО ЦЕНТРА

Р.Н. КОМАРОВ, А.О. ШУМАХОВА* (arianashumahova@yandex.ru)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). 119991, Москва, Российская Федерация

Резюме

Введение. Ревматическое поражение митрального клапана остается одной из причин приобретенного митрального порока. «Золотым стандартом» хирургического доступа традиционно считается срединная стернотомия, однако она сопряжена с высокой травматичностью и длительным периодом реабилитации. Развитие мини-инвазивных технологий, в частности правосторонней передней мини-торакотомии, открывает новые возможности для улучшения результатов лечения, однако доказательная база применения данного доступа у пациентов с ревматической патологией остается недостаточной.

Цель исследования. Сравнить непосредственные результаты хирургической коррекции ревматических пороков митрального клапана при использовании правосторонней передней мини-торакотомии и срединной стернотомии.

Материалы и методы исследования. В период с 2021 по 2024 год в кардиохирургическом отделении Университетской клинической больницы № 1 Сеченовского университета выполнено 12 оперативных вмешательств по поводу приобретенных ревматических пороков митрального клапана. В зависимости от хирургического доступа пациенты были разделены на две группы: первую группу ($n = 6$) составили пациенты, оперированные из правосторонней передней мини-торакотомии; вторую группу ($n = 6$) – пациенты, которым вмешательство выполнялось через срединную стернотомию. Проведен анализ интраоперационных параметров (продолжительность операции, время искусственного кровообращения, время пережатия аорты, объем кровопотери), послеоперационных показателей (длительность ИВЛ, пребывание в ОРИТ, сроки активизации, послеоперационный койко-день, выраженность болевого синдрома), а также частоты осложнений.

Результаты. В группе мини-торакотомии отмечены значимо меньший объем интраоперационной кровопотери (391,7 мл против 590 мл; $p = 0,004$), сокращение продолжительности ИВЛ (6 ч против 12 ч; $p < 0,05$), уменьшение времени пребывания в ОРИТ (20 ч против 43 ч; $p < 0,05$), более ранние сроки активизации (2 дня против 4 дней; $p < 0,05$) и меньшая длительность болевого синдрома (2 дня против 5 дней; $p < 0,05$). Послеоперационный койко-день также оказался значимо короче при мини-доступе (18,0 против 30,4 суток; $p = 0,008$). Продолжительность операции и время искусственного кровообращения значимо не различались между группами ($p > 0,05$). Отмечена тенденция к увеличению времени пережатия аорты при мини-торакотомии ($p = 0,067$). Частота послеоперационных осложнений (летальность, рестернотомии, гидроторакс, фибрилляция предсердий, инфекционные осложнения) была сопоставима в обеих группах ($p > 0,05$). Потребность в гемотрансфузиях оказалась значимо ниже в группе мини-доступа ($p < 0,05$).

Заключение. Правосторонняя передняя мини-торакотомия при коррекции изолированных ревматических пороков митрального клапана демонстрирует безопасность и эффективность, сопоставимые со срединной стернотомией. Метод обеспечивает преимущества малоинвазивной хирургии: меньшую кровопотерю, сокращение сроков искусственной вентиляции легких, пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии, более раннюю активизацию пациентов и уменьшение послеоперационного койко-дня.

Ключевые слова: мини-инвазивный доступ, правосторонняя мини-торакотомия, митральный клапан, ревматическая лихорадка.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Комаров Р.Н., Шумахова А.О. Хирургическая коррекция митрального порока ревматической этиологии из правосторонней мини-торакотомии: опыт одного центра. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 93–98. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-93-98>

Вклад авторов: Комаров Р.Н. – полная ответственность за содержание статьи, утверждение окончательного варианта для публикации, Шумахова А.О. – написание и редактирование статьи, статистический анализ, подготовка статьи к публикации, вклад в концепцию и дизайн исследования.

SURGICAL CORRECTION OF MITRAL VALVE DEFECT OF RHEUMATIC ETIOLOGY FROM RIGHT-SIDED MINI-THORACOTOMY: EXPERIENCE OF ONE CENTER

ROMAN N. KOMAROV, ARIANA O. SHUMAKHOVA* (arianashumahova@yandex.ru)

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov” Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University). 119991, Moscow, Russian Federation

Abstract

Introduction. Rheumatic mitral valve disease remains a common cause of acquired mitral valve disease. Median sternotomy is traditionally considered the "gold standard" surgical approach; however, it is associated with high morbidity and a lengthy recovery period. The development of minimally invasive techniques, particularly right anterior mini-thoracotomy, offers new opportunities for improving treatment outcomes; however, the evidence base for the use of this approach in patients with rheumatic diseases remains insufficient.

The purpose of the study. To compare the immediate results of surgical correction of rheumatic mitral valve defects using right anterior mini-thoracotomy and median sternotomy.

Materials and methods of research. Between 2021 and 2024, 12 surgical interventions for acquired rheumatic mitral valve defects were performed in the Cardiac Surgery Department of Sechenov University Clinical Hospital no 1. Patients were divided into two groups based on surgical approach: Group 1 (n = 6) consisted of patients operated on through a right anterior mini-thoracotomy; Group 2 (n = 6) consisted of patients operated on through a median sternotomy. Intraoperative parameters (operative duration, cardiopulmonary bypass time, aortic cross-clamping time, and blood loss volume), postoperative parameters (duration of mechanical ventilation, intensive care unit stay, mobilization time, postoperative hospital stay, and pain severity), and complication rates were analyzed.

Results. In the mini-thoracotomy group, there was a significantly lower volume of intraoperative blood loss (391,7 ml versus 590 ml; $p = 0,004$), shorter duration of mechanical ventilation (6 hours versus 12 hours; $p < 0,05$), shorter time of stay in the intensive care unit (20 hours versus 43 hours; $p < 0,05$), earlier time of mobilization (2 days versus 4 days; $p < 0,05$) and shorter duration of pain syndrome (2 days versus 5 days; $p < 0,05$). The postoperative hospital stay was also significantly shorter with the mini-access (18,0 versus 30,4 days; $p = 0,008$). The duration of the operation and the time of artificial circulation did not differ significantly between the groups ($p > 0,05$). There was a tendency towards an increase in the time of aortic cross-clamping with mini-thoracotomy ($p = 0,067$). The incidence of postoperative complications (mortality, resternotomy, hydrothorax, atrial fibrillation, infectious complications) was comparable in both groups ($p > 0,05$). The need for blood transfusions was significantly lower in the mini-access group ($p < 0,05$).

Conclusion. Right anterior mini-thoracotomy for the correction of isolated rheumatic mitral valve defects demonstrates safety and efficacy comparable to median sternotomy. This method offers the advantages of minimally invasive surgery: less blood loss, shorter duration of mechanical ventilation and intensive care unit stay, earlier patient mobilization, and shorter postoperative hospital stay.

Key words: minimally invasive approach, right mini-thoracotomy, mitral valve, rheumatic fever

Conflict of interests: none.

For citation: Komarov R.N., Shumakhova A.O. Surgical correction of mitral valve defect of rheumatic etiology from right-sided minithoracotomy: experience of one center. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 93–98. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-93-98>

Contribution of the authors: R.N. Komarov – fully responsible for the content of the article, approval of the final version for publication, A.O. Shumakhova – writing and editing the article, statistical analysis, preparing the article for publication, contribution to the concept and design of the study.

Введение

Приобретенные пороки митрального клапана занимают второе место по распространенности среди всей клапанной патологии сердца, уступая лишь аортальному стенозу [1]. В экономически развитых странах наиболее частыми этиологическими факторами поражения митрального клапана выступают дегенеративные изменения, пролапс створок, инфекционный эндокардит и ревматическая болезнь [2]. Ревматическое поражение митрального клапана остается ведущей причиной митрального стеноза в эндемичных странах [3].

«Золотым стандартом» хирургического доступа к сердцу, в том числе при вмешательствах на митральном клапанном аппарате, традиционно считается срединная стернотомия. Данный доступ, по параметрам А.Ю. Созон-Ярошевича, обеспечивает оптимальную глубину и угол операционного действия, что значительно упрощает выполнение основных этапов вмешательства и не накладывает ограничений на хирургические манипуляции. Однако срединная стернотомия сопряжена с высоким риском послеоперационных осложнений, нарушением целостности грудной клетки и длительным периодом реабилитации пациентов [4]. Решению обозначенных

проблем способствует развитие мини-инвазивной кардиохирургии, в частности методика правосторонней передней мини-торакопии, которая активно совершенствуется на протяжении последних двух десятилетий и рассматривается в качестве альтернативы традиционному доступу [5].

Вместе с тем, доказательная база в пользу применения мини-доступа у пациентов с ревматической патологией митрального клапана остается недостаточной. Это обусловлено тем, что ревматическое поражение клапана представляет собой сложную анатомическую патологию, включающую выраженное утолщение створок, комиссуральные сращения и фиброз подклапанных структур [6]. Указанные морфологические особенности существенно повышают техническую сложность вмешательства при использовании мини-доступа. В настоящей статье представлен опыт Университетской клинической больницы № 1 в хирургическом лечении ревматического порока митрального клапана с применением правосторонней передней мини-торакопии.

Цель исследования. Провести сравнительный анализ непосредственных результатов хирургической коррекции митральных пороков ревматической этиологии при ис-

пользовании правосторонней передней мини-торакотомии и срединной стернотомии.

Материалы и методы

В период с 2021 по 2024 год в кардиохирургическом отделении Университетской клинической больницы № 1 Сеченовского университета выполнено 12 оперативных вмешательств по поводу приобретенных ревматических пороков митрального клапана.

Критерии включения: наличие ревматического поражения митрального клапана, являющегося показанием к хирургической коррекции.

Критерии невключения: сочетанное поражение аортального клапана, патология грудной аорты, ишемическая болезнь сердца, требующая одновременного коронарного шунтирования, выраженное снижение фракции выброса левого желудочка.

В зависимости от хирургического доступа пациенты были разделены на две группы. В первую группу ($n = 6$) вошли пациенты, оперированные из правосторонней передней мини-торакотомии. Вторую группу ($n = 6$) составили пациенты, которым вмешательство выполнялось через срединную стернотомию.

Хирургическая техника. У пациентов, оперированных посредством стандартной срединной стернотомии, техника доступа и основного этапа вмешательства не имела особенностей и соответствовала общепринятым хирургическим стандартам.

У пациентов первой группы вмешательство проводилось в соответствии с установленным протоколом. Положение пациента – на спине с поворотом туловища влево на $20-30^\circ$, что достигалось путем размещения валика под правую половину грудной клетки. Правая верхняя конечность отводилась кзади. Для подключения аппарата искусственного кровообращения использовали правосторонний бедренный доступ.

На первом этапе выполняли канюляцию общей бедренной артерии, затем – бедренной вены. Периферическую венозную HLS-канюлю (Maquet, Германия) проводили по проводнику в правое предсердие с обязательным позиционированием ее конца в устье верхней полой вены. После завершения канюляции начинали перфузию на фоне умеренной гипотермии (32°C).

Доступ к сердцу осуществляли из правосторонней передней мини-торакотомии. Кожный разрез на передней грудной стенке не превышал 5–6 см и выполнялся в проекции IV межреберья, по направлению от среднеключичной линии к передней подмышечной. У женщин, при необходимости, разрез может быть выполнен в естественной складке под молочной железой. Во всех случаях торакотомия выполнялась по IV межреберью.

После начала искусственного кровообращения и отключения аппарата искусственной вентиляции легких через дополнительный доступ – в проекции II межреберья по

среднеключичной линии – устанавливали эндоскопический порт диаметром 10 мм. Через порт вводили эндоскоп EndoCameleon с углом обзора $0-120^\circ$ (Karl Storz, Германия). Использование эндоскопа обеспечивало дополнительное освещение операционного поля и улучшало визуализацию структур митрального клапана. Все последующие этапы операции выполнялись под прямым визуальным контролем через основной мини-доступ.

Статистический анализ. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программного обеспечения IBM SPSS Statistics 23.0 для Windows. Характер распределения количественных признаков проверяли с помощью критерия Шапиро-Уилка. Из-за малого размера групп ($n = 6$) для сравнения количественных параметров использовали непараметрический U-критерий Манна-Уитни. Количественные данные представлены в формате M (min-max), где M – среднее арифметическое, min и max – минимальное и максимальное значения соответственно. Для анализа межгрупповых различий качественных показателей применяли критерий χ^2 (хи-квадрат) Пирсона. Различия между сравниваемыми группами расценивали как статистически значимые при достижении уровня $p < 0,05$.

Результаты

В общей группе пациентов протезирование митрального клапана было выполнено у 11 человек (91,7 %), пластика – у 1 (8,3 %). В первой группе реконструктивное вмешательство выполнено у 1 пациента, протезирование – у 5. Во второй группе всем пациентам выполнено протезирование.

Непосредственные результаты лечения представлены в таблице 1.

Критерием удовлетворительного исхода вмешательства являлось отсутствие митральной регургитации выше первой степени по данным интраоперационной чреспищеводной эхокардиографии. Во всех случаях, независимо от типа хирургического доступа, удалось достичь данного результата, что свидетельствует об эффективности проведенных операций.

Таблица 1
Сравнение результатов торакотомного и стернотомного доступа

Table 1
Comparison of outcomes between thoracotomy and sternotomy accesses

Параметры Parameters	Торакотом- ный доступ ($n = 6$) Thoracotomy access ($n = 6$)	Срединная стернотомия ($n = 6$) Sternotomy access ($n = 6$)	p
Продолжительность опера- ции, мин., M (min-max) Duration of the operation, min., M (min-max)	255,8 (190–350)	254,0 (160–340)	0,855

Продолжение Таблицы 1 / Continuation of the table 1

Параметры Parameters	Торакотом- ный доступ (n = 6) Thoracotomy access (n = 6)	Срединная стернотомия (n = 6) Sternotomy access (n = 6)	p
Время искусственного кровообращения, мин., М (min-max) Time of artificial circulation, min., М (min-max)	141,0 (94-207)	102,0 (81-124)	0,126
Время пережатия аорты, мин., М (min-max) Aortic constriction time, min., М (min-max)	99,2 (67-130)	73,8 (56-87)	0,067
Кровопотеря, мл, М (min-max) Blood loss, ml, М (min-max)	391,7 (300-600)	590 (500-700)	< 0,05
Продолжительность ис- кусственной вентиляции легких, ч., М (min-max) Duration of mechanical ventilation, h., М (min-max)	6 (4-9)	12 (6-17)	< 0,05
Пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии, ч., М (min-max) Time spent in the intensive care unit, hours, М (min-max)	20 (18-40)	43 (19-70)	< 0,05
Летальность, n (%) Mortality, n (%)	1 (16,7 %)	1 (16,7 %)	1
Конверсия в стернотомию, n (%) Conversion to sternotomy, n (%)	0	0	-
Рестернотомия / реторакотомия, n (%) Resternotomy / retoracotomy, n (%)	1 (16,7 %)	1 (16,7 %)	1
Гемотрансфузия, n (%) Hemotransfusion, n (%)	1 (16,7 %)	3 (50,0 %)	< 0,05
Послеоперационный койко-день, М (min-max) Postoperative bed-day, М (min-max)	18,0 (12-29)	30,4 (21-39)	< 0,05
Срок активизации, дни, М (min-max) Activation period, days, М (min-max)	2 (1-3)	4 (3-4)	< 0,05
Длительность болевого син- дрома, дни, М (min-max) Duration of pain syndrome, days, М (min-max)	2 (2-3)	5 (4-5)	< 0,05

Окончание Таблицы 1 / End of Table 1

Параметры Parameters	Торакотом- ный доступ (n = 6) Thoracotomy access (n = 6)	Срединная стернотомия (n = 6) Sternotomy access (n = 6)	p
Гидроторакс, n (%) Hydrothorax, n (%)	3 (50,0 %)	1 (16,7 %)	> 0,05
Пневмоторакс, n (%) Pneumothorax, n (%)	0	0	-
Пневмония, n (%) Pneumonia, n (%)	0	0	-
Послеоперационная фибриляция предсердий, n (%) Postoperative atrial fibrillation, n (%)	1 (16,7 %)	2 (33,3 %)	
Персистирующая фибрилля- ция предсердий, n (%) Persistent atrial fibrillation, n (%)	2 (33,3 %)	4 (66,7 %)	0,17
Инфекция мягких тканей, n (%) Soft tissue infection, n (%)	0	0	-

При сравнительном анализе двух хирургических доступов выявлены статистически значимые различия по ряду ключевых показателей. Объем интраоперационной кровопотери был ожидаемо ниже в группе мини-торакотомии (391,7 мл против 590 мл; $p = 0,004$), что, вероятно, обусловлено меньшей травматичностью доступа и отсутствием необходимости рассечения грудины.

Продолжительность операции и время искусственного кровообращения значимо не различались между группами ($p > 0,05$). Обращает на себя внимание тенденция к увеличению времени пережатия аорты при торакотомии (99,2 мин против 73,8 мин; $p = 0,067$), что может отражать техническую сложность выполнения основного этапа операции через ограниченный межреберный доступ.

Клинически важным результатом явилось значимое сокращение послеоперационного койко-дня в группе мини-торакотомии (18,0 против 30,4 суток; $p = 0,008$), что свидетельствует о более быстрой реабилитации пациентов и потенциальной экономической эффективности данного доступа. Длительность болевого синдрома также была значимо меньше в группе торакотомии (2 дня против 5 дней; $p < 0,05$). Несмотря на опасения относительно межреберной невралгии после торакотомии, в нашем исследовании болевой синдром купировался значимо быстрее при мини-доступе, вероятно, вследствие сохранения целостности грудины и реберного каркаса.

Анализ течения раннего послеоперационного периода продемонстрировал значимо более благоприятные результаты

в группе торакотомии по целому ряду показателей. Продолжительность искусственной вентиляции легких (6 ч против 12 ч; $p < 0,05$), время пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (20 ч против 43 ч; $p < 0,05$) и сроки активизации пациентов (2 дня против 4 дней; $p < 0,05$) были значительно меньше при использовании торакотомного доступа, что свидетельствует о более быстрой реабилитации пациентов.

При анализе послеоперационных осложнений статистически значимых различий между группами выявлено не было. Летальность составила по одному случаю (16,7 %) в каждой группе ($p = 1,0$). Частота рестернотомий/реторакотомий была сопоставима – по 16,7 % ($p = 1,0$). Гидроторакс чаще наблюдался в группе торакотомии (3 случая против 1), однако различия не достигли статистической значимости, что может быть связано с ограниченным объемом выборки. Частота фибрилляции предсердий (как послеоперационной, так и персистирующей) значимо не различалась между группами. Инфекционных осложнений мягких тканей не зарегистрировано ни в одном наблюдении.

Обсуждение

Минимально инвазивные технологии в хирургии приобретенных пороков сердца получают все более широкое распространение. Согласно данным международных исследований, частота применения мини-инвазивных методик при коррекции пороков митрального клапана существенно увеличилась [7].

I. Chernov и соавт. представили результаты анализа 128 пациентов с ревматическим митральным стенозом, оперированных из мини-торакотомного доступа и срединной стернотомии, продемонстрировав, что объем интраоперационной кровопотери был значимо ниже в группе мини-доступа ($p=0,001$), при этом продолжительность искусственного кровообращения оказалась больше при мини-торакотомии (119 ± 34 мин против 99 ± 24 мин; $p < 0,001$), а время пережатия аорты значимо не различалось ($p=0,09$); в нашем исследовании кровопотеря также была значимо ниже в группе мини-торакотомии (391,7 мл против 590 мл; $p < 0,05$), время ИК не различалось ($p = 0,126$), а время пережатия аорты имело лишь тенденцию к увеличению ($p = 0,067$). Авторы также не выявили различий в частоте послеоперационных осложнений и летальности (3,9 % в обеих группах; $p = 0,6$), что соответствует нашим результатам (летальность по 16,7 % в каждой группе; $p = 1,0$) [8].

J. Zhai и соавт. опубликовали результаты ретроспективного исследования 224 пациентов с ревматическими пороками митрального клапана. Авторы показали, что время пережатия аорты было значимо больше в группе мини-доступа ($55,3 \pm 23,1$ мин против $36,1 \pm 14,8$ мин; $p < 0,001$), однако общее время искусственного кровообращения оказалось короче при мини-торакотомии ($61,1 \pm 27,2$ мин против $78,7 \pm 42,9$ мин; $p < 0,001$) за счет более быстрого ушивания предсердия. Об-

ем интраоперационной кровопотери был значимо меньше в группе мини-доступа (324 ± 365 мл против 493 ± 360 мл; $p < 0,001$), потребность в гемотрансфузиях также оказалась ниже (33 % против 67 %; $p < 0,001$), а послеоперационный койко-день был значимо короче при мини-доступе ($6,6 \pm 2,4$ дня против $8,5 \pm 6,2$ дня; $p = 0,003$). Наши результаты полностью подтверждают эти данные: кровопотеря была значимо ниже в группе мини-торакотомии ($p < 0,05$), что закономерно снижает потребность в гемотрансфузиях, а послеоперационный койко-день также оказался значимо короче при мини-доступе (18,0 против 30,4 суток; $p < 0,05$) [9].

N. Kibri и соавт. в многоцентровом исследовании 55 пациентов с тяжелой ревматической митральной недостаточностью продемонстрировали преимущества мини-инвазивного доступа. В группе мини-торакотомии отмечены значимо более низкая частота послеоперационной пневмонии (0 % против 10,7 %; $p = 0,03$) и нарушений ритма (7,4 % против 39,3 %; $p = 0,04$), а также отчетливая тенденция к сокращению пребывания в отделении реанимации ($2,1 \pm 0,9$ сут против $2,6 \pm 1,0$ сут; $p = 0,07$). Послеоперационный койко-день оказался значимо короче при мини-доступе ($6,2 \pm 1,5$ сут против $7,3 \pm 2,0$ сут; $p = 0,04$). Обращает на себя внимание и то, что время искусственного кровообращения и пережатия аорты были значимо меньше в группе мини-торакотомии ($p < 0,001$), при этом ни в одном случае не потребовалось конверсии доступа, а летальность оказалась сопоставимой в обеих группах (3,7 % против 3,6 %; $p = 0,99$) [10].

В нашем исследовании проведен сравнительный анализ непосредственных результатов хирургической коррекции ревматических пороков митрального клапана при использовании правосторонней передней мини-торакотомии и срединной стернотомии. Полученные нами данные показывают, что мини-инвазивный доступ не уступает традиционному по безопасности и обеспечивает значимо более быстрое восстановление пациентов в раннем послеоперационном периоде. Выявленные нами преимущества мини-торакотомии – меньшая интраоперационная кровопотеря, сокращение продолжительности искусственной вентиляции легких, пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии, сроков активизации и послеоперационного койко-дня – соответствуют результатам, опубликованным коллегами.

Заключение

Правосторонняя передняя мини-торакотомия при коррекции изолированных ревматических пороков митрального клапана демонстрирует безопасность и эффективность, сопоставимые со срединной стернотомией. Морфологические особенности ревматического поражения (фиброз, сращения) не являются препятствием для успешного выполнения мини-доступа. Метод обеспечивает преимущества малоинвазивной хирургии: сохранение целостности грудины, меньшую кровопотерю и ускоренную реабилитацию. Результаты совпадают с дан-

ными зарубежных исследований о выполнимости минидоступа при ревматической болезни сердца. Необходимо дальнейшее накопление клинического материала с оценкой отдаленных исходов.

Список литературы/References:

1. Peters A.S., Duggan J.P., Trachiotis G.D., Antevil J.L. Epidemiology of Valvular Heart Disease. *Surgical Clinics of North America*, 2022, no 102, pp. 517–528. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2022.01.008>
2. Feinleib M., Kannel W.B., Garrison R.J., et al. The Framingham Offspring Study: design and preliminary data. *Preventive Medicine*, 1975, no 4, pp. 518–525. [https://doi.org/10.1016/0091-7435\(75\)90037-7](https://doi.org/10.1016/0091-7435(75)90037-7)
3. Zakkar M., Amirak E., Chan K.M., Punjabi P.P. Rheumatic mitral valve disease: current surgical status. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 2009, no 51, pp. 478–481. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2008.08.008>
4. Van Praet K.M., Kempfert J., Jacobs S., et al. Mitral valve surgery: current status and future prospects of the minimally invasive approach. *Expert Review of Medical Devices*, 2021, no 18, pp. 245–260. <https://doi.org/10.1080/17434440.2021.1894925>
5. Williams M.L., Hwang B., Huang L., et al. Robotic versus conventional sternotomy mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Cardiothoracic Surgery*, 2022, no 11, pp. 490–503. <https://doi.org/10.21037/acs-2022-rmvs-21>
6. Eqbal A.J., Gupta S., Basha A., et al. Minimally invasive mitral valve surgery versus conventional sternotomy mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis of 119 studies. *Journal of Cardiac Surgery*, 2022, no 37, pp. 1319–1327. <https://doi.org/10.1111/jocs.16314>
7. Suri R.M., Vanoverschelde J.L., Grigioni F., et al. Association between early surgical intervention vs watchful waiting and outcomes for mitral regurgitation due to flail mitral valve leaflets. *JAMA*, 2013, no 310, pp. 609–616. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.8643>
8. Chernov I., Enginiev S., Kozmin D., et al. Minithoracotomy vs. conventional mitral valve surgery for rheumatic mitral valve stenosis: a single-center analysis of 128 patients. *Brazilian Journal of*

Cardiovascular Surgery, 2020, no 35. <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2019-0430>

9. Zhai J., Wei L., Huang B., Wang C., Zhang H., Yin K. Minimally invasive mitral valve replacement is a safe and effective surgery for patients with rheumatic valve disease: a retrospective study. *Medicine*, 2017, no 96, pp. e7193. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007193>

10. Kbiri H., Seddiki R., Chlouchi A., et al. Mitral valve replacement via minithoracotomy versus conventional median sternotomy in rheumatic mitral valve disease: a multicenter retrospective study. *Cureus*, 2025, no 17, pp. e86482. <https://doi.org/10.7759/cureus.86482>

Сведения об авторах:

Комаров Роман Николаевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии Института профессионального образования Первого МГМУ им И.М. Сеченова, 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: komarov_r_n@staff.sechenov.ru.

ORCID: 0000-0002-3904-6415

Шумахова Ариана Османовна – аспирант кафедры сердечно-сосудистой хирургии Института профессионального образования Первого МГМУ им И.М. Сеченова (Москва, Россия), 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: arianashumahova@yandex.ru. ORCID: 0009-0006-4043-9116

Information about the authors:

Komarov Roman Nikolaevich – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Cardiovascular Surgery at the Institute of Professional Education, Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Russia, Moscow, 8 Trubetskaya str., building 2, e-mail: komarov_r_n@staff.sechenov.ru.

ORCID: 0000-0002-3904-6415

Shumakhova Ariana Osmanovna – Postgraduate Student, Department of Cardiovascular Surgery, Institute of Professional Education, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, 119991, Russia, Moscow, Trubetskaya St., 8, Bldg. 2, e-mail: arianashumahova@yandex.ru.

ORCID: 0009-0006-4043-9116

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-99-104>

УДК 616-001-4-0806:616.379-008.59

© Куликова А.Б., Кочетова Л.В., Литвинюк Н.В., 2026



Оригинальная статья / Original article

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА, ОСЛОЖНЕННЫМ СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

А.Б. КУЛИКОВА* (nyura.84@mail.ru), Л.В. КОЧЕТОВА, Н.В. ЛИТВИНЮК

ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, 660022, Красноярск, Россия

Резюме

Введение. Выполнение реваскуляризации при нейро-ишемической форме синдрома диабетической стопы обуславливает трудности выполнения реконструкции сосудов и тяжелое течение послеоперационного периода, что связано с тяжелыми сопутствующими заболеваниями у этой категории больных. Поэтому рентгенэндоваскулярное лечение синдрома диабетической стопы быстро становится терапией выбора у таких пациентов, в то время как ишемия нижних конечностей, определяет их смертность.

Цель исследования. Проанализировать результаты реваскуляризирующих вмешательств, при нейро-ишемической форме синдрома диабетической стопы и определить возможности улучшения этих результатов.

Материалы и методы. Проспективное исследование включает 93 больных с язвенно-некротическими поражениями стоп и голени на фоне критической ишемии при нейро-ишемической форме синдрома диабетической стопы. Длительность сахарного диабета у больных составила от 1 месяца (диагностирован при обследовании по поводу язвенно-некротического поражения стоп) до 41 года, медиана – 12 лет (25-й процентиль равен 8 годам, 75-й процентиль – 20 годам).

Результаты исследования и обсуждение. Успешное лечение больных с язвенно-некротическим поражением стопы при нейро-ишемической форме синдрома диабетической стопы возможно в центрах, где имеются условия для выполнения ангиографического исследования, эндоваскулярных вмешательств, сосудистых ангиорекопструкций. Многопрофильный коллектив с широким спектром возможностей реваскуляризации конечности и лечения ран является основным фактором успешного лечения больных с нейро-ишемической формой синдрома диабетической стопы.

Заключение. Разработка методов ранней диагностики (до язвенно-некротического поражения стоп) и своевременная реваскуляризация являются перспективными направлениями улучшения оказания помощи больным с нейро-ишемической формой синдрома диабетической стоп.

Ключевые слова: ангиопластика, сахарный диабет, синдром диабетической стопы, рентгенэндоваскулярная дилатация, стентирование.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Куликова А.Б., Кочетова Л.В., Литвинюк Н.В. Анализ результатов применения эндоваскулярных технологий при лечении пациентов с сахарным диабетом 2 типа, осложненным синдромом диабетической стопы. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 99–104. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-99-104>

Вклад авторов: Л.В. Кочетова – редактирование текста статьи. Куликова А.Б., Литвинюк Н.В. – обработка и систематизация материала, подбор литературы.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE USE OF ENDOVASCULAR TECHNOLOGIES IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS COMPLICATED BY DIABETIC FOOT SYNDROME

ANNA B. KULIKOVA, LYUDMILA V. KOCHETOVA, NIKITA V. LITVINUK

Professor V.F. Voino-Yasensky Krasnoyarsk State Medical University, 660022, Krasnoyarsk, Russia

Abstract

Introduction. Revascularization for the neuroischemic form of diabetic foot syndrome is associated with difficulties in vascular reconstruction and a difficult postoperative course, due to the severe comorbidities in this patient population. Therefore, endovascular treatment of diabetic foot syndrome is rapidly becoming the treatment of choice for these patients, as lower extremity ischemia is a significant determinant of their mortality.

The purpose of the study. To analyze the results of revascularization interventions in the neuro-ischemic form of diabetic foot syndrome and identify ways to improve these results.

Materials and methods. The prospective study included 93 patients with ulcerative necrotic lesions of the feet and lower leg on the background of critical ischemia in the neuro-ischemic form of diabetic foot syndrome. The duration of diabetes mellitus in patients ranged from 1 month (diagnosed during examination for ulcerative necrotic lesions of the feet) to 41 years, the median was 12 years (the 25th percentile is 8 years, the 75th percentile is 20 years).

Research results and discussion. Successful treatment of patients with ulcerative necrotic foot lesions in the neuro-ischemic form of diabetic foot syndrome is possible in centers where conditions are available for angiographic examination, endovascular interventions, and vascular angioreconstructions. A multidisciplinary team with a wide range of possibilities for limb revascularization and wound treatment is the main factor in the successful treatment of patients with the neuro-ischemic form of diabetic foot syndrome.

Conclusion. The development of early diagnosis methods (before ulcerative necrotic foot lesions) and timely revascularization are promising areas for improving care for patients with the neuro-ischemic form of diabetic foot syndrome.

Key words: angioplasty, diabetes mellitus, diabetic foot syndrome, X-ray endovascular dilation, stenting.

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

For citation: Kulikova A.B., Kochetova L.V., Litvinyuk N.V. Analysis of the results of the use of endovascular technologies in the treatment of patients with type 2 diabetes mellitus complicated by diabetic foot syndrome. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 99–104. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-99-104>

Contribution of the authors: L.V. Kochetova – editing the text of the article. Kulikova A.B., Litvinyuk N.V. – processing and systematization of the material, selection of literature.

Введение

Нейро-ишемическую форму синдрома диабетической стопы можно рассматривать как критическую ишемию конечности на фоне диабетической нейропатии [1]. Реваскуляризация при нейро-ишемической форме синдрома диабетической стопы обуславливает трудности выполнения реконструкции сосудов и тяжелое течение послеоперационного периода, что связано с тяжелыми сопутствующими заболеваниями, многоуровневым и дистальным поражением артерий нижней конечности при сахарном диабете [2, 3, 4, 5].

В настоящее время большинство авторов высказываются о полной бесперспективности использования консервативных методик при критической ишемии как самостоятельного лечения [6, 7]. Консервативные методики позволяют стабилизировать ремиссию процесса при начальных проявлениях критической ишемии, а при язвенно-некротических поражениях должны использоваться как этап подготовки к операции в предоперационном периоде [8, 9].

Если эндоваскулярное вмешательство возможно, ему отдается предпочтение в связи с малой инвазивностью. Ограничение длительности эффекта ангиопластики компенсируется легкой повторяемостью и минимальной угрозой для жизни пациента [10, 11, 12]. Развитие эндоваскулярных технологий с применением антеградных и ретроградных доступов способствует уменьшению количества более длительных и тяжелых для больного шунтирующих операций [13, 14]. Вместе с тем имеется большое число больных, у которых ни открытые, ни эндоваскулярные операции изолированно не могут быть применены. Улучшить артериальный кровоток с целью купирования критической ишемии, угрожающей потерей конечности, можно, применяя гибридные технологии реваскуляризации и

широкий спектр других методик [13]. Поэтому рентгенэндоваскулярное лечение синдрома диабетической стопы быстро становится терапией выбора у таких пациентов, в то время как ишемия нижних конечностей, определяет их смертность и увеличивает сроки заживления язв.

Целью данного исследования является анализ результатов реваскуляризирующих вмешательств, при нейро-ишемической форме синдрома диабетической стопы и определение возможности улучшения этих результатов.

Материалы методы

Проспективное исследование включает 93 больных, которых лечили в отделении гнойной хирургии КГБУЗ ККБ с октября 2017 г. по октябрь 2020 г.

Эти больные имели язвенно-некротические поражения стоп и голени, развившиеся на фоне критической ишемии при нейро-ишемической форме синдрома диабетической стопы. У всех пациентов отмечались проявления нейропатии II–III степени при исследовании микрофиламентом по методике Zigber-Carville. Возраст больных от 33 до 83 лет, медиана 65 лет (25-й процентиль равен 58 годам, 75-й процентиль – 72 годам).

Длительность сахарного диабета у больных составила от 1 месяца (диагностирован при обследовании по поводу язвенно-некротического поражения стоп) до 41 года, медиана – 12 лет (25-й процентиль равен 8 годам, 75-й процентиль – 20 годам).

Длительность поражения стоп в исследуемой группе больных составила от 1 месяца до 16 лет, медиана 3 месяца (25-й процентиль равен 1 месяца, 75-й процентиль – 1 году).

Поражение правой нижней конечности выявлено в 60,6 % наблюдений, что связано с большей нагрузкой на правую ногу

и в связи с этим большей ее подверженностью травмирующим воздействиям, которые являются пусковым моментом развития язвенно-некротического поражения стопы.

Статистический анализ результатов исследования проводился при помощи пакетов Microsoft Excel 2007 и Biostat. С учетом отсутствия нормального распределения данных по большинству количественных показателей, результаты представлены в виде медианы (Me) и минимального, максимального значения (min-max). Для оценки статистической значимости различий между группами использовался U-критерий Манна-Уитни для количественных показателей (с поправкой Бонферрони при множественном сравнении) и метод хи-квадрат для качественных.

Результаты и обсуждение

Первичным критерием отбора для определения объема оперативного вмешательства и показанием к оперативному восстановлению магистрального кровотока считали признаки критической ишемии конечности с курабельным поражением тканей стопы. Курабельным считали поражение тканей стопы без вовлечения голеностопного сустава и без потери кожи подошвенной поверхности проксимальнее плюсневых костей.

Для визуализации артерий нижних конечностей, определения характера окклюзионно-стенотического поражения и планирования тактики лечения 80 (85,9 %) пациентам выполнили контрастную ангиографию, 8 (9,2 %) – КТ-ангиографию и в 5 (4,9 %) наблюдениях применена сочетанная методика.

Сочетанная методика состоит в том, что ангиография и эндоваскулярные вмешательства планируются, исходя из результатов, полученных при КТ-ангиографии. Эта методика применена у больных с тяжелыми соматическими заболеваниями. Она позволила избежать инвазивных диагностических манипуляций и отбирать пациентов для эндоваскулярного вмешательства, избегая пункции бедренной артерии в диагностических целях.

Состояние берцового сегмента оценивали с помощью балльной методики по R. Rutherford и соавт. [13]. Важность исследования состояния берцовых артерий связана с тем, что именно это определяет проявления критической ишемии. Для характеристики состояния берцовых артерий использовали баллы, исходя из характера (стеноз – окклюзия) и протяженности поражения (на всем протяжении – менее половины длины артерии). Балл 3 соответствует окклюзии артерии на всем протяжении, балл 2,5 – окклюзии менее половины длины артерии, балл 2 – критическому стенозу, балл 1 – некротическому стенозу. Чем выше балл по R. Rutherford и соавт. [13], тем хуже состояние берцовых артерий и условия поступления артериальной крови к тканям стопы.

При язвенно-некротическом поражении правой стопы окклюзия двух артерий голени выявлена у 45 %, всех артерий – у 37 % пациентов. При язвенно-некротическом поражении левой стопы окклюзия двух артерий голени обнаружена у 50 %, всех

3 артерий – у 44 % пациентов. Разница в состоянии берцовых артерий, при котором возникают язвенно-некротические поражения стоп справа и слева, связана с большей функциональной активностью правой ноги и частотой ее травматизации при сниженной чувствительности (в исследуемой выборке, как и в популяции в целом, преобладали правши).

Характер поражения стоп пациентов исследуемой группы представлен в таблице 1.

Таблица 1

Характер поражения стоп и голени больных

Table 1

The nature of the lesion of the feet and lower legs of patients

Поражение/ lesion	Число больных/ Number of patients
<i>Трофические язвы пальцев/ Trophic ulcers of the fingers:</i>	
I	24
V	4
II—IV	24
<i>Акральные некрозы/ Acral necrosis:</i>	
пяточной области/ the heel area	2
Пальцев/ fingers	6
<i>Трофические язвы/ Trophic ulcers:</i>	
в месте предыдущей операции/ at the location of the previous operation	5
пяточной области/the heel area	2
среднего отдела стопы/ the middle part of the foot	2
голени/ lower legs	1
<i>Гангрена пальцев/ Gangrene of the fingers:</i>	
I	15
V	8
Всего/Total	93

Средняя длительность операции составила 238 ± 27 минут у «Среди язвенно-некротических поражений стоп у пациентов с нейро-ишемической формой синдрома диабетической стопы преобладали трофические язвы и гангрена пальцев (одного или нескольких).

Из 93 больных с язвенно-некротическим поражением стоп и критической ишемией при нейро-ишемической форме синдрома диабетической стопы реваскуляризация выполнена у 60 (64,5 %). У остальных 33 (35,5 %) больных условий для реваскуляризации не выявлено, у них проводилось медикаментозное лечение, что уменьшало возможность сохранения конечности и предотвращения высокой ампутации.

Выполнено 60 реваскуляризирующих операций, в том числе 14 открытых сосудистых и 46 эндоваскулярных. Двум из 60 больных выполнены гибридные реваскуляризирующие операции,

сочетающие транслюминальное эндоваскулярное вмешательство и традиционную открытую операцию (реконструкцию сосудов).

Открытые операции, выполненные больным с поражением артерий класса В и С (TASC), представлены в таблице 2.

Таблица 2

Виды открытых операций

Types of open operations

Table 2

Операция/ Operation	Число больных/ Number of patients
Аортобедренное шунтирование/ Aorto-femoral bypass surgery	1
Пластика общей бедренной артерии/ Plastic surgery of the common femoral artery	3
Бедренно-подколенное шунтирование реверсированной веной ниже щели коленного сустава/ Femoral-popliteal bypass surgery with a reversed vein below the knee joint gap	2
Бедренно-подколенное шунтирование in situ ниже щели коленного сустава/ Femoral-popliteal bypass surgery in situ below the knee joint gap	5
Артериализация поверхностного венозного кровотока/ Arterialization of superficial venous blood flow	1
Бедренно-подколенное шунтирование реверсированной веной выше щели коленного сустава/ Femoral-popliteal bypass surgery with a reversed vein above the knee joint gap	2
Всего/ Total	14

В эту таблицу включено 2 бедренно-подколенных шунтирования in situ, выполненных в составе гибридных технологий реваскуляризации.

Эндоваскулярные операции, выполненные больным с поражением артерий класса А и В (TASC), представлены в таблице 3.

Таблица 3

Виды эндоваскулярных вмешательств

Types of endovascular interventions

Table 3

Операция/ Operation	Число больных/ Number of patients
Баллонная ангиопластика/ Balloon angioplasty	39
Стентирование/ Stenting	6
Баллонная ангиопластика одного сегмента, стентирование другого сегмента/ Balloon angioplasty of one segment, stenting of another segment	1
Всего/ Total	46

Анатомические зоны транслюминальных эндоваскулярных операций представлены в таблице 4.

Таблица 4

Анатомические зоны транслюминальных эндоваскулярных вмешательств

Table 4

Anatomical zones of transluminal endovascular interventions

Зона вмешательства/ The intervention area	Число больных/ Number of patients
Наружная подвздошная артерия/ External iliac artery	1
Поверхностная бедренная артерия/ Superficial femoral artery	10
Подколенная артерия/ Popliteal artery	1
Задняя большеберцовая артерия/ Posterior tibial artery	10
Передняя большеберцовая артерия/ Anterior tibial artery	11
Малоберцовая артерия/ Peroneal artery	1
Две артерии голени/ Two arteries of the lower leg	10
Две артерии разных сегментов/ Two arteries of different segments	1
Глубокая бедренная артерия/ Deep femoral artery	1
Всего/ Total	46

При наличии флегмоны стопы ее дренирование и резекционные операции выполняли до реваскуляризации. Из 60 больных у 21 (35 %) до реваскуляризации дренирована флегмона стопы. При ограничении гнойно-некротического процесса на стопе, отсутствии тенденции к распространению, наличии условий для реконструкции стопы с целью сохранения опорной функции производили реваскуляризирующую сосудистую или эндоваскулярную операцию. В случае сухого некротического процесса на стопе без риска развития флегмоны вначале выполняли реваскуляризацию, затем – резекционную операцию.

После проведения реваскуляризации пациенты находились под наблюдением в Центре диабетической стопы (ККБУЗ № 1). В послеоперационном периоде проводили антибактериальную (согласно бактериограмме), тканевую антиоксидантную (актовегин, реамберин), антиагрегантную (плавикс, кардиомагнил) терапию.

Необходимо отметить, что одно только проведение реваскуляризации не может гарантировать сохранение конечности. Ликвидация очагов некроза и закрытие раневых дефектов с целью сохранения опорной функции стопы является одной из основных задач лечения больных с гнойно-некротическими осложнениями ишемического генеза. Основным моментом

в определении срока резекционного вмешательства на стопе после реваскуляризации было окклюзионно-стенотическое поражение артерий голени. Чем выше был балл поражения берцовых артерий по шкале R. Rutherford и соавт., тем в более поздние сроки предпринималось резекционное вмешательство на стопе после реваскуляризации. Так, в случае успешной ангиопластики двух берцовых артерий, резекционные операции на стопе могут быть выполнены через 1 неделю после реваскуляризации. При отсутствии условий для ангиопластики берцовых артерий и ангиопластики только проксимального отдела артериального русла нижней конечности резекционные операции на стопе выполняются через 4–5 недели после реваскуляризации.

Виды резекционных операций на стопе после реваскуляризации представлены в таблице 5.

Таблица 5

Виды резекционных операций на стопе после реваскуляризации

Table 5

Types of resection operations on the foot after revascularization

Операция/ Operation	Число больных/ Number of patients
Ампутация пальца с головкой плюсневой кости/ Amputation of a finger with a metatarsal head	25
Ампутация стопы по Шарпу/ Sharpe amputation of the foot	8
Ампутация стопы по Шопару/ Amputation of the foot by Chopard	2
Некрэктомия/ Necrectomy	4
Bcero/ Total	39

Если удавалось адекватно восстановить артериальный приток, купировать воспалительный процесс на стопе, то наблюдалось заживление раны вторичным натяжением и сохранение опорной функции конечности. При прогрессировании ишемии и отсутствии тенденции заживления раны выполнялась ампутация выше щели голеностопного сустава.

Результаты представленных реваскуляризирующих операций целесообразно рассматривать, разделив их на два периода:

- 1) работа Центра диабетической стопы без ангиографического кабинета;
- 2) работа Центра диабетической стопы с ангиографическим кабинетом.

Первый период характеризуется большим процентом неудач после реконструкции сосудов. Из 13 наблюдений в 8 (61,5 %) выполнена высокая ампутация конечности в сроки от 1 до 3 месяца в связи с отсутствием регресса критической ишемии после реваскуляризации. Это связано со сложностью оценки многоуровневого окклюзионно-стенотического поражения артерий ног без выполнения ангио-

графии. Если эндоваскулярное вмешательство выполнялось в других лечебных учреждениях и больной менял клиники, то утрачивалась преемственность в лечении язвенно-некротических поражений, что препятствовало их заживлению и сохранению опорной функции стопы. Однако подходы и методы, сформулированные и отработанные на этом этапе, стали основой улучшения оказания помощи больным, долгое время считавшимися бесперспективными.

Второй этап работы с возможностью выполнения ангиографических исследований и эндоваскулярных вмешательств характеризуется значительным улучшением результатов реваскуляризирующих операций.

Из 46 больных после реваскуляризации, основанной на данных ангиографии, у 39 (84,8 %) удалось сохранить опорную функцию стопы и избежать высокой ампутации. Из 33 больных, у которых на основании ангиографии не выявлено условий для выполнения реваскуляризации, сохранить опорную функцию стопы удалось у 22 (66,6 %).

Chi-Square Tests выявил достоверность различий ($p=0,037$) между количеством сохраненных конечностей больных в группах с реваскуляризацией и без нее в условиях работы с возможностью выполнения ангиографических исследований и эндоваскулярных вмешательств.

Таким образом, реваскуляризация является эффективным способом купирования критической ишемии при нейро-ишемической форме синдрома диабетической стопы. Успешная реваскуляризация позволяет добиться заживления язвенных дефектов стопы ишемического генеза и выполнить адекватную резекцию некротических поражений с сохранением опорной функции стопы.

Успешное лечение больных с язвенно-некротическим поражением стопы при нейро-ишемической форме синдрома диабетической стопы возможно в центрах, где имеются условия для выполнения ангиографического исследования, эндоваскулярных вмешательств, сосудистых ангиорекопструкций. Многопрофильный коллектив с широким спектром возможностей реваскуляризации конечности и лечения ран является основным фактором успешного лечения больных с нейро-ишемической формой синдрома диабетической стопы.

Заключение

Разработка методов ранней диагностики (до язвенно-некротического поражения стоп) и своевременная реваскуляризация являются перспективными направлениями улучшения оказания помощи больным с нейро-ишемической формой синдрома диабетической стопы.

Список литературы / References:

1. Waibel F.W.A., Uckay I., Soldevila-Boixader L., Sydler C., Gariani K. Current knowledge of morbidities and direct costs related to diabetic foot disorders: a literature review. *Front. Endocrinol*, 2024, no 14, pp. 1323315. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1323315>

2. Peng B., Min R., Liao Y., Yu A. Development of predictive nomograms for clinical use to quantify the risk of amputation in patients with diabetic foot ulcer. *Journal of Diabetes Research*, 2021, pp. 6621035. <https://doi.org/10.1155/2021/6621035>
3. Mariadoss A.V.A., Sivakumar A.S., Lee C.H., Kim S.J. Diabetes mellitus and diabetic foot ulcer: Etiology, biochemical and molecular based treatment strategies via gene and nanotherapy. *Biomedicine & pharmacotherapy*, 2022, no 151, pp. 113134. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113134>
4. Senneville E., Albalawi Z., Van Asten S.A., Abbas Z.G., Allison G., Aragon-Sanchez J. et al. IWGDF/IDSA guidelines on the diagnosis and treatment of diabetes-related foot infections (IWGDF/IDSA 2023). *Diabetes/metabolism research and reviews*, 2024, no 40 (3), pp. e3687. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3687>
5. Oliveira-Cortez A., Rodrigues Ferreira I., Luiza Nunes Abreu C., de Oliveira Bosco Y., Kummel Duarte C., Nogueira Cortez D. Incidence of the first diabetic foot ulcer: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes research and clinical practice*, 2023, vol. 198, pp. 110594. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2023.110594>
6. Bellomo T.R., Lee S., McCarthy M., Tong K.P.S., Ferreira S.S., Cheung T.P., Rose-Sauld S. Management of the diabetic foot. *Seminars in vascular surgery*, 2022, no 35 (2), pp. 219–227. <https://doi.org/10.1053/j.semvasc.2022.04.002>
7. Aan de Stegge W.B., Schut M.C., Abu-Hanna A., van Baal J.G., van Netten J.J., Bus S.A. Development of a prediction model for foot ulcer recurrence in people with diabetes using easy-to-obtain clinical variables. *BMJ open diabetes research & care*, 2021, no 9 (1), pp. 22–57. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2021-002257>
8. Sorber R., Abularrage C.J. Diabetic foot ulcers: Epidemiology and the role of multidisciplinary care teams. *Seminars in vascular surgery*, 2021, no 34 (1), pp. 47–53. <https://doi.org/10.1053/j.semvasc.2021.02.006>
9. Morbach S., Eckhard M., Lobmann R., Muller E., Reike H., Risse A. et al. Diabetic foot syndrome. *Experimental and clinical endocrinology & diabetes : official journal, German Society of Endocrinology [and] German Diabetes Association*, 2023, no 131, pp. 1–2, pp. 84–93. <https://doi.org/10.1055/a-1946-3838>
10. Armstrong D.G., Tan T.W., Boulton A.J.M., Bus S.A. Diabetic foot ulcers: a review. *JAMA*, 2023, no 330 (1), pp. 62–75. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.10578>
11. Kairys A., Pauliukiene R., Raudonis V., Ceponis J. Towards home-based diabetic foot ulcer monitoring: a systematic review. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 2023, no 23 (7), pp. 3618. <https://doi.org/10.3390/s23073618>
12. Rehman Z.U., Khan J., Noordin S. Diabetic foot ulcers: Contemporary assessment and management. *JPM. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 2023, no 73 (7), pp. 1480–1487. <https://doi.org/10.47391/JPM.6634>
13. Schaper N.C. Diabetic foot ulcer classification system for research purposes: a progress report on criteria for including patients in research studies. *Diabetes/metabolism research and reviews*, 2004, no 20 (Suppl. 1), pp. S90–S95. <https://doi.org/10.1002/dmrr.464>
14. Apelqvist J., Bakker K., van Houtum W.H., Nabuurs-Franssen M.H., Schaper N.C. International consensus and practical guidelines on

the management and the prevention of the diabetic foot. International Working Group on the Diabetic Foot. *Diabetes/metabolism research and reviews*, 2000, no 16 (Suppl. 1), pp. S84–S92. [https://doi.org/10.1002/1520-7560\(200009/10\)16:1](https://doi.org/10.1002/1520-7560(200009/10)16:1)

Сведения об авторах:

Куликова Анна Борисовна – к.м.н.; доцент кафедры общей хирургии имени профессора М.И. Гульмана ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, 660022, Россия, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1; email: nyura.84@mail.ru; ORCID: 0000-0003-3238-0346

Кочетова Людмила Викторовна – к.м.н., доцент; профессор кафедры общей хирургии имени профессора М.И. Гульмана ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, 660022, Россия, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1; email: Mila.kochetova.4949@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5784-7067

Литвинюк Никита Владимирович – ассистент кафедры лучевой диагностики ИПО ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, 660022, Россия, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1; email: nikita.litvinyuk@list.ru; ORCID: 0000-0002-0630-7244

Information about the authors:

Kulikova Anna Borisovna – Candidate of Medical Sciences; Associate Professor of the Department of General Surgery named after Professor M.I. Gulman of the Professor V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, 1, P. Zeleznyak street, Krasnoyarsk, Russia, 660022; email: nyura.84@mail.ru; ORCID: 0000-0003-3238-0346

Kochetkova Lyudmila Viktorovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor; Professor of the Department of General Surgery named after Professor M.I. Gulman of the Professor V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, 1, P. Zeleznyak street, Krasnoyarsk, Russia, 660022; email: Mila.kochetova.4949@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5784-7067

Litvinyuk Nikita Vladimirovich – Assistant of the Department of Radiation Diagnostics of the IPO of the Professor V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, 1, P. Zeleznyak street, Krasnoyarsk, Russia, 660022; email: nikita.litvinyuk@list.ru; ORCID: 0000-0002-0630-7244

Контактная информация ответственного автора

Куликова Анна Борисовна – к.м.н.; доцент кафедры общей хирургии имени профессора М.И. Гульмана ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, 660022, Россия, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1; email: nyura.84@mail.ru; т.с. +79029106564

Contact information of the responsible author

Kulikova Anna Borisovna – Candidate of Medical Sciences; Associate Professor of the Department of General Surgery named after Professor M.I. Gulman of the V.F. Voino-Yasenetsky KrasSMU of the Ministry of Health of the Russian Federation, Partizan Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia; email: nyura.84@mail.ru; T.S. +79029106564

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-105-113>

УДК: 616.13-089

© Губарев И.А., Матюшкин А.В., Фролов К.Б., Гусейнов Д.А., Можаровский К.В.,
Имагаджиев Р.А., Эжиева Л.Х., 2026

Оригинальная статья / Original article



ВОЗМОЖНОСТИ ГИБРИДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРТЕРИАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ ИНФРАИНГВИНАЛЬНОГО СЕГМЕНТА ПРИ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ: ПРИМЕРЫ ИЗ ПРАКТИКИ

И.А. ГУБАРЕВ¹ (angiodoc@mail.ru), А.В. МАТЮШКИН^{1,2}, К.Б. ФРОЛОВ¹, Д.А. ГУСЕЙНОВ¹,
К.В. МОЖАРОВСКИЙ¹, Р.А. ИМАГАДЖИЕВ^{1,2}, Л.Х. ЭЖИЕВА^{1,2}

¹ ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница №1 им. Н.И. Пирогова», 119049, Москва, Россия

² ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова», 117513, Москва, Россия

Резюме

Введение. Критическая ишемия нижних конечностей является ишемией, угрожающей потерей конечности и чаще всего развивается при этажном атеросклеротическом поражении артерий нижних конечностей, а также при тромбозах ранее выполненных сосудистых реконструктивных вмешательств. Перспективным направлением хирургии критической ишемии нижних конечностей представляются гибридные артериальные реконструкции, сочетающие в себе как открытые, так и эндоваскулярные технологии с возможностью восстановления сразу нескольких артериальных сегментов пораженной конечности, однако, в данном подходе существует множество противоречий. На сегодняшний день нет четкой стандартизации и показаний к гибридным операциям на артериях нижних конечностей, отсутствуют критерии этапности выполнения таких вмешательств. Кроме того, выполнение гибридных операций требует наличия подготовленной сосудистой, эндоваскулярной бригады и гибридной операционной. Оценка отдаленных результатов гибридных операций остается предметом споров. В статье приведены примеры из практики, освещающие возможности гибридных технологий в артериальной хирургии инфраингвинального сегмента при критической ишемии, в том числе при тромбозах ранее выполненных сосудистых реконструкций.

Материалы и методы. Приведены три клинических примера, демонстрирующих эффективность гибридных реконструкций у пациентов с критической ишемией нижних конечностей.

Результаты. В приведенных клинических примерах гибридные реконструкции позволили восстановить кровоток в инфраингвинальном сегменте и купировать явления критической ишемии пораженной конечности у пациентов с выраженным коморбидным фоном, не прибегая к более продолжительным и травматичным шунтирующим и решунтирующим операциям.

Заключение. В приведенных клинических примерах гибридные реконструкции позволили восстановить кровоток в инфраингвинальном сегменте и купировать явления критической ишемии пораженной конечности у пациентов с выраженным коморбидным фоном, не прибегая к более продолжительным и травматичным шунтирующим и решунтирующим операциям.

Ключевые слова: инфраингвинальные реконструкции, инфраингвинальный сегмент, бедренно-подколенное шунтирование, тромбоз шунта, повторные артериальные реконструкции

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Губарев И.А., Матюшкин А.В., Фролов К.Б., Гусейнов Д.А., Можаровский К.В., Имагаджиев Р.А., Эжиева Л.Х. Возможности гибридных технологий в артериальной хирургии инфраингвинального сегмента при критической ишемии: примеры из практики. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 2. С. 105–113. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-105-113>

Вклад авторов: И.А. Губарев, К.Б. Фролов – обработка и систематизация материала. А.В. Матюшкин, Р.А. Имагаджиев — редактирование текста статьи. Д.А. Гусейнов, К.В. Можаровский, Р.А. Имагаджиев, Л.Х. Эжиева – подбор литературы, систематизация материала.

POSSIBILITIES OF HYBRID TECHNOLOGIES IN ARTERIAL SURGERY OF THE INFRAINGUINAL SEGMENT IN CRITICAL LIMB ISCHEMIA: PRACTICAL EXAMPLES

IGOR A. GUBAREV¹, ANDREW V. MATYUSHKIN^{1,2}, KONSTANTIN B. FROLOV¹, DMITRY A. GUSEINOV¹,
KIRILL V. MOZHAROVSKIY¹, RASUL A. IMAGADZHIEV^{1,2}, LARISA H. EZHIEVA^{1,2}

¹ City Clinical Hospital № 1 named after N.I. Pirogov, Moscow City Health Department, 119049, Moscow, Russia

² Pirogov Russian National Research Medical University, 117513, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Critical lower limb ischemia is an ischemia that threatens the loss of a limb and most often develops with multiple atherosclerotic lesions of the arteries of the lower extremities, as well as with thrombosis of previously performed vascular reconstructive interventions. Hybrid arterial reconstructions combining both open and endovascular technologies with the possibility of restoring several arterial segments of the affected limb at once seem to be a promising area of surgery for critical lower limb ischemia, however, there are many contradictions in this approach. To date, there is no clear standardization and indications for hybrid operations on the arteries of the lower extremities, and there are no criteria for the stages of such interventions. In addition, performing hybrid operations requires a trained vascular, endovascular team and a hybrid operating room. The assessment of the long-term results of hybrid operations remains a matter of debate. The article provides practical examples highlighting the possibilities of hybrid technologies in arterial surgery of the infrainguinal segment in critical ischemia, including thrombosis of previously performed vascular reconstructions.

Materials and methods. Three clinical examples are given demonstrating the effectiveness of hybrid reconstructions in patients with critical lower limb ischemia.

Results. In the above clinical examples, hybrid reconstructions made it possible to restore blood flow in the infrainguinal segment and to stop the phenomena of critical ischemia of the affected limb in patients with a pronounced comorbid background, without resorting to longer and more traumatic bypass and resuscitation operations.

Conclusion. In the above clinical examples, hybrid reconstructions made it possible to restore blood flow in the infrainguinal segment and to stop the phenomena of critical ischemia of the affected limb in patients with a pronounced comorbid background, without resorting to longer and more traumatic bypass and resuscitation operations.

Key words: infrainguinal reconstructions, infrainguinal segment, femoral-popliteal bypass surgery, shunt thrombosis, repeated arterial reconstructions

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

For citation: Gubarev I.A., Matyushkin A.V., Frolov K.B., Guseinov D.A., Mozharovskiy K.V., Imagadzhiev R.A., Ezhieva L.H. Possibilities of Hybrid technologies in arterial surgery of the infrainguinal segment in critical limb ischemia: practical examples. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 105–113. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-105-113>

Contribution of the authors: I.A. Gubarev, K.B. Frolov – processing and systematization of the material. A.V. Matyushkin, R.A. Imagadzhiev — editing of the text of the article. D.A. Guseinov, K.V. Mozharovskiy, R.A. Imagadzhiev, L.H. Ezhieva – selection of literature, systematization of the material.

Введение

Критическая ишемия нижних конечностей является ишемией, угрожающей потерей конечности и чаще всего развивается при этажном атеросклеротическом поражении артерий нижних конечностей, а также при тромбозах ранее выполненных сосудистых реконструктивных вмешательств. Реконструктивные операции на артериях нижних конечностей при критической ишемии оказываются эффективными лишь у 80 % пациентов [1]. По данным Fital E. Ya. и соавт. [2], частота высоких ампутаций по поводу атеросклероза артерий нижних конечностей составляет 62 случая на 100 тысяч населения.

На сегодняшний день перспективным направлением хирургии критической ишемии нижних конечностей представляются гибридные артериальные реконструкции, сочетающие в себе как открытые, так и эндоваскулярные технологии с возможностью восстановления сразу нескольких артериальных сегментов пораженной конечности, однако, доля таких вмешательств остается крайне низкой и составляет около 21 % [3]. Первые гибридные вмешательства на артериях нижних конечностей были выполнены в 1973 году J.M. Porter и C.T. Dotter, которые выполнили пациенту одномоментное бедренно-бедренное

шунтирование и баллонную ангиопластику подвздошных артерий [4]. Преимущества гибридных операций очевидны – малотравматичные операции, с минимальным количеством хирургических доступов и возможностью одномоментного восстановления нескольких пораженных сегментов, позволяющие в кратчайшие сроки купировать явления критической ишемии конечностей [5]. Данные литературы подтверждают высокую эффективность гибридных операций: технически успех достигается в 90–100 % случаев, а клинический – в 92–98 % случаев [6]. Однако, в данном подходе существует множество противоречий. На сегодняшний день нет четкой стандартизации и показаний к гибридным операциям на артериях нижних конечностей, отсутствуют критерии этапности выполнения таких вмешательств [5, 7]. Кроме того, выполнение гибридных операций требует наличия подготовленной сосудистой, эндоваскулярной бригады и гибридной операционной. Оценка отдаленных результатов гибридных операций остается предметом споров. Ряд исследователей полагают, что они не имеют преимуществ по сравнению с классическими методами реваскуляризации, другие же указывают на повышенные риски тромбозов реконструкций в отдаленном послеоперационном периоде [8].

Материалы и методы

В приведенных клинических примерах сомнений в необходимости выполнения гибридных операций не было. Изолированное применение открытых или эндоваскулярных методов лечения не позволило бы радикально решить проблему восстановления магистрального кровотока в оперированных конечностях. Вопрос очередности эндоваскулярного и открытого этапа был решен интраоперационно согласно развивающейся клинической ситуации.

Клинический пример № 1

Пациент Щ. 64 лет госпитализирован в отделение сосудистой хирургии в плановом порядке с жалобами на боли в левой нижней конечности в покое. Из анамнеза выяснено, что данные жалобы он отмечает в течение месяца. В течение предшествующих 5 лет отмечал постепенное снижение дистанции безболевого ходьбы. В настоящее время она составляет не более 10 метров. Пациент хронический курильщик со стажем более 40 лет. В анамнезе множественная сопутствующая патология – гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, стенокардия, гиперурикемия, желчекаменная болезнь, лимфома Ходжкина в стадии ремиссии, первичный гипотиреоз в стадии медикаментозной компенсации. Лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ) на момент поступления составлял 0,27. В лабораторных анализах и инструментальных исследованиях клинически значимых отклонений не выявлено. По данным КТ-ангиографии артерий нижних конечностей (рис. 1) у пациента выявлен атеросклероз аорты и артерий нижних конечностей, протяженная окклюзия левой поверхностной бедренной артерии от устья (рис 1b), стеноз левых общей, глубокой бедренных артерий 70 %, подвздошные артерии (рис. 1a) и артерии голени (рис. 1c) — без гемодинамически значимых изменений.



Рис. 1а. Предоперационная КТ-ангиография: аорто-подвздошный сегмент без гемодинамически значимых изменений

Fig. 1a. Preoperative CT angiography: the aorto-iliac segment without hemodynamically significant changes



Рис. 1b. Предоперационная КТ-ангиография: стеноз общей и глубокой бедренных артерий 70 %, окклюзия поверхностной бедренной артерии

Fig. 1b. Preoperative CT angiography: stenosis of the common and deep femoral arteries 70 %, occlusion of the superficial femoral artery



Рис. 1с. Предоперационная КТ-ангиография: подколенно-тибиальный сегмент без гемодинамически значимых изменений

Fig. 1c. Preoperative CT angiography: popliteal tibial segment without hemodynamically significant changes

Интраоперационно: выполнен доступ к бедренным артериям. При ревизии бедренные артерии окклюзированы, не пульсируют. Общая бедренная артерия мобилизована проксимально до наружной подвздошной артерии – пульсация отсутствует. Из плечевого доступа выполнена ангиография аорто-подвздошного сегмента: ОПА/НПА окклюзированы от устья. Выполнена продольная артериотомия ОБА с переходом на ГБА, в просвете артерий свежие тромботические массы. Выполнена эндартерэктомия из ОБА и устья ГБА, получен удовлетворительный ретроградный кровоток из ГБА. Катетром Fogarty Fr5 выполнена тромбэктомия из ОПА/НПА, получены свежие тромботические массы, слабый пульсирующий кровоток.

Далее осуществлен доступ к подколенной артерии выше щели коленного сустава, выполнено стандартное бедренно-подколенное шунтирование биологическим протезом. На контрольной ангиографии имеется стеноз НПА до 70 % – выполнена баллонная ангиопластика НПА. При контрольной ангиографии (рис. 2) кровоток восстановлен до артерий стопы, гемодинамически значимых резидуальных изменений в артериях нижних конечностей не выявлено.

Раны послойно ушиты с оставлением дренажа на сутки. Интрадьюсер удален из плечевой артерии, наложена давящая повязка. Послеоперационный период протекал гладко. Пациент выписан из стационара на 6-е сутки в удовлетворительном состоянии. Достигнут хороший эффект от гибридной операции – ЛПИ перед выпиской составил 0,78, боли в левой нижней конечности в покое купированы, дистанция безболевого ходьбы при выписке составила не менее 300 метров. При контрольной явке через 6 месяцев — рецидива перемежающейся хромоты не отмечено, проходимость артерий аорто-подвздошно и инфраингвинального сегментов по данным ультразвукового ангиосканирования не нарушена, скоростные показатели в пределах нормы.

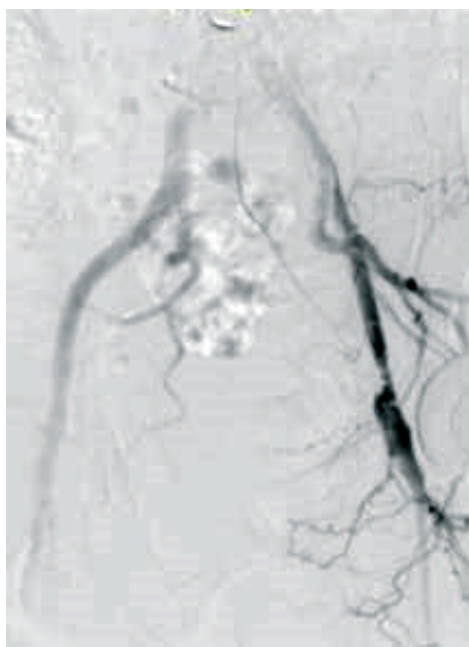


Рис. 2а. Интраоперационная ангиография: гемодинамически значимый стеноз наружной подвздошной артерии

Fig 2a. Intraoperative angiography: hemodynamically significant stenosis of the external iliac artery



Рис. 2б. Интраоперационная ангиография: баллонная ангиопластика наружной подвздошной артерии

Fig 2b. Intraoperative angiography: balloon angioplasty of the external iliac artery

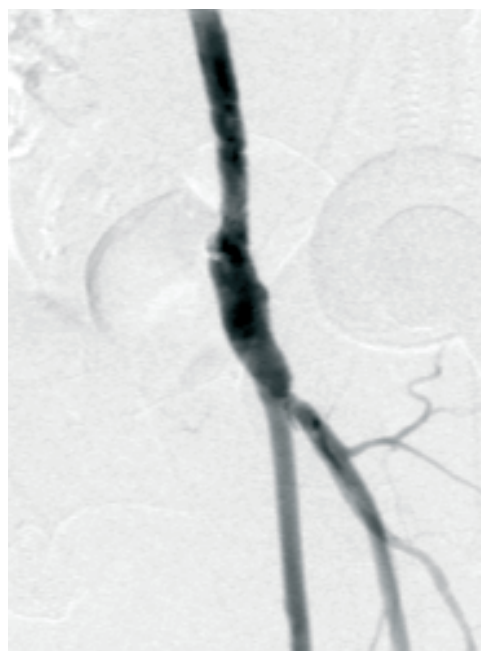


Рис. 2с. Интраоперационная ангиография: вид реконструкции после баллонной ангиопластики

Fig 2c. Intraoperative angiography: type of reconstruction after balloon angioplasty

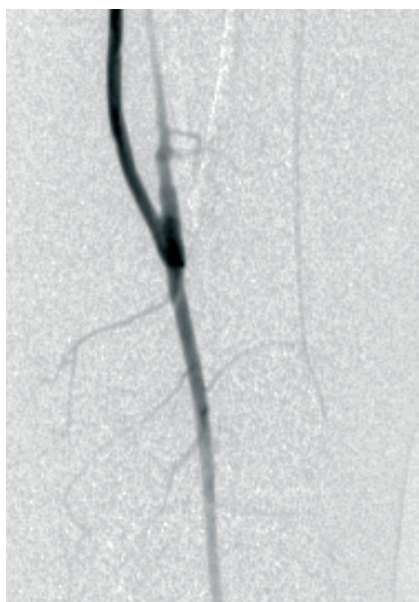


Рис. 2d. Интраоперационная ангиография: дистальный анастомоз бедренно-подколенного шунта

Fig 2d. Intraoperative angiography: distal anastomosis of the femoral-popliteal shunt

Клинический пример демонстрирует несоответствие результатов КТ-ангиографии интраоперационным данным, что, зачастую, встречается в клинической практике. По всей видимости, на фоне наличия гемодинамически значимого стеноза НПА/ОБА/ГБА случился атеротромбоз с окклюзией всего подвздошного сегмента, однако, клинически пациентка этого не отметила. Изолированная открытая операция в объеме тромбэктомии с последующим бедренно-подколенным шунтированием в данной клинической ситуации с высокой долей вероятности привела бы к тромбозу шунта в ранние сроки послеоперационного периода. Гибридный подход оправдал себя, что подтверждают результаты контрольного осмотра через 6 месяцев после операции.

Клинический пример № 2

Пациент 3. 54 лет госпитализирован в отделение сосудистой хирургии в плановом порядке с жалобами на боли в левой нижней конечности в покое. Из анамнеза выяснено, что данные жалобы он отмечает в течение 3-х месяцев. В течение предшествующих 5 лет отмечал постепенное снижение дистанции безболевого ходьбы. 30.07.2024 года перенес бедренно-подколенное шунтирование на левой нижней конечности с хорошим эффектом. 24.10.2024 года перенес БАП со стентированием левой НПА, 26.11.2024 года – стентирование правой ПБА. В декабре 2024 года отметил возобновление клинической симптоматики в левой нижней конечности. В настоящее время дистанция безболевого ходьбы составляет 20 метров. Пациент хронический курильщик со стажем более 30 лет. В анамнезе множественная сопутствующая патология – гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, сте-

нокардия, пароксизмальная форма фибрилляции предсердий, ХСН с сохраненной фракцией выброса, атеросклероз БЦА со стенозированием обеих ВСА до 55 %. Лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ) на момент поступления составлял 0,25. В лабораторных анализах и инструментальных исследованиях клинически значимых отклонений не выявлено. По данным КТ-ангиографии артерий нижних конечностей (рис. 3) у пациента выявлен атеросклероз аорты и артерий нижних конечностей, тромбоз бедренно-подколенного шунта слева, окклюзия ОБА, ПБА, устья ГБА.

Интраоперационно: выполнен доступ к бедренно-подколенному шунту в нижней и верхней трети левого бедра. При ревизии бедренные артерии, БПШ окклюзированы, не пульсируют. Общая бедренная артерия мобилизована проксимально до наружной подвздошной артерии – пульсация на НПА удовлетворительная. Вскрыт просвет ОБА – в просвете атеросклеротические бляшки со старым тромбом, окклюзирующие просвет артерии. Выполнена эндартерэктомия из ОБА, устья ГБА, получен удовлетворительный антеградный кровоток из ОБА и ретроградный кровоток из ГБА, проксимальный анастомоз разобшен. Далее выполнена шунт-пластика проксимального анастомоза с помощью надставки из синтетического протеза, кровоток пущен по ГБА. Из доступа в нижней трети бедра выполнена поперечная протезотомия. С помощью катетера Fogarty Fr5 выполнена тромбэктомия из БПШ проксимально, получен удовлетворительный антеградный кровоток. С помощью катетера Fogarty Fr3 выполнена тромбэктомия из БПШ дистально, получен слабый ретроградный кровоток. Протезотомическое отверстие ушито.

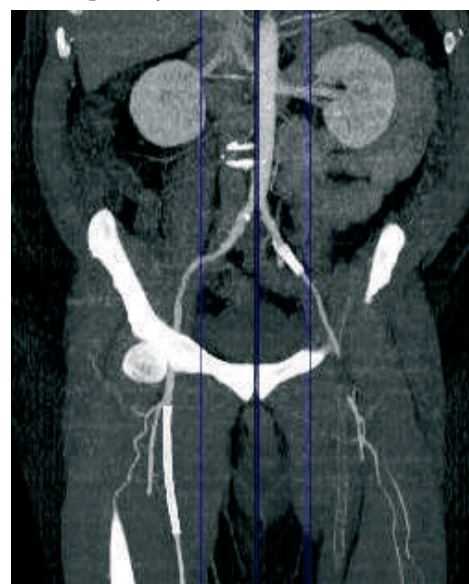


Рис. 3а. Предоперационная КТ-ангиография: аорто-подвздошный сегмент без гемодинамически значимых изменений, окклюзия общей, поверхностной бедренных и устья глубокой бедренной артерии, тромбоз бедренно-подколенного шунта

Fig. 3a. Preoperative CT angiography: aorto-iliac segment without hemodynamically significant changes, occlusion of the common, superficial femoral and mouth of the deep femoral artery, femoro-popliteal shunt thrombosis



Рис. 3б. Предоперационная КТ-ангиография: подколенно-тибиальный сегмент без гемодинамически значимых изменений

Fig. 3b. Preoperative CT angiography: popliteal-tibial segment without hemodynamically significant changes



Рис. 4б. Послеоперационная КТ-ангиография: бедренно-подколенный шунт проходим

Fig. 4b. Postoperative CT angiography: femoral-popliteal shunt passable

БПШ пунктирован в верхней трети, выполнена ангиография БПШ, подколенной артерии и артерий голени: в области дистального анастомоза БПШ определяется значимый стеноз до 80 %. Выполнена БАП со стентированием дистального анастомоза БПШ с переходом на подколенную артерию. При контрольной ангиографии кровотоки восстановлены до артерий стопы, гемодинамически значимых резидуальных изменений в артериях нижних конечностей не выявлено. Интрадьюсер удален. Раны послойно ушиты с оставлением дренажа на сутки. Послеоперационный период протекал гладко. Пациент выписан из стационара на 5-е сутки в удовлетворительном состоянии. Достигнут хороший эффект от гибридной операции – ЛПИ перед выпиской составил 0,85, боли в левой нижней конечности в покое купированы, дистанция безболевого ходьбы при выписке составила не менее 300 метров.

При контрольной явке через 6 месяцев – рецидива перемежающейся хромоты не отмечено, проходимость артерий инфраингвинального артериального сегмента по данным контрольной КТ-ангиографии не нарушена (рис. 4).



Рис. 4а. Послеоперационная КТ-ангиография: подвздошно-бедренный сегмент без гемодинамически значимых изменений

Fig. 4a. Postoperative CT angiography: ilio-femoral segment without hemodynamically significant changes



Рис. 4с. Послеоперационная КТ-ангиография: стент в области дистального анастомоза бедренно-подколенного шунта проходим, артерии голени без гемодинамически значимых изменений

Fig. 4c. Postoperative CT angiography: stent in the area of distal anastomosis of the femoral-popliteal shunt passable, leg arteries without hemodynamically significant changes.

Клинический пример № 3

Пациент С. 69 лет госпитализирован в отделение сосудистой хирургии в плановом порядке с жалобами на боли в правой нижней конечности в покое. Из анамнеза выяснено, что данные жалобы он отмечает в течение 3-х месяцев. В течение предшествующих 3 лет отмечал постепенное снижение дистанции безболевого ходьбы. 28.05.2025 года перенес бедренно-подколенное шунтирование на правой нижней конечности ксенопротезом с хорошим эффектом. В октябре 2025 года отметил возобновление клинической симптоматики в правой нижней конечности. В настоящее время дистанция безболевого ходьбы составляет 10 метров. Пациент хронический курильщик со стажем более

40 лет. В анамнезе множественная сопутствующая патология – гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, стенокардия, сахарный диабет 2 типа, диабетическая нефропатия, нейропатия, ХБП СЗБ. Лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ) на момент поступления составлял 0,27. В лабораторных анализах и инструментальных исследованиях клинически значимых отклонений не выявлено. По данным КТ-ангиографии артерий нижних конечностей у пациента выявлен атеросклероз аорты и артерий нижних конечностей (рис. 5), тромбоз бедренно-подколенного шунта справа.



Рис. 5. Предоперационная КТ-ангиография: аорто-подвздошный сегмент без гемодинамически значимых изменений, бедренно-подколенный шунт тромбирован

Fig. 5. Preoperative CT angiography: the aorto-iliac segment without hemodynamically significant changes, the femoral-popliteal shunt is thrombosed

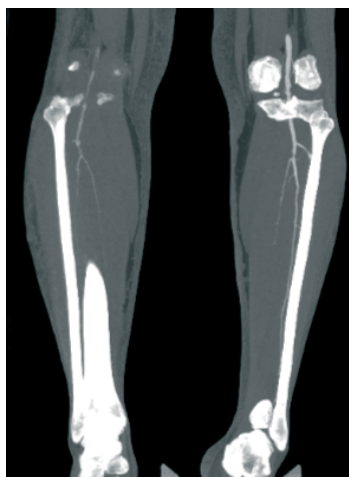


Рис. 5b. Предоперационная КТ-ангиография: артерии голени диффузно изменены

Fig. 5b. Preoperative CT angiography: the arteries of the tibia are diffusely altered

Интраоперационно: выполнен доступ к бедренно-подколенному шунту в нижней трети левого бедра. При ревизии БПШ окклюзирован, не пульсирует. Выполнена поперечная протезотомия. С помощью катетера Fogarty Fr5 выполнена тромбэктомия из БПШ проксимально, получен удовлетворительный антеградный кровоток. С помощью

катетера Fogarty Fr3 выполнена попытка тромбэктомии из БПШ дистально, катетер не проходит, ретроградный кровоток не получен. Протезотомическое отверстие ушито.

БПШ пунктирован в нижней трети, выполнена ангиография БПШ, подколенной артерии и артерий голени: в области дистального анастомоза БПШ определяется окклюзия, подколенная артерия и артерии голени заполняются коллатерально. Выполнена реканализация, БАП дистального анастомоза БПШ с переходом на подколенную артерию. При контрольной ангиографии кровотока восстановлен до артерий стопы, гемодинамически значимых резидуальных изменений в артериях нижних конечностей не выявлено (рис. 6). Интродьюсер удален. Раны послойно ушиты с оставлением дренажа на сутки.

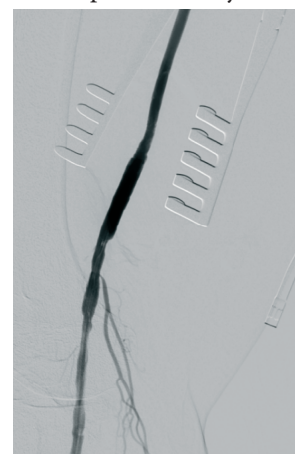


Рис. 6a. Интраоперационная КТ-ангиография (вид реконструкции после баллонной ангиопластики): бедренно-подколенный сегмент без гемодинамически значимых изменений, бедренно-подколенный шунт проходим

Fig. 6a. Intraoperative CT angiography (type of reconstruction after balloon angioplasty): femoral-popliteal segment without hemodynamically significant changes, femoral-popliteal shunt is passable

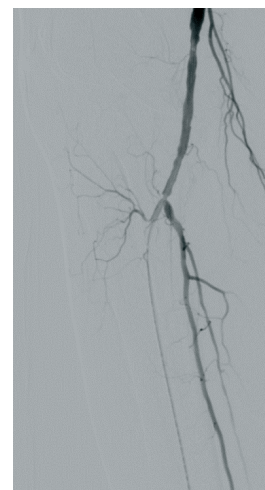


Рис. 6b. Интраоперационная КТ-ангиография (вид реконструкции после баллонной ангиопластики): артерии голени диффузно изменены

Fig. 6b. Intraoperative CT angiography (type of reconstruction after balloon angioplasty): lower leg arteries are diffusely altered

Послеоперационный период протекал гладко. Пациент выписан из стационара на 6-е сутки в удовлетворительном состоянии. Достигнут хороший эффект от гибридной операции – ЛПИ перед выпиской составил 0,82, боли в правой нижней конечности в покое купированы, дистанция без болевой ходьбы при выписке составила не менее 200 метров. При контрольной явке через 6 месяцев – рецидива перемежающейся хромоты не отмечено, проходимость артерий инфраингвинального артериального сегмента по данным ультразвукового ангиосканирования не нарушена, скоростные показатели в пределах нормы.

Результаты

В приведенных клинических примерах гибридные реконструкции позволили восстановить кровоток в инфраингвинальном сегменте и купировать явления критической ишемии пораженной конечности у пациентов с выраженным коморбидным фоном, не прибегая к более продолжительным и травматичным шунтирующим и решунтирующим операциям.

Заключение

На наш взгляд, наличие тромбоза в артериальном русле, как первичного, так и после ранее перенесенных операций на артериях нижних конечностей, является абсолютным показанием к выполнению гибридных операций. Этапность при подобных поражениях очевидна и не вызывает никаких сомнений – тромбэктомия с последующей ангиографией и определением дальнейшей хирургической тактики (эндоваскулярная или открытая реконструкция) в соответствии с полученными данными интраоперационной ангиографии и характером выявленных резидуальных изменений артериального русла пораженной конечности.

Список литературы:

1. Юзифович О.О., Сафонов Н.В., Максимкин Д.А., Файбушевич А.Г. Опыт применения гибридных вмешательств в лечении пациентов с критической ишемией нижних конечностей. Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. М.: Сообщество молодых врачей и организаторов здравоохранения. 2014. Т. 16 (4). С. 107–108.
2. Фисталь, Э.Я., Базиян-Кухто Н.К., Фисталь Н.Н. Хирургическое лечение больных критической ишемией нижних конечностей с язвенно-некротическими поражениями. Вестник неотложной и восстановительной хирургии. 2021. Т. 6 (4). С. 159–169.
3. Темрезов М.Б., Коваленко В.И., Темрезов Т.Х., Бахметьев А.С., Лойко В.С., Рудаков М.О. Гибридная хирургия в лечении пациентов с облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей. Трансляционная медицина. 2020. Т. 7 (1). С. 33–38. <https://doi.org/10.18705/2311-4495-2020-7-1-33-38>
4. Алекаян Б.Г., Карапетян Н.Г., Чупин А.В. Отдаленные результаты двух стратегий лечения больных с критической ишемией нижних конечностей в сочетании с ишемической

болезнью сердца. Кардиологический вестник. 2022. Т. 17(2). С. 55–64. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20221702155>

5. Чернявский М.А., Артюшин Б.С., Чернов А.В., Чернова Д.В., Жердев Н.Н., Кудаев Ю.А., Чуйкова И.О. Клинический случай гибридного лечения пациента с многоуровневым атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2018. Т. 22 (4). С. 82–87. <https://doi.org/10.21688-1681-3472-2018-4-103-110>

6. Katsanos K., Spiliopoulos S., Teichgräber U. Risk of Major Amputation Following Application of Paclitaxel Coated Balloons in the Lower Limb Arteries: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *Eur J Vasc Endovasc Surg.*, 2022, no 63(1), pp. 60–71. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.05.027>

7. Вачёв А.Н., Сухоруков В.В., Дмитриев О.В., Кругомов А.В. Последовательность выполнения этапов гибридных операций у больных с синдромом Лериша при критической ишемии конечности. Ангиология и сосудистая хирургия. 2016. Т. 22 (1). С. 159–164.

8. Brewster D.C., Cambria R.P., Darling R.C. Long-term results of combined iliac balloon angioplasty and distal surgical revascularization. *Ann Surg.*, 1989, no 210(3), pp. 324–331. <https://doi.org/10.1097/0000658-198909000-00008>

References:

1. Yuzifovich O.O., Safonov N.V., Maksimkin D.A., Faybushevich A.G. Experience of using hybrid interventions in the treatment of patients with critical lower limb ischemia. *Journal of scientific articles on Health and Education in the 21st century. Moscow: Community of Young Doctors and healthcare Organizers*, 2014, vol. 16 (4). pp. 107–108. (In Russ.)
2. Fistal E.Ya., Baziyan-Kukhto N.K., Fistal N.N. Surgical treatment of patients with critical ischemia of the lower extremities with ulcerative necrotic lesions. *Bulletin of Emergency and Reconstructive Surgery.*, 2021, vol. 6 (4), pp. 159–169.
3. Temrezov M.B., Kovalenko V.I., Temerezov T.Kh., Bakhmetiev A.S., Loiko V.S., Rudakov M.O. Hybrid surgery in the treatment of patients with obliterating atherosclerosis of the arteries of the lower extremities. *Translational Medicine.*, 2020, vol. 7 (1), pp. 33–38. (In Russ.) <https://doi.org/10.18705/2311-4495-2020-7-1-33-38>
4. Alekayan B.G., Karapetyan N.G., Chupin A.V. Long-term results of two treatment strategies for patients with critical lower limb ischemia in combination with coronary heart disease. *Cardiological Bulletin.*, 2022, vol. 17(2), pp. 55–64. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20221702155>
5. Chernyavsky M.A., Artyushin B.S., Chernov A.V., Chernova D.V., Zherdev N.N., Kudaev Yu.A., Chuikova I.O. A clinical case of hybrid treatment of a patient with multilevel atherosclerotic lesion of the arteries of the lower extremities. *Pathology of blood circulation and cardiac surgery.*, 2018, vol. 22 (4). pp. 82–87. (In Russ.) <https://doi.org/10.21688-1681-3472-2018-4-103-110>
6. Katsanos K., Spiliopoulos S., Teichgräber U. Risk of Major Amputation Following Application of Paclitaxel Coated Balloons in the Lower Limb Arteries: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *Eur J Vasc Endovasc Surg.*, 2022, no 63(1), pp. 60–71. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.05.027>
7. Vachev A.N., Sukhorukov V.V., Dmitriev O.V., Krugomov A.V. The sequence of stages of hybrid operations in patients with Leriche

syndrome with critical limb ischemia. *Angiology and Vascular Surgery*, 2016, vol. 22 (1), pp. 159–164. (In Russ.)

8. Brewster D.C., Cambria R.P., Darling R.C. Long-term results of combined iliac balloon angioplasty and distal surgical revascularization. *Ann Surg*. 1989, no 210(3), pp. 324–331. <https://doi.org/10.1097/0000658-198909000-00008>.

Сведения об авторах:

Губарев Игорь Александрович – кандидат медицинских наук, руководитель службы экстренной сосудистой хирургии ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ», 119049, Россия, Москва, Ленинский проспект, д. 8, email: angiodoc@mail.ru

ORCID: 0000-0003-3961-5670

Матюшкин Андрей Валерьевич – доктор медицинских наук, профессор, врач сердечно-сосудистый хирург службы экстренной сосудистой хирургии ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ», 119049, Ленинский проспект, д. 8, Москва, Россия; профессор кафедры факультетской хирургии № 1 ИХ РНИМУ имени Н.И. Пирогова, 117513, Россия, Москва, ул. Островитянова д. 1, email: matyushkinav1@zdrav.mos.ru
ORCID ID: 0000-0002-4112-7732

Фролов Константин Борисович – кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург службы экстренной сосудистой хирургии ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ», 119049, Россия, Москва, Ленинский проспект, д. 8, email: frolov01@mail.ru ORCID: 0000-0001-6310-3590

Гусейнов Дмитрий Алиевич – врач сердечно-сосудистый хирург службы экстренной сосудистой хирургии ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ», 119049, Россия, Москва, Ленинский проспект, д. 8, email: Dmitryastr_91@mail.ru

ORCID: 0000-0001-6770-908X

Можаровский Кирилл Викторович – врач сердечно-сосудистый хирург службы экстренной сосудистой хирургии ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница №1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ», 119049, Россия, Москва, Ленинский проспект, д. 8, email: mazhork@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-6346-270X:

Имагаджиев Расул Абдулмаликович – врач сердечно-сосудистый хирург службы экстренной сосудистой хирургии ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ», 119049, Россия, Москва, Ленинский проспект, д. 8, Москва, Россия; аспирант кафедры факультетской хирургии № 1 ИХ РНИМУ имени Н.И. Пирогова, 117513, ул. Островитянова д. 1, email: imagadzhiev.sos@mail.ru

ORCID: 009-0008-5979-3910

Ежиева Лариса Хаважевна – врач сердечно-сосудистый хирург службы экстренной сосудистой хирургии ГБУЗ г. Москвы

«Городская клиническая больница №1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ», 119049, Ленинский проспект, д. 8, Москва, Россия; аспирант кафедры факультетской хирургии № 1 ИХ РНИМУ имени Н.И. Пирогова», 117513, Россия, Москва, ул. Островитянова д. 1, email: ezhieva977@mail.ru.

ORCID: 0000-0003-4343-274

Information about the authors:

Gubarev Igor Alexandrovich – Cand. Sci. (Med.), vascular surgeon, City Clinical Hospital no 1 named after N.I. Pirogov, Moscow City Health Department Emergency, Chief of vascular surgery service, 119049, Leninsky Prospekt, 8, Moscow, Russia. email: angiodoc@mail.ru.

ORCID: 0000-0003-3961-5670

Matyushkin Andrew Valerevich – Dr. Sci. (Med.), professor, vascular surgeon, City Clinical Hospital no 1 named after N.I. Pirogov, Moscow City Health Department Emergency, vascular surgery service, 119049, Leninsky Prospekt, 8, Moscow, Russia; professor of Pirogov Russian National Research Medical University, 117513, Ostrovityanova Street, 1, Moscow, Russia. email: matyushkinav1@zdrav.mos.ru

ORCID: 0000-0002-4112-7732

Frolov Konstantin Borisovich – Cand. Sci. (Med.), vascular surgeon, City Clinical Hospital no 1 named after N.I. Pirogov, Moscow City Health Department Emergency, vascular surgery service, 119049, Leninsky Prospekt, 8, Moscow, Russia. email: frolov01@mail.ru

ORCID: 0000-0001-6310-3590

Guseynov Dmitry Alievich – vascular surgeon, City Clinical Hospital no 1 named after N.I. Pirogov, Moscow City Health Department Emergency, vascular surgery service, 119049, Leninsky Prospekt, 8, Moscow, Russia. email: dmitryastr_91@mail.ru

ORCID: 0000-0001-6770-908X

Mozharovskiy Kirill Viktorovich – vascular surgeon, City Clinical Hospital no 1 named after N.I. Pirogov, Moscow City Health Department Emergency, vascular surgery service, 119049, Leninsky Prospekt, 8, Moscow, Russia. email: mazhork@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-6346-270X:

Imagadzhiev Rasul Abdulmalikovich – vascular surgeon, City Clinical Hospital no 1 named after N.I. Pirogov, Moscow City Health Department Emergency, vascular surgery service, 119049, Leninsky Prospekt, 8, Moscow, Russia; post-graduate student of Pirogov Russian National Research Medical University, 117513, Ostrovityanova Street, 1, Moscow, Russia. email: imagadzhiev.sos@mail.ru

ORCID: 0009-0008-5979-3910

Ezhieva Larisa Havazhevna – vascular surgeon, City Clinical Hospital no 1 named after N.I. Pirogov, Moscow City Health Department Emergency, vascular surgery service, 119049, Leninsky Prospekt, 8, Moscow, Russia; post-graduate student of Pirogov Russian National Research Medical University, 117513, Ostrovityanova Street, 1, Moscow, Russia. email: ezhieva977@mail.ru

ORCID: 0000-0003-4343-2746

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-114-122>

УДК: 616.12-089

© Комаров Р.Н., Ногинов В.К., Склярова В.В., Евтушенко С.Н., Гирфанов А.Р., 2026

Оригинальная статья / Original article



РЕКОНСТРУКТИВНАЯ ХИРУРГИЯ КОРНЯ АОРТЫ: АЛГОРИТМ ВЫБОРА ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ АНЕВРИЗМЫ КОРНЯ АОРТЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АНАТОМО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА

Р.Н. КОМАРОВ¹, В.К. НОГИНОВ², В.В. СКЛЯРОВА³, С.Н. ЕВТУШЕНКО², А.Р. ГИРФАНОВ²

¹ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

² СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница», 191123, Санкт-Петербург, Россия

³ ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница», 194291, Санкт-Петербург, Россия

Резюме

Введение. Клапансохраняющие технологии до сих пор занимают наименьшую долю всех операций при патологии корня аорты (КА). Несмотря на большое количество современных хирургических решений до сих пор идет разработка и внедрение новых технологий и операций в кардиохирургическую практику. Операция Русский кондуит (РК) – это комбинация операций Bentall и Ozaki, вариант протезирования всех структур КА.

Цель. Разработать протокол хирургического лечения аневризмы КА, основываясь на анатомических особенностях аортального клапана (АК) и классификации типов аортальной недостаточности (АН).

Материалы и методы. В исследование включены 198 пациентов с аневризмой корня и/или восходящей аорты с АН ≥ 2 степени, которым выполнялись операции David, Yacoub и РК. Критерии исключения: комбинированный порок АК, острый аортальный синдром, операции из минидоступа, пациенты после операции David с пластикой створок. 62 пациента составили 3 группы: David – 36, Yacoub – 14, РК – 12.

Результаты. Пациенты с АН типов Ia, Ib и Ic составляли более 80 % в каждой из групп. Наибольшее время операции и окклюзии аорты (ОА) наблюдалось в группе David (317,5 [270–375] и 101,5 [92–135,5]), по сравнению с группами Yacoub (255 [240–290] и 98,5 [85–118]) и РК (285 [220–345] и 76 [68,5–109]), ($p=0,006$ и $0,027$ соответственно). После исключения сочетанных операций разница статистически не значимая ($p=0,077$, $p=0,378$). Все методики эффективно редуцировали фиброзное кольцо АК. Госпитальная летальность, доля пациентов с хронической сердечной недостаточностью ≥ 2 ф кл NYHA между группами статистически не различалась. Больше количество пациентов с промежуточной степенью АН наблюдались в группе Yacoub 21,4 % по сравнению с группами David 0 % и РК 8,3 % ($p=0,016$).

Выводы. Операцией выбора в хирургическом лечении аневризмы КА у пациента с АН тип Ia, Ib, Ic, интактном, симметричном АК является операция David. РК – операция выбора при асимметричном АК и АН тип Id, II, III.

Ключевые слова: аневризма корня аорты, операция David, операция Yacoub, аортальная недостаточность, аутоперикард

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Комаров Р.Н., Ногинов В.К., Склярова В.В., Евтушенко С.Н., Гирфанов А.Р. Реконструктивная хирургия корня аорты: алгоритм выбора хирургической коррекции аневризмы корня аорты в зависимости от анатомо-функциональных характеристик аортального клапана. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 114–122. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-114-122>

Вклад авторов: Комаров Р.Н. – концепция и дизайн исследования; Ногинов В.К. – сбор данных, написание текста; Склярова В.В. – эхокардиографический анализ; Евтушенко С.Н. – статистическая обработка; Гирфанов А.Р. – обзор литературы, оформление.

RECONSTRUCTIVE SURGERY OF THE AORTIC ROOT: ALGORITHM FOR SELECTING SURGERY OF THE AORTIC ROOT ANEURYSM DEPENDING ON THE ANATOMICAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE AORTIC VALVE

ROMAN N. KOMAROV¹, VLADIMIR K. NOGINOV², VICTORIA V. SKLYAROVA³, SERGEY N. EVTUSHENKO², AIDAR R. GIRFANOV²

¹ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I. M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 119991, Moscow, Russia

² St. Petersburg State Budgetary Healthcare Institution “City Mariinsky Hospital,” 191123, St. Petersburg, Russia

³ State Budgetary Healthcare Institution “Leningrad Regional Clinical Hospital,” 194291, St. Petersburg, Russia

Abstract

Introduction. Valve-sparing technologies still account for the smallest proportion of all surgeries performed for aortic root (AR) pathology. Despite the large number of modern surgical solutions, new technologies and procedures are still being developed and implemented in cardiac surgery. The Russian conduit (RC) procedure is a combination of the Bentall and Ozaki procedures, a method for replacing all structures of the AR.

Objective. To develop a surgical protocol for the treatment of AR aneurysm, based on the anatomical features of the aortic valve (AV) and the classification of aortic insufficiency (AI) types.

Materials and methods. The study included 198 patients with aneurysms of the root and/or ascending aorta with $\geq$ grade 2 AR who underwent the David, Yacoub, and RC procedures. Exclusion criteria: combined AV disease, acute aortic syndrome, minimally invasive procedures, and patients following the David procedure with cusps repair. 62 patients were divided into 3 groups: David – 36, Yacoub – 14, RK – 12.

Results. Patients with AI types Ia, Ib, and Ic accounted for more than 80 % of each group. The longest operative time and aortic occlusion (AO) time were observed in the David group (317,5 [270–375] and 101,5 [92–135–5]), compared with the Yacoub (255 [240–290] and 98,5 [85–118]) and RK (285 [220–345] and 76 [68,5–109]) groups ($p = 0,006$ and $0,027$, respectively). After excluding combined surgeries, the difference was not statistically significant ($p = 0,077$, $p = 0,378$). All techniques effectively reduced the fibrous annulus of the AV. In-hospital mortality and the proportion of patients with chronic heart failure $\geq$ 2 NYHA class were not statistically different between the groups. A higher proportion of patients with AI intermediate-grade were observed in the Yacoub group (21,4 %) compared to the David group (0 %) and the RC group (8,3 %) ($p = 0,016$).

Conclusion. The David procedure is the procedure of choice for the surgery of AR aneurysm in patients with AI types Ia, Ib, and Ic, and an intact, symmetrical AV. RC is the procedure of choice for asymmetrical AV and AI types Id, II, and III.

Key words: aortic root aneurysm, David procedure, Yacoub procedure, aortic insufficiency, autopericardium

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

For citation: Komarov R.N., Noginov V.K., Sklyarova V.V., Evtushenko S.N., Girfanov A.R. Reconstructive surgery of the aortic root: algorithm for selecting surgery of the aortic root aneurysm depending on the anatomical and functional characteristics of the aortic valve. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 2, pp. 114–122. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-114-122>

Contribution of the authors: Komarov R.N. – study concept and design; Noginov V.K. – data collection, drafting; Sklyarova V.V. – echocardiographic analysis; Evtushenko S.N. – statistical analysis; Girfanov A.R. – literature review, formatting.

Введение

Распространенность аневризмы грудной аорты составляет 1–2 случая на 1000 человек [1], а заболеваемость составляет в среднем 5–6 человек на 100000, в некоторых регионах достигая 10 случаев на 100000 населения в год [2]. Последние клинические рекомендации по заболеваниям аорты и клапанным порокам сердца American Heart Association (AHA) [3], The European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) [4] гласят о снижении порога показаний к протезированию восходящего отдела и КА до 5 см, особенно у пациентов с двухстворчатым аортальным клапаном (ДАК), а также о необходимости применения клапансохраняющих методов хирургической коррекции при условии удовлетворительного состояния АК, молодого возраста пациента и большого опыта выполнения операций на аорте у хирурга и всей аортальной команды.

Учитывая более чем 50-летнюю историю хирургии КА, принятые клинические рекомендации, субъективность оценки аортального клапанного аппарата, сложность известных методик, длительность кривой обучаемости и минусы существующих клапаносодержащих кондуитов, кардиохирургическое сообщество вынуждено на поиск новых методов коррекции патологии КА. Одной из новых операций, предложенных для хирургической коррекции аневризмы КА с компрометированным АК, является операция Русский Конduit, методика выполнения которой предложена коллективом авторов под руководством профессора Комарова Р.Н. [5].

Несмотря на утвержденные клинические рекомендации, оценка состояния АК всегда субъективна, проводится непосредственно оперирующим хирургом, который и принимает решение о сохранении или протезировании клапана. Большие базы данных ERTAAD, STS демонстрируют тенденцию значительно меньшего объема клапансохраняющих операций на КА по сравнению с применением клапаносодержащих кондуитов [6, 7].

Цель исследования. Разработать протокол хирургического лечения аневризмы КА, основываясь на анатомических особенностях АК и классификации типов АН.

Материалы и методы

Ретро- и проспективное исследование, которое проводилось на базе ФГАОУ ВО «Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова». Были проанализированы 198 пациентов, которым выполнялись операции Дэвида, Якуба и Русский конduit с 2017 года по 2024 год. Все выполненные операции выполнены 1 хирургом.

Критериями включения в исследование явились наличие аневризмы корня и/или восходящего отдела аорты с формированием АН $\geq$ 2 степени. Критериями невключения в исследование явились: операция David с пластикой створок, пациенты с комбинированными пороками АК, острым аортальным синдромом и пациенты, кому выполнялись исследуемые операции из минидоступа.

Операция David выполнялась по стандартной методике с формированием 3–8 субаннулярных швов на вентрикуло-аортальное соединение (ВАС). Операция Yacoub выполнялась в 10 из 14 случаев в комбинации с аннулопластикой синтетической дакроновой полоской, а без аннулопластики в 4 из 14 случаев. Формирование узлов на ВАС при всех методиках проводилось с введенным в ВАС расширителем Hegar (рис. 1).

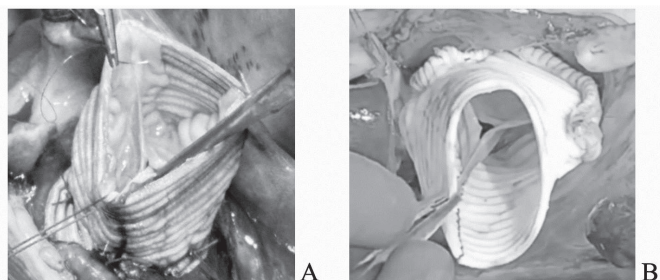


Рис. 1. А - Операция David, В - Операция Yacoub
Fig. 1. A - David procedure, B - Yacoub procedure

Операция РК выполнялась по следующей методике: формирование кондуита выполнялось до подключения аппарата искусственного кровообращения (ИК). Линейный сосудистый протез выворачивался наизнанку, выполнялось формирование неоклапана. Размер 3-х симметричных створок выбирался по формуле: размер сосудистого протеза – 1. Соответственно, при использовании протеза 32 мм, имплантировались 3 аутоперикардальные неостворки размером 31 согласно оригинальным шаблонам Ozaki. Высота комиссур неоклапана соответствовала высоте неостворки. Обязательно оставлялся свободный бортик на проксимальном участке кондуита для имплантации его к ВАС.

Все швы, кроме реимплантации устьев коронарных артерий формировались с использованием монофиламентной нити размером 5/0.

Выбор диаметра сосудистого протеза основывался на площади поверхности тела пациента: при ППТ < 1,8 м² – 28 мм, ППТ 1,8 – 2,0 м² – 30 мм, ППТ > 2,0 м² – 32 мм. Во всех операциях использовались линейные сосудистые дакроновые

протеза без синусов Вальсальвы. Эхокардиографическое исследование (ЭхоКГ) пациентов выполняли с помощью трансторакальной и чреспищеводной ЭхоКГ аппаратами Vivid E95 и Vivid Q. Исследование проводили до операции при госпитализации пациента, интраоперационно, после отключения ИК, а также в раннем послеоперационном периоде перед выпиской из стационара.

Оценка степени аортальной регургитации в послеоперационном периоде оценивали по ЭхоКГ критериям согласно рекомендациям по эхокардиографии. Использовали комплексную оценку, которая объединяет параметры струи регургитации (количественные и качественные критерии) таких как: vena contracta (самый узкий перешеек струи), ширина струи к выходному тракту ЛЖ, протяженность струи относительно левого желудочка (на уровне базальных, срединных и верхушечных сегментов), характер струи (центральный, эксцентричный). АН трактовали как промежуточную (легко-умеренная, либо АН 1–2 степень) в том случае, когда критерии vena contracta составлял 3 мм, ширина струи к выходному тракту менее 25 %, а протяженность струи не выходила за пределы базальных сегментов левого желудочка (ЛЖ), характер струи с элементами эксцентричности. АН трактовали как легкую (1 степень), когда vena contracta составляла менее 3 мм, ширина струи к выходному тракту ЛЖ менее 25 %, имела центральный характер струи.

Нормальность распределения оценивали с использованием гистограммы, а также критерия Шапиро-Уилка. Распределение признаков во всех группах были отличными от нормального. Количественные переменные в исследовании представлены как медианы (Me) с указанием межквартильного интервала (Q1-Q3). Оценку статистической значимости различий между медианами значений количественных переменных проводили с использованием критерия Краскела-Уоллиса, анализа номинальных переменных с использованием точного критерия Фишера и хи-квадрата Пирсона. Статистическая обработка данных проводилась в программе IBM SPSS 27 версии.

Результаты

Пациенты, распределенные на 3 группы по методикам проведенных операций представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исходные характеристики пациентов

Table 1

Baseline characteristics of patients

Показатель Parameter	David (n=36)			Yacoub (n=14)			Русский Конduit (n=12), Russian Conduit (n=12)			p значение, P value
	Me	Q1-Q3	Min-Max	Me	Q1-Q3	Min-Max	Me	Q1-Q3	Min-Max	
Возраст, лет Age, years	51	40,5–59,5	20–76	57	54–71	29–77	62	51–66,5	20–80	0,056
Площадь поверхности тела, м ² Body surface area, m ²	2,09	1,91–2,2	1,59–2,51	1,88	1,8–2,0	1,55–2,28	2,05	1,85–2,09	1,62–2,4	0,024* p1–2=0,02

Окончание Таблицы 1 / End of Table 1

Показатель Parameter	David (n=36)			Yacoub (n=14)			Русский Конduit (n=12), Russian Conduit (n=12)			p значение, P value
	Me	Q1-Q3	Min-Max	Me	Q1-Q3	Min-Max	Me	Q1-Q3	Min-Max	
Фиброзное кольцо, мм Fibrous ring, mm	26	25–28	23–32	25,5	25–29	22–35	27	25–28,5	25–35	0,659
Диаметр аорты на уровне синусов Вальсальвы, мм Sinus diameter, mm	51	48–54	41–67	48	42–51	34–54	51	42–52	41–62	0,077
Диаметр восходящей аорты, мм Ascending aorta diameter, mm	57	51–63	46–89	55,5	50–60	46–68	50	47–56	35–58	0,091
Фракция выброса, % Left ventricle ejection fraction, %	55	49,5–57,5	40–69	62	56–65	50–69	52	45,5–55	41–60	0,001* p₁₋₂=0,009 p₂₋₃=0,001
Средний градиент на аортальном клапане, мм рт. ст. Mean aortic valve gradient, mmHg	5,8	4,75–8,1	3,2–13,0	5,45	3,3–8,8	4,1–15,6	5,4	4,1–6,6	3,2–7,6	0,275
Конечно-диастолическим объем левого желудочка, мл Left ventricle end diastolic volume, ml	170	145–190	106–360	150	116–180	94–190	164	148,5–182,5	95–367	0,169
Пол, мужской Sex, male										
	abc	%		abc	%		abc	%		p value
Пол, мужской Sex, male	32/36	88,9 %		6/14	42,9 %		10/12	83,3 %		0,002* p₁₋₂=0,002
Легочная гипертензия, Pulmonary hypertension	10/36	27,8 %		7/14	50 %		7/12	58,3 %		0,118
Митральная недостаточность 2 степени, Mitral regurgitation grade 2	25/36	69,4 %		3/14	21,4 %		4/12	33,3 %		0,004* p₁₋₃=0,04 p₁₋₂=0,006
Трикуспидальная недостаточность 2 степени, Tricuspidal regurgitation grade 2	2/36	5,6 %		1/14	7,1 %		1/12	8,3 %		1,000
Хроническая сердечная недостаточность по Нью-Йоркской кардиологической классификации, Heart failure NYHA class 3–4	17/26	47,2 %		6/14	42,9 %		3/12	25 %		0,467
Предыдущие вмешательства (на аорте), Previous aortic interventions	3/36	8,3 %		0/14	0 %		0/12	0 %		0,567
Ишемическая болезнь сердца, Coronary artery disease	8/36	22,2 %		1/14	7,1 %		7/12	58,3 %		0,012*

Группы были сопоставимы по таким количественным показателям как возраст, диаметр корня и восходящего отдела аорты, диаметр фиброзного кольца АК, средний градиент на АК и конечно-диастолический объем левого желудочка сердца ($p > 0,05$). Отмечались статистически значимые различия между группами по фракции выброса ЛЖ, однако медиана переменной укладывалась в норму. Пациенты с наименьшей ППТ были представлены в группе Yacoub, по сравнению с группами David и Русский конduit ($p = 0,024$).

Группы пациентов статистически значимо отличались по следующим категориальным переменным: пол, наименьшая доля пациентов мужского пола отмечалась в группе Yacoub ($p = 0,002$); умеренная митральная недостаточность, наибольшая доля пациентов представлена группе David ($p = 0,004$); ишемическая болезнь сердца, наибольшая доля пациентов

представлена в группе Русский конduit ($p = 0,012$). По следующим категориальным показателям группы пациентов были сопоставимы: хроническая сердечная недостаточность 3–4 ф кл по NYHA (0,467), предыдущие вмешательства на грудной аорте (0,567), атеросклероз БЦА ($p = 0,137$), атеросклероз артерий нижних конечностей ($p = 0,194$), фибрилляция предсердий ($p = 0,256$), хроническая обструктивная болезнь легких ($p = 0,712$), сахарный диабет 2 типа ($p = 0,124$).

Проведен анализ распределения типов АН по классификации El-Khoury между группами (табл. 2). Наибольшее количество пациентов в каждой из групп были с АН Ib – за счет расширения корня и восходящего отдела и Ic – дилатация кольца АК, при которых определялась центральная струя регургитации. Различия по типам АН по классификации El-Khoury были статистически незначимые ($p = 0,129$).

Таблица 2

Распределение типов аортальной недостаточности между группами

Table 2

Distribution of aortic insufficiency types between groups

Тип аортальной недостаточности по El-Khoury, Aortic regurgitation type (El-Khoury)	Вид операции			Р значение, p value
	Операция David n = 36, David procedure n = 36	Операция Yacoub n = 14, Yacoub procedure n = 14	Операция Русский кондуит n = 12, Russian Conduit n = 12	
Ia	8,3 % (3/36)	28,6 % (4/14)	8,3 % (1/12)	0,129
Ib	66,7 % (24/36)	64,3 % (9/14)	41,7 % (5/12)	
Ic	22,2 % (8/36)	7,1 % (1/14)	33,3 % (4/12)	
Id	0 % (0/36)	0 % (0/14)	0 % (0/12)	
II	2,8 % (1/36)	0 % (0/14)	8,3 % (1/12)	
III	0 % (0/36)	0 % (0/14)	8,3 % (1/12)	

Доля пациентов с ДАК в общей когорте исследования составила 16,1 % (10/62). По классификации de Kerchove не встречалось пациентов с ДАК тип С, «очень ассиметричный», когда в группе РК все пациенты 100 % были с ДАК

тип В, «асимметричный», а группах клапансохраняющих операций все пациенты были с ДАК тип А «симметричный» (p=0,005) (табл. 3).

Таблица 3

Распределение типов двухстворчатого аортального клапана между группами

Table 3

Distribution of bicuspid aortic valve types between groups

Тип двухстворчатого аортального клапана, Bicuspid aortic valve type	Тип двухстворчатого аортального клапана (de Kerchove), Bicuspid aortic valve type (de Kerchove)			Р значение, p value
	Операция David n = 1, David procedure n = 1	Операция Yacoub n = 3, Yacoub procedure n = 3	Операция Русский кондуит n = 6, Russian Conduit n = 6	
Тип А «симметричный», Type A «symmetrical»	100 % (1/1)	100 % (3/3)	0 % (0/6)	0,005
Тип В «асимметричный», Type B «asymmetrical»	0 % (0/1)	0 % (0/3)	100 % (6/6)	
Тип С «очень ассиметричный», Type C «very asymmetrical»	0 % (0/1)	0 % (0/3)	0 % (0/6)	

Дополнительно был проведен анализ распределения типов АН по классификации El-Khoury в зависимости от типа ДАК по классификации de Kerchove, который не продемонстрировал статистически значимую разницу (p=0,091) (табл. 4).

Таблица 4

Распределение типов аортальной недостаточности в зависимости от типа двухстворчатого аортального клапана

Table 4

Distribution of types of aortic insufficiency depending on the type of bicuspid aortic valve

Тип аортальной недостаточности по El-Khoury, Aortic regurgitation type (El-Khoury)	Тип двухстворчатого аортального клапана (de Kerchove), Bicuspid aortic valve type (de Kerchove)			Р значение, p value
	Тип А «симметричный» n = 4, Type A «symmetrical» n = 4	Тип В «асимметричный» n = 6, Type B «asymmetrical» n = 6	Тип С «очень ассиметричный» n = 0, Type C «very asymmetrical» n = 0	
Ib	100 % (4/4)	50 % (3/6)	0 % (0/0)	0,091
Ic	0 % (0/0)	50 % (3/6)	0 % (0/0)	

Наибольшее общее время операции и окклюзии аорты (ОА) наблюдалось в группе David по сравнению с группами Yacoub и Русский кондуит ($p=0,006$ и $p=0,027$ соответственно). Время искусственного кровообращения, сутки проведения в ОРИТ и объем кровопотери статистически не отличались (табл. 5).

Таблица 5

Интраоперационные показатели и сутки в отделение реанимации

Table 5

Intraoperative parameters and days in the intensive care unit

Показатель Parameter	David (n=36)			Yacoub (n=14)			Русский Кондуит (n=12), Russian Conduit (n=12)			р значение, P value
	Me	Q1-Q3	Min-Max	Me	Q1-Q3	Min-Max	Me	Q1-Q3	Min-Max	
Время операции, мин Operation time, min	317,5	270-375	210-600	255	240-290	210-300	285	220-345	170-485	0,006 $p_{1-2}=0,006$
Время искусственного кровообращения, мин Cardiopulmonary time, min	140	119-176,5	85-390	132,5	114-155	86-195	98,5	91-137,5	83-245	0,055
Время окклюзии аорты, мин Aortic cross-clamp time, min	101,5	92-135,5	57-238	98,5	85-118	60-124	76	68,5-109	65-190	0,027 $p_{1-3}=0,025$
Сутки в отделении реанимации, мин, Intensive care unit time	1	1-2	1-8	1	1-2	1-61	1	1-2	1-9	0,695
Кровопотеря, мл Blood loss, ml	425	400-700	220-5000	400	250-700	200-2000	600	450-600	250-1500	0,361

При анализе сравнения непосредственных результатов операций были получены статистически значимые различия между группами. Наибольший размер фиброзного кольца АК наблюдался в группе Yacoub по сравнению с группами David и Yacoub ($p=0,004$). Наибольшая фракция выброса ЛЖ отмечалась в группе Yacoub по сравнению с группами David и Yacoub ($p<0,001$), однако все значения укладывались в референсные значения сохранной фракции выброса. Средний градиент на АК был статистически

значимо выше в группе Русский кондуит, по сравнению с группами клапансохраняющих операций David и Yacoub ($p<0,001$) (табл. 6).

Наибольшая доля пациентов с АН 2 степени наблюдалась в группе Yacoub, по сравнению с группами David и Русский кондуит ($p=0,016$), однако во всех случаях наблюдалась АН промежуточная, которая не потребовала ее коррекции интраоперационно и на госпитальном этапе наблюдения (рис. 2).

Таблица 6

Непосредственные результаты операций

Table 6

Immediate results of operations

Показатель Parameter	David (n=36)			Yacoub (n=14)			Русский Кондуит (n=12), Russian Conduit (n=12)			р значение, P value
	Me	Q1-Q3	Min-Max	Me	Q1-Q3	Min-Max	Me	Q1-Q3	Min-Max	
Фиброзное кольцо, мм Fibrous ring, mm	23	22-23	20-25	24	24-24	22-24	23	22-23	22-26	0,004 $p_{1-2}=0,005$ $p_{2-3}=0,016$
Фракция выброса, % Left ventricle ejection fraction, %	56	53,5-57	21-62	62	58-65	53-71	54,5	52-56,5	43-60	<0,001 $p_{1-2}=0,002$ $p_{2-3}=0,003$
Средний градиент на аортальном клапане, мм рт. ст. Mean aortic valve gradient, mmHg	5,6	5,1-6,3	3,5-7,4	5,2	5,0-6,3	4-8,4	8,15	7,15-9,0	5-13,5	<0,001 $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,002$
Конечно-диастолическим объем левого желудочка, мл Left ventricle end diastolic volume, ml	129	110-147,5	60-286	115	100-130	66-148	113,5	95-138,5	59-266	0,244

Окончание Таблицы 6 / End of Table 6

	abc	%	abc	%	abc	%	p value
Аортальная недостаточность 2 степени, Aortic regurgitation grade 2	0/36	0 %	3/14	21,4 %	1/12	8,3 %	0,016
Госпитальная летальность, In-hospital mortality	2/36	5,6 %	0/14	0%	0/12	0 %	1,000
Хроническая сердечная недостаточность по Нью-Йоркской кардиологической классификации более ≥ 2 , Heart failure NYHA class ≥ 2	8/34	23,5 %	5/14	35,7 %	6/12	50 %	0,231

Примечание: ФВ – фракция выброса (В-режим по Симпсону); ФК – диаметр фиброзного кольца аортального клапана; КДО ЛЖ – конечно-диастолический объем левого желудочка; Ср. гр. АК – средний градиент на аортальном клапане. АН – аортальная недостаточность; ХСН NYHA – хроническая сердечная недостаточность по Нью-Йоркской кардиологической классификации

Обсуждение

В исследование были включены пациенты с интактным АК, аневризмой корня и/или восходящего отдела аорты, согласно дооперационному ЭхоКГ исследованию сердца. У всех пациентов геометрическая высота створок АК была ≥ 16 мм (пациенты с трехстворчатым клапаном) и ≥ 20 мм (пациенты с ДАК).

Согласно классификации аортальной недостаточности по El-Khoury наибольшая доля пациентов была представлены типами Ia, Ib и Ic во всех группах. Пациенты с типами АН II встречались в 2 случаях. В группе David – 1 пациент, у которого наблюдался выраженный пролапс некоронарной створки и после ресуспензии АК в сосудистый протез выполнялась центральная пликация створки 3-мя швами проленом 6/0 для «поднятия» створки и достижения удовлетворительной коаптации. В группе РК – 1 пациент с краевым фиброзом створки, при «сбрасывании» которого возникал риск недостаточной геометрической высоты, в связи с чем было принято решение о протезировании клапана.

Тип III АН наблюдался в группе РК – 1 пациент, у которого наблюдалась рестрикция правой коронарной створки с формированием эксцентричной струи регургитации. В связи с сомнениями о долговечности выполненной пластики было принято решение о протезировании АК.

10/62 (16,1 %) пациентов имели синдром двухстворчатого аортального клапана. По классификации de Kerchove, пациенты с симметричным АК составили 40 % (4/10), когда межкомиссуральный угол составляет $160-180^\circ$, что является прогностически наиболее выгодным вариантом анатомии клапана для его сохранения и долговечности [8]. Всем этим пациентам выполнялись клапансохраняющие операции David (1/10) и Yasoub (3/10).

Доля пациентов с ДАК тип В, «асимметричный», составил в нашем исследовании 60 % (6/10), всем этим пациентам была выполнена операция РК. Согласно данным проанализированной литературы «асимметричный» и «очень асимметричный» ДАК с межкомиссуральными углами менее 160° являются прогностически неблагоприятными по причине сомнений

в состоятельности и долговечности удовлетворительной работы этих клапанов и высокого риска возврата АН ≥ 2 степени в отдаленном периоде, что потребует реоперации на АК.

Наименьшее время операции отмечалось в группе Yasoub по сравнению с группами David и РК. Следует отметить, что в группе David в 30,5 % случаев (11/36) выполнялись сочетанные вмешательства, 8,3 % случаев (3/36) сочетанные вмешательства на митральном клапане и МКШ, 11,1 % случаев (4/36) МКШ и 11,1 % случаев (4/36) вмешательства на митральном клапане. В группе РК в 50 % случаев выполнялись сочетанные вмешательства. В 41,7% (5/12) случаев выполнялось МКШ, а в 8,3 % случаев (1/12) выполнялась аннулопластика трикуспидального клапана по De Vega. В группе Yasoub сочетанные вмешательства не выполнялись.

При условии исключения всех пациентов с сочетанными процедурами, разница в длительности операции, времени ИК и ОА статистически незначимая ($p=0,077$, $p=0,771$, $p=0,378$).

При анализе непосредственных результатов операции отмечается, что все методики эффективно редуцировали диаметр фиброзного кольца АК. Ни в одном случае не потребовалась реоперация на АК на госпитальном этапе наблюдения. Закономерно, больше средний градиент на АК наблюдался в группе РК по сравнению с клапансохраняющими операциями. Следует заметить, что трансклапанные характеристики после операции РК соответствуют таковым характеристикам неоклапана после операции Ozaki, когда стенки КА остаются нативными [9].

Большая доля пациентов с АН 2 степени (промежуточная) наблюдались в группе Yasoub, что можно объяснить наименьшим опытом выполнения таких операций и возможно, несимметричным выкраиванием неосинусов на сосудистом протезе.

Также следует заметить, что в 28,6 % случаев (4/14) не выполнялась аннулопластика по Lansac. Средний возраст этих пациентов составил $71,5 \pm 4,51$ лет, у всех пациентов не наблюдалась аннулоэктазия. Учитывая возраст пациентов и отсутствие аннулоэктазии при наличии аневризмы КА, мы считаем, что в таких случаях выполнять стабилизацию

фиброзного кольца АК не обязательно, по причине низкого риска аннулодилатации в отдаленно периоде.

Заключение

Все представленные в исследовании операции демонстрируют удовлетворительные непосредственные результаты хирургической коррекции аневризмы корня и/или восходящего отдела аорты с АН ≥ 2 степени. Наибольшая доля пациентов с АН 2 степени (промежуточная) наблюдаются в группе Yacoub. Наибольший средний градиент на АК наблюдается в группе РК.

Согласно проведенному исследованию сформирован алгоритм выбора хирургического лечения аневризмы корня аорты с аортальной недостаточностью из числа исследуемых в работе методик (рис. 2).

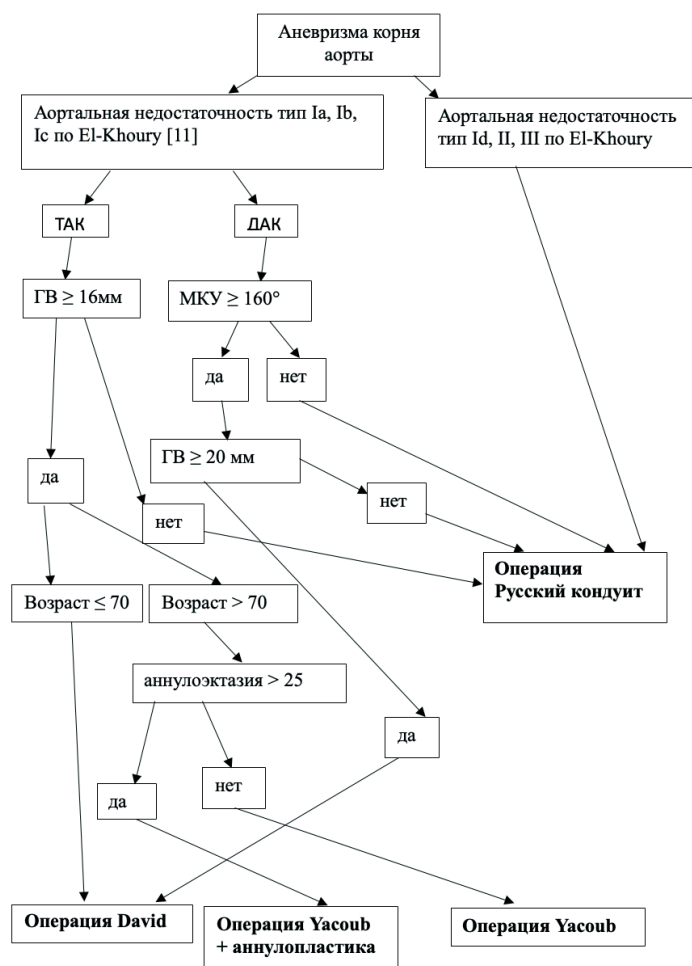


Рис. 2. Алгоритм выбора хирургического лечения аневризмы корня аорты с аортальной недостаточностью

Fig. 2. Algorithm for selecting surgical treatment of aortic root aneurysms with aortic insufficiency

Примечание: ТАК - трехстворчатый аортальный клапан; ДАК - двухстворчатый аортальный клапан; ГВ - геометрическая высота створки; МКУ - межкомиссуральный угол.

Выводы

Операцией выбора в хирургическом лечении аневризмы корня аорты у пациента с АН тип Ia, Ib, Ic, интактном, симметричном АК является операция David, в то время как операция Yacoub при тех же условиях может быть применима у пациентов старшей возрастной группы. РК - операция выбора при асимметричном АК и АН тип Id, II, III.

Список литературы / References:

- Flores M.Q., Ruaengsri C., Leon M. Contemporary advances in aortic disease: From treatment innovation to artificial intelligence integration. *Vascular Investigation and Therapy*, 2025, no 8(3), pp. 85–96. <https://doi.org/10.4103/vit.VIT-D-25-00018>
- Gouveia E Melo R., Silva Duarte G., Lopes A., Alves M., Caldeira D., Fernandes E Fernandes R., Mendes Pedro L. Incidence and Prevalence of Thoracic Aortic Aneurysms: A Systematic Review and Meta-analysis of Population-Based Studies. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2022, no 34(1), pp. 1–16. <https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2021.02.029>
- Isselbacher E.M., Preventza O., Hamilton Black Iii J., Augoustides J.G., Beck A.W., Bolen M.A., et al. 2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*, 2022, no 80(24), pp. e223–e393. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.08.004>
- Praz F., Borger M.A., Lanz J., Marin-Cuartas M., Abreu A., Adamo M., et al. 2025 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *European Heart Journal*, 2025, no 46(44), pp. 4635–4736. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaf194>
- Komarov R., Chernov I., Enginiev S., Pompeu M., Tarasov D. The Russian Conduit – combining Bentall and Ozaki procedures for concomitant ascending aorta replacement and aortic valve neocuspidization. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 2019, no 34(5), pp. 618–623. <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2019-0056>
- Biancari F., Mastroiacovo G., Rinaldi M., Ferrante L., Mäkilä T., Juvonen T., et al. The David Versus the Bentall Procedure for Acute Type A Aortic Dissection. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*, 2024, no 11(11), pp. 370. <https://doi.org/10.3390/jcdd11110370>
- Desai N.D., Vekstein A., Grau-Sepulveda M., O'Brien S.M., Takayama H., Chen E.P., et al. Development of a Novel Society of Thoracic Surgeons Aortic Surgery Mortality and Morbidity Risk Model. *The Annals of Thoracic Surgery*, 2025, no 119(1), pp. 109–119. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2024.09.025>
- De Kerchove L., Mastrobuoni S., Froede L., Tamer S., Boodhwani M., van Dyck M., El Khoury G., Schäfers H.J. Variability of repairable bicuspid aortic valve phenotypes: towards an anatomical and repair-oriented classification. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 2019, no 55(5), pp. 875–882. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezz033>
- Ozaki S., Hoshino Y., Unai S., Harb S., Frankel W., Hayama H., et al. Fifteen-year Outcomes of 1,196 Ozaki Procedures. *BioRxiv*, 2023. <https://doi.org/10.1101/2023.05.08.23289697>

Сведения об авторах:

Комаров Роман Николаевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии Института профессионального образования Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, Россия. E-mail: komarovroman@rambler.ru. ORCID: 0000-0002-3904-6415.

Ногинов Владимир Константинович – сердечно-сосудистый хирург, заведующий отделением кардиохирургии с трансплантацией сердца Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская Мариинская больница», 191014, г. Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 56, Россия. E-mail: mrnoginov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0476-2120.

Склярова Виктория Владимировна – врач функциональной диагностики, заведующая отделением функциональной диагностики Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Ленинградская областная клиническая больница», 194291, г. Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 45, Россия. E-mail: vika.sklyarova.91@inbox.ru. ORCID: 0000-0002-7759-6768.

Евтушенко Сергей Николаевич – сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии с трансплантацией сердца Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская Мариинская больница», 191014, г. Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 56, Россия. E-mail: bdot@mail.ru.

Гирфанов Айдар Рустемович – ординатор 3-го года кафедры сердечно-сосудистой хирургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; врач-стажер отделения кардиохирургии с трансплантацией сердца Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения

«Городская Мариинская больница», 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8 (для университета); 191014, г. Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 56 (для больницы), Россия. E-mail: girfanov.aidar@icloud.com. ORCID: 0000-0003-2664-1052.

Information about the authors:

Komarov Roman Nikolaevich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Cardiovascular Surgery, Institute of Professional Education, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 8-2 Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russian Federation. E-mail: komarovroman@rambler.ru. ORCID: 0000-0002-3904-6415.

Noginov Vladimir Konstantinovich – Cardiovascular Surgeon, Head of the Department of Cardiac Surgery with Heart Transplantation, Mariinsky City Hospital, 56 Liteyny Ave., Saint-Petersburg, 191014, Russian Federation. E-mail: mrnoginov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0476-2120.

Sklyarova Victoria Vladimirovna – Physician of Functional Diagnostics, Head of the Department of Functional Diagnostics, Lenin-grad Regional Clinical Hospital, 45 Lunacharsky Ave., Saint-Petersburg, 194291, Russian Federation. E-mail: vika.sklyarova.91@inbox.ru. ORCID: 0000-0002-7759-6768.

Evtushenko Sergey Nikolaevich – Cardiovascular Surgeon, Department of Cardiac Surgery with Heart Transplantation, Mariinsky City Hospital, 56 Liteyny Ave., Saint-Petersburg, 191014, Russian Federation. E-mail: bdot@mail.ru. ORCID: 0009-0002-0743-8956.

Girfanov Aidar Rustemovich – 3rd-year Resident of the Department of Cardiovascular Surgery, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Pavlov First Saint-Petersburg State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation; Trainee Physician, Department of Cardiac Surgery with Heart Transplantation, Mariinsky City Hospital, 6–8 Lev Tolstoy St., Saint-Petersburg, 197022 (for university); 56 Liteyny Ave., Saint-Petersburg, 191014 (for hospital), Russian Federation. E-mail: girfanov.aidar@icloud.com. ORCID: 0000-0003-2664-1052.

ПРОКТОЛОГИЯ

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-123-134>

УДК 617.55-007.43.

© Самарцев В.А., Пахомов И.А., Черепенин М.Ю., Попов Д.Е., Траль Т.Г., Толибова Г.Х., 2026

Оригинальная статья / Original article

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРМИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ТКАНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ЛЕЧЕНИИ ГЕМОРРОИДАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ

В.А. САМАРЦЕВ², И.А. ПАХОМОВ¹, М.Ю. ЧЕРЕПЕНИН³, Д.Е. ПОПОВ⁴, Т.Г. ТРАЛЬ^{5,6}, Г.Х. ТОЛИБОВА^{5,7}

¹ Клиника Grandmed. 190031, Санкт-Петербург, Россия

² ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России, 614990, Пермь, Россия

³ ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, 117997, Москва, Россия

⁴ ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. академика И.П. Павлова Минздрава России, 197022, Санкт-Петербург, Россия

⁵ Научно-исследовательский институт акушерства, гинекологии и репродуктологии им. Д.О. Отта, 199034, Санкт-Петербург, Россия

⁶ ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 194100, Санкт-Петербург, Россия

⁷ ФГБОУ ВО "Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова" Министерства здравоохранения Российской Федерации. 191015, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Введение. Травматичность оперативного вмешательства при лечении геморроидальной болезни (ГБ) остается одной из ключевых проблем колопроктологии. Выраженность болевого синдрома, скорость заживления и риск послеоперационных осложнений напрямую зависят от глубины и характера термического повреждения тканей, возникающего при использовании различных видов хирургической энергии.

Цель исследования. Провести сравнительный анализ глубины, морфологических и гистохимических характеристик термического повреждения ткани геморроидальных узлов при использовании монополярного коагулятора, диодного (1,5 мкм), 2-микронного и СО₂-лазеров, а также оценить влияние инфильтрационной анестезии как протективного фактора.

Материалы и методы. В исследование включено 90 геморроидальных узлов, удаленных интраоперационно с применением различных видов хирургической энергии. Материал разделен на три группы: 1-я группа (n=40) – СО₂-лазер; 2-я группа (n=22) – монополярный коагулятор; 3-я группа (n=28) – диодный и 2-микронный лазеры. Проведено гистологическое исследование с оценкой общих морфологических характеристик, состояния сосудистого русла, стромальных изменений, воспалительной инфильтрации, а также измерением глубины коагуляционного некроза. Дополнительно выполнен анализ литературных данных о физических основах взаимодействия различных видов энергии с тканью и молекулярно-биологических механизмах репарации.

Результаты. Гистологическое исследование выявило во всех группах признаки отека дермы (умеренного – 87 %, выраженного – 13%), сосудистые изменения (тромбоз вен – 31 %, стаз эритроцитов – 40 %), очаги пролиферации фибробластов (18 %) и лимфоцитарную инфильтрацию (87 %). Анализ зон коагуляции показал существенные межгрупповые различия. Во 2-й группе (монополярный коагулятор) глубина повреждения варьировала от 0,27 до 0,82 мм, в 14 % случаев достигая 1,50–2,20 мм, с формированием тотального некроза и фокусов карбонизации. В 3-й группе (диодный и 2-мкм лазеры) глубина воздействия составила 0,11–0,75 мм (аномальные значения 1,30–1,68 мм в 7 %), отмечена частичная гомогенизация волокон при сохранении фрагментов сосудистого русла. Наилучшие показатели зафиксированы в 1-й группе (СО₂-лазер): глубина термического воздействия — 0,07–0,38 мм, лишь в 5 % случаев достигнув 0,40–0,48 мм; гистологически определялась наименьшая зона повреждения при полном отсутствии обугливания. Показана роль инфильтрационной анестезии с тумесценцией как фактора дополнительной защиты тканей за счет создания гидравлической «подушки» и рассеивания тепла (фотогидропрепаровка).

Заключение. Установлена прямая корреляция между типом хирургической энергии и объемом термического некроза. Монополярная электрокоагуляция вызывает наиболее обширное и глубокое повреждение с карбонизацией тканей. Диодный и 2-микронный лазеры обеспечивают промежуточную глубину коагуляции, достаточную для надежного гемостаза при сохранении регенераторного потенциала. СО₂-лазер в импульсном режиме демонстрирует минимальную зону некроза (до 0,38 мм) при отсутствии обугливания, что создает оптимальные условия для быстрой репарации. Дифференцированный подход к выбору источника энергии и использование фотогидропрепаровки позволяют минимизировать операционную травму, снизить риск стеноза анального канала и улучшить качество жизни пациентов.

Ключевые слова: геморроидальная болезнь, термическое повреждение, коагуляционный некроз, СО₂-лазер, диодный лазер, монополярный коагулятор, фотогидропрепаровка, инфильтрационная анестезия, репарация тканей.

Конфликт интересов: нет.

Для цитирования: Самарцев В.А., Пахомов И.А., Черепенин М.Ю., Попов Д.Е., Траль Т.Г., Толибова Г.Х. Сравнительная морфологическая характеристика термического повреждения тканей при использовании различных видов хирургической энергии в лечении геморроидальной болезни. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 123–134. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-123-134>

Вклад авторов: Все авторы внесли равноценный вклад в написание статьи.

COMPARATIVE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THERMAL TISSUE DAMAGE CAUSED BY THE USE OF VARIOUS TYPES OF SURGICAL ENERGY IN THE TREATMENT OF HEMORRHOIDAL DISEASE

VLADIMIR A. SAMARTSEV², IVAN A. PAKHOMOV¹, MIKHAIL Y. CHEREPENIN³, DMITRY E. POPOV⁴,
TATIANA G. TRAL^{5,6}, GULRUKHSOR H. TOLIBOVA^{5,7}

¹ Grandmed Clinic. 190031, Saint Petersburg, Russia

² FGBOU VO PGMU named after Academician E.A. Wagner of the Ministry of Health of the Russian Federation, 614990, Perm, Russia

³ Pirogov Russian National Research Medical University, 117997, Moscow, Russia

⁴ The Pavlov Moscow State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, 197022, Saint Petersburg, Russia

⁵ D.O. Ott Scientific Research Institute of Obstetrics, Gynecology and Reproductology, 199034, Saint Petersburg, Russia

⁶ Saint Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 194100, Saint Petersburg, Russia

⁷ Northwestern State Medical University named after I.I. Mechnikov of the Ministry of Health of the Russian Federation. 191015, Saint Petersburg, Russia

Abstract

Introduction. The invasiveness of surgical intervention in the treatment of hemorrhoidal disease (HD) remains one of the key challenges in coloproctology. The intensity of postoperative pain, healing rate, and risk of complications are directly dependent on the depth and nature of thermal tissue damage caused by different types of surgical energy.

Objective. To conduct a comparative analysis of the depth, morphological, and histochemical characteristics of thermal damage to hemorrhoidal tissue using a monopolar coagulator, diode (1,5 µm), 2-µm, and CO₂ lasers, as well as to evaluate the protective role of infiltration anesthesia.

Materials and Methods. The study included 90 hemorrhoidal specimens removed intraoperatively using different types of surgical energy. The material was divided into three groups: Group 1 (n=40) – CO₂ laser; Group 2 (n=22) – monopolar coagulator; Group 3 (n=28) – diode and 2-µm lasers. Histological examination was performed to assess general morphological characteristics, vascular status, stromal changes, inflammatory infiltration, and to measure the depth of coagulation necrosis. Additionally, a literature review was conducted on the physical principles of energy-tissue interaction and the molecular mechanisms of repair.

Results. Histological examination revealed signs of dermal edema (moderate – 87 %, severe – 13 %), vascular changes (venous thrombosis – 31 %, erythrocyte stasis – 40 %), foci of fibroblast proliferation (18 %), and lymphocytic infiltration (87 %) in all groups. Analysis of coagulation zones showed significant intergroup differences. In Group 2 (monopolar coagulator), the depth of damage ranged from 0,27 to 0,82 mm, reaching 1,50–2,20 mm in 14 % of cases, with the formation of total necrosis and foci of carbonization. In Group 3 (diode and 2-µm lasers), the depth of impact ranged from 0,11 to 0,75 mm (abnormal values of 1,30–1,68 mm in 7 %), with partial fiber homogenization and preservation of some vascular structures. The best results were observed in Group 1 (CO₂ laser): the depth of thermal effect ranged from 0,07 to 0,38 mm, reaching 0,40–0,48 mm in only 5 % of cases; histologically, it was characterized by the smallest damage zone and a complete absence of carbonization. The role of tumescent infiltration anesthesia as an additional tissue protective factor (photohydropreparation) was demonstrated.

Conclusion. A direct correlation was established between the type of surgical energy and the extent of thermal necrosis. Monopolar electrocoagulation causes the most extensive and deep damage with tissue carbonization. Diode and 2-µm lasers provide an intermediate coagulation depth, sufficient for reliable hemostasis while preserving regenerative potential. The CO₂ laser in pulsed mode demonstrates a minimal necrosis zone (up to 0,38 mm) without carbonization, creating optimal conditions for rapid repair. A differentiated approach to the choice of energy source and the use of photohydropreparation can minimize surgical trauma, reduce the risk of anal stenosis, and improve patients' quality of life.

Key words: hemorrhoidal disease, thermal damage, coagulation necrosis, CO₂ laser, diode laser, monopolar coagulator, photohydropreparation, infiltration anesthesia, tissue repair

Conflict of interests: none.

For citation: Samartsev V.A., Pakhomov I.A., Cherepenin M.Yu., Popov D.E., Tral T.G., Tolibova G.H. Comparative morphological characteristics of thermal tissue damage caused by the use of various types of surgical energy in the treatment of hemorrhoidal disease. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 2, pp. 123–134. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-123-134>

Contribution of the authors: All the authors have made an equal contribution to the writing of the article.

Введение

В современной колопроктологии одной из ключевых проблем остается травматичность оперативного вмешательства при лечении геморроидальной болезни (ГБ), поражающей, по разным данным, от 10 % до 40 % взрослого населения [1]. Выраженность послеоперационного болевого синдрома, скорость заживления раны, частота таких осложнений, как стеноз анального канала, и сроки реабилитации пациентов напрямую зависят от объема и глубины повреждения тканей во время операции [1, 2]. Несмотря на совершенствование хирургических техник, поиск оптимального баланса между радикальностью вмешательства и его травматичностью остается актуальной задачей. Помимо механической травмы, неизбежной при иссечении тканей, значительный вклад в патогенез послеоперационных осложнений вносит термическое воздействие, сопутствующее использованию электрохирургических и лазерных инструментов, применяемых для достижения гемостаза и рассечения тканей [2, 3]. Использование различных видов хирургической энергии всегда сопровождается образованием зоны термического поражения, и чем обширнее эта зона, тем более выражена воспалительная реакция, медленнее протекают репаративные процессы и выше риск формирования грубой рубцовой ткани, способной деформировать анальный канал [2, 3, 4]. Целью данной работы является углубленный сравнительный анализ данных о глубине, морфологических и гистохимических характеристиках термического повреждения тканей при использовании основных видов хирургического воздействия: традиционной моно- и биполярной электрокоагуляции, диодных лазеров с длиной волны 1,5 мкм и 2 мкм, а также углекислотного (CO₂) лазера, зарекомендовавшего себя как новый безопасный и эффективный современный метод лазерного лечения. Также рассматривается роль инфльтрационной анестезии в протекции тканей и молекулярно-биологические механизмы репарации, определяющие качество формирующегося рубца.

Физические основы взаимодействия различных видов энергии с биологической тканью

Понимание физики процесса является фундаментальным для объяснения различий в гистологической картине и клинических исходах. При электрохирургическом воздействии ткань нагревается за счет прохождения через нее высокочастотного переменного тока, что вызывает колебание заряженных внутриклеточных ионов, трение и, как следствие, выделение тепла. Коагулирующий эффект достигается относительно медленным нагревом ткани до температуры 60–100°C, что приводит к обезвоживанию, денатурации белков и коллагена, сморщиванию и тромбозу сосудов. Этот процесс неизбежно сопровождается образованием обширной зоны некроза, распространяющейся

вглубь и в стороны от электрода [3, 4]. При использовании монополярной коагуляции ток проходит через все тело пациента к пассивному электроду, что создает риск непредсказуемого повреждения тканей на пути тока. Биполярная коагуляция, где ток замыкается между двумя браншами инструмента, обеспечивает более локальное воздействие, но также формирует зону некроза, ширина которой может достигать нескольких миллиметров [5].

В основе лазерной хирургии лежит принцип селективного фототермолиза, где энергия монохроматического когерентного света определенной длины волны избирательно поглощается конкретным тканевым хромофором (вода, гемоглобин, меланин). Глубина проникновения излучения и, соответственно, зона термического повреждения напрямую зависят от коэффициента поглощения света данным хромофором [5]. Для CO₂-лазера с длиной волны 10 600 нм основным хромофором является вода, имеющая в этом инфракрасном диапазоне пиковый коэффициент поглощения. Энергия лазерного импульса поглощается практически мгновенно в поверхностном слое толщиной всего 0,03–0,1 мм, вызывая взрывообразное вскипание внутриклеточной и внеклеточной воды и мгновенное испарение (абляцию) клеток. Из-за чрезвычайно малого времени взаимодействия (менее 1 миллисекунды в импульсном режиме) теплопередача в окружающие ткани (теплопроводность) минимальна, что обеспечивает уникальную прецизионность разреза [5, 6, 7].

Диодные лазеры с длинами волн 1,5 мкм и 2 мкм также используют воду в качестве основного хромофора, однако коэффициент поглощения воды на этих длинах волн в десятки и сотни раз ниже, чем для излучения CO₂-лазера. Это позволяет излучению проникать в ткань на значительно большую глубину – от 1 до 3–5 мм [8, 9]. В результате энергия распределяется в объеме ткани, равномерно прогревая ее до температуры коагуляции. Такой эффект идеально подходит для «заваривания» достаточно крупных кровеносных и лимфатических сосудов, но неизбежно создает более обширную зону коагуляционного некроза по сравнению с CO₂-лазером. Лазер с длиной волны 2 мкм, занимая промежуточное положение по коэффициенту поглощения, формирует несколько меньшую зону коагуляции с более четкой границей по сравнению с лазером 1,5 мкм, приближаясь по своим характеристикам к импульсному CO₂-лазеру, но сохраняя способность к объемному гемостазу [4, 5].

Зона термического повреждения: морфологическая и гистохимическая характеристика

При любом термическом воздействии в ране гистологически выделяют несколько концентрических зон. Центральная зона – зона карбонизации (обугливания) – наиболее выражена при электрокоагуляции и представляет собой нежизнеспособный углеродный остаток, который служит субстратом для бактерий и замедляет заживление.

Следующая зона – зона коагуляционного некроза – область необратимого повреждения клеток с денатурацией белков и разрушением клеточных мембран. Ширина этой зоны является ключевым морфологическим показателем травматичности метода. Периферическая зона, контузии и паранекроза, – область с обратимыми изменениями, отеком и нарушением микроциркуляции, судьба которой зависит от баланса повреждающих и репаративных факторов [5].

Помимо непосредственной глубины некроза, критически важным аспектом, определяющим отдаленный функциональный результат, является качество последующей регенерации и характер фиброгенеза в зоне повреждения. Термическое воздействие не просто уничтожает клетки, но и запускает сложный каскад молекулярно-клеточных реакций, формирующих микроокружение раны. Лазерное излучение, в зависимости от длины волны и режима, способно не только вызывать абляцию или коагуляцию, но и модулировать эти процессы. В частности, в зоне контузии, прилежащей к зоне некроза, наблюдаются явления паранекроза и активируются стресс-индуцибельные сигнальные пути, которые могут либо способствовать восстановлению, либо усугублять повреждение. Ключевую роль в этом играют баланс синтеза и деградации компонентов внеклеточного матрикса, прежде всего коллагена, а также активность клеток-эффекторов репарации – фибробластов и миофибробластов [5–10].

Экспериментальные данные, полученные на модели хронической раны, убедительно демонстрируют, что выбор метода стимуляции регенерации значимо влияет на направленность фиброгенеза. Так, при использовании лазерного воздействия (1560 нм) процессы фиброгенеза активируются уже на 5-е сутки, что выражается в повышенном синтезе прочного коллагена I типа, тогда как синтез менее прочного коллагена III типа, характерного для ранних стадий ремоделирования, остается минимальным. Это приводит к высокому соотношению коллаген I/коллаген III, что морфологически соответствует формированию прочной, но потенциально менее эластичной рубцовой ткани. Интересно, что применение клеточных технологий (мезенхимальные стромальные клетки, лейкоцитарно-тромбоцитарный концентрат) модулирует этот процесс в сторону более длительного сохранения пула коллагена III типа, обеспечивая формирование более эластичного регенерата [11].

Морфологические исследования, включающие классическую окраску гематоксилин-эозином для оценки общей структуры ткани и окраску пикрофуксином по Ван-Гизону для избирательного выявления коллагеновых волокон, позволяют объективно оценить эти зоны. Электрокоагуляция, согласно многочисленным экспериментальным и клиническим исследованиям, приводит к формированию наиболее обширной и непредсказуемой зоны коагуляционного некроза, ширина которой может достигать 2–5 мм и более, особенно при использовании монополярных инструментов [5, 10]. Ги-

стологическая картина в зоне воздействия характеризуется бесструктурной эозинофильной массой с фрагментами обугленных клеток (карбонизированный детрит), обширным геморрагическим пропитыванием и выраженным перифокальным отеком. Воспалительная реакция носит распространенный характер, фазы экссудации и пролиферации затянуты, что клинически проявляется интенсивным болевым синдромом, длительной экссудацией из раны, замедленной репарацией и высоким риском формирования грубого, малоэластичного рубца и, как следствие, стеноза анального канала [5, 10].

Диодные лазеры с длинами волн 1,5 и 2 мкм обеспечивают объемную коагуляцию геморроидальной ткани [8]. Гистологически зона воздействия представляет собой участок коагуляционного некроза округлой или овоидной формы с относительно ровными границами. При этом лазер с длиной волны 2 мкм, благодаря более высокому коэффициенту поглощения водой, формирует несколько меньшую зону коагуляции с более четкой демаркационной линией по сравнению с лазером 1,5 мкм. Это создает предпосылки для более быстрого отторжения некротизированных тканей и менее выраженного воспаления. Тем не менее, оба метода образуют зону некроза, значительно превышающую таковую при использовании прецизионного CO₂-лазера.

Углекислотный лазер занимает уникальное место в хирургии благодаря своей способности к прецизионной абляции с минимальной зоной термического повреждения, которая при оптимальных настройках составляет всего 0,05–0,5 мм [5, 6, 7]. Критическое значение для минимизации повреждения имеет режим работы лазера. Непрерывный режим генерации, даже при малой мощности, может приводить к накоплению тепла в ткани (эффекту «теплового резервуара») и расширению зоны коагуляционного некроза за счет теплопроводности. В отличие от этого, импульсный режим (или режим SuperPulse), при котором каждый короткий импульс обладает очень высокой пиковой мощностью, мгновенно испаряет ткань, а в паузе между импульсами, длительность которой превышает время термической релаксации ткани (около 300–500 мкс), происходит эффективное рассеивание избыточного тепла [2, 7]. Это позволяет добиться максимально чистого и «холодного» разреза, сопоставимого по точности со скальпелем. Использование параметров мощности 6 Вт и частоты следования импульсов 80 Гц в импульсном режиме, как в ряде клинических протоколов с аппаратом Дека, является клинически и экспериментально обоснованным для удержания зоны термического некроза в пределах 100–200 мкм.

Дополнительные защитные механизмы подлежащих тканей в зоне лазерного воздействия

Дополнительным мощным фактором защиты подлежащих тканей при CO₂-лазерном воздействии является инфильтрационная анестезия с тумесценцией. Введение

значительного объема анестетика (например, раствора лидокаина с адреналином) в подслизистый и подкожный слои создает гидравлическую подушку – водную прослойку, которая увеличивает расстояние между удаляемыми патологическими тканями (например, геморроидальным узлом) и подлежащими структурами (сфинктером). Кроме того, вода в растворе обладает высокой теплоемкостью и эффективно оттягивает на себя тепловую энергию, рассеивая ее в объеме, что позволяет еще больше уменьшить зону бокового термического некроза и защитить анальный сфинктер от случайного перегрева [2, 5–8].

В проктологической практике, в частности, при геморроидэктомии, инфильтрационная анестезия часто выступает в качестве основного или важного компонента анестезиологического пособия, обеспечивая комфорт пациента и создавая условия для прецизионной работы хирурга, что особенно необходимо при использовании современных энергетических установок [11, 12]. А.А. Сазонов с соавторами подчеркивают, что именно адекватное обезболивание, наряду с атравматичной диссекцией тканей ультразвуковым скальпелем, позволяет минимизировать интраоперационный стресс и снизить интенсивность послеоперационного болевого синдрома, способствуя более гладкому течению раневого процесса и ускоренной реабилитации пациентов с геморроем [12].

Фотогидропрепаровка, объединяющая в себе преимущества инфильтрационной анестезии и лазерной диссекции, привлекает все больше внимания специалистов хирургического профиля. Данная техника представляет собой оригинальную методику диссекции тканей, впервые описанную в контексте лазерной хирургии еще в начале 1980-х годов. Согласно ранним работам О.К. Скобелкина с соавторами, метод был предложен для предотвращения термического повреждения трансплантата при заборе кожных лоскутов [11]. Суть фотогидропрепаровки заключается в комбинированном воздействии на ткани: гидравлический компонент (инфильтрация жидкостью) создает необходимый тканевой промежуток и отводит тепло, в то время как лазерное излучение осуществляет прецизионное рассечение с коагуляцией мелких сосудов. Исторически метод применялся в абдоминальной хирургии в сочетании со специальными инструментами для направления луча и защиты окружающих тканей, обеспечивая полный гемостаз, стерильность и даже «биологическую сварку» различных слоев желудка и кишечника [11].

В контексте современной колопроктологии, в частности лазерной геморроидэктомии, фотогидропрепаровка может рассматриваться как перспективная эволюция традиционной инфильтрационной анестезии. Если при стандартной инфильтрации раствор анестетика вводится преимущественно для обезболивания, то при фотогидропрепаровке гидравлический компонент выполняет несколько дополнительных функций. Во-первых, жидкость, введенная в подслизистый слой и окружающие геморроидальный узел ткани, создает

гидравлическую «подушку», увеличивающую расстояние между зоной лазерного воздействия и критически важными структурами, в частности, сфинктерным аппаратом. Во-вторых, наличие жидкости в тканях способствует рассеиванию тепла, снижая риск неконтролируемого термического повреждения и, как следствие, уменьшая зону коагуляционного некроза. Это напрямую коррелирует с данными исследований, подчеркивающих важность минимизации глубины некроза для благоприятного течения послеоперационного периода [12].

Современные подходы к лазерному лечению геморроя (LHP) уже включают элементы, близкие к фотогидропрепаровке. При LHP используется тонкое лазерное волокно (обычно диодный лазер с длиной волны 1470 нм), которое вводится в ткань геморроидального узла для коагуляции сосудистого сплетения изнутри. Энергия лазера вызывает сокращение коллагена и запечатывание сосудов, что приводит к уменьшению объема узла при сохранении вышележащей слизистой оболочки. Однако фотогидропрепаровка в ее классическом понимании – с активным использованием гидравлического препарирования как неотъемлемого компонента лазерной диссекции — в доступной литературе по геморроидэктомии описана недостаточно широко, что открывает поле для дальнейших исследований.

Экстраполируя успешный опыт применения CO₂-лазера в сочетании с инфильтрационной анестезией при лечении гипертрофических рубцов [13, 14], можно предположить, что внедрение принципов фотогидропрепаровки в практику лазерной геморроидэктомии способно улучшить результаты лечения. Как показано в исследованиях Z.S. Keshk с коллегами, применение CO₂-лазера в сочетании с локальной анестезией позволяет добиться значимого клинического и гистопатологического улучшения рубцовой ткани с минимальным риском побочных эффектов [13]. Аналогичным образом, фотогидропрепаровка при геморроидэктомии могла бы обеспечить не только адекватное обезболивание, но и защиту окружающих тканей от термического воздействия, что особенно важно в аноректальной зоне с ее богатой иннервацией и высокой чувствительностью к боли. Более того, раннее вмешательство с использованием лазера, как показано в мета-анализе Q. Ji с соавторами, дает наилучшие результаты при лечении рубцов [15]. Вероятно, своевременное применение фотогидропрепаровки при геморроидэктомии также могло бы способствовать более быстрой и комфортной реабилитации пациентов.

Таким образом, фотогидропрепаровка представляет собой метод с доказанной исторической эффективностью в хирургии, который в настоящее время ожидает своего полноценного внедрения и изучения в контексте лазерной геморроидэктомии. Сочетание гидравлической защиты тканей и прецизионного лазерного воздействия может стать следующим шагом в эволюции малоинвазивного лечения геморроя, обеспечивая не только надежное обезболивание,

но и улучшение функциональных и косметических результатов за счет минимизации термического повреждения и ускорения репаративных процессов. Дальнейшие клинические исследования, направленные на сравнение традиционной лазерной геморроидопластики и методики с применением фотогидропрепаровки, помогут определить оптимальные параметры воздействия и место данного метода в арсенале современного колопроктолога.

Сравнительный анализ и клинко-морфологические параллели

Проведенный анализ литературы позволяет выстроить четкую иерархию методов по степени и качеству термического повреждения тканей. Наибольшей травматичностью, самой широкой и непредсказуемой зоной коагуляционного некроза с выраженной карбонизацией и длительным воспалением обладает традиционная монополярная электрокоагуляция [2–10]. Ее применение в геморроидэктомии ассоциировано с наиболее интенсивным болевым синдромом, самым длительным периодом заживления и наивысшим риском формирования послеоперационного стеноза анального канала.

Диодные лазеры (1,5 и 2 мкм), обеспечивая надежную объемную коагуляцию геморроидальной паренхимы и сосудистых ножек, формируют зону некроза средней глубины. Это является физиологической основой для их применения в трансанальной дезартеризации и лазерной геморроидопластике (LHP, HeLP), где требуется именно объемное воздействие для редукции узла при минимальной травме слизистой. Меньшая зона некроза у 2-мкм лазера дает ему потенциальное преимущество перед 1,5-мкм лазером с точки зрения скорости заживления [2, 5, 7, 9].

Наименьшей зоной термического повреждения, исчисляемой микрометрами, и, следовательно, наименьшей травматичностью обладает CO₂-лазер, но только при работе в оптимальном импульсном режиме с высокой частотой следования и малой мощностью. Этот инструмент идеален для прецизионного иссечения наружных геморроидальных узлов, бахромок и кожных складок, где требуется чистота разреза, сопоставимая со скальпелем, но с дополнительным гемостатическим и биостимулирующим эффектом лазерного излучения [6, 7].

Эти морфологические различия имеют прямую и однозначную клиническую корреляцию. Меньшая зона некроза объясняет значительно менее выраженный болевой синдром, меньший послеоперационный отек, более быструю эпителизацию раны и более раннюю реабилитацию пациентов после CO₂-лазерной геморроидэктомии по сравнению с классической электрокоагуляционной операцией Миллигана-Моргана. Данные по БЭТ также убедительно подтверждают эту закономерность: целенаправленная минимизация термического повреждения ведет к драматическому снижению частоты болей и кровотечений по сравнению с традиционными и даже другими малоинвазивными методами [2–9].

С позиций современной гистоморфологии и понимания молекулярных механизмов репарации, идея комбинированных методик выглядит наиболее обоснованной и перспективной. Использование диодного лазера для малоинвазивной объемной коагуляции внутренних геморроидальных узлов в сочетании с прецизионным иссечением наружных компонентов (узлов, бахромок) CO₂-лазером в импульсном режиме, позволяет достичь максимального клинического и эстетического эффекта при минимальной суммарной операционной травме. Экспериментальные данные подтверждают, что качество репарации можно модулировать, комбинируя термическое воздействие с биологическими стимуляторами. Например, сочетанное применение лазера и инъекций лейкоцитарно-тромбоцитарного концентрата или мезенхимальных стволовых клеток способно направить фиброгенез по пути формирования более эластичного и функционально полноценного рубца, а не грубой соединительнотканной стриктуры. Такой персонализированный подход, учитывающий стадию заболевания и индивидуальные особенности пациента, открывает новые горизонты в лечении геморроидальной болезни любой сложности, приближая нас к идеалу хирургии – максимальной эффективности при минимальной травме.

Результаты собственного эксперимента

Цель исследования

Целью нашего собственного исследования было оценить и сравнить характер и глубину коагуляционных изменений ткани геморроидальных узлов при использовании различных видов хирургической энергии: CO₂-лазера, монополярного коагулятора, а также диодного и 2-микронного лазеров.

Материалы и методы

В исследование было включено 90 геморроидальных узлов, удаленных интраоперационно с применением разных видов хирургической энергии:

1 группу составили 40 объектов (CO₂-лазер), 2 группу – 22 объекта (монополярный коагулятор), 3 группу – 28 объектов (диодный и 2-микронный лазеры) (табл. 1).

Таблица 1

Распределение объектов на группы по типу хирургической энергии

Table 1

The distribution of objects into groups according to the type of surgical energy

Группа/ Group	Тип хирургической энергии/ Type of surgical energy	Количество объектов (n)/ Number of objects (n)	Доля от общего числа (n=90)/ Proportion of the total (n=90)
1	CO ₂ -лазер/CO ₂ -laser	40	44,4 %

Окончание Таблицы 1 / End of Table 1

Группа/ Group	Тип хирургической энергии/ Type of surgical energy	Количество объектов (n)/ Number of objects (n)	Доля от общего числа (n=90)/ Proportion of the total (n=90)
2	Монопольный коагулятор/ Monopolar coagulator	22	24,5 %
3	Диодный и 2-мкм лазеры/ Diode and 2-micron lasers	28	31,1 %
Всего/ Total	–	90	100 %

Всем объектам проведено гистологическое исследование. Оценивались общие морфологические характеристики тканей, состояние сосудистого русла, стромальные изменения и наличие воспалительной инфильтрации. Специальное внимание уделялось измерению глубины термического повреждения (коагуляционного некроза) и качественной оценке характера изменений в зоне воздействия.

Результаты

При гистологическом исследовании все геморроидальные узлы были представлены кожными лоскутами, покрытыми многослойным плоским эпителием с гиперкератозом, очаговым акантозом и меланозом. Во всех исследованных объектах наблюдался очаговый и диффузный преимущественно умеренно выраженный отек, в 12 образцах (примерно 13 % от общего числа) был зафиксирован диффузный выраженный отек дермы (рис. 1).

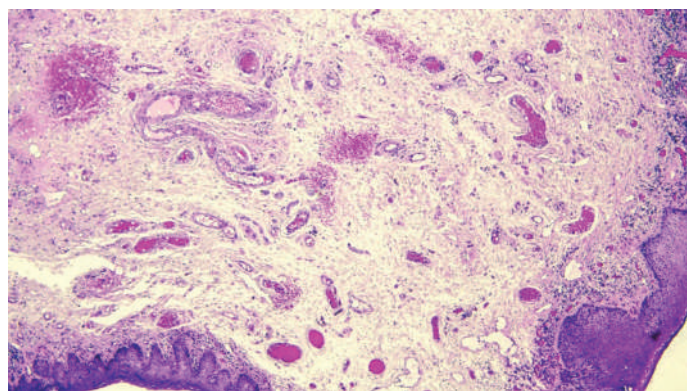


Рис. 1. Геморроидальный узел, покрытый многослойным плоским эпителием с умеренным отеком дермы и полнокровием капилляров. Окраска гематоксилин и эозин, ×40

Fig. 1. Hemorrhoidal node covered with multilayered squamous epithelium with moderate edema of the dermis and capillary fullness. Hematoxylin and eosin staining, ×40

Сосудистое русло в геморроидальных узлах было представлено эктазированными и неравномерно полнокровными венами с очаговым тромбозом, выявленным в 28 наблюдениях (31 %), а также капиллярами с очаговым стазом эритроцитов, отмеченным в 40 % случаев (36 образцов) (рис. 2).

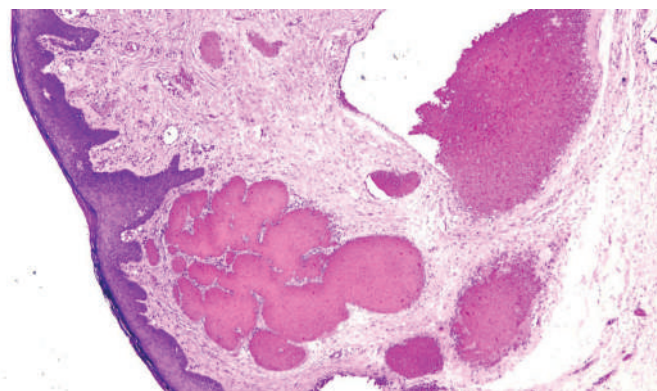


Рис. 2. Геморроидальный узел с эктазией и тромбозом вен. Окраска гематоксилин и эозин, ×40

Fig. 2. Hemorrhoidal node with ectasia and venous thrombosis. Hematoxylin and eosin staining, ×40

В 16 исследованных объектах (18 %) присутствовали очаги разрастания фибробластов в дерме. В подавляющем большинстве наблюдений (78 образцов, 87 %) присутствовала субэпителиальная лимфоцитарная инфильтрация: в 70 случаях (78 % от общего числа) она носила мелкоочаговый и крупноочаговый характер, а в 8 случаях (9 %) – диффузный и крупноочаговый характер (рис. 3, табл. 2).

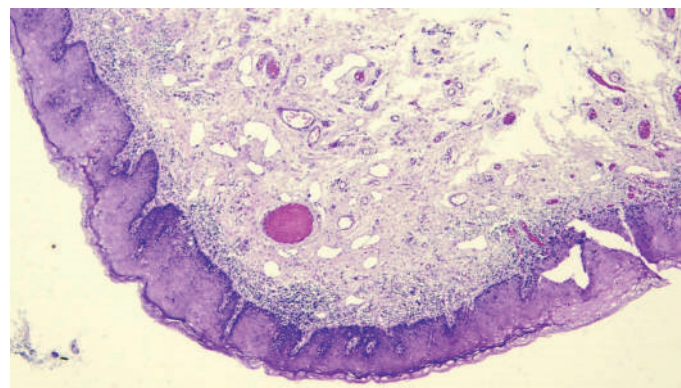


Рис. 3. Геморроидальный узел с диффузной умеренно выраженной субэпителиальной лимфоцитарной инфильтрацией. Окраска гематоксилин и эозин, ×40

Fig. 3. Hemorrhoidal node with diffuse moderate subepithelial lymphocytic infiltration. Hematoxylin and eosin staining, ×40

Таблица 2

**Типы и характеристики изменений
при гистологическом исследовании**

Table 2

**Types and characteristics of changes
in histological examination**

Признак/Sign	Тип/Характеристика изменений/Type/Characteristic of changes	Кол-во (n)/Number (n)	Доля/Share
Отек дермы/ Edema of the dermis	Очаговый и диффузный умеренный/ Focal and diffuse moderate	78	87 %
Отек дермы/ Edema of the dermis	Диффузный выраженный/ Diffuse pronounced	12	13 %
Сосудистое русло/ Vascular bed	Тромбоз эктазированных вен/ Thrombosis of ectosed veins	28	31 %
Сосудистое русло/ Vascular bed	Стаз эритроцитов в капиллярах /Red blood cell stasis in capillaries	36	40 %
Стромальные изменения/ Stromal changes	Очаги разрастания фибробластов/ Foci of fibroblast proliferation	16	18 %
Воспаление/ Inflammation	Субэпителиальная лимфоцитарная инфильтрация (всего)/ Subepithelial lymphocytic infiltration (total)	78	87 %
Воспаление/ Inflammation	Мелкоочаговый и крупноочаговый/ Small-focal and large-focal	70	78 %
Воспаление/ Inflammation	Диффузный и крупноочаговый/ Diffuse and large-focal	8	9 %

Исследование коагуляционных изменений в 1 группе показало, что глубина термического воздействия CO₂-лазера варьировала от 0,07 до 0,38 мм, и лишь в 2 случаях (5 %) глубина воздействия достигла значений 0,40 и 0,48 мм, при этом общий

диапазон глубин воздействия включал следующие значения: 0,07; 0,07; 0,08; 0,09; 0,10 (дважды); 0,11; 0,12 (трижды); 0,13; 0,14; 0,15; 0,16; 0,17; 0,18 (трижды); 0,19; 0,20 (четырежды); 0,21 (дважды); 0,22 (трижды); 0,23; 0,24 (трижды); 0,25; 0,27; 0,30; 0,31 (дважды); 0,35; 0,38; 0,40; 0,48 (рис. 4, 5).

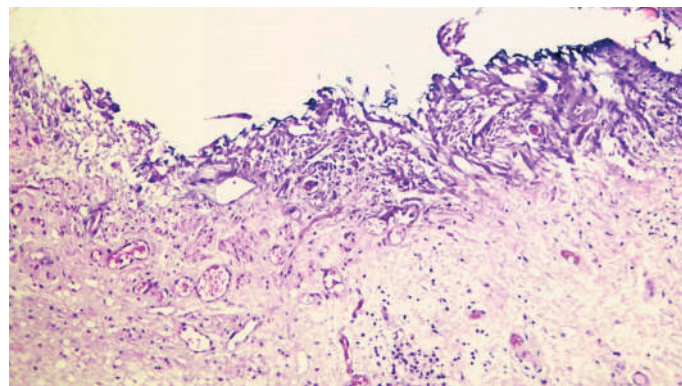


Рис. 4. Зона термического воздействия CO₂ лазера на ткань геморроидального узла. Окраска гематоксилин и эозин, ×100

Fig. 4. Zone of thermal effect of CO₂ laser on hemorrhoidal node tissue. Hematoxylin and eosin staining, ×100

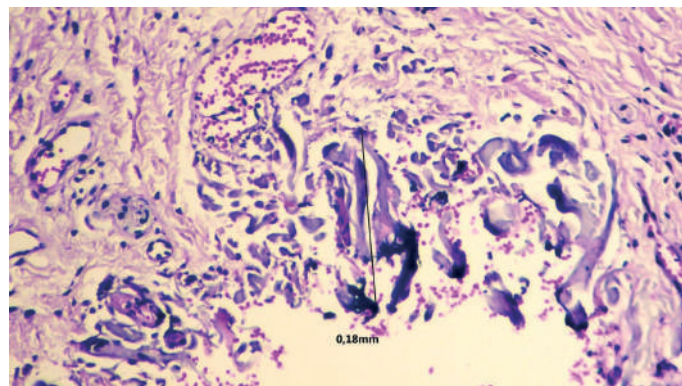


Рис. 5. Глубина термического воздействия CO₂ лазера на ткань геморроидального узла. Окраска гематоксилин и эозин, ×200

Fig. 5. The depth of the thermal effect of the CO₂ laser on the hemorrhoidal node tissue. Hematoxylin and eosin staining, ×200

Исследование коагуляционных изменений во 2 группе показало, что глубина термического воздействия монокоагулятора варьировала от 0,27 до 0,82 мм, при этом в 3 случаях (14 %) глубина повреждения была значительной и составила от 1,50 до 2,20 мм, а полный диапазон глубин воздействия был следующим: 0,27 (трижды); 0,28; 0,30; 0,32; 0,35 (дважды); 0,38; 0,40; 0,42 (трижды); 0,45; 0,50; 0,60; 0,70 (дважды); 0,78; 0,82; 1,50; 1,70; 2,20 (рис. 6, 7).

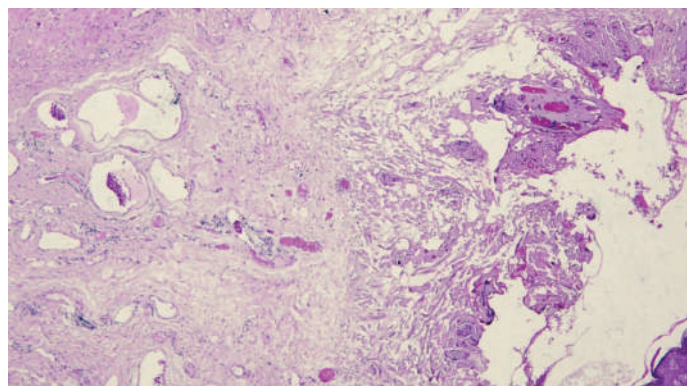


Рис. 6. Зона термического воздействия монокоагулятора на ткань геморроидального узла. Окраска гематоксилин и эозин, $\times 40$
Fig. 6. The zone of thermal effect of the monocoagulator on the hemorrhoidal node tissue. Hematoxylin and eosin staining, $\times 40$

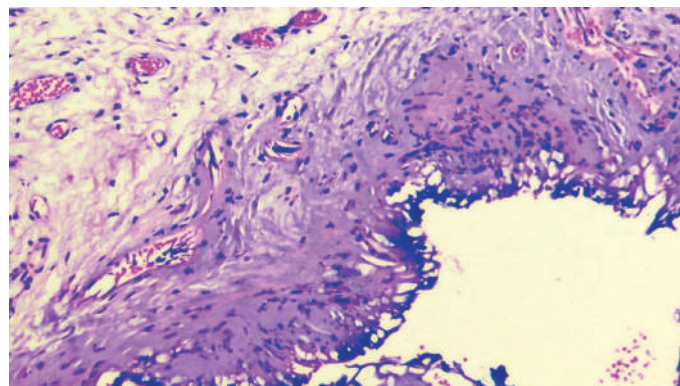


Рис. 8. Зона термического воздействия диодного лазера на ткань геморроидального узла. Окраска гематоксилин и эозин, $\times 200$
Fig. 8. The zone of thermal effect of the diode laser on the hemorrhoidal node tissue. Hematoxylin and eosin staining, $\times 200$

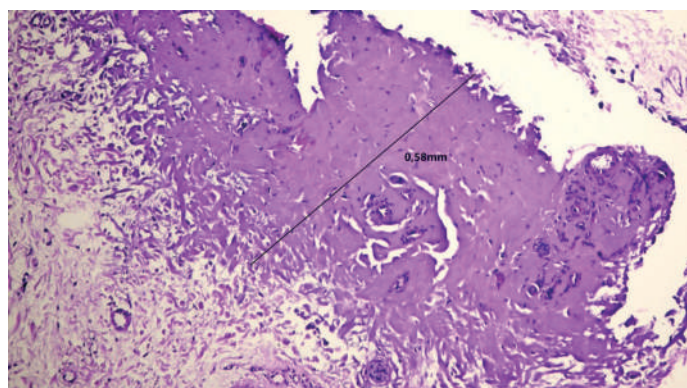


Рис. 7. Глубина термического воздействия монокоагулятора на ткань геморроидального узла. Окраска гематоксилин и эозин, $\times 40$
Fig. 7. The depth of the thermal effect of the monocoagulator on the hemorrhoidal node tissue. Hematoxylin and eosin staining, $\times 40$

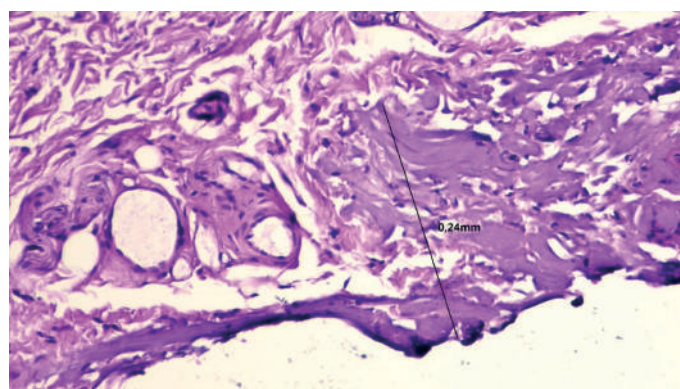


Рис. 9. Глубина термического воздействия диодного лазера на ткань геморроидального узла. Окраска гематоксилин и эозин, $\times 100$
Fig. 9. The depth of the thermal effect of the diode laser on the hemorrhoidal node tissue. Hematoxylin and eosin staining, $\times 100$

Исследование коагуляционных изменений в 3 группе показало, что глубина термического воздействия диодного и 2-микронного лазеров варьировала от 0,11 до 0,75 мм, в 2 наблюдениях (7%) зафиксирована большая глубина повреждения — 1,30 и 1,68 мм, а диапазоны глубины воздействия составили: 0,11 (дважды); 0,12; 0,15 (дважды); 0,18; 0,20 (трижды); 0,22; 0,24; 0,25 (дважды); 0,30 (трижды); 0,31; 0,33; 0,36 (дважды); 0,38; 0,41; 0,45; 0,58; 0,66; 0,71; 0,75; 1,30; 1,68 (рис. 8, 9) (табл. 3).

Таблица 3

Глубина термического воздействия в зависимости от типа использованной энергии в исследуемых группах

Table 3

The depth of the thermal effect depends on the type of energy used in the studied groups

Показатель/ Indicator	Группа 1 (CO ₂ - лазер)/ Group 1 (CO ₂ laser)	Группа 2 (Монополь- ный коагуля- тор)/ Group 2 (Monopolar coagulator)	Группа 3 (Ди- одный и 2-мкм лазеры)/ Group 3 (Diode and 2-micron lasers)
Количество образ- цов (n)/ Number of samples (n)	40	22	28

Окончание Таблицы 3 / End of Table 3

Показатель/ Indicator	Группа 1 (CO ₂ - лазер)/ Group 1 (CO ₂ laser)	Группа 2 (Монополяр- ный коагуля- тор)/ Group 2 (Monopolar coagulator)	Группа 3 (Ди- одный и 2-мкм лазеры)/ Group 3 (Diode and 2-micron lasers)
Основной диапа- зон глубин воздей- ствия/ Main depth range of impact	0,07 – 0,38 мм	0,27 – 0,82 мм	0,11 – 0,75 мм
Случаи выхода за основной диапа- зон (аномалии)/ Cases of exceeding the main range (anomalies)	0,40 и 0,48 мм	1,50 – 2,20 мм	1,30 и 1,68 мм
Доля аномальных случаев/Proportion of abnormal cases	2 (5 %)	3 (14 %)	2 (7 %)

Анализ результатов коагуляционного воздействия на ткань геморроидального узла показал, что термически измененная ткань была представлена гомогенизированными базофильно окрашенными волокнами со слабой дифференцировкой и отеком. Наиболее значимые изменения ткани с тотальным термическим некрозом ткани и наличием фокусов обугливания были выявлены только при использовании монокоагулятора, особенно в образцах с глубиной воздействия более 0,7 мм. Промежуточное положение занимал диодный и 2-микронный лазер с термическим воздействием на ткань от 0,11 до 0,75 мм, частичной гомогенизацией волокон и частично сохраненным сосудистым руслом. Наилучшие результаты в воздействии на ткань показал CO₂-лазер с глубиной термического действия от 0,07 до 0,38 мм: ткань геморроидального узла также была подвержена коагуляционным изменениям со сходными характеристиками, однако это сопровождалось наименьшей глубиной повреждения ткани и отсутствием обугливания.

Заключение

Проведенный анализ литературы и собственных экспериментальных данных позволяет сформулировать ряд ключевых выводов, характеризующих взаимосвязь между типом используемой хирургической энергии, глубиной и характером термического повреждения тканей, а также качеством последующей репарации при лечении геморроидальной болезни. Сравнительный анализ воздействия различных видов хирургической энергии на ткань геморроидального узла выявил четкую корреляцию между физическими характеристиками метода и объемом вызываемого им терми-

ческого некроза. Наибольшей повреждающей способностью обладает традиционная монополярная электрокоагуляция, поскольку именно при ее применении, особенно на глубине более 0,7 мм, гистологически верифицируются наиболее выраженные деструктивные изменения: тотальный термический некроз ткани с полной утратой гистеоархитектоники и наличием фокусов карбонизации, при этом термически измененная ткань представлена гомогенизированными базофильно окрашенными волокнами со слабой дифференцировкой и выраженным отеком, что создает неблагоприятный прогноз для заживления. Промежуточное положение занимают диодный и 2-микронный лазеры, глубина термического воздействия которых варьирует от 0,11 до 0,75 мм, что сопровождается частичной гомогенизацией волокон при сохранении отдельных участков сосудистого русла, а такой характер повреждения обеспечивает баланс между необходимой коагуляцией и сохранением потенциала тканей к регенерации, что делает эти лазеры эффективным инструментом для малоинвазивных методик, требующих объемной коагуляции. Наилучшие показатели продемонстрировал CO₂-лазер, применение которого характеризуется минимальной глубиной термического действия от 0,07 до 0,38 мм, и несмотря на то, что ткань геморроидального узла подвергается коагуляционным изменениям со сходными с другими методами гистологическими признаками, это сопровождается наименьшей глубиной повреждения и полным отсутствием фокусов карбонизации, что создает оптимальные условия для быстрой смены фаз раневого процесса и минимизирует риск грубого рубцевания.

Таким образом, оптимальная хирургическая стратегия при геморроидальной болезни должна строиться на принципах дифференцированного подхода к выбору источника энергии, поскольку понимание морфологических особенностей повреждения тканей каждым методом позволяет хирургу осознанно комбинировать их для достижения максимального клинического эффекта при минимальной суммарной травме, а персонализированный подход, учитывающий стадию заболевания и индивидуальные анатомические особенности, открывает путь к истинно малотравматичному лечению, где качество жизни пациента в послеоперационном периоде становится столь же важным критерием, как и радикальность вмешательства.

Список литературы:

1. Sandler R.S., Peery A.F. Rethinking What We Know About Hemorrhoids. *Clin Gastroenterol Hepatol.*, 2019, no 17(1), pp. 8–15. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2018.03.020>
2. Черепенин М.Ю., Лутков И.В., Горский В.А. Сравнительный анализ лечения геморроя методами электрокоагуляции, биполярной электрорезекции и комбинированной лазерной деструкции. *Московский хирургический журнал.* 2023. № 1. С. 27–33. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-1-27-33>

3. Longchamp G., Liot E., Meyer J., Toso C., Buchs N.C., Ris F. Non-excisional laser therapies for hemorrhoidal disease: a systematic review of the literature. *Lasers Med Sci.*, 2021, no 36(3), pp. 485–496. <https://doi.org/10.1007/s10103-020-03142-8>

4. Surya D., Gharde P. Precision and Power: A Comprehensive Review of Exploring the Role of Laser Treatment in Hemorrhoidal Management. *Cureus*, 2024, no 16(5), pp. e60011. <https://doi.org/10.7759/cureus.60011>

5. Gupta K. Lasers in Proctology. Lasers in surgery: from past to present. *Springer*, 2022, pp. 1–12.

6. Sowula A. The role of laser CO₂ in proctology. *Wiadomosci Lekarskie*, 2010, no 63(1), pp. 27–32.

7. Awazli L.G. Hemorrhoidectomy using (10600 nm) CO₂ laser. *Iraqi J Laser*, 2019, no 13(B), pp. 33–39. <https://doi.org/10.31900/ijl.v13iB.67>

8. Bachtsetzis G. et al. ELITE: a diode laser minimal invasive technique for hemorrhoids during the surgical treatment for anal fissure. *J Surg Case Reports*, 2019, pp. rjy363. <https://doi.org/10.1093/jscr/rjy363>

9. Jahanshahi A., Mashhadizadeh E., Sarmast M.H. Diode laser for treatment of symptomatic hemorrhoid: a short term clinical result of a mini invasive treatment, and one year follow up. *Polski przegląd chirurgiczny*, 2012, no 84(7), pp. 329–332.

10. Medrado A.R., Pugliese L.S., Reis S.R., Andrade Z.A. Influence of low level laser therapy on wound healing and its biological action upon myofibroblasts. *Lasers Surg Med.*, 2003, no 32(3), pp. 239–244. <https://doi.org/10.1002/lsm.10126>

11. *Лазеры в хирургии*. Под ред. О.К. Скобелкина. М.: Медицина, 1998. 256 с.

12. Сазонов А.А., Майстренко Н.А., Ромащенко П.Н., Макаров И.А. Экономическая оценка результатов геморроидэктомии с латеральной ультразвуковой диссекцией в режиме «резания». *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2021. Т. 23, № 3. С. 17–22. <https://doi.org/10.17816/brmma72344>

13. Keshk Z.S., Salah M.M., Samy N.A. Fractional carbon dioxide laser treatment of hypertrophic scar clinical and histopathological evaluation. *Lasers Med Sci.*, 2025, no 40(1), pp. 137. <https://doi.org/10.1007/s10103-025-04371-5>

14. Won T., Ma Q., Chen Z., Gao Z., Wu X., Zhang R. The efficacy and safety of low-energy carbon dioxide fractional laser use in the treatment of early-stage pediatric hypertrophic scars: A prospective, randomized, split-scar study. *Lasers Surg Med.*, 2022, no 54(2), pp. 230–236. <https://doi.org/10.1002/lsm.23459>

15. Ji Q., Luo L., Ni J., Pu X., Qiu H., Wu D. Fractional CO₂ Laser to Treat Surgical Scars: A System Review and Meta-Analysis on Optimal Timing. *J Cosmet Dermatol.*, 2025, no 24(1), pp. e16708. <https://doi.org/10.1111/jocd.16708>

References:

1. Sandler R.S., Peery A.F. Rethinking What We Know About Hemorrhoids. *Clin Gastroenterol Hepatol.*, 2019, no 17(1), pp. 8–15. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2018.03.020>

2. Cherepenin M.Yu., Lutkov I.V., Gorsky V.A. Comparative analysis of hemorrhoid treatment by electrocoagulation, bipolar electrosection and combined laser destruction. *Moscow Surgical Journal*, 2023, no 1, pp. 27–33. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-1-27-33>

3. Longchamp G., Liot E., Meyer J., Toso C., Buchs N.C., Ris F. Non-excisional laser therapies for hemorrhoidal disease: a systematic

review of the literature. *Lasers Med Sci.*, 2021, no 36(3), pp. 485–496. <https://doi.org/10.1007/s10103-020-03142-8>

4. Surya D., Gharde P. Precision and Power: A Comprehensive Review of Exploring the Role of Laser Treatment in Hemorrhoidal Management. *Cureus*, 2024, no 16(5), pp. e60011. <https://doi.org/10.7759/cureus.60011>

5. Gupta K. Lasers in Proctology. Lasers in surgery: from past to present. *Springer*, 2022, pp. 1–12.

6. Sowula A. The role of laser CO₂ in proctology. *Wiadomosci Lekarskie*, 2010, no 63(1), pp. 27–32.

7. Awazli L.G. Hemorrhoidectomy using (10600 nm) CO₂ laser. *Iraqi J Laser*, 2019, no 13(B), pp. 33–39. <https://doi.org/10.31900/ijl.v13iB.67>

8. Bachtsetzis G. et al. ELITE: a diode laser minimal invasive technique for hemorrhoids during the surgical treatment for anal fissure. *J Surg Case Reports*, 2019, pp. rjy363. <https://doi.org/10.1093/jscr/rjy363>

9. Jahanshahi A., Mashhadizadeh E., Sarmast M.H. Diode laser for treatment of symptomatic hemorrhoid: a short term clinical result of a mini invasive treatment, and one year follow up. *Polski przegląd chirurgiczny*, 2012, no 84(7), pp. 329–332.

10. Medrado A.R., Pugliese L.S., Reis S.R., Andrade Z.A. Influence of low level laser therapy on wound healing and its biological action upon myofibroblasts. *Lasers Surg Med.*, 2003, no 32(3), pp. 239–244. <https://doi.org/10.1002/lsm.10126>

11. *Lasers in surgery*. Edited by O.K. Skobelkin. M.: Medicine, 1998. 256 p. (In Russ.)

12. Sazonov A.A., Maistrenko N.A., Romashchenko P.N., Makarov I.A. Comprehensive assessment of the results of hemorrhoidectomy with lateral ultrasound dissection in the "cutting" mode. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*, 2021, vol. 23, no 3, pp. 17–22. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/brmma72344>

13. Keshk Z.S., Salah M.M., Samy N.A. Fractional carbon dioxide laser treatment of hypertrophic scar clinical and histopathological evaluation. *Lasers Med Sci.*, 2025, no 40(1), pp. 137. <https://doi.org/10.1007/s10103-025-04371-5>

14. Won T., Ma Q., Chen Z., Gao Z., Wu X., Zhang R. The efficacy and safety of low-energy carbon dioxide fractional laser use in the treatment of early-stage pediatric hypertrophic scars: A prospective, randomized, split-scar study. *Lasers Surg Med.*, 2022, no 54(2), pp. 230–236. <https://doi.org/10.1002/lsm.23459>

15. Ji Q., Luo L., Ni J., Pu X., Qiu H., Wu D. Fractional CO₂ Laser to Treat Surgical Scars: A System Review and Meta-Analysis on Optimal Timing. *J Cosmet Dermatol.*, 2025, no 24(1), pp. e16708. <https://doi.org/10.1111/jocd.16708>

Сведения об авторах:

Самарцев Владимир Аркадьевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии № 1 ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера. 614000, Российская Федерация, Пермь, Петропавловская ул., д. 26,

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6171-9885>.

E-mail: samarcev-v@mail.ru

Пахомов Иван Александрович – врач-колопроктолог, руководитель центра лазерной хирургии, Клиника Grandmed. 190031, Россия, Санкт-Петербург, переулок Спасский, д. 14/35, литер А;

ORCID <https://orcid.org/0009-0002-7828-2493>

E-mail: ivanpahomov1@yandex.ru

Черепенин Михаил Юрьевич – к.м.н., главный врач Медицинского центра Елены Малышевой, кафедра общей хирургии им В.М. Буянова Института хирургии ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, 105082, Россия, г. Москва, Переведеновский переулок, д. 8.

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4870-9775>

E-mail: md_mike@mail.ru

Попов Дмитрий Евгеньевич – кандидат медицинских наук, врач-колопроктолог городской больницы № 9, доцент, заведующий учебной частью курса колопроктологии кафедры хирургических болезней с курсом колопроктологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета (ПСПбГМУ) им. академика И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8.

Траль Татьяна Георгиевна – д.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории морфологии, Научно-исследовательский институт акушерства, гинекологии и репродуктологии им. Д.О. Отта, профессор кафедры патологической анатомии с курсом судебной медицины имени профессора Д.Д. Лохова ФГБОУ ВО СПбГПМУ МЗ РФ, 199034, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, дом 3.

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8948-4811>

E-mail: ttg.tral@yandex.ru;

Толибова Гулрухсор Хайбуллоевна – доктор мед. наук, руководитель отдела патоморфологии, Научно-исследовательский институт акушерства, гинекологии и репродуктологии им. Д.О. Отта, профессор кафедры акушерства и гинекологии имени С.Н. Давыдова СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 199034, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, дом 3.

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6216-6220>

E-mail: gulyatolibova@mail.ru

Information about the authors:

Samartsev Vladimir Arkadyevich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General Surgery No. 1 of the Moscow State Medical University named after Academician E.A. Wagner. Petropavlovsk St., 26, Perm, 614000, Russian Federation,

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6171-9885>.

Email: samarcev-v@mail.ru

Pakhomov Ivan Alexandrovich – a coloproctologist, head of the Department of Laser Surgery at the Grandmed Clinic. Spassky Lane, 14/35, letter A, St. Petersburg, 190031, Russia;

REGISTRATION NUMBER <https://orcid.org/0009-0002-7828-2493>

Email: ivanpahomov1@yandex.ru

Cherepenin Mikhail Yurievich – Candidate of Medical Sciences, Chief Physician of the Elena Malysheva Medical Center, V.M. Buyanov Department of General Surgery, Institute of Surgery of the Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 8 Perevedenovsky Lane, Moscow, 105082, Russia.

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4870-9775>

Email: md_mike@mail.ru

Popov Dmitry Evgenievich – Candidate of Medical Sciences, Coloproctologist at City Hospital no 9, Associate Professor, Head of the Coloproctology course at the Department of Surgical Diseases with a course in Coloproctology at the I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, 197022, Russian Federation, Saint Petersburg, Lva Tolstogo str., 6-8.

Tral Tatiana Grigorievna – MD, Leading Researcher at the Laboratory of Morphology at the D.O. Ott Scientific Research Institute of Obstetrics, Gynecology and Reproductology, Professor at the Department of Pathological Anatomy with a course in Forensic Medicine named after Professor D.D. Lokhov, 3 Mendelevskaya Liniya, St. Petersburg, 199034, Russian Federation.

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8948-4811>

Email: ttg.tral@yandex.ru;

Tolibova Gulrukhsor Khaibulloevna – MD, Head of the Department of Pathomorphology at the D.O. Ott Scientific Research Institute of Obstetrics, Gynecology and Reproductology, Professor at the S.N. Davydov Department of Obstetrics and Gynecology at the I.I. Mechnikov Northwestern State Medical University, Mendelevskaya Liniya, St. Petersburg, 199034, Russian Federation, 3.

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6216-6220>

Email gulyatolibova@mail.ru

ПЛАСТИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-135-143>

УДК 611-018.4.004.68(048.8)

© Пильников А.А., Пахомова Р.А., Москаленко В.В., Рыбченко В.А., 2026



Оригинальная статья / Original article

ПРЕИМУЩЕСТВО СВОБОДНОЙ ПЕРЕСАДКИ КРОВΟΣНАБЖАЕМОГО ГРЕБНЯ ПОДВЗДОШНОЙ КОСТИ В ПОЗИЦИЮ КОСТНОГО ДЕФЕКТА НАД НЕВАСКУЛЯРИЗИРУЕМОЙ ПЛАСТИКОЙ

А.А. ПИЛЬНИКОВ¹, Р.А. ПАХОМОВА², В.В. МОСКАЛЕНКО¹, В.А. РЫБЧЕНКО²

¹ Центральная военная клиническая госпиталь им. А. А. Вишневецкого. 143420, Московская область, город Красногорск, поселок Новый, Россия

² ФГБОУ ВО «Росбиотех». 125080, Москва, Россия

Резюме

Введение. Для замещения больших дефектов костной ткани необходимо проведение аутоотрансплантации. Традиционные методы реконструкции, такие как аутоотрансплантация невазуляризированной кости, имеют ограничения в виде медленной консолидации и высокого риска лизирования трансплантата. Свободная пересадка васкуляризированного гребня подвздошной кости (vascularized iliac crest bone graft, VICBG) представляет собой продвинутое микрохирургическое искусство, обеспечивающее быстрое приживание трансплантата и возможности забора мягких тканей поверх костного композита за счет сохранения кровоснабжения.

Цель: сравнение результатов свободной невазуляризированной аутопластики и аутопластики на сосудистой ножке на примере двух клинических случаев.

Материалы и методы. В статье приведены клинические случаи применения свободной невазуляризированной пластики и VICBG. В первом случае применение невазуляризированного трансплантата применялось с целью замещения резецированного сегмента правой лучевой кости. Во втором случае аутоотрансплантация на сосудистой ножке выполнена для замещения дефекта костной ткани, возникшего вследствие огнестрельного ранения, полученного в условиях СВО.

Результаты. В первом клиническом случае не удалось достичь полной консолидации перелома лучевой кости. Основной причиной явился лизис трансплантируемых фрагментов подвздошной кости. Во втором клиническом случае трансплантат прижился полностью, инфекции отсутствовали. При контроле через 3 месяца рентгенологическая картина костной консолидации на всех уровнях без признаков остеолитического.

Обсуждение. Преимуществом невазуляризированной аутоостеопластики является значительно меньшая продолжительность оперативного вмешательства, отсутствие владения техникой сосудистого шва. Основным недостатком метода является высокий процент остеолитического и, как следствие, отсутствие консолидации костной ткани. VICBG демонстрирует преимущества над невазуляризированными графтами: быстрая консолидация (среднее время 3 месяца), низкий риск остеолитического благодаря сохранению кровоснабжения внутри трансплантата. Преимущества: обильный костный запас, адаптивная форма. Ограничения: короткая сосудистая ножка (6–8 см), донорская морбидность. Недостатки: большая длительность операции, необходимость участия в операции хирурга с навыками сосудистого шва.

Заключение. Свободная пересадка васкуляризированного гребня подвздошной кости – эффективный метод для сложных дефектов кости после травм с развитием дефицита костной ткани.

Ключевые слова: остеомиелит, васкуляризированный костный трансплантат, гребень подвздошной кости, огнестрельное ранение, микрохирургия.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Пильников А.А., Пахомова Р.А., Москаленко В.В., Рыбченко В.А. Преимущество свободной пересадки кровоснабжаемого гребня подвздошной кости в позицию костного дефекта над невазуляризируемой пластикой. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 135–143. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-135-143>

Вклад авторов: все авторы внесли равноценный вклад в написание статьи.

THE ADVANTAGE OF FREE TRANSPLANTATION OF THE BLOOD-SUPPLIED ILIAC CREST INTO THE POSITION OF A BONE DEFECT OVER NON-VASCULARIZABLE PLASTIC SURGERY

ALEXEY A. PILNIKOV¹, REGINA A. PAKHOMOVA², VADIM V. MOSKALENKO¹, VLADISLAV A. RYBCHENKO²

¹ Central Military Clinical Hospital named after A. A. Vishnevsky. 143420, Moscow region, Krasnogorsk, Novy settlement, Russia

² Rosbiotech Federal State Budgetary Educational Institution. 125080, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Autotransplantation is necessary to replace large bone defects. Traditional reconstruction methods, such as autotransplantation of unvascularized bone, have limitations in the form of slow consolidation and a high risk of graft lysis. Free transplantation of the vascularized iliac crest bone graft (VICBG) is an advanced microsurgical technique that provides rapid graft engraftment and the ability to take soft tissues over a bone composite by preserving blood supply.

Objective: to compare the results of free non-vascular autoplasty and vascular pedicle autoplasty using the example of two clinical cases.

Materials and methods. The article presents clinical cases of the use of free nonvascularized plastic surgery and VICBG. In the first case, the use of a non-vascularized graft was used to replace the resected segment of the right radius. In the second case, autotransplantation on the vascular pedicle was performed to replace a bone defect that occurred after a gunshot wound received in the conditions of the SVR.

Results. In the first clinical case, it was not possible to achieve complete consolidation of the fracture of the radius. The main reason was lysis of the transplanted iliac bone fragments. In the second clinical case, the graft took root completely, and there were no infections. Upon control after 3 months, the X-ray picture of bone consolidation at all levels showed no signs of osteolysis.

Discussion. The advantage of non-vascular autosteoplasty is the significantly shorter duration of surgery and the lack of proficiency in vascular suture techniques. The main disadvantage of the method is the high percentage of osteolysis and, as a result, the lack of bone consolidation. VICBG demonstrates advantages over non-vascular grafts: rapid consolidation (average time 3 months), low risk of osteolysis due to the preservation of blood supply inside the graft. Advantages: abundant bone supply, adaptive shape. Limitations: short vascular pedicle (6-8 cm), donor morbidity. Disadvantages: the long duration of the operation, the need for a surgeon with vascular suture skills to participate in the operation.

Conclusion. Free transplantation of the vascularized iliac crest is an effective method for complex bone defects after injury with the development of bone deficiency.

Key words: osteomyelitis, vascularized bone graft, iliac crest, gunshot wound, microsurgery.

Conflict of interests: none.

For citation: Pilnikov A.A., Pakhomova R.A., Moskalenko V.V., Rybchenko V.A. The advantage of free transplantation of the blood-supplied iliac crest into the position of a bone defect over non-vascular plastic surgery. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 135–143. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-135-143>

Contribution of the authors: all the authors have made an equal contribution to the writing of the article.

Введение

Многооскольчатые переломы трубчатых костей конечностей требуют применения на костного остеосинтеза металлическими конструкциями [1]. При остеосинтезе открытых переломов при наличии условно инфицированной раны создает высокий риск развития остеомиелита, который зачастую требует резекции инфицированного участка кости с необходимостью его последующего замещения [2–3].

Огнестрельные ранения верхних конечностей, особенно в зоне специальной военной операции (СВО), часто приводят к сложным дефектам костей и мягких тканей, требующим пластического замещения комплексов тканей и многоэтапного лечения [4].

Для замещения больших дефектов костной ткани необходимо проведение аутоотрансплантации [5]. Традиционные методы реконструкции, такие как аутоотрансплантация не-

васкуляризированной кости, имеют ограничения в виде медленной консолидации и высокого риска лизирования трансплантата [6]. Свободная пересадка васкуляризированного гребня подвздошной кости (vascularized iliac crest bone graft, VICBG) [7] представляет собой продвинутую микрохирургическую технику, обеспечивающую быстрое приживание трансплантата и возможности забора мягких тканей поверх костного композита за счет сохранения кровоснабжения [8]. Этот метод особенно актуален для закрытия дефектов запястья и пястных костей, где требуется формирование стабильного костного каркаса с одномоментным артродезом сустава [9].

В литературе VICBG описывается как надежный вариант для реконструкции верхних конечностей при дефектах длиной 5–10 см, с использованием глубоких огибающих подвздошных сосудов (deep circumflex iliac vessels) в качестве сосудистой ножки [10–11].

Цель: сравнение результатов свободной невааскуляризированной аутопластики и аутопластики на сосудистой ножки на примере двух клинических случаев.

Материалы и методы

В статье приведены клинические случаи применения свободной невааскуляризированной пластики и VICBG.

Пациенты подписали добровольное информированное письменное согласие на обработку данных и на публикацию. Проведенное исследование соответствует требованиям Хельсинкской декларации 2024 года.

Клинический случай 1.

Пациентка С., 45 лет. По поводу открытого перелома обеих костей правого предплечья проведена операция: открытая репозиция отломков, металлоостеосинтез обеих костей правого предплечья титановыми пластинами.

Со слов больной, через 3 недели повысилась температура тела и усилилась боль в области послеоперационной раны. Проведена хирургическая обработка гнойного очага правого предплечья. Рана зажила вторичным натяжением. В последствии трижды проводилось вскрытие флегмоны правого предплечья с последующими рецидивами. Через два месяца почувствовала металлический треск в руке, сильную боль в правом предплечье и отметила появление патологического изгиба предплечья.

St.localis: на правом предплечье два латерально (в проекциях лучевой и локтевой костей соответственно) п/операционных рубца длиной до 12 см.

В области рубца в проекции лучевой кости в средней трети присутствует послеоперационная рана овальной формы размерами 8х3 см с неровными краями, дно раны представлено мышечным слоем и разрезанным сухожилием (рис. 1).



Рис. 1. Фотография правого предплечья пациентки

Fig. 1. Photograph of the patient's right forearm

Диагноз. Т85.7. Периимплантная инфекция, несросшийся оскольчатый перелом обеих костей с/3 правого предплечья. Остеосинтез пластинами. Миграция, нестабильность пластины лучевой кости. Разрыв дистального радиоульнарного

сочленения. Контрактура правого локтевого и лучезапястного суставов. Варусная деформация предплечья. Остеомиелит правой лучевой кости (рис. 2).

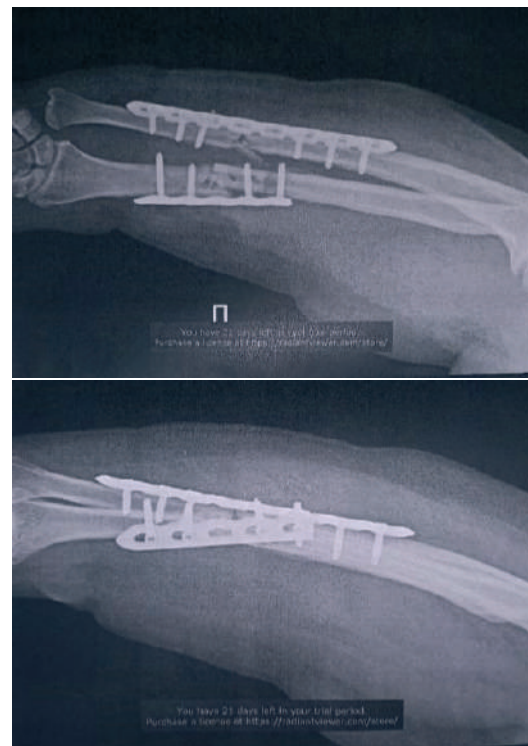


Рис. 2. Рентгенограмма костей правого предплечья

Fig. 2. X-ray of the bones of the right forearm

Выполнена операция: удаление пластины с правой лучевой кости, сегментарная резекция, установка спейсера в область дефекта кости и фиксация в аппарате Илизарова (рис. 3).

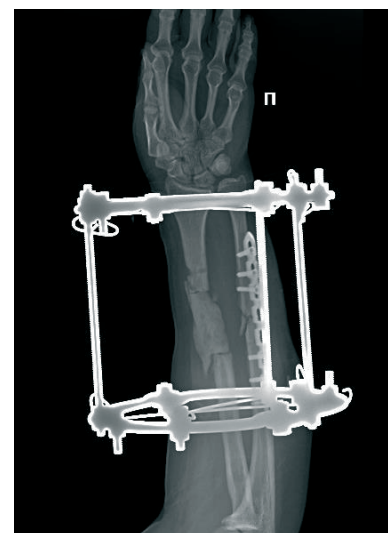


Рис. 3. Фиксация в аппарате Илизарова с установленным спайсером

Fig. 3. Fixation in the Ilizarov apparatus with the installed spacer

Через 3 недели выполнена операция демонтаж аппарата Илизарова с правого предплечья. Удаление спейсера, остеосинтез правой лучевой кости пластиной и костной невакуляризированной аутопластикой из гребня подвздошной кости.

На контрольной рентгенограмме при выписке: положение костно-пластического материала, металлофиксаторов удовлетворительное (рис. 4).



Рис. 4. Аутоостеопластика
Fig. 4. Autoosteoplasty

Через 2 месяца после операции на рентгенограмме консолидация перелома не полная (рис. 5).

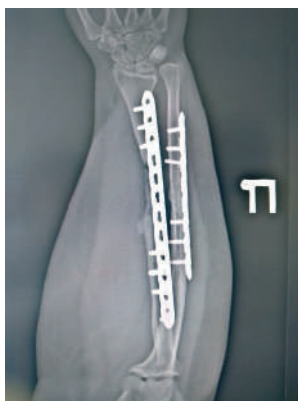


Рис. 5. Рентгенография через 2 месяца после операции
Fig. 5. Radiography 2 months after surgery

Через 1,5 года сохранялись жалобы на боли в правом предплечье. При рентгенографии выявлено отсутствие консолидации перелома правой лучевой кости (рис. 6).



Рис. 6. Рентгенография через 1,5 года после операции
Fig. 6. Radiography 1,5 years after surgery

Для устранения нестабильности перелома выполнена операция удаления пластического материала и невакуляризированной аутоостеопластика фрагментом подвздошной кости. В ближайшем послеоперационном периоде отмечалось нормальное стояние трансплантата.

При контрольной рентгенографии через 6 месяцев отмечается изменение состояния пересаженного фрагмента кости (частичный лизис), деформация области перелома правой лучевой кости. Дальнейшая тактика носит выжидательный характер (рис. 7).

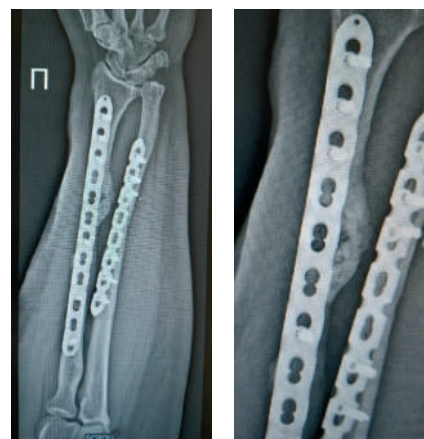


Рис. 7. Рентгенограмма через 6 месяцев
Fig. 7. X-ray after 6 months

Клинический случай 2

Пациент Т., 35 лет, военнослужащий. Поступил в 57-е отделение ФГБУ "НМИЦ ВМТ им. А. А. Вишневского" МО РФ для дообследования и оперативного лечения.

Жалобы при поступлении: деформация левой верхней конечности, отсутствие активных движений пальцев, обширный дефект мягких тканей.

Анамнез заболевания: 01.12.2025 г. в зоне СВО получил огнестрельное осколочное ранение левой кисти. Первая помощь оказана на месте. Проходил этапное лечение в учреждениях МО РФ.

Основной диагноз: Огнестрельное осколочное ранение левой верхней конечности с полным разрушением проксимальных отделов III, IV, V пястных костей, всех костей запястья, переломом основания II пястной кости, метаэпифиза лучевой кости, обширным дефектом мягких тканей. Код по МКБ-10: S67.0.

Локальный статус: Левая верхняя конечность резко деформирована в области кисти и лучезапястного сустава. На тыльной поверхности дефект мягких тканей $2,5 \times 2,5$ см; дно раны – мышечная ткань, края неровные, отделяемое серозное (рис. 8).



Рис. 8. Фотография левой верхней конечности

Fig. 8. Photo of the left upper limb

Инструментальные исследования: Рентгенография левой кисти: оскольчатый внутрисуставной перелом основания и диафиза II пястной кости со смещением отломков по ширине; костные дефекты основания и проксимальных половин диафизов III, IV, V пястных костей; отсутствие костей запястья с сохранением отдельных фрагментов; оскольчатый внутрисуставной перелом дистального эпиметадиафиза лучевой кости; лучезапястный сустав разрушен (рис. 9).



Рис. 9. Рентгенограмма костей левой кисти

Fig. 9. Radiograph of the bones of the left hand

КТ-ангиография донорской зоны: проходимость магистральных артерий левой верхней конечности не нарушена; данных за патологические расширения, стенозы, экстравазацию нет; ладонные дуги левой кисти достоверно не определяются.

На основе обследования принято решение о реконструктивно-пластическом вмешательстве с использованием микрохирургической техники – свободной пересадке васкуляризированного гребня подвздошной кости для моделирования дистального и проксимального рядов костей запястья, основания пястных костей и одномоментного артродеза лучезапястного сустава.

Ход операции

Операция проведена под общей анестезией в положении пациента на спине с использованием двух хирургических бригад (одна для донорского сайта, вторая для реципиентного). Общая продолжительность – 6 часов. Использовались операционный микроскоп (увеличение $\times 10-20$) и микрохирургические инструменты.

Подготовка реципиентного сайта (дефект кисти).

1. Разрез и экспозиция. Выполнен дорсальный разрез над дефектом кисти, продленный проксимально к предплечью для доступа к лучевой артерии и венам. Удалены некротические ткани, фрагменты костей и осколки (дебридмент). Дефект костей запястья и пястных костей очищен до здоровых краев, с формированием ложа для трансплантата. Длина дефекта – около 8 см.

2. Выделение реципиентных сосудов (рис. 10). Идентифицированы и мобилизованы лучевая артерия (radial artery) и сопутствующие вены (cephalic vein) в дистальной трети предплечья. Проведена проба Аллена, результат положи-

тельный, ладонная дуга замкнута. Сосуды подготовлены для анастомозов: диаметр артерии ~2 мм, вен ~2,5 мм. Гемостаз обеспечен биполярной коагуляцией и лигатурами.



Рис. 10. Подготовка реципиентного сайта
Fig. 10. Preparation of the recipient site

3. Фиксация. Подготовлены проксимальные и дистальные отломки для остеосинтеза (очищены от периоста, выровнены).

Забор васкуляризированного трансплантата (гребень подвздошной кости)

1. Разрез и экспозиция (рис. 11). Разрез длиной 10–12 см над гребнем подвздошной кости (ipsilateral, слева), начиная от передней верхней ости подвздошной кости (ASIS) и продленный каудально. Отсепарованы кожа и подкожная клетчатка: мобилизованы прямые и косые мышцы живота для доступа к гребню.

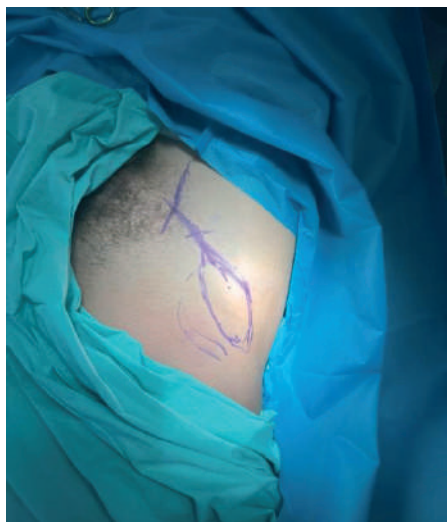


Рис. 11. Разметка планируемого разреза
Fig. 11. Marking of the planned section

2. Идентификация сосудистой ножки (рис. 12). Определено происхождение глубоких огибающих подвздошных сосудов (deep circumflex iliac artery and vein, DCIA/V) от внешней подвздошной артерии. Сосудистая ножка выделена на протяжении 6–8 см (диаметр артерии ~2 мм, вен ~3 мм).

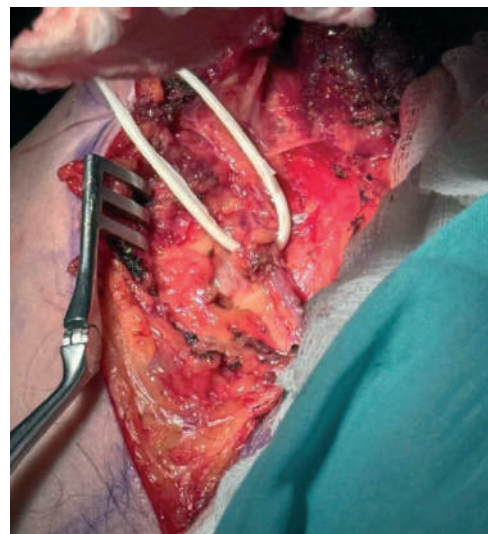


Рис. 12. Выделение сосудистой ножки
Fig. 12. Isolation of the vascular pedicle

3. Остеотомия и забор кости с кожно-мышечным островком (рис. 13). Сформирован трех-компонентный трансплантат размером 8 × 5 × 4 см (максимальная длина до 10–12 см возможна, но адаптирована под дефект). Остеотомия выполнена осциллирующей пилой: проксимальный срез у ASIS, дистальный – на 8 см каудально. Включен периост и часть внутренней косой мышцы для улучшения перфузии. Трансплантат отсечен с сохранением сосудистой ножки; перфузия проверена визуально (кровотечение из кости).



Рис. 13. Забранный фрагмент кости
Fig. 13. The removed bone fragment

Закрытие донорской зоны (рис. 14). Дефекты мышц ушноты, гребень стабилизирован, гемостатическим воском. Рана ушноты послойно с дренажом; риск осложнений (боль, рубцевание, грыжа) минимизирована.



Рис. 14. Закрытие донорской зоны
Fig. 14. Closure of the donor area

Микрохирургическая пересадка

1. Свободная пересадка трансплантата (рис. 15). Трансплантат перенесен в дефект кисти и ориентирован для моделирования дистального ряда запястья и оснований пястных костей. Фиксация: проксимально – к дистальному концу лучевой кости (артродез лучезапястного сустава с использованием спиц Киршнера) дистально – к остаткам пястных костей. Обеспечена стабильность каркаса.



Рис. 15. Перенос трансплантата
Fig. 15. Graft transfer

2. Сосудистые анастомозы (рис. 16): под микроскопом выполнены конец в бок анастомоз: DCIA с radial artery (швы

9-0 Prolen, 8–10 стежков); конец в конец выполнен анастомоз: DCIV с cephalic vein (аналогично). Время ишемии трансплантата – 45 мин. Перфузия восстановлена: подтверждена пульсацией, кровотечением из краев кости.



Рис. 16. Наложение сосудистых анастомозов
Fig. 16. Application of vascular anastomoses

3. Закрытие дефекта мягких тканей (рис. 17). Края раны мобилизованы и ушиты единичными узловыми швами с кожно-мышечным островком (3-0 Prolen). Установлены пассивные дренажи, конечность иммобилизована гипсовой лангетой в функциональном положении. Антибиотикопрофилактика (цефазолин), антикоагулянты (гепарин низкомолекулярный).



Рис. 17. Ушивание раны на кисти
Fig. 17. Suturing the wound on the hand

Послеоперационный контроль: перевязки с пробами капиллярного ответа каждые 12 часов в двое суток после операции (рис. 18).



Рис. 18. 1-е сутки после операции
Fig. 18. 1st day after surgery

Результаты

В первом клиническом случае не удалось достичь желаемого результата: полной консолидации перелома лучевой кости. Основной причиной в обеих попытках явился лизис трансплантируемых фрагментов подвздошной кости. В первые 30–60 дней отмечалось хорошее состояние аутооттрансплантата, однако после 3-х месяцев отмечались явления остеолитиза с нарушением образования костной мозоли. Функция правой верхней конечности значительно нарушена: противопоказаны физические нагрузки, ротационные движения.

Во втором клиническом случае трансплантат прижился полностью, инфекции отсутствовали. При контроле через 3 месяца рентгенологическая картина костной консолидации на всех уровнях без признаков остеолитиза. Частичное восстановление движений пальцев (активная флексия/экстензия 30–40°), хватательная сила 50% от контралатеральной. Боль минимальна.

Обсуждение

По рассмотрении двух случаев можно предварительно сформулировать недостатки и преимущества каждого из представленных методов хирургического вмешательства.

Преимуществом невазуляризированной аутоостеопластики является значительно меньшая продолжительность оперативного вмешательства по сравнению васкуляризированной. Кроме того, операция не требует от хирурга владения

техникой сосудистого шва, что значительно расширяет круг специалистов, способных проводить пластические операции с трансплантацией собственной костной ткани для замещения имеющегося дефекта. Основным недостатком метода является высокий процент остеолитиза и, как следствие, отсутствие консолидации костной ткани.

VICBG демонстрирует преимущества над невазуляризированными графтами: быстрая консолидация (среднее время 3 месяца), низкий риск остеолитиза благодаря сохранению кровоснабжения внутри трансплантата.

Преимущества: обильный костный запас, адаптивная форма. Ограничения: короткая сосудистая ножка (6–8 см), донорская морбидность. Недостатки: большая длительность операции, необходимость участия в операции хирурга с навыками сосудистого шва.

Заключение

Свободная пересадка васкуляризированного гребня подвздошной кости – эффективный метод для сложных дефектов кости после травм с развитием дефицита костной ткани. Необходимым условием применения васкуляризированного фрагмента необходимо наличие отделения микрохирургии или хирурга с микрохирургическим опытом.

Список литературы:

1. Каримзаде Г. Д. Аутооттрансплантация при хирургическом лечении тяжёлых повреждений верхних конечностей. *Евразийский научно-медицинский журнал "Сино"*. 2021. № 3. С. 24–29. https://doi.org/10.54538/27075265_2021_2_3_24
2. Амантур Ж., Ешиев А.М., Жаныбай М. Эффективность невазуляризированного аутооттрансплантата из Гребня подвздошной кости при устранении первичных и вторичных дефектов нижней челюсти. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, (107), 2025, vol. 8, pp. 204–214.
3. Ходжанов И.Ю., Рахимов А.М., Косимов А.А. Сравнительный анализ результатов хирургического лечения несросшихся переломов и ложных суставов костей предплечья. *Гений ортопедии*. 2021. № 2. С. 199–208. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2021-27-2-199-208>
4. Хорак К.И., Коган П.Г., Парфеев Д.Г., Авдеев А.И., Морозов А.М., Пискарева М.Е. Применение костной аутопластики при ложных суставах диафиза плечевой кости. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье*. 2024. № 14(1). С. 68–76. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.1.CLIN.5>
5. Jaloux C., Bettex Q., Levadoux M. et al. Free vascularized medial femoral condyle corticoperiosteal flap with non-vascularized iliac crest graft for the treatment of recalcitrant clavicle non-union. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 2020, no 73(7), pp. 1232–1238. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2020.03.018>
6. Терещук С.В., Сухарев В.А., Керимов А.А., Васильев Е.А., Грицюк А.А., Хоминаев И.В. Способ устранения тотального огнестрельного дефекта пяточной кости V-образным трансплантатом из гребня подвздошной кости: клинический случай. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. 2023. № (1). С. 39–47.
7. Цыбуль Е.С., Родоманова Л.А. Возможности и результаты использования технологий реконструктивной микрохирургии в

лечении больных с деформациями и дефектами пяточной кости. *Современные проблемы науки и образования*. 2022. № 1. <https://doi.org/10.17513/spno.31455>

8. Xiao YB, Du W, Wu PF, Qing LM, Yu F, Tang JY. Pedicled iliac bone flap grafting in the treatment of late presentation Legg-Calvé-Perthes disease. *Front Surg.*, 2023, no 29, 10, hh. 926109. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2023.926109>

9. Голубев И.О., Саруханян А.Р., Меркулов М.В. и др. Эффективность кровоснабжаемой и обычной костной пластики в достижении сращения при ложных суставах плечевой кости. *Гений ортопедии*. 2021. № 2. С. 182–186.

10. Монастырев В. В., Пономаренко Н.С., Тишков Н.В. Использование аутоотрансплантата из диафиза малоберцовой кости при хирургическом лечении пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости на фоне критического остеопороза. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*. 2020. № 6. С. 205–210.

11. Давилов Ш.М., Уринбоев П.У. Лечение пациента с открытым переломом плечевой кости с обширным дефектом костной ткани с использованием костной пластики (случай из практики). *Гений ортопедии*. 2022. № 1. С. 91–96.

References:

1. Karimzade G. D. Autotransplantation in the surgical treatment of severe upper limb injuries. *Eurasian Scientific and medical journal "Sino"*, 2021, no 3, pp. 24–29. (In Russ.) https://doi.org/10.54538/27075265_2021_2_3_24

2. Amantur Zh., Yoshiev A.M., Zhanybai M. Effectiveness of an unvascularized autograft from the iliac crest in eliminating primary and secondary defects of the mandible. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, (107), 2025, vol. 8, pp. 204–214. (In Russ.)

3. Khodzhanov I.Yu., Rakhimov A.M., Kosimov A.A. Comparative analysis of the results of surgical treatment of non-fused fractures and false joints of the forearm bones. *The genius of orthopedics*, 2021, no 2, pp. 199–208. (In Russ.) <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2021-27-2-199-208>

4. Khorak K.I., Kogan P.G., Parfeev D.G., Avdeev A.I., Morozov A.M., Piskareva M.E. The use of bone autoplasty in false joints of the humeral diaphysis. *Bulletin of the medical institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health*, 2024, no 14(1), pp. 68–76. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.1.CLIN.5>

5. Jaloux C., Bettex Q., Levadoux M. et al. Free vascularized medial femoral condyle corticoperiosteal flap with non-vascularized iliac crest graft for the treatment of recalcitrant clavicle non-union. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 2020, no 73(7), pp. 1232–1238. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2020.03.018>

6. Tereshchuk S.V., Sukharev V.A., Kerimov A.A., Vasiliev E.A., Gritsyuk A.A., Khominets I.V. Method of eliminating a total gunshot defect of the calcaneus with a V-shaped graft from the iliac crest: a clinical case. *Plastic surgery and aesthetic medicine*, 2023, no (1), pp. 39–47.

7. Tsybul E.S., Rodomanova L.A. Possibilities and results of using reconstructive microsurgery technologies in the treatment of patients with deformities and defects of the calcaneus. *Modern problems of science and education*, 2022, no 1. (In Russ.) <https://doi.org/10.17513/spno.31455>

8. Xiao YB, Du W, Wu PF, Qing LM, Yu F, Tang JY. Pedicled iliac bone flap grafting in the treatment of late presentation Legg-Calvé-Perthes disease. *Front Surg.*, 2023, no 29, 10, hh. 926109. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2023.926109>

9. Golubev I.O., Sarukhanyan A.R., Merkulov M.V. and others. The effectiveness of blood-supplied and conventional bone grafting in achieving fusion with false humeral joints. *The genius of orthopedics*, 2021, no 2, pp. 182–186. (In Russ.)

10. Monastirev V. V., Ponomarenko N.S., Tishkov N.V. The use of an autograft from the fibular diaphysis in the surgical treatment of patients with fractures of the proximal humerus on the background of critical osteoporosis. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*, 2020, no 6, pp. 205–210. (In Russ.)

11. Davirov Sh.M., Urinboev P.U. Treatment of a patient with an open fracture of the humerus with extensive bone defect using bone grafting (a case from practice). *The genius of orthopedics*, 2022. no 1, pp. 91–96. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Пильников Алексей Александрович – к.м.н., начальник центра пластической хирургии Центрального военного клинического госпиталя им. А. А. Вишневского, заслуженный врач РФ; 143420, Россия, Московская область, город Красногорск, поселок Новый, тер. 3, e-mail: PRA5555@mail.ru

Пахомова Регина Александровна – д.м.н., заведующая кафедрой пластической хирургии МИНО ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)». 125080, Россия, Москва, Волоколамское ш., д. 11., e-mail: PRA5555@mail.ru, ORCID 0000-0002-3681-4685

Москаленко Вадим Вячеславович – к.м.н., заведующий отделением пластической хирургии Центрального военного клинического госпиталя им. А. А. Вишневского; 143420, Россия, Московская область, город Красногорск, поселок Новый, тер. 3, e-mail: PRA5555@mail.ru, ORCID: 0000-0003-0149-0390

Рыбченко Владислав Андреевич – ординатор МИНО ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)». 125080, Россия, Москва, Волоколамское ш., д. 11., e-mail: PRA5555@mail.ru, ORCID: 0009-0009-3300-006X

Information about the authors:

Pilnikov Alexey Aleksandrovich – PhD, Head of the Center for Plastic Surgery at the Central Military Clinical Hospital named after A. A. Vishnevsky, Honored Doctor of the Russian Federation; 143420, Russia, Moscow region, Krasnogorsk, Novy settlement, ter. 3, e-mail: PRA5555@mail.ru,

Pakhomova Regina Alexandrovna – MD, Head of the Department of Plastic Surgery at the Russian Biotechnological University (ROSBIO-TECH) 11, Volokolamsk Highway, Moscow, 125080, Russia, e-mail: PRA5555@mail.ru, ORCID 0000-0002-3681-4685

Moskalenko Vadim Vyacheslavovich – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Plastic Surgery at the Central Military Clinical Hospital named after A. A. Vishnevsky; 143420, Russia, Moscow region, Krasnogorsk, Novy settlement, ter. 3, e-mail: PRA5555@mail.ru, ORCID: 0000-0003-0149-0390

Rybchenko Vladislav Andreevich – resident at the Russian Biotechnological University (ROSBIO-TECH). 11, Volokolamsk Highway, Moscow, 125080, Russia, e-mail: PRA5555@mail.ru, ORCID: 0009-0009-3300-006X

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-144-150>

УДК: 616-089.844

© Степанянц Н.Г., Зугумова М.Ш., Восканян С.Э., Попугаев К.А., Праздников К.О., 2026

Оригинальная статья/ Original article



СПОСОБ ОЦЕНКИ ГРАНИЦ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ DIEP-ЛОСКУТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРОСКОПИИ В БЛИЖНЕМ ИНФРАКРАСНОМ ДИАПАЗОНЕ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Н.Г. СТЕПАНИАНЦ^{1,2}, М.Ш. ЗУГУМОВА^{1,2}, С.Э. ВОСКАНЯН^{1,2}, К.А. ПОПУГАЕВ^{2,3}, К.О. ПРАЗДНИКОВ¹

¹ ФГБУ ГНЦ «Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна» ФМБА России, 123098, Москва, Россия

² Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования ФГБУ ГНЦ «Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна» ФМБА России, 123182, Москва, Россия

³ ФГБУ «НИИЦ ХИРУРГИИ им. А.В. Вишневского» Минздрава России, 117997, Москва, Россия

Резюме

Цель. Реконструкция молочной железы DIEP-лоскутом сопряжена с риском ишемических осложнений, требующих объективного интраоперационного контроля перфузии. Существующие методы мониторинга субъективны или ориентированы на послеоперационный период.

Цель. Разработка и оценка эффективности способа интраоперационного определения границ жизнеспособности DIEP-лоскута с использованием спектроскопии в ближнем инфракрасном диапазоне (INVOS).

Материалы и методы. В проспективное исследование включено 28 пациенток, которым выполнена реконструкция молочной железы DIEP-лоскутом. Интраоперационно с помощью системы INVOS 5100C измеряли регионарную сатурацию кислорода (rSO₂) в четырёх зонах лоскута до его пересечения (целевые значения), а также после реперфузии. Критерием жизнеспособности считали показатель rSO₂ ≥ 60 %. Участки с показателем ниже 60 % резецировали.

Результаты исследования и обсуждение. Среднее значение rSO₂ в I и II зонах после реперфузии составило 78,5 ± 6,2 % и 72,1 ± 8,4 % соответственно, что достоверно не отличалось от целевых показателей. В III и IV зонах снижение rSO₂ ниже 60 % отмечено у 11 (39,3 %) пациенток, что потребовало экономной резекции дистальных участков лоскута. Частота краевых некрозов в послеоперационном периоде составила 3,6 % (1 случай).

Заключение. Применение спектроскопии INVOS с пороговым значением rSO₂ 60 % позволяет объективно и неинвазивно определить границы жизнеспособного участка DIEP-лоскута в интраоперационном периоде, минимизируя риск развития ишемических осложнений.

Ключевые слова: реконструкция молочной железы, DIEP-лоскут, спектроскопия в ближнем инфракрасном диапазоне, оксигенация тканей, микрохирургия

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Степанянц Н.Г., Зугумова М.Ш., Восканян С.Э., Попугаев К.А., Праздников К.О. Способ оценки границ жизнеспособности DIEP-лоскута с использованием спектроскопии в ближнем инфракрасном диапазоне при реконструкции молочной железы. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 144–150. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-144-150>

Вклад авторов: Степанянц Н.Г. – концепция и дизайн исследования, выполнение хирургических вмешательств; Зугумова М.Ш. – написание текста, подготовка иллюстративного материала, научное редактирование; Восканян С.Э. – критический пересмотр содержания, окончательное утверждение рукописи; Попугаев К.А. – общее руководство; Праздников К.О. – сбор и анализ клинического материала.

METHOD FOR ASSESSING THE VIABILITY BOUNDARIES OF A DIEP FLAP USING NEAR-INFRARED SPECTROSCOPY IN BREAST RECONSTRUCTION

NIKOLAY G. STEPANIANTS^{1,2}, MARIAM SH. ZUGUMOVA^{1,2}, SERGEY E. VOSKANYAN^{1,2},
KONSTANTIN A. POPUGAEV^{2,3}, KIM O. PRAZDNIKOV¹

¹ State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency of Russia, 123098, Moscow, Russia

² Medical Biological University of Innovations and Continuing Education, State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency of Russia, 123182, Moscow, Russia

³ Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 117997, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Breast reconstruction using a DIEP flap is associated with a risk of ischemic complications, requiring objective intraoperative perfusion control. Existing monitoring methods are either subjective or aimed at the postoperative period.

The purpose of this study. To develop and evaluate the effectiveness of a method for intraoperative determination of the viability boundaries of a DIEP flap using near-infrared spectroscopy (INVOS).

Materials and methods. A prospective study included 28 patients who underwent breast reconstruction with a DIEP flap. Intraoperatively, using the INVOS 5100C system, regional oxygen saturation (rSO₂) was measured in four zones of the flap before pedicle division (target values), as well as after reperfusion. A viability criterion was an rSO₂ value of ≥ 60 %. Areas with values below 60 % were resected.

Research results and discussion. The mean rSO₂ values in zones I and II after reperfusion were $78,5 \pm 6,2$ % and $72,1 \pm 8,4$ %, respectively, which did not significantly differ from the target values. In zones III and IV, a decrease in rSO₂ below 60 % was observed in 11 (39,3 %) patients, requiring economical resection of the distal flap parts. The incidence of marginal necrosis in the postoperative period was 3,6 % (1 case).

Conclusion. The use of INVOS spectroscopy with a threshold rSO₂ value of 60 % allows for an objective and non-invasive determination of the viable part of a DIEP flap intraoperatively, minimizing the risk of ischemic complications.

Key words: breast reconstruction, DIEP flap, near-infrared spectroscopy, tissue oxygenation, microsurgery

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

For citation: Stepaniants N.G., Zugumova M.Sh., Voskanyan S.E., Popugaev K.A., Prazdnikov K.O. Method for assessing the viability boundaries of a DIEP flap using near-infrared spectroscopy in breast reconstruction. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 144–150. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-144-150>

Contribution of the authors: Stepaniants N.G. – study concept and design, performing surgical interventions; Zugumova M.Sh. – writing of the manuscript, preparation of illustrative material, scientific editing; Voskanyan S.E. – critical revision of the content, final approval of the manuscript; Popugaev K.A. – general supervision; Prazdnikov K.O. – collection and analysis of clinical data.

Введение

Реконструкция молочной железы с использованием лоскута на основе перфорантных сосудов глубокой нижней эпигастральной артерии (DIEP-лоскут) является «золотым стандартом» аутологичной пластики. Несмотря на совершенствование микрохирургической техники, риск развития ишемических осложнений, в частности краевых некрозов, остается актуальной проблемой [1]. Своевременная и точная оценка перфузии тканей имеет решающее значение для предотвращения потери лоскута.

Спектроскопия в ближнем инфракрасном диапазоне (NIRS) позволяет неинвазивно проводить непрерывный мониторинг регионарной сатурации кислорода (rSO₂). Технология оценивает относительную концентрацию оксигемоглобина как показатель снабжения тканей кислородом, позволяя дифференцировать артериальную и венозную окклюзию [2]. Существующие методики использования NIRS, например, с применением монитора FORE-SIGHT ELITE, ориентированы преимущественно на послеоперационное наблюдение и имеют ограничения, связанные с влиянием гематом, отека и системной гемодинамики на точность измерений [3].

Другие неинвазивные методы, такие как лазерная доплеровская флоуметрия или ультразвуковое дуплексное сканирование, также используются для оценки состоятельности лоскутов [4, 5], однако они не позволяют интраоперационно,

в режиме реального времени и с высокой объективностью определить границы жизнеспособных тканей на этапе моделирования лоскута.

Цель исследования – разработать и внедрить в клиническую практику достоверный способ интраоперационной оценки границ жизнеспособности DIEP-лоскута с использованием технологии оптической спектроскопии in vivo (INVOS).

Материалы и методы

В проспективное исследование включено 28 пациенток в возрасте от 34 до 65 лет (средний возраст $48,2 \pm 7,1$ года), которым в период с 2022 по 2024 гг. на базе ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна выполнена реконструкция молочной железы DIEP-лоскутом. Критерии включения: наличие показаний к отсроченной или одномоментной реконструкции, отсутствие тяжелой сопутствующей патологии в стадии декомпенсации. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Результаты исследования и обсуждение

Оперативное вмешательство выполнялось по стандартной методике, описанной ниже, с дополнением этапа интраоперационной спектроскопии. Использовалась система оптической спектроскопии in vivo (INVOS 5100C, Medtronic),

работающая на длинах волн 730 и 810 нм в соотношении 3:1 для исключения влияния поверхностных тканей.

В рамках подготовительного этапа производится разметка границ донорской и реципиентной зон у пациентки, находящейся в вертикальном положении (рис. 1 а, б).

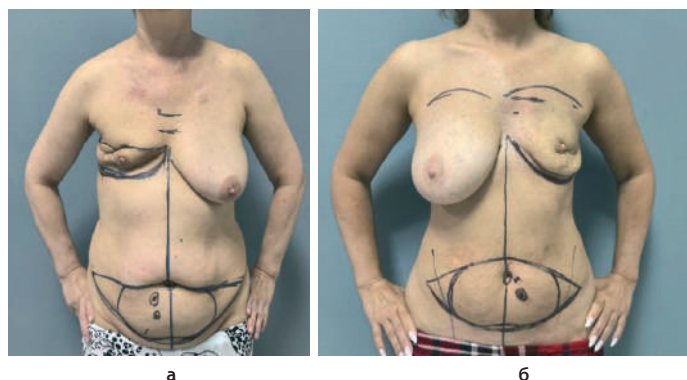


Рис. 1 (а, б). Предоперационная разметка
Fig. 1 (a, b). Preoperative marking

Первый этап операции включает в себя подготовку реципиентного ложа: парциальную резекцию большой грудной мышцы, субтотальную резекцию хряща III ребра, выделение внутренних грудных сосудов (рис. 2 а, б).

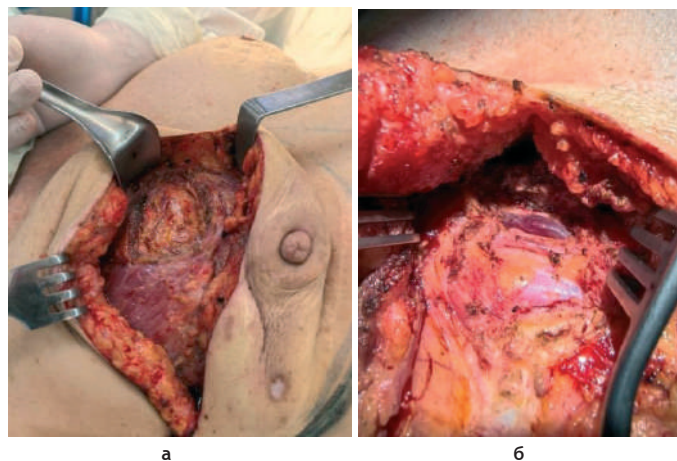


Рис. 2 (а, б). Подготовка реципиентного ложа
Fig. 2 (a, b). Preparation of the recipient bed

Далее осуществляется выкраивание ниже-горизонтального кожно-жирового лоскута до апоневроза прямых мышц живота (рис. 3 а, б).



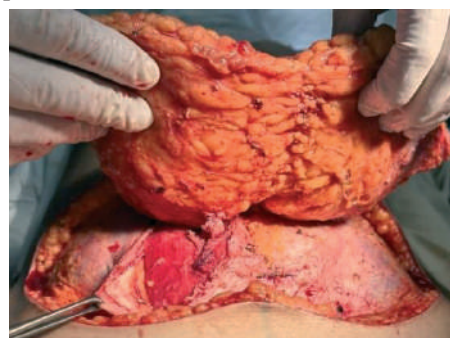
а



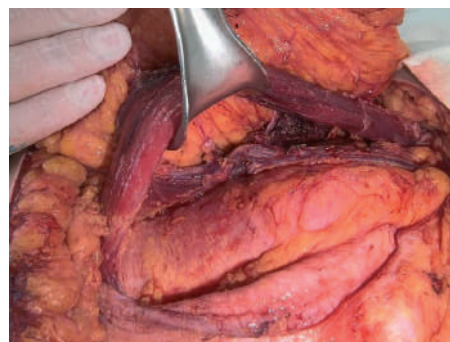
б

Рис. 3 (а, б). Мобилизация лоскута и базовая оценка перфузии
Fig. 3 (a, b). Flap mobilization and baseline perfusion assessment

После чего производится выделение перфорантных сосудов и основного сосудистого пучка (нижние эпигастральные сосуды) (рис. 4 а, б).



а



б

Рис. 4 (а, б). Выделение перфорантных сосудов и основного сосудистого пучка
Fig. 4 (a, b). Dissection of perforator vessels and the main vascular pedicle

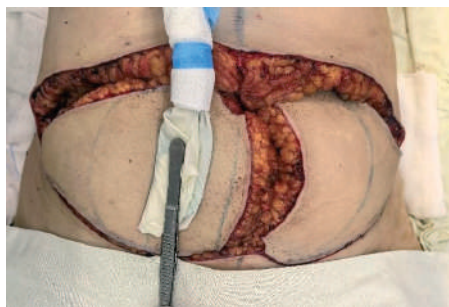
Контрольные значения rSO_2 регистрируют в четырёх зонах лоскута до пересечения питающей ножки. Зоны определяются согласно стандартной схеме по отношению к доминантному перфоранту (I – непосредственно над перфорантом, II – прилежащая область, III и IV – дистальные латеральные отделы) (рис. 5).



Рис. 5. Четыре зоны лоскута относительно доминантного перфоранта по общепринятой схеме

Fig. 5. Four zones of the flap relative to the dominant perforator according to the conventional classification

Пациентка находится в горизонтальном положении с приподнятым головным концом. Самоклеящийся датчик фиксируется вертикально; регистрация показателей в каждой из зон производится на протяжении 3–5 минут до стабилизации значений (рис. 6 а, б. рис. 7 а, б).



а



б

Рис. 6 (а, б). Контрольная фиксация показателей оксигенации
Fig. 6 (a, b). Control recording of oxygenation parameters



а



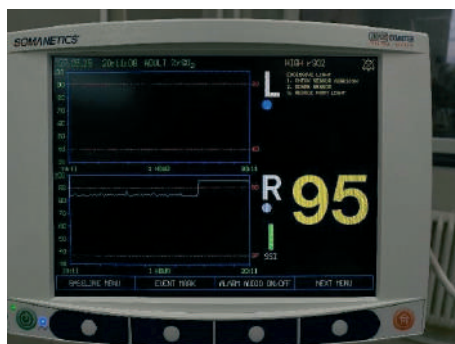
б

Рис. 7 (а, б). Контрольная фиксация показателей оксигенации
Fig. 7 (a, b). Control recording of oxygenation parameters

Полученные значения rSO_2 являются целевыми для конкретной зоны. После их фиксации нижние эпигастральные сосуды пересекаются. С целью минимизации ишемических повреждений и пролонгирования консервации лоскута осуществляют его гипотермическую перфузию консервирующим раствором. Следующим этапом осуществляется транспозиция лоскута в реципиентную зону и наложение микрососудистых анастомозов с внутренними грудными сосудами. После запуска кровотока и подтверждения его наличия портативным доплером проводится повторная фиксация показателей rSO_2 в I–IV зонах (рис. 8 а, б).



а



6

Рис. 8 (а, б). Оценка реперфузии и определение границ жизнеспособности
Fig. 8 (a, b). Assessment of reperfusion and determination of viability margins

Временной интервал регистрации в каждой зоне составлял 10–15 минут для исключения ложных данных. Критическим уровнем, требующим удаления тканей, определяется значение rSO_2 ниже 60 %. Дополнительный датчик фиксируется на коже контралатеральной молочной железы для контроля системных показателей в течение всего периода операции и первых 24 часов послеоперационного наблюдения. Участки лоскута демонстрирующие показатели $rSO_2 < 60$ % подлежат иссечению. Заключительный этап операции включает закрытие донорской раны посредством абдоминопластики и моделирование лоскута в реципиентном ложе (рис. 9 а, б).



а



б

Рис. 9 (а, б). Внешний вид лоскута на момент окончания оперативного вмешательства

Fig. 9 (a, b). Appearance of the flap at the end of the surgical procedure

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы Statistica 10.0.

Результаты

Целевые показатели rSO_2 на этапе префабрикации (до пересечения сосудов) в I и II зонах лоскута в среднем составили $80,2 \pm 5,4$ % и $74,8 \pm 7,1$ % соответственно. В III и IV зонах средние значения были несколько ниже – $68,3 \pm 8,2$ % и $63,5 \pm 9,0$ %.

После реперфузии средние значения rSO_2 в I зоне достоверно не изменились ($78,5 \pm 6,2$ %, $p > 0,05$). Во II зоне также не отмечено значимого снижения ($72,1 \pm 8,4$ %). В III зоне снижение показателя rSO_2 ниже порога 60 % было зафиксировано у 5 (17,9 %) пациенток, в IV зоне – у 8 (28,6 %) пациенток. У 2 (7,1 %) пациенток снижение сатурации ниже критического уровня наблюдалось одновременно в III и IV зонах. Таким образом, экономная резекция дистальных участков лоскута на основании данных INVOS потребовалась в 11 (39,3 %) случаях.

Использование гипотермической перфузии консервирующим раствором позволило безопасно удлинить время ишемии лоскута до 120 ± 25 минут без негативного влияния на показатели rSO_2 после реперфузии в жизнеспособных зонах.

В послеоперационном периоде у 1 (3,6 %) пациентки развился ограниченный краевой некроз в зоне IV (показатели rSO_2 которой на операции были пограничными – 61–63 %), что не потребовало повторного хирургического вмешательства. Полной потери лоскута не зафиксировано ни в одном случае.

Обсуждение

Применение технологии INVOS в реконструктивной хирургии молочной железы позволяет перевести оценку перфузии лоскута из субъективной клинической плоскости в объективную цифровую. Предложенный способ отличается от известных аналогов возможностью интраоперационного прогнозирования жизнеспособности конкретных зон DIEP-лоскута.

Традиционно решение о резекции участков лоскута принимается хирургом на основании визуальной оценки цвета, капиллярного ответа и кровоточивости краёв, что имеет низкую воспроизводимость. Известный способ мониторинга FORE-SIGHT ELITE [3] применяется в основном после операции и не позволяет одновременно скорректировать объем тканей.

Описанный выше алгоритм с повторным 10–15-минутным измерением rSO_2 после пуска кровотока позволяет оценить адекватность микроциркуляторного русла дистальных отделов и принять решение об их удалении до ушивания раны.

Выбор порогового значения rSO_2 60 % основан на данных литературы о критической ишемии тканей [2] и подтвержден нашими клиническими наблюдениями. У всех пациенток с резекцией участков с показателем ниже 60 % в послеоперационном периоде не было отмечено прогрессирования некроза

на границе резекции. Использование гипотермической перфузии консервирующим раствором дополнительно защищает ткани от ишемически-реперфузионного повреждения, что позволяет получать более достоверные показатели сатурации после восстановления кровотока [6].

Ограничением метода является зависимость от точности установки датчика и толщины подкожно-жирового слоя, что требует стандартизации положения пациента и экспозиции. Тем не менее, простота выполнения и неинвазивность делают методику легко воспроизводимой в условиях специализированного онкологического и микрохирургического стационара.

Заключение

Способ интраоперационной оценки границ жизнеспособности DIEP-лоскута с использованием спектроскопии INVOS и пороговым значением rSO_2 60 % является высокоинформативным, объективным и безопасным методом. Он позволяет минимизировать объем некротизированных тканей в послеоперационном периоде и может быть рекомендован к широкому применению в реконструктивно-пластической хирургии молочной железы.

Список литературы:

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Злокачественные новообразования в России: статистика, основные тенденции и проблемы. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. 2021. Т. 10, № 5. С. 5–12.
2. Резник О.Н., Скворцов А.Е., Ананьев А.Н., Логинов И.В., Баженов С.Ф. Нормотермическая перфузионная реабилитация донорских органов in situ после 90-минутной первичной тепловой ишемии. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2010. Т. 169, № 2. С. 78–82.
3. Benni P.B., MacLeod D., Ikeda K., Lin H.M. A validation method for near-infrared spectroscopy based tissue oximeters for cerebral and somatic tissue oxygen saturation measurements. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 2018, vol. 32, no 2, pp. 269–284. <https://doi.org/10.1007/s10877-017-0015-1>
4. Патент № 2807147 C1 Российская Федерация, МПК A61B 8/06. Способ определения состоятельности перемещаемого лоскута слизистой оболочки носовой перегородки. Заявл. 27.10.2022; опубл. 10.11.2023.
5. Патент № 2294693 C1 Российская Федерация, МПК A61B 5/026. Способ выбора места формирования кожного лоскута на питающей ножке для пластики дефекта. Заявл. 08.07.2005; опубл. 10.03.2007.
6. Патент № 2845125 C1 Российская Федерация, МПК A61B 17/00, A61K 31/405, A61P 43/00. Способ реконструкции молочной железы с использованием собственных тканей / Н.Г. Степанянц, С.Э. Восканян, К.К. Губарев, М.Ш. Зугумова. Заявл. 10.09.2024; опубл. 13.08.2025.

References:

1. Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Shakhzadova A.O. Malignant neoplasms in Russia: statistics, main trends and issues. *Oncology. Journal named after P.A. Herzen*, 2021, no 10(5), pp. 5–12. (In Russ.)

2. Reznik O.N., Skvortsov A.E., Ananyev A.N., Loginov I.V., Bagnenko S.F. Normothermic perfusion rehabilitation of donor organs in situ after 90-minute primary warm ischemia. *Bulletin of Surgery named after I.I. Grekov*, 2010, no 169(2), pp. 78–82. (In Russ.)

3. Benni P.B., MacLeod D., Ikeda K., Lin H.M. A validation method for near-infrared spectroscopy based tissue oximeters for cerebral and somatic tissue oxygen saturation measurements. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 2018, no 32(2), pp. 269–284. <https://doi.org/10.1007/s10877-017-0015-1>

4. Patent № 2807147 C1 Russian Federation, IPC A61B 8/06. Method for determining the viability of a mobilized flap of nasal septum mucosa. Appl. 27.10.2022; publ. 10.11.2023. (In Russ.)

5. Patent № 2294693 C1 Russian Federation, IPC A61B 5/026. Method for selecting the site for formation of a pedicled skin flap for defect plasty. Appl. 08.07.2005; publ. 10.03.2007. (In Russ.)

6. Patent № 2845125 C1 Russian Federation, IPC A61B 17/00, A61K 31/405, A61P 43/00. Method for breast reconstruction using autologous tissues / N.G. Stepaniants, S.E. Voskanyan, K.K. Gubarev, M.Sh. Zugumova. Appl. 10.09.2024; publ. 13.08.2025. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Степанянц Николай Георгиевич – к. м. н., заведующий Онкологическим отделением хирургических методов лечения ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России; доцент кафедры онкологии и радиационной медицины МБУ ИНО ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 123098, Москва, Россия. Email: stepanianc@inbox.ru.

ORCID: 0000-0002-9918-0851

Зугумова Мариям Шамиловна – врач-онколог Онкологического отделения хирургических методов лечения ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России; ассистент кафедры онкологии и радиационной медицины МБУ ИНО ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 123098, Москва, Россия. Email: zugumova@list.ru.

ORCID: 0000-0002-6618-9876

Восканян Сергей Эдуардович – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, заместитель главного врача по хирургической помощи, руководитель Центра хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России; заведующий кафедрой хирургии с курсами хирургической онкологии, эндоскопии, хирургической патологии, клинической трансплантологии и органного донорства МБУ ИНО ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 123098, Москва, Россия. Email: voskanyan_se@mail.ru.

ORCID: 0000-0001-5691-5398.

Попугаев Константин Александрович – д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, заведующий отделением анестезиологии-реанимации с палатами интенсивной терапии и реанимации ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ, заведующий кафедрой анестезиологии-реанимации ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 123098, Москва, Россия. Email: stan.popugaev@yahoo.com.

ORCID: 0000-0003-1945-323X

Праздников Ким Олегович – врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации №1 ФГБУ ГНЦ Федеральный медицинский биофизический центр им.

А.И.Бурназяна ФМБА России, 123098, Москва, Россия. Email: kimprazdnikov@gmail.com.

ORCID: 0009-0006-9057-2150

Information about the authors:

Stepanyants Nikolay Georgiyevich – Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Surgical Oncology, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center; Associate Professor, Department of Oncology and Radiation Medicine, Medical and Biological University of Innovation and Continuing Education, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, 123098, Moscow, Russia. Email: stepanianc@inbox.ru.

ORCID: 0000-0002-9918-0851.

Zugumova Mariam Shamilovna – Oncologist, Department of Surgical Oncology, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center; Assistant, Department of Oncology and Radiation Medicine, Medical and Biological University of Innovation and Continuing Education, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, 123098, Moscow, Russia. Email: zugumova@list.ru.

ORCID: 0000-0002-6618-9876.

Voskanyan Sergey Eduardovich – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sci. (Med.), Deputy Chief Physician for Surgical Care, Head of the Center for Surgery and Transplantology, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center; Head of the Department of Surgery with Courses in Surgical Oncology, Endoscopy, Surgical Pathology, Clinical Transplantology and Organ Donation, Medical and Biological University of Innovation and Continuing Education, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, 123098, Moscow, Russia. Email: voskanyan_se@mail.ru.

ORCID: 0000-0001-5691-5398.

Popugayev Konstantin Alexandrovich – Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Anesthesiology and Intensive Care Department with Intensive Care Units, Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Head of the Anesthesiology and Intensive Care Department, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, 123098, Moscow, Russia. Email: stan.popugaev@yahoo.com. ORCID: 0000-0003-1945-323X.

Prazdnikov Kim Olegovich – Anesthesiologist-Intensivist, Anesthesiology and Intensive Care Department No. 1, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, 123098, Moscow, Russia. Email: kimprazdnikov@gmail.com.

ORCID: 0009-0006-9057-2150.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-151-162>

УДК: 616-001.5-002.3-089.819



© Остроушко А.П., Мошуров И.П., Глухов А.А., Лаптиёва А.Ю., Андреев А.А., Аралова М.В., Михайлов Н.О., Сажнев Д.И., Подвигина В.С., 2026

Оригинальная статья / Original article

ТРЕХЭТАПНЫЙ ГИДРОПРЕССИВНЫЙ ДЕБРИДМЕНТ ГНОЙНЫХ РАН: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ

А.П. ОСТРОУШКО^{1,2}, И.П. МОШУРОВ¹, А.А. ГЛУХОВ¹, А.Ю. ЛАПТИЁВА (laptievaa@mail.ru)^{1,2},
А.А. АНДРЕЕВ¹, М.В. АРАЛОВА¹, Н.О. МИХАЙЛОВ¹, Д.И. САЖНЕВ¹, В.С. ПОДВИГИНА¹

¹ ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, 394036, Воронеж, Россия

² ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Воронеж», 394024, Воронеж, Россия

Резюме

Введение. Инфекции кожи и мягких тканей остаются самой частой причиной обращения за хирургической помощью. Развитие устойчивости патогенной микрофлоры к антибиотикам, изменение спектра возбудителей диктуют необходимость применения эффективных методов местного лечения, наиболее перспективными из которых являются физические факторы воздействия.

Цель. Разработать технологию трехэтапного гидропрессивного дебридмента, изучить эффективность ее применения в хирургическом лечении гнойных ран мягких тканей в эксперименте.

Материалы и методы. Исследование выполнено на базе НИИ экспериментальной биологии и медицины ВГМУ им. Н.Н. Бурденко на 72 половозрелых самцах крыс линии Wistar, которым моделировали гнойные раны. Объем лечения зависел от группы исследования: в 1-й контрольной группе выполняли ежедневные перевязки с 0,9% раствором натрия хлорида, во 2-й контрольной – перевязки дополняли гидропрессивной обработкой (ГО); в опытной – трехэтапным гидропрессивным дебридментом (ТГД). Животных выводили из эксперимента на 1, 3, 7 и 10-е сутки от начала лечения. Для оценки течения раневого процесса применяли объективные, планиметрические, лабораторные, статистические методы.

Результаты исследования и обсуждение. Применение технологии ТГД привело к ускорению сроков купирования отека на 25,06 % и гиперемии на 24,53 %, в сравнении с использованием ГО; способствовало наиболее быстрому очищению ран, снижению показателей синдрома воспаления, развитию полноценной грануляционной ткани, наиболее раннему закрытию раневого дефекта – до 94,13 % на 10-е сутки от начала лечения.

Заключение. Наиболее тесная корреляционная взаимосвязь отмечена между лейкоцитами и бактериальной обсемененностью, что подтверждает ключевую роль воспалительного ответа в контроле микробной нагрузки. Отрицательные корреляции между сроками наблюдения, площадью раны, рН, лейкоцитами и бактериальной обсемененностью отражают закономерную динамику заживления, наиболее выраженную при применении ТГД. Уровень малонового диальдегида коррелировал только с уровнем лейкоцитов, что подтверждает роль оксидативного стресса, опосредованную воспалительным ответом, и демонстрирует эффективность применения ТГД с целью коррекции данных параметров.

Ключевые слова: раны; дебридмент; гидропрессивная обработка; гнойные раны; раневая инфекция.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Остроушко А.П., Мошуров И.П., Глухов А.А., Лаптиёва А.Ю., Андреев А.А., Аралова М.В., Михайлов Н.О., Сажнев Д.И., Подвигина В.С. Трехэтапный гидропрессивный дебридмент гнойных ран: экспериментальное обоснование эффективности технологии. . *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 151–162. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-151-162>

Вклад авторов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

THREE-STAGE HYDROPRESSIVE DEBRIDEMENT PURULENT WOUNDS: EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION TECHNOLOGY EFFICIENCY

ANTON P. OSTROUSHKO^{1,2}, IVAN P. MOSHUROV¹, ALEXANDR A. GLUKHOV¹, ANASTASIA YU. LAPTIYOVA
(laptievaa@mail.ru)^{1,2*}, ALEXANDR A. ANDREEV¹, MARIA V. ARALOVA¹, NIKOLAY O. MIKHAYLOV¹,
DMITRY I. SAZHNEV¹, VIKTORIA S. PODVIGINA¹

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «N.N. Burdenko Voronezh State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 394036, Voronezh, Russia

² Russian Railways-Medicine Clinical Hospital Voronezh, 394024, Voronezh, Russia

Abstract

Introduction. Infections of the skin and soft tissues remain the most common reason for seeking surgical care. The development of resistance of the pathogenic microflora to antibiotics, changes in the spectrum of pathogens dictate the need for effective local treatment methods, the most promising of which are physical factors of influence.

Goal. To develop a technology of three-stage hydropressive debridement, to study the effectiveness of its use in the surgical treatment of purulent soft tissue wounds in an experiment.

Materials and methods. The study was performed on the basis of the Burdenko VSMU Research Institute of Experimental Biology and Medicine on 72 sexually mature male Wistar rats, which had purulent wounds modeled. The amount of treatment depended on the study group: in the 1st control group, daily dressings were performed with 0.9 % sodium chloride solution, in the 2nd control group, dressings were supplemented with a hydropressive treatment (GO); in the experimental group, a three-stage hydropressive debridement (THD). The animals were removed from the experiment on the 1st, 3rd, 7th and 10th days after the start of treatment. Objective, planimetric, laboratory, and statistical methods were used to assess the course of the wound process.

Research results and discussion. The use of THD technology led to an acceleration in the timing of edema reduction by 25.06 % and hyperemia by 24.53 %, compared with the use of GO; it contributed to the fastest wound cleansing, a decrease in inflammation syndrome, the development of full-fledged granulation tissue, and the earliest closure of the wound defect – up to 94.13% on the 10th day from the beginning of treatment.

Conclusion. The closest correlation was noted between leukocytes and bacterial contamination, which confirms the key role of the inflammatory response in controlling microbial load. The negative correlations between follow-up time, wound area, pH, leukocytes, and bacterial contamination reflect the regular healing dynamics most pronounced with the use of THD. The level of malondialdehyde correlated only with the level of white blood cells, which confirms the role of oxidative stress mediated by the inflammatory response and demonstrates the effectiveness of using THD in order to correct these parameters.

Key words: wounds; debridement; hydropressive treatment; purulent wounds; wound infection.

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

For citation: Ostroushko A.P., Moshurov I.P., Glukhov A.A., Laptiyova A.Yu., Andreev A.A., Aralova M.V., Mikhailov N.O., Sazhnev D.I., Podvigina V.S. Three-stage hydropressive debridement purulent wounds: experimental substantiation technology efficiency. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 151–162. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-151-162>

Contribution of the authors: Ostroushko A.P., Laptiyova A.Yu. – research, systematization and structuring of the material. Moshurov I.P., Glukhov A.A., Andreev A.A. – development of the research concept, development of methodology, preparation of the final version of the article. Ostroushko A.P., Aralova M.V., Mikhailov N.O., Sazhnev D.I. – analysis and preparation for publication. Laptiyova A.Yu., Ostroushko A.P., Podvigina V.S. – translation, correction, preparation of the final version of the article.

Введение

Проблема лечения гнойных ран в настоящее время не теряет своей актуальности. Это обусловлено увеличением числа пациентов с гнойно-воспалительными процессами как в амбулаторном звене, где их доля составляет 3–6 %, так и в стационарной хирургической практике, где частота нагноения послеоперационных ран может достигать 15 % [1, 2, 3].

Инфекции кожи и мягких тканей остаются самой частой причиной обращения за хирургической помощью (до 70,0 % случаев) и характеризуются значительной вариабельностью

локализации, клинической картины и тяжести клинических симптомов [4].

Отличительной особенностью гнойных ран является разнообразие и постоянная изменчивость патогенной микрофлоры, устойчивой ко все большему числу антибиотиков, что требует активизации усилий по поиску новых методов лечения [5].

Отдельным и еще более сложным направлением является лечение длительно незаживающих ран мягких тканей [6].

Больные с гнойными ранами и дефектами мягких тканей, образовавшимися после хирургической обработки очагов

инфекции или в результате травматических и термических повреждений, составляют значимую часть среди пациентов отделений гнойной хирургии. Известно, что выздоровление этих больных напрямую связано с заживлением ран, лечение которых при значительном размере дефекта, может быть продолжительным, повлиять на качество жизни пациентов и потребовать дополнительных финансовых средств [7, 8].

При острых ранах ничто не заменит механическую хирургическую обработку и промывание. При некоторых хронических ранах эффективны ферменты, антибактериальные растворы [9].

Таким образом, высокая частота встречаемости гнойных инфекций мягких тканей, особенно среди пациентов с травмами, даже после проведенного хирургического вмешательства, подчеркивает необходимость инновационных подходов в их лечении [10].

Быстрое развитие устойчивости патогенной микрофлоры к антибиотикам, а также изменение спектра возбудителей раневых инфекций в ходе терапии в результате присоединения госпитальной флоры, диктуют необходимость применения эффективных методов местного лечения инфицированных и гнойных ран с проведением постоянного мониторинга раневого процесса. Наиболее перспективными методами лечения являются физические факторы воздействия на гнойный очаг [5, 11].

Цель исследования – разработать технологию трехэтапного гидропрессивного дебридмента, изучить эффективность ее применения в хирургическом лечении гнойных ран мягких тканей в эксперименте.

Материалы и методы

Исследование выполнено на базе НИИ экспериментальной биологии и медицины ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. В качестве лабораторных животных использовались 72 половозрелых самца крыс линии Wistar, массой 280–320 грамм, что было обусловлено их восприимчивостью к моделированию раневого процесса и удобством в обращении. Рандомизация животных осуществлялась с использованием метода конвертов.

Все манипуляции с лабораторными животными осуществляли в соответствии с принципами биоэтики, правилами лабораторной практики (GLP), требованиями ФЗ РФ от 14.05.1993 N 4979-1 «О ветеринарии» (с изменениями от 02.07.2021), директивы 2010/63/EU Европейского парламента и Совета Европейского Союза «О защите животных, используемых в научных целях», ГОСТа № 33216-2014 «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами», ГОСТа 33215-2014 «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур», ГОСТа 33044-2014 «Принципы надлежащей лабораторной практики». Проведение исследования одобрено локальным

Этическим комитетом ФГБОУ ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России.

Всем животным моделировали гнойные раны в области холки. Обезболивание выполняли путем применения неингаляционного наркоза препаратом тилетамина гидрохлорид, золазепам гидрохлорид («Золетил-100») (8 мг/кг, внутримышечно). Производили двухкратную обработку предварительно выбритого участка кожи водным раствором хлоргексидина биглюконата 0,05 %.

Скальпелем по пластиковому шаблону диаметром 1,5 см иссекали кожу и подкожную клетчатку вместе с поверхностной фасцией, с формированием раны, которую промывали 0,9 % раствором хлорида натрия.

Для моделирования гнойного процесса сразу после формирования раны проводили контаминацию дефекта суточной взвесью культуры *St. aureus* (1 мл, 109 микробных тел), концентрация которой определялась по стандарту мутности. После введения суточной взвеси культуры *St. aureus* рану ушивали. На 2-е сутки от начала эксперимента появлялись признаки воспаления: отек, гиперемия мягких тканей, гнойный экссудат. На 3-и сутки формировалась модель острого гнойного воспаления (гнойной раны) мягких тканей с обильной экссудацией. После снятия швов выделялось 1–2 мл мутного отделяемого.

Оперированных животных размещали в индивидуальных клетках.

Лечение гнойной раны начинали, соответственно, через 72 ч. от начала эксперимента (срок формирования гнойной раны), от которых проводили отсчет срока наблюдения за результатами лечения.

Объем лечения зависел от группы исследования: в 1-й контрольной группе специфическое лечение не проводили, выполняли ежедневные перевязки с 0,9 % раствором натрия хлорида, во 2-й контрольной – лечение дополняли сеансами гидропрессивной обработки 0,9 % раствором натрия хлорида во время ежедневной перевязки; в опытной – лечение дополняли сеансами гидропрессивного дебридмента (патент RU 2804996 C1). Первый этап – очистка поверхности раны струей 0,9 % раствора натрия хлорида под давлением 7 атм. под углом 90° к поверхности раны, на расстоянии 5 см от сопла устройства до раны, длительность обработки – 2 секунды на 1 см² площади раневой поверхности. Второй этап – очистка поверхности раны струей 0,5 % раствора хлоргексидина под давлением 7 атм. под углом 45°, на расстоянии 2 см от сопла устройства до раны, длительность обработки – 2 секунды на 1 см² площади раневой поверхности. Третий этап – обработка поверхности раны от центра раны к периферии струей 0,9 % раствора натрия хлорида под давлением 5 атм. на расстоянии 8 см от сопла устройства до раны, под углом от 30° до 60° к плоскости раны, длительность обработки – 5 секунд на 1 см² поверхности раны (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика групп исследования

Table 1

Characteristics of the study groups

Группы исследования / Research groups	Характеристика групп исследования / Characteristics of research groups	Количество животных / Number of animals
1-я контрольная / 1st control	Перевязки с 0,9% раствором натрия хлорида / Dressings with 0.9% sodium chloride solution	24
2-я контрольная / 2nd control	Перевязки с 0,9% раствором натрия хлорида + гидропрессивная обработка (ГО) / Dressings with 0.9% sodium chloride solution + Hydropressive treatment	24
Опытная / Experienced	Перевязки с 0,9% раствором натрия хлорида + трехэтапный гидропрессивный дебридмент (ТГД) / Dressings with 0.9% sodium chloride solution + three-stage hydropressive debridement	24

Выполнение гидропрессивной обработки и трехэтапного гидропрессивного дебридмента осуществляли с помощью специального устройства, разработанного на базе ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России (патент RU 5729 U1).

Животных выводили из эксперимента на 1, 3, 7 и 10-е сутки от начала лечения гнойной раны.

Для оценки течения раневого процесса при проведении экспериментальных исследований применяли объективные, планиметрические и лабораторные методы. Объективные включали в себя: оценку pH раны, объем раневого отделяемого, сроков купирования отека и гиперемии, появление грануляций и эпителизации. Планиметрические – оценку площади раневой поверхности по методу Л.Н. Поповой. Лабораторные – оценка общего анализа крови (лейкоциты, лимфоциты, гранулоциты, эритроциты, гемоглобин) и показателей окислительного стресса (малоновый диальдегид /МДА/, 2,4-динитрофенилгидразин-производные /ДНФГ/), а также уровень бактериальной обсемененности.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с применением методов описательной статистики (Descriptive Statistics), путем выполнения дисперсионного анализа (ANOVA), оценки доверительных интервалов для средних и стандартных отклонений (95,0 % Confidence Intervals), анализа корреляций и канонического корреляционного анализа.

Результаты исследования и обсуждение

При оценке pH раневой среды на 1-е сутки исследования статистически значимых различий между группами зарегистрировано не было. На 3-е сутки от начала лечения данный показатель в опытной группе составил 7,72 [7,04; 8,31], в 1-й контрольной 7,40 [7,08; 7,81], во 2-й контрольной 8,07 [7,07; 8,97]. На 7-е сутки – наименьший показатель был зарегистрирован в опытной группе и составил 6,06 [5,02; 6,79], следует отметить, что данный уровень pH соответствовал pH неповрежденной кожи.

При сравнении эффективности применения ГО (2-я контрольная группа) и ТГД (опытная группа) отмечались достоверные различия начиная с 1-х суток лечения. В опытной группе для сокращения отделяемого до скудного потребовалось в среднем 79,05 [76,51; 80,63] ч., во 2-й контрольной больше на 35,45 %, в 1-й контрольной – больше на 41,13 %.

Купирование отека и гиперемии в опытной группе наблюдалось в среднем через 77,41 [73,18; 80,99] ч. и 77,50 [75,37; 79,84] ч. от начала лечения, в 1-й контрольной – через 109,07 [108,21; 109,89] ч. и 110,74 [109,27; 112,65], во 2-й контрольной – через 103,29 [101,35; 105,81] ч. и 102,69 [101,2; 104,32] ч., соответственно.

Наиболее раннее появление грануляций и эпителизации отмечалось в опытной группе - в среднем через 71,08 [69,86; 72,02] ч. и 82,74 [81,53; 84,78] ч. от начала лечения, в 1-й контрольной – через 90,95 [88,72; 94,38] ч. и 110,94 [108,39; 113,21] ч., во 2-й контрольной – через 87,51 [86,23; 88,82] ч. и 103,12 [102,09; 104,39] ч., соответственно.

При оценке площади раневой поверхности на 1-е сутки исследования статистически значимых различий между группами зарегистрировано не было (табл. 2). В дальнейшем наиболее быстрое заживление ран наблюдалось при применении ТГД. На 3-е сутки от начала лечения площадь раневой поверхности в 1-й контрольной группе составила 78,99 [77,42; 82,12] % от исходной, во 2-й контрольной меньше на 37,00 %, в опытной – на 42,95 %. На 7-е сутки площадь раневой поверхности в опытной группе составила 17,07 [16; 17,95] % от исходной, в 1-й и 2-й контрольных больше на 78,90 % и 41,53 %, соответственно. На 14-е сутки наименьший результат был зарегистрирован в опытной группе и составил 5,87 [5,3; 6,33] %, в 1-й контрольной группе данный показатель составил 18,03 [16,83; 18,99] %, во 2-й контрольной – 8,5 [7,73; 9,4] %.

Таблица 2

Площадь раневой поверхности в группах исследования,
% от исходной

Table 2

Wound surface area in the study groups, % of the initial area

Показатель / Indicator	Сутки / Day	Группы исследования / Research groups		
		1-я кон- трольная / 1st control	2-я кон- трольная / 2nd control	Опытная / Experienced
Площадь раневой поверхности / The area of the wound surface	1	90,24 [89,13; 91,49]	90,56 [90,06; 91,30]	90,40 [89,34; 91,67]
	3	78,99 [77,42; 82,12]	49,76 [47,13; 52,28]*	45,06 [44,12; 45,57]*#
	7	30,54 [28,08; 32,93]	24,16 [23,15; 24,94]*	17,07 [16,00; 17,95]*#
	10	18,03 [16,83; 18,99]	8,50 [7,73; 9,40]*	5,87 [5,30; 6,33]*#

Примечания: * – достоверность различий при сравнении с 1-й контрольной группой по U-критерию Манна-Уитни; # – достоверность различий при сравнении со 2-й контрольной группой по U-критерию Манна-Уитни

Notes: * – significance of differences when compared with the 1st control group according to the Mann-Whitney U-test; # – significance of differences when compared with the 2nd control group according to the Mann-Whitney U-test

При рассмотрении результатов общего анализа крови на 1-е сутки после начала лечения статистически значимых различий между группами выявлено не было.

Для оценки синдрома воспаления изучали уровень лейкоцитов, гранулоцитов и лимфоцитов (табл. 3).

Таблица 3

Динамика показателей синдрома воспаления
по данным общего анализа крови

Table 3

Dynamics of indicators of inflammation syndrome according to the general blood test

Показатель / Indicator	Сутки / Day	Группы исследования / Research groups		
		1-я кон- трольная / 1st control	2-я кон- трольная / 2nd control	Опытная / Experienced
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$ / Leukocytes, $10^9/\text{л}$	3	26,11 [23,20; 29,30]	23,45 [22,72; 23,93]*	21,78 [21,27; 22,88]*

Окончание Таблицы 3 / End of Table 3

Лейкоциты, $10^9/\text{л}$ / Leukocytes, $10^9/\text{л}$	7	23,52 [22,05; 25,45]	19,66 [18,06; 21,74]*	18,78 [18,17; 19,76]*
	10	21,78 [20,02; 23,58]	18,39 [17,33; 18,95]*	15,4 [14,57; 16,77]*#
Лимфоциты, $10^9/\text{л}$ / Lymphocytes, $10^9/\text{л}$	3	18,19 [17,28; 18,89]	17,87 [16,51; 20,00]	19,53 [18,62; 20,38]
	7	16,46 [15,55; 17,83]	17,44 [16,30; 20,76]	19,59 [18,75; 20,73]*
	10	16,8 [15,24; 17,48]	19,38 [16,29; 20,90]	17,72 [16,17; 19,27]
Гранулоциты, $10^9/\text{л}$ / Granulocytes, $10^9/\text{л}$	3	8,43 [8,06; 9,00]	8,00 [7,22; 8,94]	5,99 [5,44; 6,51]*#
	7	8,25 [7,18; 9,45]	8,37 [7,88; 8,93]	6,22 [5,60; 6,66]*#
	10	8,19 [7,84; 8,74]	5,53 [3,77; 8,02]	5,12 [3,85; 6,08]*

Примечания: * – достоверность различий при сравнении с 1-й контрольной группой по U-критерию Манна-Уитни; # – достоверность различий при сравнении со 2-й контрольной группой по U-критерию Манна-Уитни

Notes: * – significance of differences when compared with the 1st control group according to the Mann-Whitney U-test; # – significance of differences when compared with the 2nd control group according to the Mann-Whitney U-test

На 3-и сутки исследования в 1-й контрольной группе уровень лейкоцитов составил 26,11 [23,20; 29,30] $\cdot 10^9/\text{л}$, во 2-й контрольной ниже на 10,19 %, в опытной – на 16,58 %. На 7 и 14-е сутки отмечалось значительное снижение уровня лейкоцитов при применении ГО и ТГД, при этом наименьший результат был зарегистрирован в опытной группе на 14 сутки – 15,4 [14,57; 16,77] $\cdot 10^9/\text{л}$, что было достоверно ниже уровня 1-й и 2-й контрольных групп.

При оценке уровня лимфоцитов достоверных различий между 2-й контрольной и опытной группами выявлено не было, что может быть связано со сходной эффективностью применения ГО и ТГД, наиболее быстрым стиханием стресс-реакции на повреждение и фазы воспаления.

При оценке уровня гранулоцитов статистически значимых различий между контрольными группами зарегистрировано не было. Уровень гранулоцитов на 3-и сутки исследования в 1-й контрольной группе достигал 78,43 [8,06; 9,00] $\cdot 10^9/\text{л}$, в опытной ниже на 28,94 %. На 7 и 14-е сутки уровень гранулоцитов в 1-й контрольной группе составил 8,25 [7,18; 9,45] $\cdot 10^9/\text{л}$ и 8,19 [7,84; 8,74] $\cdot 10^9/\text{л}$, в опытной ниже на 24,61 % и 37,48 %, соответственно. Наиболее быстрое снижение уровня гранулоцитов в опытной группе может свиде-

тельствовать о менее выраженной воспалительной реакции при проведении ТГД.

Для анализа анемического синдрома оценивали уровень эритроцитов и гемоглобина (табл. 4). При сравнении уровня гемоглобина и эритроцитов достоверных различий между группами выявлено не было.

Таблица 4

Динамика показателей синдрома воспаления
по данным общего анализа крови

Table 4

Dynamics of indicators of inflammation syndrome according
to the general blood test

Показатель / Indicator	Сут-ки / Day	Группы исследования / Research groups		
		1-я кон-трольная / 1st control	2-я кон-трольная / 2nd control	Опытная / Experienced
Эритроциты, 10 ¹² /л / Erythrocytes, 10 ¹² /l	3	7,39 [6,47; 8,37]	7,9 [6,17; 9,74]	6,54 [6,09; 6,91]
	7	7,75 [6,15; 8,7]	7,68 [6,43; 8,75]	6,64 [6,35; 6,94]
	10	6,71 [5,14; 7,45]	6,57 [6,15; 7,24]	6,41 [6,13; 6,70]
Гемоглобин, ед/л / Hemoglobin, units/l	3	143,17 [136; 154]	154 [132; 164]	148,83 [140; 168]
	7	145,17 [132; 161]	140,67 [132; 156]	152,33 [132; 166]
	10	139,00 [128; 147]	148,67 [135; 163]	145,00 [131; 168]

Следует отметить, что уровень эритроцитов и гемоглобина во всех группах на протяжении всего исследования оставался в пределах референтных значений, что свидетельствует об отсутствии анемического синдрома.

Для оценки уровня окислительного стресса был проведен анализ уровня продуктов окисления МДА и ДНФГ (табл. 5). На 1-е сутки от начала лечения достоверных различий между группами выявлено не было.

На 3-и сутки от начала лечения в 1-й контрольной группе МДА составил 41,13 [38,51; 46,46] нмоль/мл, во 2-й контрольной – ниже на 14,86 %, в опытной – на 22,64 %. Наименьший уровень ДНФГ на 3-и сутки был зарегистрирован в опытной группе – 67,81 [65,57; 69,99] опт пл/мл, в 1-й контрольной выше на 37,86%, во 2-й контрольной – на 1,11%. На 7-е сутки исследования в 1-й контрольной группе МДА составил 49,98 [48,14; 51,77] нмоль/мл, ДНФГ 91,17 [88,34; 93,68] опт пл/мл, во 2-й контрольной группе ниже на 26,49 % и на 24,27 %, в опытной – на 34,73% и на 35,41 %, соответственно.

На 10-е сутки по уровню ДНФГ статистически значимые различия наблюдались только при сравнении опытной и 2-й контрольной групп с 1-й контрольной. Наименьший показатель был зарегистрирован в опытной группе и составил 56,32 [53,61; 59,89] опт пл/мл. На 10-е сутки МДА в 1-й контрольной группе составил 46,41 [44,25; 49,48] нмоль/мл, во 2-й контрольной ниже на 31,48 %, в опытной – на 49,24 %.

Таблица 5

Динамика показателей окислительного стресса
в группах исследования

Table 5

Dynamics of oxidative stress indicators in the study groups

Показатель / Indicator	Сут-ки / Day	Группы исследования / Research groups		
		1-я кон-трольная / 1st control	2-я кон-трольная / 2nd control	Опытная / Experienced
МДА, нмоль/мл / MDA, nmol/ml	3	41,13 [38,51; 46,46]	35,02 [32,55; 36,51]*	31,82 [29,33; 33,12]*
	7	49,98 [48,14; 51,77]	36,74 [32,23; 40,42]*	32,62 [31,08; 34,97]*
	10	46,41 [44,25; 49,48]	31,80 [29,2; 34,26]*	23,56 [22,33; 24,70]*#
ДНФГ, опт пл/мл / DNFG, wholesale pl/ml	3	93,48 [91,10; 96,57]	68,56 [67,08; 70,22]*	67,81 [65,57; 69,99]*
	7	91,17 [88,34; 93,68]	69,04 [66,97; 70,94]*	58,89 [56,43; 60,11]*#
	10	78,55 [75,02; 81,65]	57,41 [52,7; 60,34]*	56,32 [53,61; 59,89]*

Примечания: * – достоверность различий при сравнении с 1-й контрольной группой по U-критерию Манна-Уитни; # – достоверность различий при сравнении со 2-й контрольной группой по U-критерию Манна-Уитни

Notes: * – significance of differences when compared with the 1st control group according to the Mann-Whitney U-test; # – significance of differences when compared with the 2nd control group according to the Mann-Whitney U-test

При оценке бактериальной обсемененности раневой поверхности на 1-е и 3-е сутки от начала лечения статистически достоверных различий между группами выявлено не было (табл. 6). На 7-е сутки исследования отмечали статистически достоверные различия при сравнении опытной группы с 1-й контрольной. В 1-й контрольной уровень бактериальной обсемененности составил 5,33 [5; 6] микробных тел на мл экссудата в опытной ниже на 40,53 %. На 10-е сутки исследования достоверные различия наблюдались при сравнении опытной группы с 1-й контрольной, в опытной группе были зарегистрированы минимальные

значения бактериальной обсемененности, что составило 2 [1; 3] микробных тел на мл экссудата.

Таблица 6

ДУровень бактериальной обсемененности в группах исследования, микробных тел на мл экссудата

Table 6

The level of bacterial contamination in the study groups, microbial bodies per ml of exudate

Показатель / Indicator	Сут-ки / Day	Группы исследования / Research groups		
		1-я кон-трольная / 1st control	2-я кон-трольная / 2nd control	Опытная / Experienced
Бактериальная обсемененность, мкб тел на мл экссудата / Bacterial contamination, number of bacteria per ml of exudate	1	9,5 [9; 10]	9,67 [9; 10]	9,5 [9; 10]
	3	7,17 [6; 8]	7 [5; 8]	5,83 [5; 7]
	7	5,33 [5; 6]	5 [4; 6]	3,17 [2; 4]*
	10	5,33 [4; 6]	3,33 [3; 4]	2 [1; 3]*

Примечания: * – достоверность различий при сравнении с 1-й контрольной группой по U-критерию Манна-Уитни

Notes: * – significance of differences when compared with the 1st control group according to the Mann-Whitney U-test

Технология трехэтапного гидропрессивного дебридмента реализует концепцию контролируемой гидрохирургической обработки, где механическое удаление некротических тканей, биопленок и экссудата сочетается с антисептической, противовоспалительной и стимулирующей регенерацию активностью. Эффективность описанной технологии основана на последовательном применении следующих этапов: 1 – высокоэнергетической механической очистки (7 атм, 90°) для удаления некроза; 2 – направленной антисептической обработки раствором хлоргексидина под углом 45° для разрушения биопленок; 3 – щадящей финальной санации (5 атм, 30--0°) для удаления остатков антисептика и стимуляции грануляций. Данное сочетание обеспечивает максимальное снижение бактериальной обсеменённости ($>3 \log_{10}$), полное удаление нежизнеспособных тканей, сохранение грануляций и ускорение регенерации без химической травмы.

С целью подтверждения эффективности технологии ТГД и выявления наиболее значимых факторов оценки течения раневого процесса проведен корреляционный анализ полученных данных, определены взаимосвязи и влияние различных факторов друг на друга, особенности течения раневого процесса.

Проведен корреляционный анализ Пирсона для оценки взаимосвязей между уровнем лейкоцитов, площадью раневой поверхности и сроком наблюдения (рис. 1).

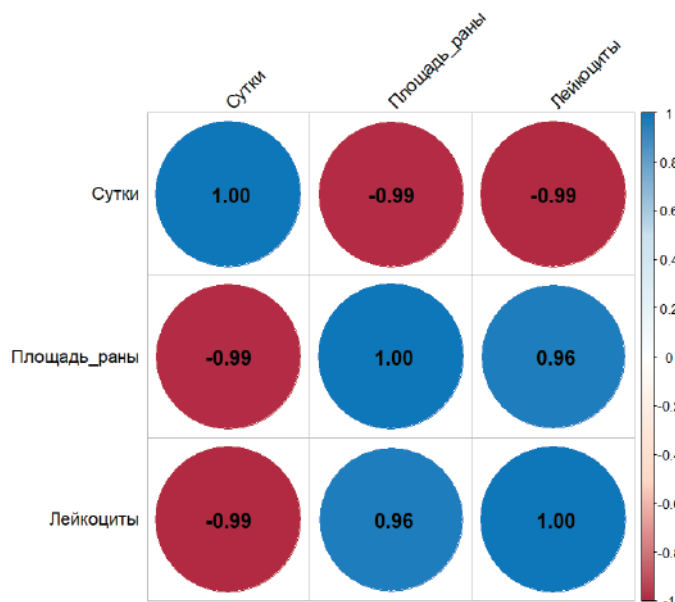


Рис. 1. Матрица коэффициентов корреляции Пирсона (r) между уровнем лейкоцитов, площадью раневой поверхности и сроком наблюдения

Fig. 1. Matrix of Pearson correlation coefficients (r) between leukocyte level, wound surface area and follow-up period

Корреляционная матрица демонстрирует высокую степень взаимосвязи между всеми изученными показателями, что подтверждает обоснованность выбранных критериев оценки эффективности лечения.

Выявлена сильная отрицательная корреляция ($r=-0,99$) между сроками наблюдения и площадью раневой поверхности. Это означает, что с увеличением сроков наблюдения площадь раневой поверхности закономерно уменьшается, что свидетельствует о нормальном течении раневого процесса во всех группах исследования.

Также обнаружена сильная отрицательная корреляция ($r=-0,99$) между сроками наблюдения и уровнем лейкоцитов. Уровень лейкоцитов снижается с течением времени, что отражает купирование воспалительной реакции и переход раневого процесса в фазу регенерации. При этом наиболее быстрое купирование воспалительного процесса отмечалось при применении технологии ТГД.

Установлена сильная положительная корреляция ($r=0,96$) между площадью раны и уровнем лейкоцитов. Высокий уровень лейкоцитов ассоциируется с большей площадью раневой поверхности, что логично с патофизиологической точки зрения: более обширное повреждение тканей сопровождается более выраженной воспалительной реакцией.

Проведен анализ взаимосвязи между площадью раневой поверхности и pH раневой среды (рис. 2), а также между pH и бактериальной обсеменённостью раны (рис. 3).

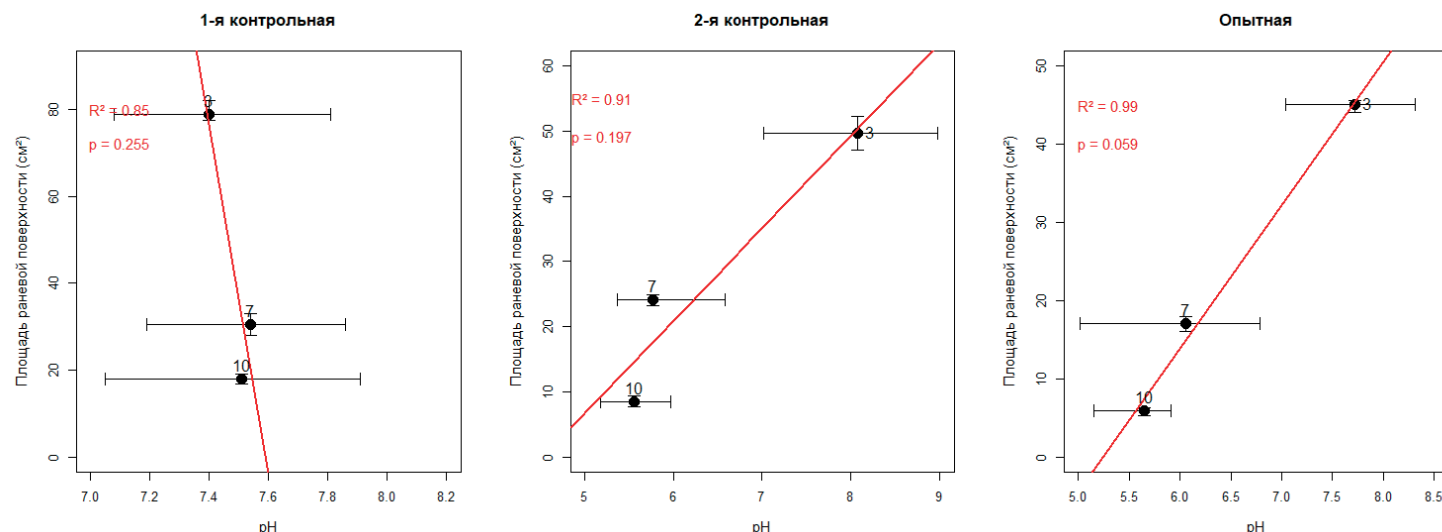


Рис. 2. Диаграммы рассеяния с линиями линейной регрессии для групп исследования, отражающие взаимосвязь изменения pH среды и площади раневой поверхности
Fig. 2. Scatter plots with linear regression lines for the study groups, reflecting the relationship between pH changes and wound surface area

Во всех исследуемых группах наблюдалась сильная линейная зависимость между pH среды и площадью раневой поверхности (R^2 от 0,85 до 0,99). В группах, где с целью лечения применяли только перевязки и ГО, статистической значимости данная зависимость не достигала ($p > 0,05$ для 1-й и 2-й контрольных групп). В группе, где выполняли ТГД, коэффициент детерминации составил 0,99, а значение $p = 0,059$, что свидетельствовало о выраженной тенденции к взаимосвязи. Полученные данные позволяют предположить, что pH может модулировать процессы регенерации мягких тканей.

При оценке взаимосвязи между pH и бактериальной обсемененностью во всех группах прослеживается отрицательная тенденция, однако сила и значимость связи различаются (рис. 3). Наиболее высокая детерминация отмечена в опытной группе, что свидетельствует о выраженной модуляции бактериального роста изменением pH. Сходная картина наблюдается во 2-й контрольной группе, что, вероятнее всего, обусловлено эффективностью гидропрессивной обработки раневой поверхности. В 1-й контрольной группе связь слабее, что может быть обусловлено отсутствием целенаправленного воздействия на pH раневой среды.

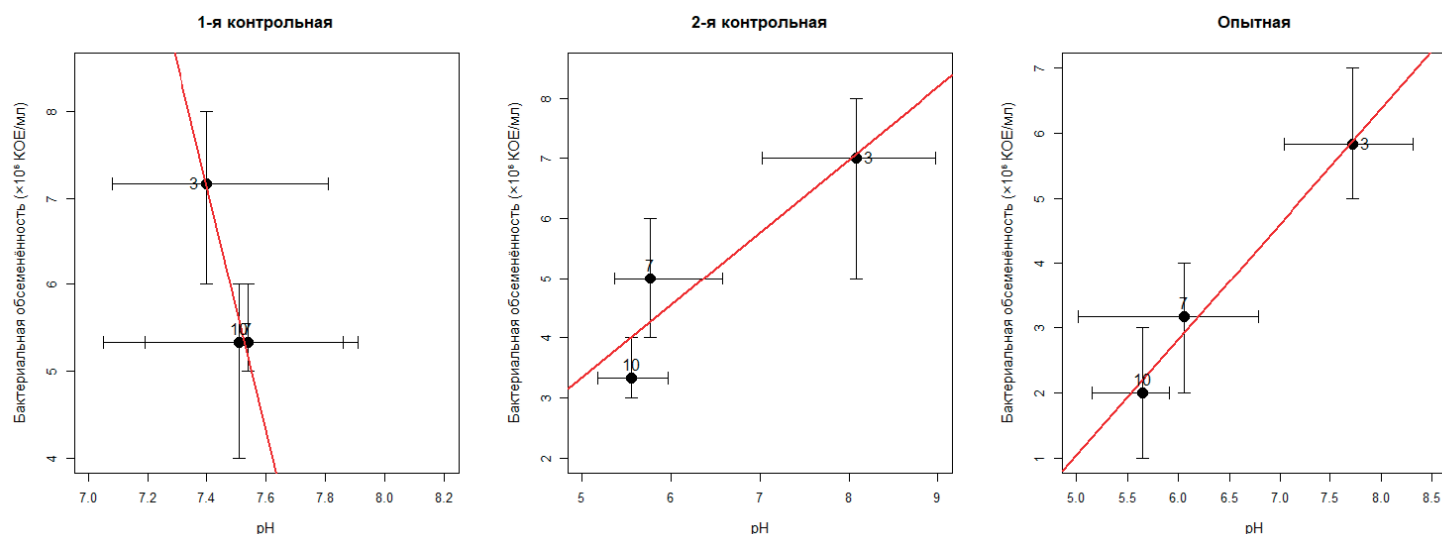


Рис. 3. Диаграммы рассеяния с линиями линейной регрессии для групп исследования, отражающие взаимосвязь изменения pH среды и бактериальной обсемененности
Fig. 3. Scatter plots with linear regression lines for the study groups, reflecting the relationship between pH changes and bacterial contamination

При оценке взаимосвязи между площадью раневой поверхности, уровнем лейкоцитов и уровнем МДА (рис. 4) выявлено, что с увеличением срока наблюдения площадь раневой поверхности закономерно уменьшается, корреляция значима на уровне $p < 0,01$. Зарегистрирована отрицательная связь между уровнем лейкоцитом и сроками наблюдения. По мере заживления раны уровень лейкоцитов снижается, что отражает купирование воспалительного ответа, что значимо на уровне $p < 0,05$.

Выявлена сильная положительная связь ($r = +0,87$, $p < 0,01$) между площадью раневой поверхности и уровнем лейкоцитов. Большая площадь раны ассоциирована с более высоким уровнем лейкоцитов, что соответствует классической воспалительной реакции на обширное повреждение тканей.

Отмечается тенденция к повышению уровня МДА при увеличении площади раны, однако не достигает порога значимости. Повышение уровня лейкоцитов сопровождается ростом концентрации МДА, что указывает на сопряжённость воспаления и оксидативного стресса.

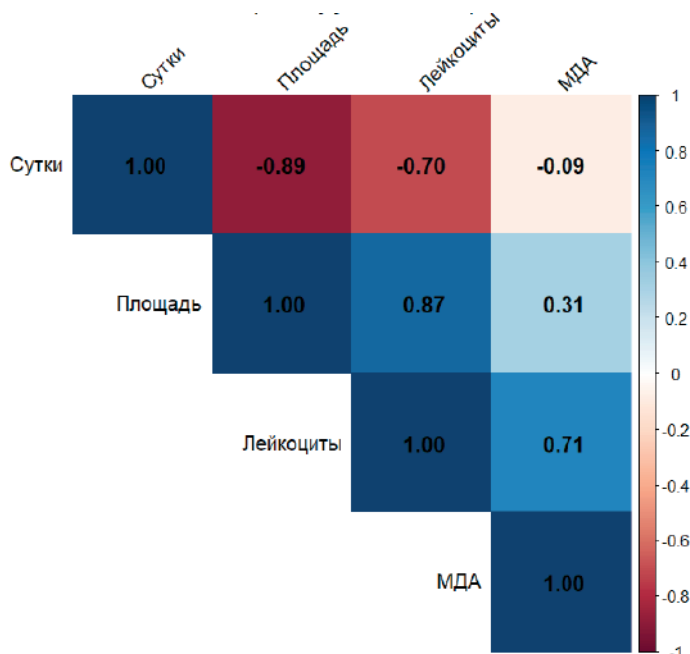


Рис. 4. Тепловая карта коэффициентов корреляции между показателями раневого процесса

Fig. 4. Heat map of the correlation coefficients between the indicators of the wound healing process

Таким образом, наиболее статистически значимые взаимосвязи установлены между параметрами «сутки наблюдения – площадь раневой поверхности», «сутки наблюдения – уровень лейкоцитов», «площадь раневой поверхности – уровень лейкоцитов» и «уровень лейкоцитов – уровень МДА». МДА демонстрирует значимую связь только с лейкоцитами,

что может свидетельствовать об опосредованном участии оксидативного стресса в раневом процессе через воспалительный ответ. Следует отметить, что наименьший уровень МДА в исследуемых группах был зарегистрирован при применении технологии трехэтапного гидропрессивного дебридмента, что демонстрирует влияние особенностей обработки раневого дефекта на течение воспалительного ответа и окислительного стресса.

Проведен корреляционный анализ взаимосвязи между основными значимыми параметрами течения раневого процесса (рис. 5).

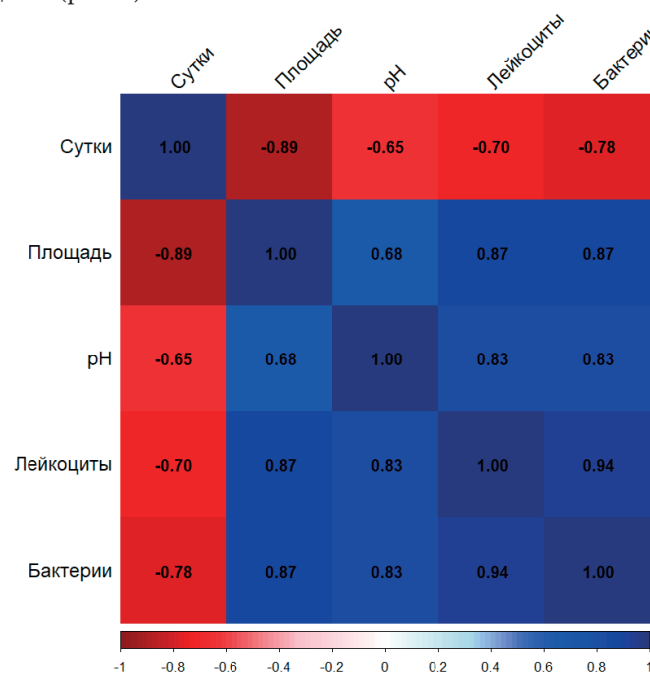


Рис. 5. Матрица коэффициентов корреляции Пирсона (r) между уровнем бактериальной обсемененности, площадью раневой поверхности, уровнем лейкоцитов, pH ран и сроком наблюдения. Цвет указывает на направление связи: синий - положительная корреляция, красный - отрицательная.

Fig. 5. Matrix of Pearson correlation coefficients (r) between the level of bacterial contamination, wound surface area, leukocyte level, wound pH, and follow-up period. Color indicates the direction of the relationship: blue is a positive correlation, red is a negative one

При анализе выявлено, что с увеличением срока наблюдения площадь раневой поверхности закономерно уменьшается, кроме того pH раневой среды становится более кислой. Связь между площадью раневой поверхности и pH раны умеренная положительная ($r = +0,68$, $p < 0,05$), а большая площадь раны ассоциирована с более высоким pH (слабощелочная среда). Согласно данным анализа щелочная среда способствует росту бактериальной микрофлоры. Следует отметить, что так как при применении ТГД сроки заживления значительно сокращаются – данная технология оказывает влияние в том числе и на pH раневой среды, препятствуя защелачиванию и увеличению бактериальной нагрузки.

Отмечается сильная отрицательная связь между сроками наблюдения и уровнем бактериальной обсемененности ($r = -0,78, p < 0,01$). Бактериальная обсемененность значительно уменьшается по мере заживления раны.

Уровень лейкоцитов также снижается с течением времени, отражая купирование воспалительного ответа. Имеется сильная положительная связь между уровнем лейкоцитов и площадью раневой поверхности ($r = +0,87, p < 0,01$), что говорит о том, что обширные раны сопровождаются более высоким уровнем лейкоцитов и высокой бактериальной обсемененностью. Наблюдается практически линейная связь: увеличение бактериальной обсемененности сопровождается пропорциональным ростом уровня лейкоцитов. Это наиболее тесная взаимосвязь среди всех изученных параметров.

Таким образом, отрицательные связи сроков наблюдения со всеми показателями подтверждают закономерную динамику раневого процесса: со временем площадь раны уменьшается, среда закисляется, воспаление и бактериальная нагрузка снижаются. Полученные данные свидетельствуют о тесной патогенетической взаимосвязи между воспалительным ответом, бактериальной обсемененностью и pH раневой среды, что обосновывает необходимость комплексного контроля этих параметров при лечении ран.

Заключение

Разработан способ трехэтапного гидропрессивного дебридмента раневой поверхности (патент RU 2804996 C1), основанный на реализации эффектов гидропрессивной обработки, гидромассажа и воздействия антисептика на мягкие ткани. Для осуществления метода применяется оригинальное устройство (патент RU 5729 U1).

Применение технологии ТГД гнойных ран позволило обеспечить оптимальные условия для заживления за счет изменения pH ран, что привело к ускорению сроков купирования отека на 25,06 % и гиперемии на 24,53 %, в сравнении с использованием ГО.

Применение технологии ТГД способствовало наиболее быстрому и полному очищению ран от микроорганизмов и продуктов распада тканей, снижению синдрома воспаления, равномерному развитию полноценной грануляционной ткани, что привело к наиболее раннему закрытию раневого дефекта – до 94,13 % на 10-е сутки от начала лечения.

Корреляционный анализ выявил сильные статистически значимые связи между всеми изученными параметрами. Наиболее тесная взаимосвязь отмечена между уровнем лейкоцитов и бактериальной обсемененностью, что подтверждает ключевую роль воспалительного ответа в контроле микробной нагрузки. Отрицательные корреляции между сроками наблюдения, площадью раны, pH, уровнем лейкоцитов и бактериальной обсемененностью отражают закономерную динамику заживления, наиболее выраженную при применении ТГД. Уровень МДА коррелировал только

с уровнем лейкоцитов, что подтверждает роль оксидативного стресса, опосредованную воспалительным ответом, и демонстрирует эффективность применения ТГД с целью коррекции данных параметров.

Список литературы:

1. Винник Ю.С., Маркелова Н.М., Тюрюмин В.С. Применение сорбционного трансмембранного диализа в лечении поверхностных гнойных ран. *Московский хирургический журнал*. 2011. № 6(22). С. 5–8.
2. Ставчиков Е.Л., Федянин С.Д., Зиновкин И.В., Марочков А.В. Клиническая эффективность ультразвуковой обработки в лечении гнойных ран. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2025. № 4(184). С. 41–48. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2025-184-4-41-48>
3. Терехов А.Г., Панкрушева Т.А., Чекмарева М.С., Мишина Е.С., Григорьян А.Ю., Ключева Е.Г., Зайцева Л.Ю. Местное лечение кожных ран в условиях ишемии с применением оригинальной комбинации лекарственных средств в сочетании с магнитотерапией. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2024. № 3(17). С. 112–119. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2024-17-3-112-119>
4. Митиш В.А., Пасхалова Ю.С., Терехова Р.П. Место мази на полиэтиленгликолевой основе, содержащей хлорамфеникол, в современной стратегии лечения инфицированных ран и гнойно-некротических очагов. *Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б.М. Костюченко*. 2024. № 1(11). С. 28–40. <https://doi.org/10.25199/2408-9613-2024-11-1-28-40>
5. Павлов А.В., Маскин С.С., Иголкина Л.А. Ускорение заживления экспериментально моделированных гнойных ран при локальном криовоздействии. *Наука молодых (Eruditio Juvenum)*. 2022. № 4(10). С. 391–400. <https://doi.org/10.23888/HMJ2022104391-400>
6. Cesar G.B., Winyk A.P., Sluchensci Dos Santos F., Queiroz E.F., Soares K.C.N., Caetano W., Tominaga T.T. Treatment of chronic wounds with methylene blue photodynamic therapy: A case report. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, 2022, no 39, pp. 103016. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2022.103016>
7. Bystritsky R., Chambers H. Cellulitis and Soft Tissue Infections. *Ann Intern Med*, 2018, no 168(3), pp. ITC17–ITC32. <https://doi.org/10.7326/AITC201802060>
8. Имангазинов С. Б., Андасбеков Н. К., Каирханов Е. К., Тлеугабылов М. К., Ахметов Б. О., Куанышев Б. Н., Жалелов Б. С., Султанбеков Н. С. Оптимизация результатов аутодермопластики при лечении гранулирующих гнойных ран. *Наука и здравоохранение*. 2024. № 1. С. 102–108. <https://doi.org/10.34689/SH.2024.26.1.013>
9. Кузьмичев А.С., Богатиков А.А., Добрецов К.Г., Зайцева И.В. Применение наночастиц в лечении гнойных ран. *Российские биомедицинские исследования*. 2022. № 3. С. 36–42. <https://doi.org/10.56871/9654.2022.99.32.006>
10. Мазница А.А., Сафина А.А., Соловьева К.В., и др. Иммуноterapia гнойных ран с применением препарата «Ронколейкин». *Наукосфера*. 2025. № 11(2). С. 67–72. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17798490>
11. Grigoryan A.Y., Bezhin A.I., Pankrusheva T.A., Sukovatykh B.S. Local management of purulent wounds with wound dressings. *Khirurgiia (Mosk)*, 2022, no 11, pp. 42–48. <https://doi.org/10.17116/hirurgiia202211142>

References:

1. Vinnik Yu.S., Markelova N.M., Tyuryumin V.S. The use of sorbent transmembrane dialysis in the treatment of superficial purulent wounds. *Moscow Surgical Journal*, 2011, no 6(22), pp. 5–8. (In Russ.)
2. Stavchikov E.L., Fedyanin S.D., Zinovkin I.V., Marochkov A.V. Clinical efficacy of ultrasound treatment in the treatment of purulent wounds. *Bulletin of Surgery named after I.I. Grekov*, 2025, no 184, pp. 41–48. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2025-184-4-41-48>
3. Terekhov A.G., Pankrusheva T.A., Chekmareva M.S., Mishina E.S., Grigoryan A.Yu., Klyueva E.G., Zaitseva L.Yu. Local treatment of skin wounds in conditions of ischemia using an original combination of medicinal products in combination with magnetic therapy. *Bulletin of Experimental and Clinical Surgery*, 2024, no 3, pp. 112–119. (In Russ.) <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2024-17-3-112-119>
4. Mitish V.A., Paskhalova Yu.S., Terekhova R.P. The place of ointments based on polyethylene glycol containing chloramphenicol in the modern strategy of treatment of infected wounds and purulent-necrotic foci. *Wounds and wound infections. The journal named after prof. B.M. Kostyuchenka*, 2024, no 1, pp. 28–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.25199/2408-9613-2024-11-1-28-40>
5. Pavlov A.V., Maskin S.S., Igolkina L.A. Acceleration of healing of experimentally modeled purulent wounds under local cryotherapy. *The science of youth (Youth erudition)*, 2022, no 4, pp. 391–400. (In Russ.) <https://doi.org/10.23888/HMJ2022104391-400>
6. Cesar G.B., Winyk A.P., Sluchenski Dos Santos F., Queiroz E.F., Soares K.C.N., Caetano W., Tominaga T.T. Treatment of chronic wounds with methylene blue photodynamic therapy: A case report. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, 2022, no 39, pp. 103016. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2022.103016>
7. Bystritsky R., Chambers H. Cellulitis and Soft Tissue Infections. *Ann Intern Med*, 2018, no 168(3), pp. ITC17–ITC32. <https://doi.org/10.7326/AITC201802060>
8. Imangazinov S. B., Andasbekov N. K., Kairkhanov E. K., Tleugabylov M. K., Akhmetov B. O., Kuanyshev B. N., Zhalelov B. S., Sultanbekov N. S. Optimization of the results of autodermoplasty in the treatment of granulating purulent wounds. *Science and healthcare*, 2024, no 1, pp. 102–108. (In Russ.) <https://doi.org/10.34689/SH.2024.26.1.013>
9. Kuzmichev A.S., Bogatkov A.A., Dobretsov K.G., Zaitseva I.V. The use of nanoparticles in the treatment of purulent wounds. *Russian biomedical research*, 2022, no 3, pp. 36–42. (In Russ.) <https://doi.org/10.56871/9654.2022.99.32.006>
10. Maznitsa A.A., Safina A.A., Solovyova K.V., and others. Immunotherapy of purulent wounds using the drug «Ronkoleukin». *The science sphere*, 2025, no 11-2, pp. 67–72. (In Russ.) <https://doi.org/10.5281/zenodo.17798490>
11. Grigoryan A.Y., Bezhin A.I., Pankrusheva T.A., Sukovatykh B.S. Local management of purulent wounds with wound dressings. *Khirurgiia (Mosk)*, 2022, no 11, pp. 42–48. <https://doi.org/10.17116/hirurg-ia202211142>

Сведения об авторах:

Остроушко Антон Петрович – кандидат медицинских наук, врач-онколог Клинической больницы «РЖД-Медицина» г. Воронеж, доцент кафедры общей и амбулаторной хирургии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ, 394036, ул. Студенческая, д. 10,

Воронеж, Россия, e-mail: anton@vrngmu.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3656-5954>

Мошуров Иван Петрович – доктор медицинских наук, профессор, и.о. ректора, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ, 394036, Воронеж, Россия ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, e-mail: gs@vrngmu.ru

<https://orcid.org/0000-0003-1333-5638>

Глухов Александр Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей и амбулаторной хирургии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ, 394036, Воронеж, Россия ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, e-mail: glukhov-vrn@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9675-7611>

Андреев Александр Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры общей и амбулаторной хирургии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, e-mail: sugery@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8215-7519>

Лаптиева Анастасия Юрьевна – кандидат медицинских наук, врач-хирург Клинической больницы «РЖД-Медицина» г. Воронеж, доцент кафедры общей и амбулаторной хирургии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, e-mail: lapatievaa@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3307-1425>

Аралова Мария Валерьевна – доктор медицинских наук, профессор кафедры общей и амбулаторной хирургии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, e-mail: mashaaralova@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-4257-5120>

Михайлов Николай Олегович – ассистент кафедры общей и амбулаторной хирургии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, e-mail: nomikhailov@vrngmu.com

<https://orcid.org/0000-0002-1710-205X>

Сажнев Дмитрий Игоревич – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры общей и амбулаторной хирургии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, e-mail: gs@vrngmu.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0337-8466>

Подвигина Виктория Сергеевна – студент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, e-mail: pvs@vrngmu.com

<https://orcid.org/0000-0002-3792-9791>

Information about the authors:

Ostroushko Anton Petrovich – Candidate of Medical Sciences, Oncologist, surgeon at the Russian Railways-Medicine Clinical Hospital, Voronezh, Associate Professor of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after

N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, 394036, Studencheskaya str., 10, Voronezh, Russia, e-mail: anton@vrngmu.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3656-5954>

Glukhov Alexander Anatolyevich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, 394036, Voronezh, Russia, Studencheskaya str., 10, Voronezh, Russia, e-mail: glukhov-vrn@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9675-7611>

Andreev Alexander Alekseevich – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, 394036, Studencheskaya str., 10, Voronezh, Russia, e-mail: sugery@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8215-7519>

Laptiyova Anastasia Yuryevna – Candidate of Medical Sciences, Oncologist, surgeon at the Russian Railways-Medicine Clinical Hospital, Voronezh, Associate Professor of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, 394036, Studencheskaya str., 10, Voronezh, Russia, e-mail: laptievaa@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3307-1425>

Aralova Maria Valeryevna – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, 394036, Studencheskaya str., 10, Voronezh, Russia, mashaaralova@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-4257-5120>

Mikhailov Nikolay Olegovich – Assistant at the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Bourdainko, Ministry of Health of the Russian Federation, 394036, Studencheskaya str., 10, Voronezh, Russia, e-mail: no-mikhailov@vrngmu.com

<https://orcid.org/0000-0002-1710-205X>

Sazhnev Dmitry Igorevich – Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, 394036, Studencheskaya str., 10, Voronezh, Russia, e-mail: gs@vrngmu.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0337-8466>

Podvigina Victoria Sergeevna – student, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, 394036, Studenchesky str., 10, Voronezh, Russia, e-mail: pvs@vrngmu.com

<https://orcid.org/0000-0002-3792-9791>

КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-163-170>

УДК 616.36-072.1:616.33-089.87

© Стрельников Е.В., Сундеев П.А., Семенов П.В., Паращенко Д.Е., Комков Д.В., Танков С.С., Сундеев А.С., Глухов А.А., Лаптиёва А.Ю., Остроушко А.П., 2026

Клинический случай / A clinical case



ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ РЕТРОГРАДНАЯ ХОЛАНГИОПАНКРЕАТОГРАФИЯ У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ РЕЗЕКЦИЮ ЖЕЛУДКА ПО БИЛЬРОТ II

Е.В. СТРЕЛЬНИКОВ¹, П.А. СУНДЕЕВ¹, П.В. СЕМЕНОВ¹, Д.Е. ПАРАЩЕНКО¹, Д.В. КОМКОВ¹, С.С. ТАНКОВ¹, А.С. СУНДЕЕВ^{1,2}, А.А. ГЛУХОВ², А.Ю. ЛАПТИЁВА (LAPTIEVA@MAIL.RU) ^{2*}, А.П. ОСТРОУШКО²

¹ Липецкая областная клиническая больница, 398055, Липецк, Россия

² Кафедра общей и амбулаторной хирургии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, 394036, Воронеж, Россия

Резюме

Введение. Актуальность применения эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии у пациентов после резекции желудка по Бильрот II остается высокой, поскольку до 15–20 % из них в отдаленном периоде сталкиваются с патологией билиарного тракта. Согласно данным исследований, фактическая частота успешного выполнения ЭРХПГ в этих условиях составляет от 61,7 % до 88,2 %, что ниже, чем у пациентов с неизменной анатомией (более 95 %), из-за сложности селективной канюляции через длинную приводящую петлю. Таким образом, совершенствование методов ЭРХПГ для пациентов, перенесших резекцию желудка остается критически важным.

Цель исследования. Оценить эффективность эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии у пациентов, перенесших резекцию желудка по Бильрот II на примере клинического случая.

Материалы и методы. Проведен обзор литературы с использованием электронных баз данных PubMed, Google Scholar, Scopus, elibrary. Описаны особенности проведения эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии у пациентов, перенесших резекцию желудка по Бильрот II на примере клинического случая.

Результаты. Для успешного завершения эндоскопических вмешательств на панкреато-билиарной зоне у пациентов после резекции желудка по Бильрот-II необходимо качественное оборудование и инструменты, командная работа опытной бригады эндоскопистов, анестезиологов, хирургов. Как представлено в клиническом случае, использование многоэтапных миниинвазивных вмешательств с различными техническими подходами, индивидуальный выбор анестезиологического пособия позволяет улучшить результат лечения, что является критически важным для пациентов с высоким операционным риском.

Заключение. Таким образом, при выборе тактики при выполнении ЭРХПГ у пациентов после резекции желудка по Бильрот II необходим персонализированный подход, позволяющий учесть не только проведенные ранее операции и сопутствующие заболевания, но и анатомические особенности и комплаентность больного, что может значительно облегчить выполнение вмешательства.

Ключевые слова: эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография, резекция желудка по Бильрот II, билиарный тракт

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Стрельников Е.В., Сундеев П.А., Семенов П.В., Паращенко Д.Е., Комков Д.В., Танков С.С., Сундеев А.С., Глухов А.А., Лаптиёва А.Ю., Остроушко А.П. Эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография у пациентов, перенесших резекцию желудка по Бильрот-II. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 163–170. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-163-170>

Вклад авторов: Паращенко Д.Е., Комков Д.В., Танков С.С. – выполнение исследования, систематизация и структурирование материала. Стрельников Е.В., Сундеев П.А., Семенов П.В. – разработка концепции исследования, разработка методологии, подготовка окончательного варианта статьи. Глухов А.А., Сундеев А.С. – анализ и подготовка к публикации. Лаптиева А.Ю., Остроушко А.П. – перевод, корректировка, подготовка окончательного варианта статьи.

ENDOSCOPIC RETROGRADE CHOLANGIOPANCREATOGRAPHY IN PATIENTS WHO UNDERWENT GASTRIC RESECTION ACCORDING TO BILLROT-II

EVGENIY V. STRELNIKOV¹, PAVEL A. SUNDEEV¹, PAVEL V. SEMENOV¹, DMITRY E. PARASCHENKO¹, DMITRY V. KOMKOV¹, SERGEI S. TANKOV¹, ARTEM S. SUNDEEV^{1,2}, ALEXANDR A. GLUKHOV², ANASTASIA YU. LAPTIYOVA (*laptievaa@mail.ru*)^{2*}, ANTON P. OSTROUSHKO²

¹ Lipetsk Regional Clinical Hospital, 398055, Lipetsk, Russia

² Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, 394036, Voronezh, Russia

Abstract

Introduction. The relevance of using endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients after gastric resection according to Billroth II remains high, since up to 15–20 % of them face pathology of the biliary tract in the long term. According to research data, the actual success rate of ERCP in these conditions ranges from 61,7 % to 88,2 %, which is lower than in patients with unchanged anatomy (more than 95 %), due to the complexity of selective cannulation through a long adductor loop. Thus, the improvement of ERCP methods for the operated stomach remains critically important.

The purpose of the study. To evaluate the effectiveness of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients undergoing gastric resection according to Billroth II using a clinical case example.

Materials and methods. A literature review was conducted using the electronic databases PubMed, Google Scholar, Scopus, and elibrary. The features of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients who underwent gastric resection according to Billroth II are described using the example of a clinical case.

Results. High-quality equipment and tools, teamwork of an experienced team of endoscopists, anesthesiologists, and surgeons are necessary for the successful completion of endoscopic interventions in the pancreato-biliary zone in patients after gastric resection according to Billroth II. As presented in the clinical case, the use of multi-stage minimally invasive interventions with various technical approaches and the individual choice of anesthetic aids can improve the outcome of treatment, which is critically important for patients with high operational risk.

Conclusion. Thus, when choosing surgical tactics for performing ERCP in patients after gastric resection according to Billroth II, a personalized approach is needed to take into account not only previous operations and concomitant diseases, but also the anatomical features and compliance of the patient, which can greatly facilitate the implementation of the intervention.

Key words: endoscopic retrograde cholangiopancreatography; Billroth II gastric resection; biliary tract

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

For citation: Strelnikov E.V., Sundeev P.A., Semenov P.V., Paraschenko D.E., Komkov D.V., Tankov S.S., Sundeev A.S., Glukhov A.A., Laptiyova A.Yu., Ostroushko A.P. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients undergoing gastric resection according to Billroth-II. . *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 163–170. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-163-170>

Contribution of the authors: Paraschenko D.E., Komkov D.V., Tankov S.S. – carrying out the research, systematization and structuring of the material. Strelnikov E.V., Sundeev P.A., Semenov P.V. – development of the research concept, development of methodology, preparation of the final version of the article. Glukhov A.A., Sundeev A.S. – analysis and preparation for publication. Laptiyova A.Yu., Ostroushko A.P. – translation, correction, preparation of the final version of the article.

Введение

Использование минимально инвазивных технологий позволило значительно улучшить результаты лечения больных с осложненной желчнокаменной болезнью, холедохолитиазом, стриктурами желчных протоков и опухолевыми поражениями органов гепатопанкреатодуоденальной зоны. Приоритетный выбор транспапиллярных вмешательств для устранения билиарной гипертензии в настоящее время не вызывает сомнений [1, 2]. Однако выполнение эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии (ЭРХПГ) у пациентов, ранее перенесших резекцию желудка по Бильрот II, сопряжено со значительными трудностями в связи с измененной анатомией.

Актуальность применения эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии (ЭРХПГ) у пациентов после резекции желудка по Бильрот II остается высокой, поскольку до 15–20 % из них в отдаленном периоде сталкиваются с патологией билиарного тракта. Однако, основными проблемами являются проведение эндоскопа через приводящую петлю, селективная канюляция желчных протоков и папиллосфинктеротомия (ПСТ) при ретроградном положении большого дуоденального сосочка (БДС) [3, 4]. Извлечение крупных конкрементов из желчных протоков также может быть затруднено, однако стало возможным при наличии в клинике соответствующего оборудования и инструментов, позволяющих выполнить баллонную дилатацию зоны

дозированной папиллосфинктеротомии или холангиоскопию с контактной литотрипсией [5].

Опыт эндоскопического лечения патологии билиарного тракта в отечественной литературе представлен небольшим количеством наблюдений даже в крупных клинических центрах. Согласно данным исследований, фактическая частота успешного выполнения ЭРХПГ в этих условиях составляет от 61,7 % до 88,2 %, что ниже, чем у пациентов с неизменной анатомией (более 95 %), из-за сложности селективной канюляции через длинную приводящую петлю [6–8].

Частота постманипуляционных осложнений, таких как панкреатит, перфорация или кровотечение, у пациентов с анастомозом по Бильрот II достигает 7–10 %, что требует высокой квалификации эндоскописта [9, 10].

Таким образом, совершенствование методов ЭРХПГ для оперированного желудка остается критически важным, учитывая, что до 30 % пациентов с билиарной патологией в этой группе имеют в анамнезе резекцию желудка по Бильрот II.

Цель исследования

Оценить эффективность эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии у пациентов, перенесших резекцию желудка по Бильрот II на примере клинического случая.

Материалы и методы

Проведен обзор литературы с использованием электронных баз данных PubMed, Google Scholar, Scopus, elibrary по ключевым словам «ЭРХПГ», «холангиопанкреатография», «папиллосфинктеротомия», «endoscopic retrograde cholangiopancreatography», «cholangiopancreatography», «papillosphincterotomy» и ограничен 2015–2025 гг. Описаны и проанализированы особенности проведения эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии у пациентов, перенесших резекцию желудка по Бильрот II на примере клинического случая.

Результаты исследования и обсуждение

Эндоскопические транспапиллярные вмешательства выполнялись в рентгенооперационной с использованием видеогастроскопов GIF-H180 (длиной 1030 мм с инструментальным каналом 2,8 мм) и видеодуоденоскопов TJF-160 VR, TJF-Q180V (длиной 1240 мм с инструментальным каналом 4,2 мм, «Olympus Medical Systems Corp.», Япония). Применялись катетеры, проводники, папиллотомы, баллонные дилататоры и корзинки для экстракции конкрементов (производства «Boston Scientific», США, и «MTW», Германия).

В период с 2015 по 2025 г. было выполнено 3397 ЭРХПГ (в среднем 309 в год). За этот период среди прооперированных было 15 пациентов с резецированным желудком

по Бильрот II. Им выполнено 26 процедур ЭРХПГ: восстановить желчеотток одномоментно удалось только 4 пациентам, тогда как 11 пациентам потребовалось от 2 до 4 поэтапных вмешательств. Все вмешательства начинали с использования видеогастроскопа, пациента укладывали на живот, процедуру проводили в условиях медикаментозной седации.

Основные трудности, возникающие при проведении процедуры, были связаны с проведением эндоскопа через приводящую петлю и достижением культи двенадцатиперстной кишки. В случаях успешного позиционирования гастроскопа в области большого дуоденального сосочка канюлирование желчных протоков затруднений не вызывало. Эндоскопическую папиллосфинктеротомию выполняли игольчатым папиллотомом; папиллотом типа «Бильрот» не использовали.

Успешное разрешение билиарной гипертензии с извлечением конкрементов было достигнуто у 10 пациентов. В трех случаях для извлечения крупных конкрементов потребовалась баллонная дилатация зоны дозированной папиллосфинктеротомии. Осложнений в этой группе пациентов не отмечено. В пяти случаях, когда все малоинвазивные методы лечения холедохолитиаза и восстановления желчеоттока были исчерпаны, пациентам было предложено оперативное вмешательство. Один пациент отказался от операции, трем была выполнена лапаротомия с холедохолитотомией, а одной пациентке — лапароскопическая холедохолитотомия.

Клинический случай

Пациент – мужчина 70 лет, со слов около 20 лет назад перенес резекцию 2/3 желудка по Гофмейстеру-Финстере-ру. Шесть месяцев назад, в связи с острым деструктивным холециститом и подпеченочным инфильтратом на фоне высокого операционного риска (индекс Lee 4), была наложена чрескожная чреспеченочная холецистостомия.

В клинике для уточнения состояния билиарного тракта выполнены антеградная холангиография и МР-холангиография (рис. 1).

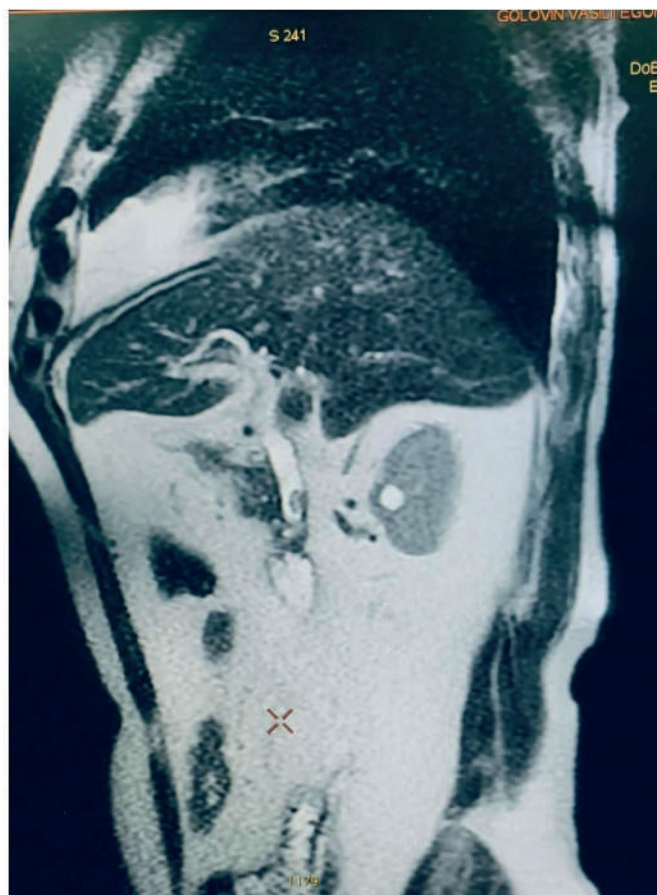


Рис. 1. МРТ ОБП пациента с перенесенной резекцией желудка по Гофмейстеру-Финстереру и холедохолитиазом.
1 - конкремент в н\3 холедоха

Fig. 1. MRI scan of the OBP of a patient with a Hofmeister-Finsterer gastric resection and choledocholithiasis.
1 - concretion in the lower third of the choledochus

По результатам исследования выявлены признаки билиарной гипертензии: дилатация внутрипечёчных протоков и холедоха (до 13 мм). Конкремент (10x8x12 мм) в дистальном отделе холедоха. Пассаж контраста в ДПК свободный. Анатомические аномалии: тип слияния протоков IV по Nakamura; извитой пузырный проток, впадающий в холедох на 13 мм выше головки поджелудочной железы; утолщение стенки двенадцатиперстной кишки (ДПК) в области БДС (рис. 2).

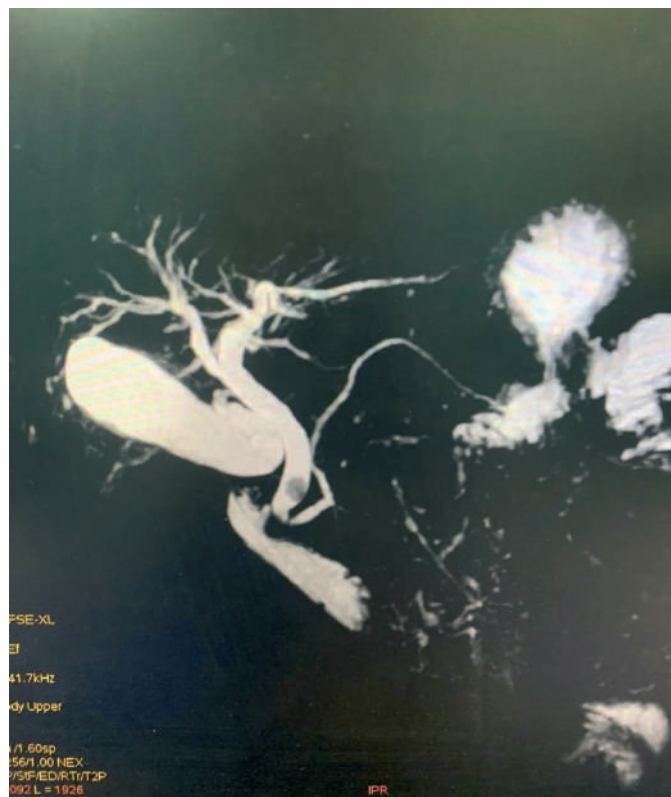


Рис. 2. МРХПГ пациента с перенесенной резекцией желудка по Гофмейстеру-Финстереру и холедохолитиазом. 1 - Конкремент в н\3 холедоха; 2 - Расширенный холедох; 3 - тип слияния протоков IV по Nakamura; 4 - Расширенные долевые протоки; 5 - извитой пузырный проток, впадающий в холедох на 13 мм выше головки поджелудочной железы

Fig. 2. MRCPG of a patient with a Hofmeister-Finsterer gastric resection and choledocholithiasis. 1 - Concretion in the third choledochus; 2 - Dilated choledochus; 3 - type IV duct fusion according to Nakamura; 4 - Dilated lobar ducts; 5 - convoluted cystic duct flowing into the choledochus 13 mm above the head of the pancreas

Основная патология осложнялась массивным коморбидным анамнезом, сформировавшим высокий индекс (>8). Диагноз сопутствующий: Ишемическая болезнь сердца: Атеросклероз коронарных артерий и аорты. Постинфарктный кардиосклероз (острый инфаркт миокарда 21.10.2020 г., 21.01.2021 г.) Состояние после прямого стентирования проксимально трети передней нисходящей артерии (11.11.2020 г.) Состояние после коронарного шунтирования (05.02.2021 г.). Пластика хронической аневризмы передней стенки левого желудочка и дефекта межжелудочковой перегородки по Дору в модификации "Манхеттен" (05.02.2021 г.). Пластика митрального клапана на опорном кольце, пластика трикуспидального клапана по Де Вега. Недостаточность митрального клапана 2 степени, недостаточность трикуспидального клапана 2 степени, недостаточность клапана легочной артерии 1-2 степени. Редкая предсердная экстрасистолия. ХСН I.

ФК III. Гипертоническая болезнь III, достигнут целевой уровень АД, риск ССО 4. Сахарный диабет 2 тип. Индивидуальный целевой уровень $HbA1c < 7,5\%$.

После подготовки и отмены антикоагулянтов 30.12.2024 г. выполнено эндоскопическое транспапиллярное вмешательство под внутривенной анестезией. Видеогастроскоп проведен через гастроэнтероанастомоз в приводящую петлю до культи двенадцатиперстной кишки. БДС холмовидной формы, расположен в области края дивертикула диаметром до 20 мм (рис. 3).



Рис. 3. Эндоскопическая картина области большого дуоденального сосочка у пациента с перенесенной резекцией желудка по Гофмейстеру-Финстереру и холедохолитиазом при осмотре торцевым эндоскопом. 1 - Дивертикул ДПК; 2 - Большой дуоденальный сосочек

Fig. 3. Endoscopic picture of the area of the large duodenal papilla in a patient with a Hofmeister-Finsterer gastric resection and choledocholithiasis when examined with an endoscope. 1 - Diverticulum of the duodenum; 2 - Large duodenal papilla

Признаков поступления желчи нет. Канюлировать желчные протоки ретроградно не удалось. Для ориентации и создания гипертензии желчные протоки были контрастированы через холецистостому; расстояние от введенного в ампулу

БДС катетера со струной до дистального края холедоха составило 1 см. При ретроградном введении через катетер контрастный препарат поступал в главный панкреатический проток, который образовывал практически циркулярную петлю в головке поджелудочной железы, далее в теле его диаметр составлял 2–3 мм. Выполнена атипичная ПСТ игольчатым папиллотомом. Ввести инструмент в холедох и панкреатический проток не удалось из-за выраженного изгиба и несоответствия вектора атаки, обусловленного, в том числе, наличием дивертикула. Поступления желчи в двенадцатиперстную кишку, несмотря на созданную гипертензию в желчных протоках, не было.

После вмешательства нежелательных явлений не отмечено, и пациенту в качестве подготовки ко второму этапу проводились периодические перекрытия холецистостомы для создания гипертензии в протоках с целью облегчения канюляции.

Вторая попытка ЭРХПГ 10.01.2025 г. Слизистая оболочка БДС розовая, устье после частичной ПСТ, поступления желчи не было; ткани области терминального отдела общего желчного протока плотные из-за воспалительной инфильтрации. Канюлировать протоки не представилось возможным. Выполнена дополнительная ПСТ игольчатым папиллотомом, после чего стала поступать желчь. Однако возникли сложности с дальнейшим проведением вмешательства из-за длительной седации: на фоне беспокойного поведения пациента эндоскоп сместился из приводящей петли, и провести его повторно в культю двенадцатиперстной кишки не удалось.

Третий этап вмешательства 13.01.2025 г. Была предпринята безуспешная попытка проведения струны-проводника через холецистостому в желчные протоки — струна не проходила через извитой пузырный проток. Проведение холангиостомии для вмешательства по типу «рандеву» по техническим причинам не выполнялось. Попытка ретроградной канюляции приводила к соскальзыванию катетера в Вирсунгов проток после выполненной ПСТ.

Пациента начали готовить к открытому оперативному вмешательству. Однако, ввиду высокого операционного риска, было принято решение о четвертой попытке эндоскопического вмешательства. 15.01.2025 г. решено было использовать видеодуоденоскоп. Учитывая хорошую переносимость пациентом предыдущих эндоскопических вмешательств, исследование проводили при сохраненном сознании в условиях поверхностной анагоседации, чтобы пациент мог самостоятельно изменять положение тела: последовательно на левом боку, на спине и на животе, с периодическим оказанием ручного пособия через переднюю брюшную стенку. Это позволило позиционировать видеодуоденоскоп в удобное для канюляции положение, после чего удалось канюлировать желчный проток (рис. 4).

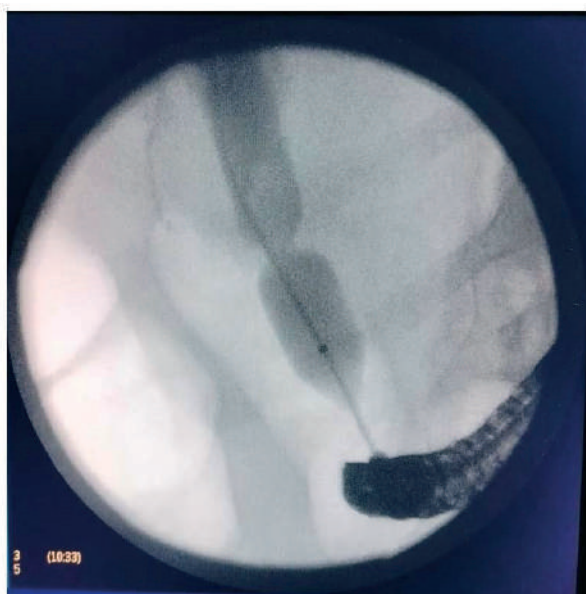


Рис. 4. РХПГ у пациента с перенесенной резекцией желудка по Гофмейстеру-Финстереру и холедохолитиазом. 1 - эндоскопический проводник заведен в холедох; 2 - холедох; 3 - конкремент в холедохе

Fig. 4. RHPG in a patient with Hoffmeister-Finsterer gastric resection and choledocholithiasis. 1 - the endoscopic guide is inserted into the choledochus; 2 - the choledochus; 3 - concretion in the choledochus

Затем произведена адекватная ПСТ и баллонная дилатацию области дозированной ПСТ (рис. 5).

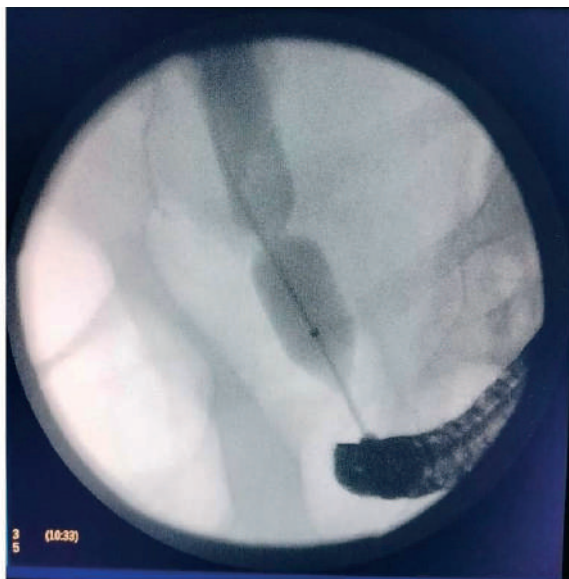


Рис. 5. Баллонная дилатация области ПСТ
Fig. 5. Balloon dilation of the area of the PST

Еще одна трудность возникла при проведении корзинки к конкременту: она соскальзывала в низко впадающий пузырный проток. Изменение положения тела помогло провести корзинку к камню и успешно его извлечь (рис. 6).

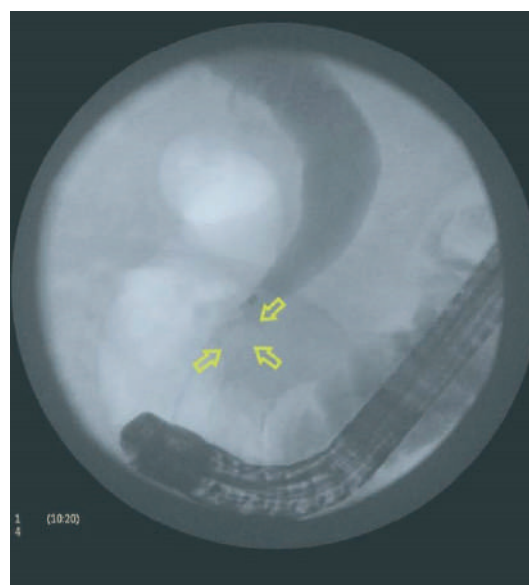


Рис. 6. РХПГ у пациента с перенесенной резекцией желудка по Гофмейстеру-Финстереру и холедохолитиазом. 1 - Извлекаемый корзинкой Dormia конкремент из холедоха

Fig. 6. RHPG in a patient with Hoffmeister-Finsterer gastric resection and choledocholithiasis. 1 - Concretion extracted from the choledochus by the Dormium basket

Послеоперационный период протекал без осложнений. Холцистостома удалена. От оперативного лечения в объеме холецистэктомии решено было воздержаться ввиду высокого риска сердечно-сосудистых осложнений.

Заключение

Актуальность применения ЭРХПГ у пациентов после резекции желудка по Бильрот II остается высокой, поскольку до 15–20 % из них в отдаленном периоде сталкиваются с патологией билиарного тракта. Однако, основными проблемами являются проведение эндоскопа через приводящую петлю, селективная канюляция желчных протоков и ПСТ при ретроградном положении БДС.

Для успешного завершения эндоскопических вмешательств на панкреато-билиарной зоне у пациентов после резекции желудка по Бильрот-II необходимо качественное оборудование и инструменты, командная работа опытной бригады эндоскопистов, анестезиологов, хирургов. Как представлено в клиническом случае, использование многоэтапных миниинвазивных вмешательств с различными техническими подходами, индивидуальный выбор анестезиологического пособия позволяет улучшить результат лечения, что является критически важным для пациентов с высоким операционным риском.

Таким образом, при выборе тактики при выполнении ЭРХПГ у пациентов после резекции желудка по Бильрот II необходим персонализированный подход, позволяющий

учесть не только проведенные ранее операции и сопутствующие заболевания, но и анатомические особенности и комплаентность больного, что может значительно облегчить выполнение вмешательства.

Список литературы:

1. Курбанисмаилова М.Г., Гаджиламамаева З.А., Хасбулатова М.М., Алиева А.А., Рамазанова М.М., Абуалруб Н.А., Омарова Х.М. Роль малоинвазивных транспапиллярных хирургических вмешательств в urgentной абдоминальной хирургии. *Доказательная гастроэнтерология*. 2025. № 14 (2). С.12–18.
2. Петриков С.С., Киселев Е.А., Ярцев П.А., Новиков С.В., Рогаль М.Л., Шадиёв А.М., Тетерин Ю.С. Лечение пациентов с механической желтухой в условиях флагманского центра. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2025. № 5. С. 5–12.
3. Черных Д.А., Филин А.А., Пиханов Р.В., Дуванский В.А. Особенности эндоскопических вмешательств на панкреатобилиарной зоне у пациентов, оперированных по Бильрот-II. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2025. № 5. С. 43–46.
4. Семенов К.В., Савченков Д.К., Медведева А.В., Кошелев Т.Е., Гаврикова Е.А. Особенности эндоскопических ретроградных операций на билиарном тракте у пациентов с хирургически измененной анатомией (состояние после гастрэктомии, резекции желудка по Бильрот-II или панкреатодуоденальной резекции). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2025. № 2. С. 37–43.
5. Будзинский С.А., Шаповальянц С.Г., Федоров Е.Д., Захарова М.А., Черныкевич П.Л., Платонова Е.Н., Плахов Р.В. Роль баллонной дилатации области дозированной эндоскопической папиллосфинктеротомии в лечении пациентов со «сложным» холедохолитиазом. *Эндоскопическая хирургия*. 2020. № 26 (4). С. 12–21.
6. Inamdar S., Slattery E., Sejjal D.V., Miller L.S., Pleskow D.K., Berzin T.M., Trindade A.J. Systematic review and meta-analysis of single-balloon enteroscopy-assisted ERCP in patients with surgically altered GI anatomy. *Gastrointest. Endosc.* 2015, no 82, pp. 9–19.
7. Han S., Kolb J.M., Edmundowicz S.A., Attwell A.R., Hammad H.T., Wani S., Shah R.J. The Success and Safety of Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography in Surgically Altered Gastrointestinal Anatomy. *MedSci (Basel)*, 2025, no13 (1), pp. 5–18.
8. Bove V., Tringali A., Familiari P., Gigante G., Boskoski I., Perri V., Mutignani M., Costamagna G. ERCP in patients with prior Billroth II gastrectomy: report of 30 years' experience. *Endoscopy*, 2015, no 47, pp. 611–616.
9. Bove V., Tringali A., Familiari P., et al. ERCP in patients with prior Billroth II gastrectomy: report of 30 years' experience. *Endoscopy*, 2015, vol. 47, pp. 123–128.
10. Cennamo V., Bassi M., Landi S., et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography and endoscopic sphincterotomy in patients with Billroth II anastomosis: a single-center experience. *Gastrointestinal Endoscopy*, 2016, vol. 83, no 5, pp. AB631.

References:

1. Kurbanismailova M.G., Gadzhilamamayeva Z.A., Khasbulatova M.M., Alieva A.A., Ramazanova M.M., Abualrub N.A., Omarova H.M. The role of minimally invasive transpapillary surgical interven-

tions in urgent abdominal surgery. *Evidence-based Gastroenterology*, 2025, no 14 (2), pp.12–18. (In Russ.)

2. Petrikov S.S., Kiselev E.A., Yartsev P.A., Novikov S.V., Rogal M.L., Shadiev A.M., Teterin Yu.S. Treatment of patients with obstructive jaundice in the flagship center. *Surgery. N.I. Pirogov Journal*, 2025, no 5, pp. 5–12. (In Russ.)

3. Chernykh D.A., Filin A., Pikhonov R.V., and Duvansky A. Features of endoscopic interventions in the pancreato-biliary zone in patients operated on by Billrot-II in B. *Experimental and Clinical Gastroenterology*, 2025, no 5, pp. 43–46. (In Russ.)

4. Sementsov K.V., Savchenkov D.K., Medvedeva A.V., Koshelev T.E., Gavrikova E.A. Features of endoscopic retrograde operations on the biliary tract in patients with surgically altered anatomy (condition after gastrectomy, gastric resection according to Billrot-II IV or pancreatoduodenal resection). *Surgery. N.I. Pirogov Journal*, 2025, no 2, pp. 37–43. (In Russ.)

5. Budzinsky S.A., Shapovalyants S.G., Fedorov E.D., Zakharova M.A., Chernyakevich P.L., Platonova E.N., Plakhov R.V. The role of balloon dilation of the area of metered-dose endoscopic papillosphincterotomy in the treatment of patients with "complex" choledocholithiasis. *Endoscopic Surgery*, 2020, no 26 (4), pp. 12–21. (In Russ.)

6. Inamdar S., Slattery E., Sejjal D.V., Miller L.S., Pleskow D.K., Berzin T.M., Trindade A.J. Systematic review and meta-analysis of single-balloon enteroscopy-assisted ERCP in patients with surgically altered GI anatomy. *Gastrointest. Endosc.* 2015, no 82, pp. 9–19.

7. Han S., Kolb J.M., Edmundowicz S.A., Attwell A.R., Hammad H.T., Wani S., Shah R.J. The Success and Safety of Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography in Surgically Altered Gastrointestinal Anatomy. *MedSci (Basel)*, 2025, no13 (1), pp. 5–18.

8. Bove V., Tringali A., Familiari P., Gigante G., Boskoski I., Perri V., Mutignani M., Costamagna G. ERCP in patients with prior Billroth II gastrectomy: report of 30 years' experience. *Endoscopy*, 2015, no 47, pp. 611–616.

9. Bove V., Tringali A., Familiari P., et al. ERCP in patients with prior Billroth II gastrectomy: report of 30 years' experience. *Endoscopy*, 2015, vol. 47, pp. 123–128.

10. Cennamo V., Bassi M., Landi S., et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography and endoscopic sphincterotomy in patients with Billroth II anastomosis: a single-center experience. *Gastrointestinal Endoscopy*, 2016, vol. 83, no 5, pp. AB631.

Сведения об авторах:

Стрельников Евгений Владимирович – к.м.н., врач-эндоскопист Липецкой областной клинической больницы, главный внештатный эндоскопист Липецкой области, 398042, ул. Московская, д. 6а, Липецк, Россия, e-mail: e314009@yandex.ru
<https://orcid.org/0009-0007-6887-1848>

Сундеев Павел Александрович – заведующий хирургическим отделением, врача-хирург Липецкой областной клинической больницы, 398042, ул. Московская, д. 6а, Липецк, Россия, e-mail: 1frn82@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-5109-5461>

Семенов Павел Вениаминович – врач-эндоскопист Липецкой областной клинической больницы, 398042, ул. Московская, д. 6а, Липецк, Россия, e-mail: paul48lip@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0001-7967-7182>

Парашенко Дмитрий Евгеньевич – врач-эндоскопист Липецкой областной клинической больницы, 398042, ул. Московская, д. 6а, Липецк, Россия, e-mail: parashenko2013@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-3463-985X>

Танков Сергей Сергеевич – врач-эндоскопист Липецкой областной клинической больницы, 398042, ул. Московская, д. 6а, Липецк, Россия, e-mail: Dr.tankoff@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0002-0961-7405>

Комков Дмитрий Викторович – заведующий анестезиологическим отделением Липецкой областной клинической больницы, 398042, ул. Московская, д. 6а, Липецк, Россия, e-mail: dmitriykomkov@ya.ru

<https://orcid.org/0009-0009-0900-6875>

Сундеев Артём Сергеевич – врач-хирург, хирургического отделения Липецкой областной клинической больницы, аспирант кафедры общей и амбулаторной хирургии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ; 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, e-mail: artem_sundeev@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3846-2046>

Глухов Александр Анатольевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и амбулаторной хирургии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ, 394036, Воронеж, Россия ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, e-mail: glukhov-vrn@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9675-7611>

Лаптева Анастасия Юрьевна – к.м.н., доцент кафедры общей и амбулаторной хирургии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, e-mail: laptievaa@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3307-1425>

Остроушко Антон Петрович – к.м.н., доцент кафедры общей и амбулаторной хирургии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, e-mail: anton@vrngmu.ru

<https://orcid.org/0000-0003-3656-5954>

Information about the authors:

Strelnikov Evgeny Vladimirovich – PhD, Endoscopist at the Lipetsk Regional Clinical Hospital, Chief Freelance Endoscopist of the Lipetsk Region, 6a Moskovskaya St., Lipetsk, 398042, Russia, e-mail: e314009@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0007-6887-1848>

Sundeev Pavel Alexandrovich – Head of the Surgical Department, Surgeon, Lipetsk Regional Clinical Hospital, 6a Moskovskaya St., Lipetsk, 398042, Russia, e-mail: 1frn82@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-5109-5461>

Semenov Pavel Veniaminovich – Endoscopist at Lipetsk Regional Clinical Hospital, 6a Moskovskaya St., Lipetsk, 398042, Russia, e-mail: paul48lip@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0001-7967-7182>

Paraschenko Dmitry Evgenievich – Endoscopist, Lipetsk Regional Clinical Hospital, 6a Moskovskaya St., Lipetsk, 398042, Russia, email: parashenko2013@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-3463-985X>

Tankov Sergey Sergeevich – Endoscopist at Lipetsk Regional Clinical Hospital, 6a Moskovskaya St., Lipetsk, 398042, Russia, e-mail: Dr.tankoff@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0002-0961-7405>

Komkov Dmitry Viktorovich – Head of the Anesthesiology Department of the Lipetsk Regional Clinical Hospital, 6a Moskovskaya St., Lipetsk, 398042, Russia, e-mail: dmitriykomkov@ya.ru

<https://orcid.org/0009-0009-0900-6875>

Sundeev Artem Sergeevich – Surgeon, Surgical Department of the Lipetsk Regional Clinical Hospital, postgraduate student of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation; 394036, Studencheskaya str., 10, Voronezh, Russia, e-mail: artem_sundeev@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3846-2046>

Laptiyova Anastasia Yuryevna – PhD, Associate Professor of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, 394036, Studencheskaya str., 10, Voronezh, Russia, e-mail: laptievaa@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3307-1425>

Glukhov Alexander Anatolyevich – MD, Professor, Head of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, 394036, Voronezh, Russia, Studencheskaya str., 10, Voronezh, Russia, e-mail: glukhov-vrn@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9675-7611>

Ostroushko Anton Petrovich – PhD, Associate Professor of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, 394036, Studencheskaya str., 10, Voronezh, Russia, e-mail: anton@vrngmu.ru

<https://orcid.org/0000-0003-3656-5954>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-171-177>

УДК: 006.617-089

© Крайнюков П.Е., Салимов Д.Ш., Чеснаков А.Н., Ефремов К.Н., Родина А.А., Крайнюков Е.П., Колбасин Я.С., Белов М.В., 2026

Клинический случай/ Clinical case



СИСТЕМА ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТА С ОБШИРНЫМ ДЕФЕКТОМ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПЛЕЧА ПОСЛЕ МИННО-ВЗРЫВНОГО РАНЕНИЯ

КРАЙНЮКОВ П.Е.^{1,2}, САЛИМОВ Д.Ш.^{1,2}, ЧЕСНАКОВ А.Н.¹, ЕФРЕМОВ К.Н.¹, РОДИНА А.А.¹, КРАЙНЮКОВ Е.П.³, КОЛБАСИН Я.С.¹, БЕЛОВ М.В.^{1*} (doctorbelov@inbox.ru)

¹ ФКУ «Центральный военно-клинический госпиталь имени П.В. Мандрыка» Министерства Обороны Российской Федерации, 107014, Москва, Россия.

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», 117198, Москва, Россия.

³ ФГКУ «413 военный клинический госпиталь» Министерства Обороны Российской Федерации, 400107, Волгоград, Россия.

Резюме

Введение. Современная хирургия боевой травмы характеризуется высокой частотой развития обширных дефектов мягких тканей вследствие огнестрельных и минно-взрывных ранений, что определяет актуальность разработки и совершенствования методов хирургического лечения данной категории раненых. Отсутствие стандартизированных алгоритмов ведения пациентов с обширными раневыми дефектами на этапах выбора метода лечения и замещения дефекта создает существенные трудности в клинической практике и определяет необходимость индивидуального подхода. Авторами представлен клинический случай успешного применения системы отрицательного давления в комплексном хирургическом лечении пациента с тяжелым сочетанным осколочным ранением верхней конечности и обширным дефектом мягких тканей плеча.

Описание клинического случая. Рассматривается клинический случай лечения боевой травмы вследствие тяжелого сочетанного осколочного ранения верхней конечности с огнестрельным многооскольчатый переломом проксимального сегмента плечевой кости (тип С 1) с повреждением подмышечной вены и обширным, сверхбольшим дефектом мягких тканей передней области плеча, осложненного тяжелым течением раневого процесса и развитием травматической болезни

Ключевые слова: вакуум-терапия, высокоэнергетическая травма, система отрицательного давления, боевая травма, обширный дефект мягких тканей, морфометрия, поворотный кожно-фасциально-мышечный лоскут.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Крайнюков П.Е., Салимов Д.Ш., Чеснаков А.Н., Ефремов К.Н., Родина А.А., Крайнюков Е.П., Колбасин Я.С., Белов М.В. Система отрицательного давления в лечении пациента с обширным дефектом мягких тканей плеча после минно-взрывного ранения. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 171–177. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-171-177>

Вклад авторов: Крайнюков П.Е., Салимов Д.Ш., Чеснаков А.Н. – окончательная проработка статьи, окончательное утверждение версии для печати, обоснование концепции исследования, Родина А.А. – патоморфологическая работа и анализ полученных данных, Ефремов К.Н. – анализ литературных данных, Крайнюков Е.П., Колбасин Я.С. – научное редактирование, Белов М.В. – написание текста, обработка материалов, подготовка иллюстраций, подготовка статьи.

NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY IN A PATIENT WITH AN EXTENSIVE SOFT TISSUE DEFECT OF THE SHOULDER AFTER A MINE-BLAST INJURY

PAVEL E. KRAINYUKOV^{1,2}, DMITRIY SH. SALIMOV^{1,2}, ALEKSEY N. CHESNAKOV¹, KONSTANTIN N. EFREMOV¹, ALENA A. RODINA¹, EVGENIY P. KRAINYUKOV³, YAROSLAV S. KOLBASIN¹, MIKHAIL V. BELOV^{1*} (doctorbelov@inbox.ru)

¹ Central Military Clinical Hospital named after P. V. Mandryka of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 107014, Moscow, Russia.

² Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peoples Friendship University of Russia", Moscow 117198, Moscow, Russia.

³ 413 Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 400107, Volgograd, Russia.

Abstract

Introduction. Contemporary combat trauma surgery is characterized by a high incidence of extensive soft tissue defects resulting from gunshot and blast injuries, which underscores the relevance of developing and refining surgical treatment modalities for this patient population. The absence of standardized algorithms for managing patients with extensive soft tissue defects during the stages of treatment selection and defect reconstruction creates substantial challenges in clinical practice and underscores the necessity of an individualized approach. The authors present a clinical case of successful application of negative pressure wound therapy in the comprehensive surgical management of a patient with a severe combined shrapnel injury to the upper extremity and an extensive soft tissue defect of the shoulder.

Description of the clinical case. This case report describes combat trauma secondary to a severe combined shrapnel injury to the upper extremity, characterized by a comminuted gunshot fracture of the proximal humerus (type C1), axillary vein injury, and an extensive, massive soft tissue defect of the anterior shoulder, further complicated by a protracted wound healing course and the onset of traumatic illness.

Key words: vacuum therapy, high-energy trauma, negative pressure system, combat injury, extensive soft tissue defect, morphometry, rotational fasciocutaneous-muscular flap.

Conflict of interests: none.

For citation: Krainyukov P.E., Salimov D.Sh., Chesnakov A.N., Efremov K.N., Rodina A.A., Krainyukov E.P., Kolbasin Ya.S., Belov M.V. Negative pressure system in the treatment of a patient with a large soft tissue defect in the shoulder after a mine blast injury. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 171–177. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-171-177>

Contribution of the authors: Krainyukov P.E., Salimov D.Sh., Chesnakov A.N. – final revision of the article, final approval of the printed version, and justification of the research concept, Rodina A.A. – pathomorphological work and analysis of the obtained data, Efremov K.N. – analysis of literary data, Krainyukov E.P., Kolbasin Ya.S. – scientific editing, Belov M.V. – writing the text, processing materials, preparing illustrations, and preparing the article.

Введение

Боевая травма, относимая к категории высокоэнергетических повреждений (ВЭТ), обладает рядом патофизиологических и клинко-эпидемиологических особенностей, принципиально отличающих ее от травматизма иной этиологии. К числу таких особенностей относятся специфика поражающего фактора, условия нанесения повреждения, одномоментное поступление большого числа пострадавших (массовость), а также объективные трудности своевременного оказания специализированной медицинской помощи. Характерной чертой высокоэнергетической травмы является высокая частота сочетанных повреждений мягкотканых структур и опорно-двигательного аппарата. По данным статистики, на долю ВЭТ приходится от 60 до 70 % всех боевых повреждений, тогда как изолированные пулевые ранения составляют лишь 10–11 %. Наиболее частой анатомической локализацией выступают конечности, удельный вес которых достигает 56% от общего числа ранений [1, 2]. Множественный и сочетанный характер высокоэнергетических повреждений, обусловленный комбинированным воздействием различных поражающих факторов, сопровождается обнажением глубоких анатомических структур – мышечного массива, сухожильно-связочного аппарата, костных фрагментов, магистральных сосудов и нервных стволов. Данный комплекс патологических изменений закономерно приводит к острой массивной кровопотере, высокой частоте контузионных повреждений сердца и легких, а также раннему развитию посттравматического токсикоза. Указанные обстоятельства во многом определяют специфику течения раневого процесса при высокоэнергетической

травме (ВЭТ): формируются предпосылки для возникновения обширных зон вторичного травматического некроза, существенно возрастает риск развития как местных, так и генерализованных форм инфекционных осложнений [3, 6]. Современная лечебно-тактическая концепция при обширных дефектах мягких тканей, сочетающихся с огнестрельными переломами длинных костей, помимо анатомической репозиции и стабильной фиксации костных фрагментов, предполагает необходимость скорейшего закрытия раневой поверхности с последующим выполнением одномоментной либо этапной реконструктивно-пластической операции с использованием кожных лоскутов. Непременным условием реализации данной стратегии выступает проведение радикальной первичной хирургической обработки (ПХО) и/или вторичной хирургической обработки (ВХО), в ходе которой неизбежно происходит дополнительное увеличение площади исходного раневого дефекта [3–5].

Клинический случай

Пациент М., 31 год, 09.09.2025г. в результате атаки дрона-камикадзе, получил сочетанное осколочное ранение головы, груди, конечностей. Первая помощь оказана на поле боя в порядке само- и взаимопомощи с использованием перевязочного материала и кровоостанавливающих средств индивидуальной аптечки. Через сутки после ранения пациент автотранспортом общего назначения доставлен на этап квалифицированной хирургической помощи (ПМГ отдельного медицинского батальона), где проведено первичное клинко-рентгенологическое обследование и по неотложным показаниям выполнены оперативные

вмешательства: торакоцентез, дренирование правой плевральной полости; первичная хирургическая обработка обширной раны правого плеча и ран других локализаций; монтаж аппарата внешней фиксации (АВФ) комплекта стержневого военно-полевого (КСВП) на правую верхнюю конечность в компоновке «ключица-плечо» (рис. 1). Через четверо суток после ранения пациент доставлен в многопрофильный центральный госпиталь.

При поступлении пациент в ясном сознании, в вынужденном положении полусидя, адекватен, предъявлял жалобы на выраженную общую слабость, сонливость, постоянные боли в области раны правого плеча, наличие аппарата внешней фиксации на правой плече и правой ключице полностью исключают движения в правом плечевом суставе, что приносило существенный дискомфорт, боли в области правой половины груди, усиливающиеся при глубоком вдохе, наличие дренажа в правой половине грудной клетке, снижение слуха на левое ухо.



Рис. 1. Общий вид раны при поступлении
Fig. 1. Gross appearance of the wound on admission

Правый гемиторакс дренирован ПВХ – дренажом, установленный в четвертом межреберье по средней подмышечной линии по Бюлау. На правой верхней конечности установлен аппарат внешней фиксации КСВП в компоновке «ключица-плечо», на 3 стержнях, с формированием прямоугольного треугольника, вершина прямого угла которого обращена к плечевому суставу, гипотенуза условного треугольника соединяет проксимальную треть ключицы и дистальную треть правого плеча. Локальный статус: контуры проксимальной трети правого плеча заметно деформированы, правая кисть теплая, обычного цвета, пульсация артерий сохранена, движения в кисти сохранены. Правое плечо иммобилизовано АНФ, аппарат стабилен, места проведения винтов Шанца без признаков воспаления. В области правого плеча опре-

деляется обширная костно-мышечная рана, расположенная в верхней трети правого плеча по передне-медиальной поверхности, с дефектом мягких тканей размерами 18,0х12,0х5,5см в наибольшем измерении, площадь костно-мышечной раны (способ по J.I. Kundin) составляла 170 см². Форма раневого дефекта мягких тканей неправильная округлая, с иссеченными, отечными и осадненными краями. В ране выстоит проксимальный отломок плечевой кости, с острыми краями, который продолжается в головку плечевой кости, вывихнутую в рану и ротированную кнаружи, где пальпаторно определяется дистальный отломок плечевой кости, укрытый мягкими тканями плеча на всем его протяжении. Пульсация на подмышечной и плечевой артериях определялась на всех уровнях. Дно раневого дефекта составляли поврежденные мышечные волокна двуглавой, дельтовидной, большой грудной, клювовидно – плечевой мышц. Экссудат серозно-гнойного характера. Мягкие ткани раневого дефекта обильно покрыты налетом фибрина с очагами некроза и парабиоза без четкой демаркационной линии.

Обследован, лабораторно отмечался лейкоцитоз до 14,0х10⁹/л, повышение СРБ до 138 мг/л, постгеморрагическая анемия средней степени (79 г/л), водно-электролитные нарушения. Выполнен рентген правого плеча в условиях наружного остеосинтеза: в прямой проекции определяется нарушение соотношения суставных поверхностей в правом плечевом суставе (головка смещение вниз и кпереди) – вывих; оскольчатый перелом верхней трети диафиза правой плечевой кости с разнонаправленным смещением костных отломков, угловым смещением крупных отломков 37 град. Иностранные тела металлической плотности в мягких тканях правого плеча (рис. 2); компьютерная томография головы, груди, правой верхней конечности: КТ-признаки ушиба и инородного тела верхней доли правого легкого, компрессионных ателектазов нижней доли правого легкого, правостороннего малого пневмоторакса, вывиха правого плечевого сустава, оскольчатого перелома верхней трети правой плечевой кости, дефекта мягких тканей правого плеча. КТ-признаков проникающего осколочного ранения головы не выявлено (рис. 3).

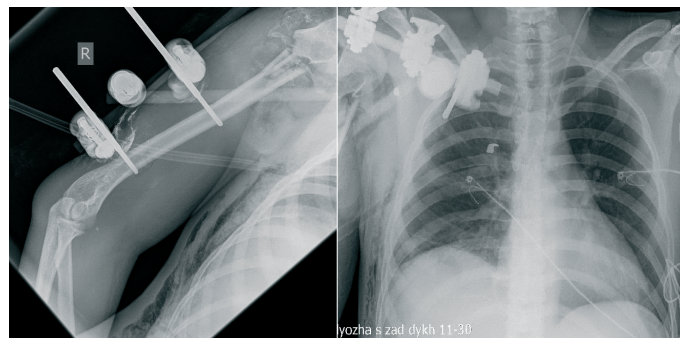


Рис. 2 (а, б). Рентген груди и правого плеча
Fig. 2 (a, b). Radiography of the chest and right shoulder

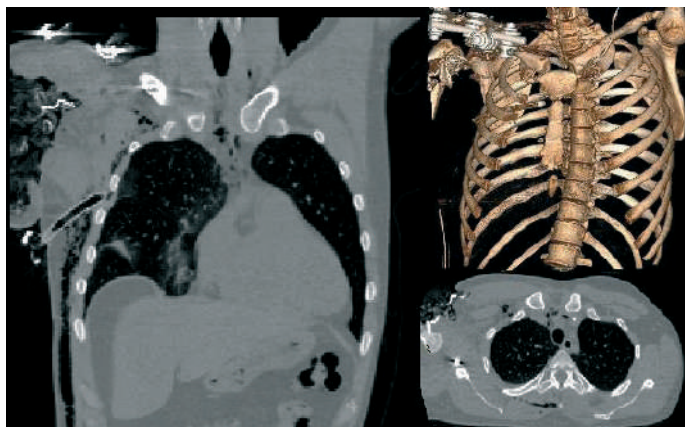


Рис. 3 (а, б). Компьютерная томография груди и правого плеча
Fig. 3 (a, b). Computed tomography of the chest and right shoulder

Осмотрен мультидисциплинарной бригадой. Выставлен диагноз: минно-взрывное ранение (09.09.2025). Сочетанное осколочное ранение головы, груди, конечностей. Слепые осколочные непроникающие ранения лобной области, левой скуловой области. Слепое осколочное проникающее ранение груди с ранением и ушибом правого легкого, правосторонним гемопневмотораксом, пневмомедиастинумом. Сквозное ранение правого плеча с оскольчатый переломом верхней трети плечевой кости со смещением, повреждением подмышечной вены, обширным дефектом мягких тканей правого плеча. Постгеморрагическая анемия легкой степени.

В день поступления (1-е сутки) выполнена операция: расширенная вторичная хирургическая обработка раны правого плеча, некрэксвестрэктомия (рис. 4), демонтаж аппарата внешней фиксации, иммобилизация правого плеча циркулярной гипсовой повязки Дезо, установка системы отрицательного давления с разрезением 120 мм рт. ст. Начата комплексная полимедикаментозная терапия: антибактериальная (по результатам бактериологического посева выделены *Acinetobacter baumannii* 1x10⁵ КОЕ, *Streptococcus enterococcus* 1x10⁶ КОЕ с чувствительностью к Меропенем), инфузионно-гемотрансфузионная, про-филактическая антикоагулянтная, мультимодальное обезболивание. Смена системы отрицательного давления в ране проводилась под общей анестезией в структуре планового оперативного вмешательства 3 раза в неделю. Объем этапных операций включал в себя ревизию раны, некрэктомию, санацию растворами антисептиков, гемостаз. Перед монтажом системы отрицательного давления проводилась этапная мобилизация краев раневого дефекта, дозированное наложение наводящих швов по периметру раневого дефекта по типу дерматензии с целью уменьшения площади раневого дефекта (рис. 5–7).

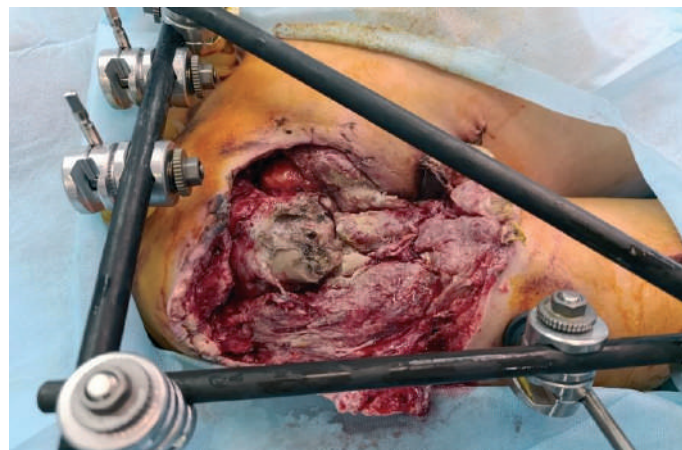


Рис. 4. Общий вид раны после некрэксвестрэктомии при поступлении
Fig. 4. Gross appearance of the wound after necrosectomy



Рис. 5. Общий вид раны на 12-е сутки в стационаре (5 сеансов терапии отрицательным давлением)

Fig. 5. Gross appearance of the wound on hospital day 12 (after 5 NPWT sessions)



Рис. 6. Общий вид раны на 18-е сутки в стационаре (7 сеансов терапии отрицательным давлением)

Fig. 6. Gross appearance of the wound on hospital day 18 (after 7 NPWT sessions)



Рис. 7. Общий вид раны на 23-е сутки в стационаре
9 сеансов терапии отрицательным давлением)

Fig. 7. Gross appearance of the wound on hospital day 23 (after 9 NPWT sessions)

Критерием эффективности применения системы отрицательного давления считалось заполнение раны здоровой грануляционной тканью, появление краевой эпителизации и, подтвержденный морфологическим методом, активно протекающий неогенез в ране. В мониторинге процесса раневого заживления использовались микробиологические, морфологические, биохимические и инструментальные методы исследования биологического материала пациента. Регулярно проводился бактериологический контроль обсемененности раны и морфологическое исследование грануляционной ткани. Забор материала проводился интраоперационно, путем иссечения участка ткани с наличием грануляционной ткани, как по периметру раневого дефекта, так в центре его. Выполнено 3 морфологических исследования биоптатов с интервалом 5–6 суток. Проведена оценка как качественных признаков «зрелости» грануляционной ткани и степени выраженности неогенеза под влиянием проводимой терапии отрицательным давлением, так и количественные показатели (морфометрический метод) (рис. 8, 9, 10). Продолжительность применения системы отрицательного давления составила 25 суток.

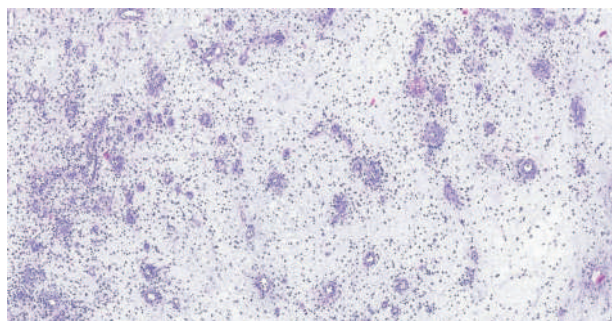


Рис. 8. Грануляционная ткань в стадии активного неогенеза, препарат. Фрагмент грануляционной ткани с рыхлой стромой и выраженной клеточной инфильтрацией. Определяются многочисленные новообразованные тонкостенные капилляры и ангиогенные сосудистые структуры

Fig. 8. Granulation tissue in the stage of active neoangiogenesis, preparation. A fragment of granulation tissue with a loose stroma and pronounced cellular infiltration. Numerous newly formed thin-walled capillaries and angiogenic vascular structures are identified

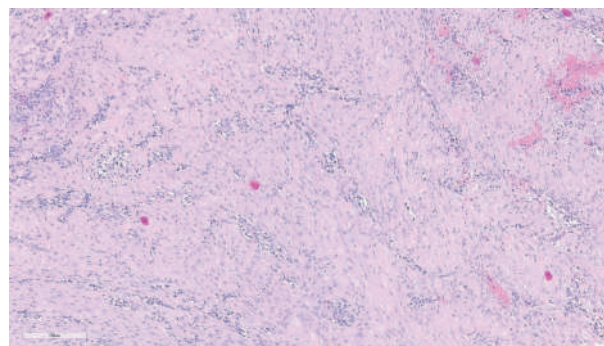


Рис. 9. Зрелая (созревающая) грануляционная ткань. Фрагмент грануляционной ткани с более организованной стромой. Определяются пучки коллагеновых волокон, ориентированные фибробласты и умеренное количество новообразованных сосудов. Воспалительная инфильтрация выражена слабо

Fig. 9. Mature (maturing) granulation tissue. A fragment of granulation tissue with a more organized stroma. There are bundles of collagen fibers, oriented fibroblasts, and a moderate number of newly formed vessels. The inflammatory infiltration is mild

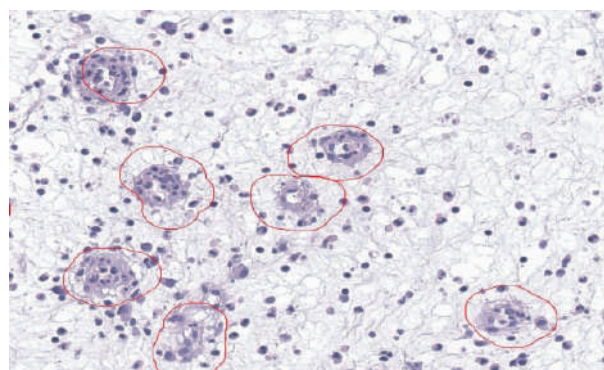


Рис. 10. Пример автоматизированного подсчета сосудов в грануляционной ткани. Морфометрический анализ сосудистой плотности с использованием программного обеспечения QuPath (версия 0.5.1). Сосудистые структуры, включенные в количественный анализ, отмечены красными контурами

Fig. 10. An example of automated counting of vessels in granulation tissue. Morphometric analysis of vascular density using QuPath software (version 0.5.1). Vascular structures included in the quantitative analysis are marked with red contours

На 27-е сутки после поступления выполнен второй этап хирургического лечения в объеме пластического закрытия раневого дефекта местными тканями с использованием перемещенного поворотного васкуляризированного кожно-мышечного лоскута на широком основании. Продолжительность второго этапа составила 24 дня (рис. 11).

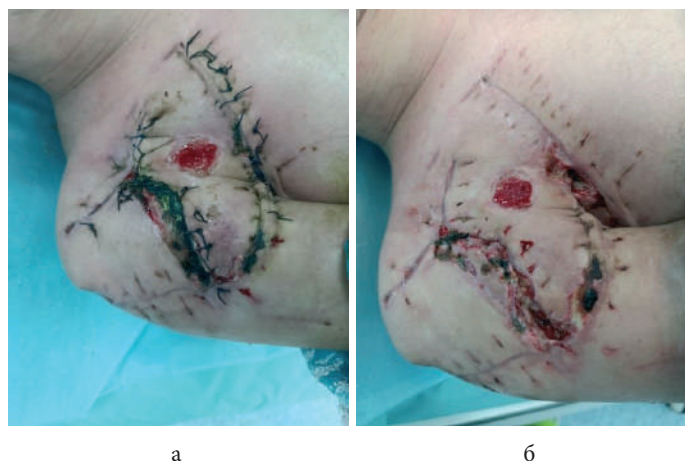


Рис. 11 (а, б). Вид послеоперационной раны после второго пластического этапа на 10 сутки после операции (слева) и 18 сутки после операции (справа)

Fig. 11 (a, b). The appearance of the postoperative wound after the second plastic stage on the 10th day after surgery (left) and on the 18th day after surgery (right)

Общая длительность нахождения в стационаре составила 51 день. Перед проведением третьего (травматологического) этапа лечения пациент был переведен в реабилитационный центр в удовлетворительном состоянии для дальнейшего лечения (рис. 12).

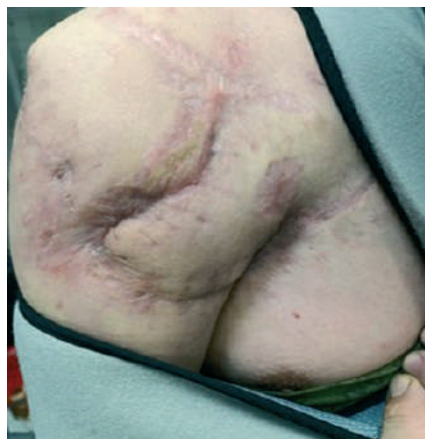


Рис. 12. Вид послеоперационной раны на 80 сутки после поступления перед началом третьего (травматологического) этапа лечения

Fig. 12. The appearance of the postoperative wound on the 80th day after admission, before the third (traumatological) stage of treatment begins

Заключение

В современных условиях профессиональной деятельности хирург обязан обладать универсальными знаниями и компетенциями, позволяющими оказывать квалифицированную помощь при самых разнообразных ранениях и травмах. Приведенный клинический случай убедительно иллюстрирует высокую эффективность применения терапии отрицательным давлением в лечении обширного дефекта

мягких тканей верхней конечности. Благодаря относительной простоте и доступности данного метода удается в кратчайшие сроки добиться оптимальных клинических, функциональных и косметологических результатов, что соответствует одной из ключевых целей лечения огнестрельных ран – сохранению пораженной конечности

Список литературы:

1. Дорохов А.Е., Акперова С.Р., Просветов С.Г. Анализ характера травм и ранений, полученных в ходе специальной военной операции. *Молодежный инновационный вестник*. 2023. Т. 12. № S2. С. 138–140.
2. Васильева Л.С., Сливницына Н.В., Шевченко О.И. и др. Клинико-психологические особенности сочетанной травмы участников военных действий. *Политравма*. 2024. № 2. С. 55–61.
3. Пятаков С.Н., Завражнов А.А., Пятакова С.Н., Солдатов А.А. Лечение обширного дефекта передней брюшной стенки при минно-взрывном ранении с применением метода дозированного тканевого растяжения. *Политравма*. 2017. № 4. С. 31–37.
4. Гусейнов А.Г., Гусейнов А.Г., Гусейнов А.А., Сулейманова Т.Б. Способы оптимизации заживления ран при лечении открытых переломов длинных костей конечностей. *Практическая медицина*. 2022. № 4. С. 24–30.
5. Измайлов С.Г., Лукоянычев Е.Е., Измайлов А.Г. и др. Технические средства соединения краев раны. *Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова*. 2023. № 18(1). С. 145–152.
6. Богданов С.Б., Муханов М.Л., Куринный С.Н. и др. Возможности применения кожно-жирового лоскута передней брюшной стенки при острой травме верхних конечностей. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. 2024. № 4. С. 51–59.

References:

1. Dorokhov A.E., Akperova S.R., Prosvetov S.G. Analysis of the nature of injuries and wounds sustained during a special military operation. *Youth Innovation Bulletin*, 2023, vol. 12, no S2, pp. 138–140. (In Russ.)
2. Vasilyeva L.S., Slivnitsyna N.V., Shevchenko O.I. et al. Clinical and psychological features of combined trauma of participants in military operations. *Polytrauma*, 2024, no 2, pp. 55–61. (In Russ.)
3. Pyatakov S.N., Zavrazhnov A.A., Pyatakova S.N., Soldatov A.A. Treatment of an extensive defect of the anterior abdominal wall in a mine-explosive wound using the method of metered tissue stretching. *Polytrauma*, 2017, no 4, pp. 31–37. (In Russ.)
4. Huseynov A.G., Huseynov A.G., Huseynov A.A., Suleymanova T.B. Methods of optimizing wound healing in the treatment of open fractures of long bones of extremities. *Practical medicine*, 2022, no 4, pp. 24–30. (In Russ.)
5. Izmailov S.G., Lukoyanychev E.E., Izmailov A.G. and others. Technical means of connecting the edges of the wound. *Bulletin of the NMCC named after N.I. Pirogov*, 2023, no 18(1), pp. 145–152. (In Russ.)
6. Bogdanov S.B., Mukhanov M.L., Kurinny S.N. et al. The possibility of using a skin-fat flap of the anterior abdominal wall in acute upper limb injury. *Plastic surgery and aesthetic medicine*, 2024, no 4, pp. 51–59. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Крайнюков Павел Евгеньевич – начальник ФКУ «ЦВКГ им. П.В. Мандрыка» Минобороны России (Москва), генерал-майор медицинской службы, 107014, Россия, г. Москва, ул. Большая Оленья, д. 8 А. Член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, про-

фессор, доктор военных наук, профессор кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Медицинского института Российского университета дружбы народов (Москва), 117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail: krainukov68@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2531-5960>.

Салимов Дмитрий Шамильевич – начальник хирургического отделения ФКУ «ЦВКГ им. П.В. Мандрыка» Минобороны России (Москва), 107014, Россия, г. Москва, ул. Большая Оленья, д. 8 А, полковник медицинской службы, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Медицинского института Российского университета дружбы народов (Москва), 117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail: salimow.dmitry@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8647-1505>

Чеснаков Алексей Николаевич – старший ординатор хирургического отделения, ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка» Министерства обороны Российской Федерации, 107014, Россия, г. Москва, ул. Большая Оленья, д. 8 А; подполковник медицинской службы, e-mail: alecsei-1974@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-5290-0452>

Ефремов Константин Николаевич – старший ординатор хирургического отделения, ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка» Министерства обороны Российской Федерации, 107014, Россия, г. Москва, ул. Большая Оленья, владение 8А; подполковник медицинской службы, e-mail: bormental@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-5290-0452>

Родина Алена Алексеевна – врач-патологоанатом патологоанатомического отделения ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка» Министерства обороны Российской Федерации, 107014, Россия, г. Москва, ул. Большая Оленья, владение 8А, e-mail: alena-rodina-95@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0006-0907-1640>

Крайнюков Евгений Павлович – начальник хирургического отделения ФГКУ «413 военный клинический госпиталь» МО РФ Министерства обороны Российской Федерации, капитан медицинской службы, 400107, Россия, г. Волгоград, проспект им. Маршала Советского Союза Г. К. Жукова, д. 81. e-mail: zeka-1023@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0001-5582-685x>

Колбасин Ярослав Святославович – заведующий кабинетом малоинвазивных методов диагностики и лечения хирургического отделения (неотложной хирургии) ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка» Министерства обороны Российской Федерации, 107014, Россия, г. Москва, ул. Большая Оленья, владение 8А; e-mail: pale.emperor9@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0003-5320-906x>

Белов Михаил Владимирович – старший ординатор хирургического отделения ФКУ «Центральный военно-клинический госпиталь имени П.В. Мандрыка» Министерства Обороны Российской Федерации, 107014, Россия, г. Москва, ул. Большая Оленья, д. 8 А, e-mail: doctorbelov@inbox.ru

<https://orcid.org/0009-0009-8836-0484>

моб. тел. 8-914-726-68-23

Information about the authors:

Krainyukov Pavel Evgenevich – Head of the P.V. Mandryk Central Military Clinical Hospital of the Russian Ministry of Defense (Moscow), 107014, Russian Federation, Moscow, Bolshaya Olenya Street, 8A, Major

General of Medical Service, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Doctor of Military Sciences, Professor of the Department of Hospital Surgery with a Course in Pediatric Surgery at the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia (Moscow), Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, 117198, Russia, e-mail: krainukov68@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2531-5960>

Salimov Dmitriy Shamilevich – Head of the Surgery Department at the P.V. Mandryk Central Military Clinical Hospital of the Russian Ministry of Defense (Moscow), 107014, Russian Federation, Moscow, Bolshaya Olenya Street, 8A, Colonel of Medical Service, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Hospital Surgery with a Course in Pediatric Surgery at the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia (Moscow), Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, 117198, Russia, e-mail: salimow.dmitry@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8647-1505>

Chesnakov Aleksey Nikolaevich – Senior Resident of the Surgery Department, P.V. Mandryk Central Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 107014, 8A Bolshaya Olenya Street, Moscow; Lieutenant Colonel of Medical Service, e-mail: alecsei-1974@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-5290-0452>

Efremov Konstantin Nikolaevich – Senior Resident of the Surgery Department, P.V. Mandryk Central Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 107014, Russian Federation, Moscow, Bolshaya Olenya Street, 8A; Lieutenant Colonel of Medical Service e-mail: bormental@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-5290-045x>

Rodina Alena Alekseevna – Pathologist at the Pathological Anatomy Department of the P.V. Mandryk Central Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 107014, Russian Federation, Moscow, Bolshaya Olenya Street, 8A, e-mail: alena-rodina-95@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0006-0907-1640>

Krainyukov Evgeniy Pavlovich – Head of the Surgery Department at the 413 Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Captain of Medical Service, e-mail: zeka-1023@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0001-5582-685x>

Kolbasin Yaroslav Svyatoslavovich – Head of the Department of Minimally Invasive Diagnostics and Treatment Methods of the Surgical Department (Emergency Surgery) of the P.V. Mandryk Central Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 107014, Russian Federation, Moscow, Bolshaya Olenya Street, 8A, e-mail: pale.emperor9@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0003-5320-906x>

Belov Mikhail Vladimirovich – Senior Resident of the Surgery Department at the P.V. Mandryk Central Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 107014, Russian Federation, Moscow, Bolshaya Olenya Street, 8A, e-mail: doctorbelov@inbox.ru

<https://orcid.org/0009-0009-8836-0484>

Для корреспонденции: Белов Михаил Владимирович – 117545, г. Москва, ул. Подольских курсантов, дом 2, корпус 1, кв. 515, Российская Федерация. Тел.: 89147266823, e-mail: doctorbelov@inbox.ru.

For correspondence: Belov Mikhail Vladimirovich – 117545, Moscow, Podolsky cadets str., house 2, building 1, sq. 515, Russian Federation. Tel.: 89147266823, e-mail: doctorbelov@inbox.ru.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ОБЗОРЫ

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-178-186>

УДК: 615.225.3

© Матвеевская А.И., Калинин Р.Е., Сучков И.А., 2026

Обзор/Review



РОЛЬ ВЕНОАКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПЕРИОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ ЭНДОВЕНОЗНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ

А.И. МАТВЕЕВСКАЯ¹ (alenkalysiuk@yandex.ru), Р.Е. КАЛИНИН², И.А. СУЧКОВ²

¹ ГБУЗ Московской области «Жуковская ОКБ», 140181, Жуковский, Россия

² ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 390026, Рязань, Россия

Резюме

Введение. Варикозная болезнь нижних конечностей является наиболее распространённой формой хронической венозной недостаточности и сохраняет высокую медико-социальную значимость. Эндовенозные методы устранения патологического венозного рефлюкса (ЭВЛО, РЧА, МОСА и др.) в настоящее время рассматриваются как стандарт хирургического лечения. Однако в раннем послеоперационном периоде у части пациентов сохраняются нежелательные веноспецифические симптомы, что связывают с термическим или механохимическим повреждением эндотелия и активацией воспалительных механизмов. Несмотря на широкое применение веноактивных препаратов, их роль в периоперационном сопровождении эндовенозных вмешательств и влияние на эндотелиальную дисфункцию остаются предметом обсуждения, что определяет актуальность настоящей поисково-аналитической работы.

Цель исследования. Анализ современных данных о применении флебоактивных препаратов в периоперационном периоде эндовенозного лечения варикозной болезни с акцентом на их влияние на маркеры эндотелиальной дисфункции, воспаление, выраженность клинических симптомов.

Материалы и методы. Доступная зарубежная и отечественная литература, научные базы PubMed, Google Scholar, Scopus.

Результаты. Обобщение данных показало, что применение веноактивных препаратов в периоперационном периоде способствует более быстрому регрессу веноспецифических симптомов, уменьшению частоты ранних нежелательных явлений и улучшению показателей качества жизни, также продемонстрировано положительное влияние на маркеры эндотелиальной дисфункции и микроциркуляции, что может рассматриваться как патогенетически обоснованный эффект.

Заключение. Систематизированы современные представления о механизмах и клинической эффективности вентонической терапии в контексте эндовенозных вмешательств. Обобщенные данные формируют комплексное представление о значении периоперационной фармакологической поддержки.

Ключевые слова: варикозная болезнь, хронические заболевания вен, эндовенозная лазерная облитерация, веноактивные препараты, эндотелиальная дисфункция

Конфликт интересов: нет.

Для цитирования: Матвеевская А.И., Калинин Р.Е., Сучков И.А. Роль веноактивных препаратов в периоперационном периоде эндовенозного лечения варикозной болезни. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 178–186. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-178-186>

Вклад авторов: Матвеевская А.И. – концептуализация и методология исследования, обработка и систематизация материала, подбор литературы, написание текста статьи. Калинин Р.Е., Сучков И.А. – концептуализация и методология исследования, руководство, редактирование.

THE ROLE OF VENOACTIVE DRUGS IN THE PERIOPERATIVE PERIOD OF ENDOVENOUS TREATMENT FOR VARICOSE VEINS

ALENA I. MATVEEVSKAIA¹, ROMAN E. KALININ², IGOR A. SUCHKOV²

¹ Zhukovskiy Regional Clinical Hospital, 140181 Zhukovsky, Russia

² Ryazan State Medical University, 390026, Ryazan, Russia

Abstract

Introduction. Varicose veins of the lower extremities are the most common form of chronic venous insufficiency and remain a significant medical and social problem. Endovenous methods for eliminating pathological venous reflux (EVLA, RFA, MOCA, etc.) are currently considered the standard of surgical treatment. However, in the early postoperative period some patients continue to experience undesirable venous-specific symptoms, which are associated with thermal or mechanochemical endothelial injury and activation of inflammatory mechanisms. Despite the widespread use of venoactive drugs, their role in perioperative management during endovenous interventions and their impact on endothelial dysfunction remain a matter of discussion, which determines the relevance of the present analytical review.

Aim of the study. Analysing current data on the use of phleboactive drugs in the perioperative period of endovenous treatment of varicose veins, with a focus on their effect on markers of endothelial dysfunction, inflammation, and the severity of clinical symptoms.

Materials and methods. Available international and Russian literature analysed using the scientific databases PubMed, Google Scholar, and Scopus.

Results. The analysis has demonstrated that the use of venoactive drugs in the perioperative period contributes to a faster regression of venous-specific symptoms, a reduction in the incidence of early adverse events, and an improvement in quality-of-life indicators. A positive effect on markers of endothelial dysfunction and microcirculation was also observed, which may be considered a pathogenetically justified effect.

Conclusion. Current concepts regarding the mechanisms and clinical effectiveness of venotonic therapy in the context of endovenous interventions have been systematised. The summarised data provides a comprehensive understanding of the importance of perioperative pharmacological support.

Key words: varicose veins, chronic venous disease, endovenous laser ablation, venoactive drugs, endothelial dysfunction

Conflict of interests: none.

For citation: Matveevskaia A.I., Kalinin R.E., Suchkov I.A. The role of venoactive drugs in the perioperative period of endovenous treatment for varicose veins. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 2, pp. 178–186. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-178-186>

Contribution of the authors: Matveevskaia A.I. – conceptualisation and research methodology, processing and systematization of the material, selection of literature, writing of the text of the article. Kalinin R.E., Suchkov I.A. – conceptualisation and research methodology, research management, editing.

Введение

Варикозная болезнь нижних конечностей является самой частой формой хронических заболеваний вен. По данным глобального систематического обзора, распространённость варикозной болезни в общей взрослой популяции достигает 19 % [1].

Заболевание ассоциируется с выраженными субъективными симптомами: болью, чувством тяжести, отёком, а также приводит к значимому снижению качества жизни пациентов [2, 3], всё это требует поиска рациональных подходов к лечению варикозной болезни.

Зная доказанную эффективность применения веноактивных препаратов в составе консервативной терапии варикозной болезни [4, 5], следует подробно остановиться на ключевых аспектах действия венотонизирующих препаратов для понимания их точек приложения в патогенезе варикозной болезни.

Активно изучаются механизмы, лежащие в основе формирования варикозной болезни. Хотя клинические проявления заболевания весьма разнообразны, считается, что их объединяющим патогенетическим фактором является венозная гипертензия. Ключевую роль в её возникновении играет несостоятельность венозных клапанов. Воспаление участвует в структурной перестройке клапанного аппарата и венозной стенки, что со временем приводит к клапанной недостаточности и развитию варикозной болезни. Хроническая лейкоцитарная активация, длительное микровоспаление клапанного аппарата и стенки вен инициируют

эндотелиальное повреждение и ремоделирование тканей, приводящее к рефлюксу, трофическим нарушениям и язвообразованию [6].

В экспериментальных и клинических исследованиях показано, что веноактивные препараты уменьшают воспалительную инфильтрацию, улучшают венозный тонус и лимфодренаж, а также способствуют сохранению функции эндотелия [7–12].

Эндовенозные методы лечения (ЭВЛО, РЧА, МОСА, VenaSeal) являются стандартом хирургического лечения варикозной болезни благодаря высокой эффективности и низкой травматичности [13–16], однако послеоперационные симптомы, такие как боль, отёк, чувство тяжести, уплотнения и гематомы, сохраняются у значительной части пациентов, и снижают качество жизни в первые недели после процедуры.

Целью данного литературного обзора является оценка адъювантной веноактивной терапии к эндовенозному лечению патологического венозного рефлюкса.

Материалы и методы исследования

Настоящая работа выполнена в формате обзора литературы, направленного на определение значимости назначения веноактивных препаратов в периоперационном периоде эндовенозного лечения варикозной болезни нижних конечностей. Основной целью анализа являлась систематизация современных данных о влиянии флебопротекторов на клинические симптомы, показатели качества жизни, маркеры

эндотелиальной дисфункции, воспаления и ремоделирования венозной стенки в раннем и ближайшем послеоперационном периоде. Поиск публикаций осуществлялся в электронных библиографических базах данных PubMed, Google Scholar, Web of Science, Scopus и SpringerLink. Анализ охватывал публикации за 2018–2025 года. При поиске использовались комбинации ключевых слов и поисковых запросов на русском и английском языках, включая: *varicose veins, chronic venous disease, radiofrequency ablation, endovenous laser ablation, venoactive drugs, micronized purified flavonoid fraction, sulodexide, MPFF, inflammation, endothelial dysfunction, perioperative therapy, quality of life, CIVIQ, VCSS*, а также соответствующие русскоязычные эквиваленты – варикозная болезнь, эндовенозная лазерная облитерация, веноактивные препараты, микронизированная очищенная флавоноидная фракция, сулодексид, эндотелиальная дисфункция и др. Поиск проводился с использованием логических операторов AND/OR, а также фильтров по типу публикации и дате выхода. В обзор включались оригинальные исследования (рандомизированные контролируемые исследования, проспективные и ретроспективные наблюдательные работы), систематические обзоры и метаанализы, посвященные применению веноактивных препаратов в контексте эндовенозных вмешательств. Дополнительно анализировались актуальные национальные и международные клинические рекомендации. Исключались публикации с недостаточным описанием методологии, работы, не относящиеся к периоперационному периоду, а также исследования, не содержащие клинических или лабораторных конечных точек. Всего в ходе первичного поиска было выявлено и проанализировано около 100 источников. После оценки релевантности, полноты представленных данных и методологического качества в итоговый обзор было включено 30 публикаций, наиболее полно отражающих современные представления о механизмах действия и клинической эффективности веноактивной терапии в периоперационном периоде эндовенозного лечения варикозной болезни.

Основная часть

Место веноактивных препаратов в клинических рекомендациях

В современных национальных и международных клинических рекомендациях применение веноактивных препаратов рассматривается как допустимый и клинически обоснованный компонент консервативного и периоперационного ведения пациентов с хроническими заболеваниями вен, включая варикозную болезнь нижних конечностей.

В российских клинических рекомендациях 2022 года по лечению варикозной болезни нижних конечностей допустимо периоперационное применение микронизированной очищенной флавоноидной фракции (МОФФ) с целью умень-

шения кровоизлияний, выраженности послеоперационной боли и венозных симптомов у пациентов с хроническими заболеваниями вен. Данная рекомендация имеет уровень достоверности доказательств 3 и уровень убедительности С, что отражает наличие умеренной доказательной базы при ограниченной силе формулировки рекомендации [14].

В клинических рекомендациях Общества сосудистой хирургии США, Американского венозного форума (2023 г., часть II) флебоактивные препараты (в первую очередь МОФФ, рускус, сулодексид и др.) рассматриваются как возможный компонент консервативного и перипроцедурного ведения пациентов с варикозной болезнью. Их применение направлено на уменьшение тяжести, болевого синдрома, судорог и отека. Указанная позиция сопровождается уровнем достоверности доказательств 2 и уровнем убедительности рекомендации В, что свидетельствует о слабой рекомендации при умеренном уровне доказательств [15].

Согласно европейским рекомендациям ESVS (2022), веноактивные препараты, включая МОФФ, могут назначаться пациентам, ожидающим эндовенозное вмешательство, а также при сохранении симптомов или отека после процедуры. Рекомендация отнесена к классу IIa при уровне доказательности А, что указывает на высокое качество доказательной базы при формулировке рекомендации о целесообразности применения у соответствующих категорий пациентов. Подчеркивается необходимость индивидуализированного выбора препарата с учетом его специфических фармакологических эффектов [16].

В рекомендациях Ассоциации научных медицинских обществ Германии (AWMF) допускается назначение веноактивных препаратов при сохраняющемся отеке и чувстве тяжести после инвазивного лечения. В качестве препаратов с доказательной эффективностью для пероральной терапии указываются стандартизированные экстракты листьев красной лозы (AS 195), конского каштана и оксерутин [17].

Таким образом, анализ международных и национальных клинических рекомендаций демонстрирует консенсус относительно допустимости и патогенетической обоснованности применения веноактивных препаратов в периоперационном и постинтервенционном периодах, при варьировании уровней убедительности рекомендаций и градаций доказательности. Это отражает накопление клинических данных при сохранении необходимости дальнейших высококачественных исследований.

Эндовенозные методы лечения и эндотелиальная дисфункция в послеоперационном периоде

Гошинским В.Б. и соавт. (2024) проведено сравнительное наблюдательное исследование, целью которого была оценка выраженности эндотелиальной дисфункции в послеоперационном периоде у пациентов с варикозной болезнью нижних

конечностей после эндовенозной лазерной облитерации и классической сафенэктомии. В исследование включили 100 пациентов 25–44 лет (CEAP C2–C4), сформировав две группы в зависимости от типа вмешательства: ЭВЛО (n=60) и сафенэктомия (n=40); дополнительно использовали контрольную группу здоровых лиц (n=30). Для уменьшения влияния сопутствующих заболеваний исключали пациентов с состояниями, потенциально ассоциированными с эндотелиальной дисфункцией. Маркеры эндотелиальной активации и повреждения оценивали за сутки до операции, на 10-е и 60-е сутки после вмешательства, определяя уровни P- и E-селектина, тканевого активатора плазминогена, эндотелина-1, sVCAM-1, а также число циркулирующих эндотелиальных клеток. По данным авторов, на 10-е сутки после операции отмечалось повышение большинства показателей относительно исходного уровня, тогда как к 60-м суткам наблюдалась тенденция к их снижению, хотя значения оставались выше дооперационных. При сопоставлении методов вмешательства эндотелиальная дисфункция была более выражена после классической сафенэктомии, тогда как ЭВЛО характеризовалась более «щадящим» профилем по ряду маркеров, в том числе более низкими значениями sVCAM-1. Из всего вышесказанного, авторы делают вывод, что послеоперационная эндотелиальная дисфункция сохраняется в динамике наблюдения и может требовать медикаментозной коррекции как компонента комплексного ведения пациентов [18].

Влияние веноактивных препаратов на послеоперационную эндотелиальную дисфункцию

В работе Калинина Р.Е. и соавт. (2025) оценивали влияние низкоэнергетической ЭВЛО 1470 нм (LEED ~80 Дж/см) на сывороточные маркеры воспаления и ремоделирования венозной стенки, а также качество жизни прооперированных пациентов с варикозной болезнью (CEAP C2–C3). По результатам исследования, авторы сделали вывод, что добавление МОФФ к низкоэнергетической ЭВЛО (1470 нм) ассоциировалось с дополнительным снижением уровней E-селектина, MCP-1 и VEGF, а также сопровождалось более выраженным улучшением качества жизни по шкале CIVIQ-20 [19].

Схожие данные получены в проспективном контролируемом исследовании «СТАНДАРТ» (Сучков И.А. и соавт., 2024), где оценивалось влияние фиксированной комбинации диосмина и гесперидина (Венарус) на ремоделирование венозной стенки. Комбинация ЭВЛО с последующей веноактивной терапией сопровождалась более выраженным снижением маркеров ремоделирования (PAI-1, FN, VIM, vWF, PECAM-1) по сравнению с изолированной ЭВЛО или консервативной терапией, что коррелировало с регрессом клинических симптомов (ВАШ, VCSS) и улучшением качества жизни пациентов по шкале CIVIQ-20 [20].

Значительное внимание в литературе уделено сулодексиду, как препарату с выраженным эндотелиотропным действием. В работах Камаева А.А. и соавт. показано, что включение сулодексида в консервативное и послеоперационное лечение (ЭВЛО) пациентов с варикозной болезнью ассоциируется с более благоприятной динамикой маркеров эндотелиальной дисфункции и воспаления, а также улучшением качества жизни. В исследовании 2024 года у пациентов с варикозной болезнью (CEAP C2–C3) сулодексид обеспечивал снижение у пациентов уровней E-селектина, MCP-1 и маркеров ремоделирования венозной стенки (MMP-2, MMP-9), тогда как изолированная компрессионная терапия сопровождалась более ограниченной динамикой, а максимальный эффект отмечался при комбинации ЭВЛО и сулодексида [21]. В расширенном наблюдении 2025 года у пациентов после ЭВЛО продемонстрировано, что добавление в послеоперационном периоде МОФФ преимущественно влияло на снижение MCP-1 и VEGF, тогда как сулодексид на MMP-2 и MMP-9, особенно при более тяжёлых стадиях заболевания. Наиболее устойчивое улучшение биомаркерного профиля и качества жизни (CIVIQ-20, SF-36) в течение года достигалось при комбинированной схеме (ЭВЛО + МОФФ + сулодексид) [22].

В экспериментально-клиническом исследовании 2024 года у пациентов с двусторонней недостаточностью большой подкожной вены (CEAP C2) показано, что сыворотка крови из несостоятельной вены обладает выраженными провоспалительными свойствами и индуцирует воспалительную активацию эндотелия *in vitro*. Назначение сулодексида после ЭВЛО сопровождалось снижением уровней маркеров воспаления и эндотелиальной дисфункции (IL-6, MMP-9, VCAM-1, vWF) как локально, так и системно, а также ослаблением провоспалительного воздействия сыворотки на эндотелий. Полученные данные, включая изменения гликокаликса венозной стенки, подтверждают эндотелиопротективный потенциал сулодексида в послеоперационном периоде [23].

Таким образом, клинические и экспериментальные данные показывают, что веноактивные препараты, прежде всего МОФФ и сулодексид, способны снижать эндотелиальную дисфункцию после эндовенозного лечения варикозной болезни, уменьшая воспаление и способствуя восстановлению сосудистой функции в послеоперационном периоде.

Влияние веноактивных препаратов на веноспецифические симптомы после эндовенозных процедур

Несмотря на малотравматичность эндовенозных вмешательств, у части пациентов в раннем послеоперационном периоде сохраняются или транзиторно усиливаются боль, чувство тяжести, отёк, воспалительные проявления и гематомы, что может замедлять восстановление и снижать

качество жизни. В связи с этим веноактивные препараты рассматриваются как адъювантная терапия, направленная на уменьшение послеоперационной симптоматики и ускорение реабилитации.

В систематическом обзоре Kakamad F.H. и соавт. (2025), включившем 7 исследований (1703 пациента), показано, что назначение веноактивных препаратов в периоперационном периоде, преимущественно МОФФ, а также комбинаций диосмин + *Centella asiatica* + витамин С (Crioven), наиболее стабильно ассоциируется со снижением боли по ВАШ и, в ряде исследований, с улучшением качества жизни по валидированным опросникам по сравнению с отсутствием веноактивной терапии [24].

Эффективность микронизированной очищенной флавоноидной фракции (МОФФ) в послеоперационном периоде ЭВЛО подтверждена в проспективном исследовании Karathanos C.S. и соавт. (2021). Назначение МОФФ (500 мг 2 р/д за 7 дней до процедуры и 30 дней после вмешательства) ассоциируется с более выраженным снижением боли по ВАШ, улучшением качества жизни по CIVIQ-20 и меньшей клинической тяжестью заболевания по VCSS по сравнению со стандартным ведением без венотоников [25].

Кроме того, в крупном наблюдательном исследовании (n=1519) периоперационное применение МОФФ (1000 мг 1 р/д, либо 500 мг 2 р/д, частота и длительность приема определялась лечащим врачом) сопровождалось снижением частоты ранних нежелательных явлений после эндоваскулярного лечения (7,6 % против 15,0 %; $p < 0,001$) [26].

Аналогичные результаты получены и в РКИ ДЕМО (2024), где отмечен более выраженный регресс совокупной послеоперационной симптоматики по ВАШ у пациентов, получавших веноактивную терапию (МОФФ 1000 мг в сутки в течение 2 недель после операции) по сравнению с группой контроля [27].

В реальной клинической практике подтверждается влияние МОФФ (1000 мг в сутки в таблетках, 500 мг 2 раза в сутки в таблетках или пероральной суспензии по 1000 мг один раз в сутки; назначение флеботропной терапии определялось лечащим врачом с максимальной продолжительностью до 12 недель) на отёк и качество жизни при венозной недостаточности. В программе VAP-C3 при хроническом венозном отёке (CEAP C3) у 708 пациентов показано уменьшение отёка и симптомов на фоне МОФФ, при этом улучшение качества жизни (CIVIQ-14) было более выраженным при сочетании МОФФ с интервенционным лечением, чем при одной консервативной тактике [28].

Для высокодозной комбинированной диосминсодержащей терапии после МОСА (Venoplast 2 g: микронизированный диосмин 1000 мг + сладкий клевер 320 мг + *Centella asiatica* 40 мг + вит. С 200 мг - прием с дня после операции до $\pm$ 8 недель после лечения) показано статистически значимое

улучшение симптомов и качества жизни по VEINES-QOL/Sym и снижение VCSS, а также уменьшение выраженности отёка в послеоперационном периоде [29].

В рандомизированном исследовании Yang X. (2025) и соавт. оценивалась эффективность натрия эсцината (60 мг 2 раза в сутки в течение 20 дней) после ЭВЛО: в группе фармакотерапии отмечено более быстрое уменьшение отёка (по окружности голени/лодыжки) и более ранний регресс боли, хотя различий по VCSS и AVVQ между группами выявлено не было [30].

Таким образом, адъювантное использование веноактивных препаратов в периоперационном периоде эндовенозного лечения варикозной болезни остаётся недостаточно изученным: доступная доказательная база ограничена небольшим числом клинических исследований и характеризуется неоднородностью по дизайну, конечным точкам и срокам наблюдения. В большинстве работ в качестве адъюванта оценивались лишь отдельные представители класса флебопротекторов, что не позволяет экстраполировать полученные результаты на остальные веноактивные препараты. Вместе с тем снижение выраженности ранних послеоперационных симптомов и ускорение восстановления имеют значимую клиническую и социальную значимость, что определяет актуальность данного направления исследований. Для формирования обоснованных рекомендаций по назначению препаратов, требуются дальнейшие исследования, преимущественно рандомизированные, направленные на сравнение препаратов и оптимизацию схем назначения (время начала, длительность, дозировки и сочетания с компрессионной и симптоматической терапией).

Заключение

Анализ литературы показывает, что фармакологическая поддержка в послеоперационном периоде эндовенозного лечения варикозной болезни остаётся клинически значимой. Несмотря на высокую эффективность эндовенозных методов, у части пациентов сохраняются боль, чувство тяжести, отёк и воспалительные проявления, снижающие качество жизни и удовлетворённость лечением. Данные свидетельствуют, что применение веноактивных препаратов, прежде всего микронизированной очищенной флавоноидной фракции и сулодексида, способствует снижению выраженности симптомов, улучшению качества жизни и влияет на процессы эндотелиальной дисфункции, воспаления и ремоделирования венозной стенки. Вместе с тем неоднородность доказательной базы и различия в схемах назначения подчёркивают необходимость дальнейших исследований для стандартизации фармакологического сопровождения пациентов после эндовенозных вмешательств с учётом клинического класса CEAP.

Список литературы:

1. Salim S., Machin M., Patterson B. O., Onida S., Davies A. H. Global Epidemiology of chronic venous disease: a systematic review with pooled prevalence analysis. *Annals of surgery*, 2021, no 274(6), pp. 971–976. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004631>
2. Avgerinos E.D., Vasdekis S.N., Kardoulas D.G., Stefanou G., Kourlaba G., Papageorgiou A.; under the auspices of the Hellenic Society of Phlebology. Prevalence of chronic venous disease and quality of life in the adult greek population: results from the veinprotect study. *Eur J Vasc Endovasc Surg.*, 2025, no 25, pp. S1078–5884. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2025.09.016>
3. Elkholi S.M., Alotaibi D., Alrashdi R., Bin Subeh R., Aljudei H., Aljabr R., Mortada E.M., Alwhaibi R. M. Prevalence of varicose veins among teaching professionals and their impact on quality of life and job performance: A Cross-sectional study. *Healthcare (Basel)*, 2025, no 13(23), pp. 3041. <https://doi.org/10.3390/healthcare13233041>
4. Gloviczki M.L., Kakkos S.K., Urbanek T., Chuback J., Nicolaides A. The role of venoactive compounds in the treatment of chronic venous disease. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2025, no 13(5), pp. 102258. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2025.102258>
5. Mezalek Z.T., Feodor T., Chernukha L., Chen Z., Rueda A., Sánchez, I.E., Ochoa A.J.G., Chirol J., Blanc-Guillemaud V., Lohier-Durel C., Ulloa J.H. VEIN STEP: A prospective, observational, international study to assess effectiveness of conservative treatments in chronic venous disease. *Advances in therapy*, 2023, no 40(11), pp. 5016–5036. <https://doi.org/10.1007/s12325-023-02643-6>
6. Nicolaides A.N. Chronic venous disease and the leukocyte-endothelium interaction: from symptoms to ulceration. *Angiology*, 2005, no 56 Suppl 1, pp. 11–19. <https://doi.org/10.1177/00033197050560103>
7. Cyrino F.Z., Blanc-Guillemaud V., Bouskela E. Time course of microvalve pathophysiology in high pressure low flow model of venous insufficiency and the role of micronized purified flavonoid fraction. *International angiology: a journal of the International Union of Angiology*, 2021, no 40(5), pp. 388–394. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.21.04726-X>
8. Евсюков Д.А., Цуканов Ю.Т., Кузовкин А.Н., Дорофеева В.П., Цуканов А.Ю., Алибберов М.Х., Снитко И.О., Винник И.Е. Особенности влияния микронизированной очищенной флавоноидной фракции на ремоделирование венозной стенки при гиподинамии в эксперименте. *Амбулаторная хирургия*. 2025. № 22(1). С. 102–109. <https://doi.org/10.21518/akh2025-025>
9. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Камаев А.А., Звягина В.И., Крылов А.А. Эндотелиотропные эффекты венотонизирующих препаратов при лечении больных с варикозной болезнью. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2018. № 24 (4). С. 72–75.
10. Monjotin N., Tenca G. Lymphotonic activity of Ruscus extract, hesperidin methyl chalcone and vitamin C in human lymphatic smooth muscle cells. *Microvascular research*, 2022, vol. 139, pp. 104274. <https://doi.org/10.1016/j.mvr.2021.104274>
11. Das Graças C de Souza M., Cyrino F., de Carvalho J.J., Blanc-Guillemaud V., Bouskela E. Protective effects of micronized purified flavonoid fraction (mpff) on a novel experimental model of chronic venous hypertension. *Eur J Vasc Endovasc Surg.*, 2018, no 55(5), pp. 694–702. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.02.009>
12. Mansilha A. Early stages of chronic venous disease: medical treatment alone or in addition to endovenous treatments. *Advances in therapy*, 2020, no 37(Suppl 1), pp. 13–18. <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01217-9>
13. Деркачев С.Н., Кобзарь И.Г., Селимов Ш.В., Фигуркина М.А., Сучков И.А. Эволюция методов хирургического лечения пациентов с варикозной болезнью. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2025. № 33(4). С. 599–610. <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ686883>
14. Камаев А.А., Булатов В.Л., Вахратьян П.Е., Волков А.М., Волков А.С., Гаврилов Е.К., Головина В.И., Ефремова О.И., Иванов О.О., Илюхин Е.А., Каторкин С.Е., Кончугова Т.В., Кравцов П.Ф., Максимов С.В., Мжаванадзе Н.Д., Пиханова Ж.М., Прядко С.И., Смирнов А.А., Сушков С.А., Чаббаров Р.Г., Шиманко А.И., Якушкин С.Н., Апханова Т.В., Деркачев С.Н., Золотухин И.А., Калинин Р.Е., Кириенко А.И., Кульчицкая Д.Б., Пелевин А.В., Петриков А.С., Рачин А.П., Селиверстов Е.И., Стойко Ю.М., Сучков И.А. Варикозное расширение вен. *Флебология*. 2022. № 16(1). С. 41–108. <https://doi.org/10.17116/flebo20221601141>
15. Gloviczki P, Lawrence P.F., Wasan S.M., Meissner M.H., Almeida J., Brown K.R., Bush R.L., Di Iorio M., Fish J., Fukaya E., Gloviczki M L., Hingorani A., Jayaraj A., Kolluri R., Murad M.H., Obi A.T., Ozsvath K.J., Singh M.J., Vayuvegula S., Welch H.J. The 2023 Society for Vascular Surgery, American Venous Forum, and American Vein and Lymphatic Society clinical practice guidelines for the management of varicose veins of the lower extremities. Part II: Endorsed by the Society of Interventional Radiology and the Society for Vascular Medicine. *Journal of vascular surgery. Venous and lymphatic disorders*, 2023, no 12(1), pp. 101670. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2023.08.011>
16. De Maeseneer M.G., Kakkos S.K., Aherne T., Baekgaard N., Black S., Blomgren L., Giannoukas A., Gohel M., de Graaf R., Hamel-Desnos C., Jawien A., Jaworucka-Kaczorowska A., Lattimer C.R., Mosti G., Noppeney T., van Rijn M.J., Stansby G., Esvs Guidelines Committee, Kolh P., Bastos Goncalves F., Vuylsteke M.E. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 clinical practice guidelines on the management of chronic venous disease of the lower limbs. *European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery*, 2022, no 63(2), pp. 184–267. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.12.024>
17. Pannier F., Noppeney T., Alm J., Breu F.X., Bruning G., Flessenkämper I., Gerlach H., Hartmann K., Kahle B., Kluess H., Mendoza E., Mühlberger D., Mumme A., Nüllen H., Rass K., Reich-Schupke S., Stenger D., Stücker M., Schmedt C.G., Schwarz T., Valesky E. S2k guidelines: diagnosis and treatment of varicose veins. S2k-Leitlinie diagnostik und therapie der varikose. *Der Hautarzt; Zeitschrift für Dermatologie, Venerologie, und verwandte Gebiete*, 2022, no 73(Suppl 1), pp. 1–44. <https://doi.org/10.1007/s00105-022-04977-8>
18. Goshchynsky V.B., Migenko B.O., Migenko O.B. Comparative characteristics of endothelial dysfunction after endovascular laser vein ablation and classical saphenectomy for varicose veins of the lower extremities. *Family medicine. European practices*, 2024, no (3), pp. 6–11. (In Ukraine) <https://doi.org/10.30841/2786-720X.3.2024.313965>
19. Kalinin R.E., Suchkov I.A., Kamaev A.A., Mzhavanadze N.D., Povarov V.O. Effects of low-energy EVLA with the use of a 1470-nm laser on vascular inflammation and remodeling parameters in patients with chronic venous disease. *Lasers in medical science*, 2025, no 40(1), pp. 516. <https://doi.org/10.1007/s10103-025-04669-4>
20. Сучков И.А., Мжаванадзе Н.Д., Калинин Р.Е., Щулькин А.В., Камаев А.А., Никифоров А.А., Никифорова Л.В., Поваров В.О.,

Маркитан Г.С., Назимова Е.Ю. Влияние комбинации биофлавоноидов гесперидина и диосмина в стандартизированных дозировках на показатели ремоделирования венозной стенки у пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей: результаты проспективного контролируемого исследования «СТАНДАРТ». *Флебология*. 2024. № 18(4). С. 293–301. <https://doi.org/10.17116/flebo202418041293>

21. Камаев А.А., Калинин Р.Е., Мжаванадзе Н.Д., Поваров В.О., Яныкина К.В., Сучков И.А. Влияние сулодексида на функцию эндотелия и качество жизни пациентов с варикозной болезнью. *Флебология*. 2024. № 18(4). С. 308–316. <https://doi.org/10.17116/flebo202418041308>

22. Камаев А.А., Калинин Р.Е., Пшенников А.С., Сучков И.А. Различные стратегии фармакологической поддержки после эндовенозной лазерной облитерации при варикозной болезни. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2025, № 12. С. 119–130. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2025121119>

23. Zieliński A., Jasińska-Sumińska K., Bręborowicz A., Kowalska K., Zabel M., Wysocka T., Khalil R.A., Raffetto J.D., Urbanek T. Changes of the serum properties and its effect on the endothelial cells restoration in patients with chronic venous disease treated with sulodexide. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.*, 2024, no 12(5), pp. 101941. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2024.101941>

24. Kakamad F.H., Tahir S.H., Mohammed Saeed D.H., Ahmed F.J., Hiwa D.S., Abdalla B.A., Mustafa A.M., Hassan M.N., Abdalla S.S., Sofi H.A., Karim S.O., Hamasaheed A.G., Kareem, P. M. Role of veno-active drugs after endovenous therapy: A systematic review of the current literature. *Phlebology*, 2025, no 40(10), pp. 729–740. <https://doi.org/10.1177/02683555251337265>

25. Karathanos C.S., Batzalexis K., Nana P., Spanos K., Kouvelos G., Rousas N., Giannoukas A. Prospective comparative study evaluating the role of flavonoids after endovenous thermal ablation. *Phlebology*, 2021, no 36(8), pp. 644–650. <https://doi.org/10.1177/02683555211002331>

26. Богачев В.И., Болдин Б.В., Туркин П.И. Периперационное применение микронизированной очищенной флавоноидной фракции при эндоваскулярном лечении варикозной болезни. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2019. № 25(2). С. 88–95. <https://doi.org/10.33529/angio2019214>

27. Илюхин Е.А., Кургиян Х.М., Коваленко К.Э., Норвардян А.М., Абухамдан А.С., Геворгян А.А., Картоев И.Р. Влияние микронизированной очищенной флавоноидной фракции на динамику субъективных симптомов у пациентов с варикозной болезнью после эндовенозной лазерной облитерации магистральных вен и устранения варикозно измененных притоков: рандомизированное контролируемое исследование ДЕМО. *Флебология*. 2024. № 18(2). С. 122–131. <https://doi.org/10.17116/flebo202418021122>

28. Богачев В.И., Болдин Б.В., Туркин П.И., Саменков А.И. Эффективность микронизированной очищенной флавоноидной фракции при лечении хронического венозного отека. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2020. № 26(2). С. 86–94. <https://doi.org/10.33529/ANGIO2020211>

29. Rinaldi A., Zeno R., Peluso A., del Guercio L., Sodo M., Turchino D., Iandoli R., Costa D., Serra R., Bracale U. M. Efficacy of high-dose diosmin therapy in chronic venous disease treated with endovenous ablation: a quality-of-life analysis. *Journal of Vascular Diseases*, 2024, no 3(1), pp. 49–57. <https://doi.org/10.3390/jvd3010004>

30. Yang X., Jin J., Huang S., Qiu P., Wang R., Ye K., Lu, X. Clinical efficacy of sodium aescinate administration following endovenous la-

ser ablation for varicose veins. *Vascular*, 2025, no 33(3), pp. 567–573. <https://doi.org/10.1177/17085381241249288>

References:

1. Salim S., Machin M., Patterson B. O., Onida S., Davies A. H. Global Epidemiology of chronic venous disease: a systematic review with pooled prevalence analysis. *Annals of surgery*, 2021, no 274(6), pp. 971–976. <https://doi.org/10.1097/SLA.00000000000004631>

2. Avgerinos E.D., Vasdekis S.N., Kardoulas D.G., Stefanou G., Kourlaba G., Papageorgiou A.; under the auspices of the Hellenic Society of Phlebology. Prevalence of chronic venous disease and quality of life in the adult greek population: results from the veinprotect study. *Eur J Vasc Endovasc Surg.*, 2025, no 25, pp. S1078–S884. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2025.09.016>

3. Elkholi S.M., Alotaibi D., Alrashdi R., Bin Subeh R., Aljudeid H., Aljabr R., Mortada E.M., Alwhaibi R. M. Prevalence of varicose veins among teaching professionals and their impact on quality of life and job performance: A Cross-sectional study. *Healthcare (Basel)*, 2025, no 13(23), pp. 3041. <https://doi.org/10.3390/healthcare13233041>

4. Gloviczki M.L., Kakkos S.K., Urbanek T., Chuback J., Nicolaides A. The role of venoactive compounds in the treatment of chronic venous disease. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2025, no 13(5), pp. 102258. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2025.102258>

5. Mezalek Z.T., Feodor T., Chernukha L., Chen Z., Rueda A., Sánchez, I.E., Ochoa A.J.G., Chirol J., Blanc-Guillemaud V., Lohier-Durel C., Ulloa J.H. VEIN STEP: A prospective, observational, international study to assess effectiveness of conservative treatments in chronic venous disease. *Advances in therapy*, 2023, no 40(11), pp. 5016–5036. <https://doi.org/10.1007/s12325-023-02643-6>

6. Nicolaides A.N. Chronic venous disease and the leukocyte-endothelium interaction: from symptoms to ulceration. *Angiology*, 2005, no 56 Suppl 1, pp. 11–19. <https://doi.org/10.1177/00033197050560i103>

7. Cyrino F.Z., Blanc-Guillemaud V., Bouskela E. Time course of microvalve pathophysiology in high pressure low flow model of venous insufficiency and the role of micronized purified flavonoid fraction. *International angiology: a journal of the International Union of Angiology*, 2021, no 40(5), pp. 388–394. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.21.04726-X>

8. Yevsyukov D.A., Tsukanov Yu.T., Kuzovkin A.N., Dorofeeva V.P., Tsukanov A.Ju., Alikberov M.H., Snitko I.O., Vinnik I.E. Features of the influence of micronized purified flavonoid fraction on remodeling of the venous wall during hypodynamia in the experiment. *Ambulatory Surgery*, 2025, no 22(1), pp. 102–109. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-025>

9. Kalinin R.E., Suchkov I.A., Kamaev A.A., Zvyagina V.I., Krylov A.A. Endotheliotropic effects of venotonic drugs in treatment of patients with varicose veins. *Angiology and vascular surgery*, 2018, no 24 (4), pp. 72–75. (In Russ.)

10. Monjotin N., Tenca G. Lymphotonic activity of Ruscus extract, hesperidin methyl chalcone and vitamin C in human lymphatic smooth muscle cells. *Microvascular research*, 2022, vol. 139, pp. 104274. <https://doi.org/10.1016/j.mvr.2021.104274>

11. Das Graças C de Souza M., Cyrino F., de Carvalho J.J., Blanc-Guillemaud V., Bouskela E. Protective effects of micronized purified flavonoid fraction (mpff) on a novel experimental model

of chronic venous hypertension. *Eur J Vasc Endovasc Surg.*, 2018, no 55(5), pp. 694–702. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.02.009>

12. Mansilha A. Early stages of chronic venous disease: medical treatment alone or in addition to endovenous treatments. *Advances in therapy*, 2020, no 37(Suppl 1), pp. 13–18. <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01217-9>

13. Derkachev S.N., Kobzar I.G., Selimov S.V., Figurkina M.A., Suchkov I.A. Evolution of surgical treatment methods for patients with varicose veins. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*, 2025, no 33(4), pp. 599–610. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ686883>

14. Kamaev A.A., Bulatov V.L., Vakhratyan P.E., Volkov A.M., Volkov A.S., Gavrilov E.K., Golovina V.I., Efremova O.I., Ivanov O.O., Ilyukhin E.A., Katorkin S.E., Konchugova T.V., Kravcov P.F., Maksimov S.V., Mzhavanadze N.D., Pihanova Zh.M., Pryadko S.I., Smirnov A.A., Sushkov S.A., Chabbarov R.G., Shimanko A.I., Jakushkin S.N., Aphanova T.V., Derkachev S.N., Zolotuhin I.A., Kalinin R.E., Kirienko A.I., Kulchitskaya D.B., Pelevin A.V., Petrikov A.S., Rachin A.P., Seliverstov E.I., Stoyko Ju.M., Suchkov I.A. Varicose Veins. *Journal of Venous Disorders*, 2022, no 16(1), pp. 41–108. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20221601141>

15. Gloviczki P., Lawrence P.F., Wasan S.M., Meissner M.H., Almeida J., Brown K.R., Bush R.L., Di Iorio M., Fish J., Fukaya E., Gloviczki M.L., Hingorani A., Jayaraj A., Kolluri R., Murad M.H., Obi A.T., Ozsvath K.J., Singh M.J., Vayuvegula S., Welch H.J. The 2023 Society for Vascular Surgery, American Venous Forum, and American Vein and Lymphatic Society clinical practice guidelines for the management of varicose veins of the lower extremities. Part II: Endorsed by the Society of Interventional Radiology and the Society for Vascular Medicine. *Journal of vascular surgery. Venous and lymphatic disorders*, 2023, no 12(1), pp. 101670. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2023.08.011>

16. De Maeseneer M.G., Kakkos S.K., Aherne T., Baekgaard N., Black S., Blomgren L., Giannoukas A., Gohel M., de Graaf R., Hamel-Desnos C., Jawien A., Jaworucka-Kaczorowska A., Lattimer C.R., Mosti G., Noppeney T., van Rijn M.J., Stansby G., Esvs Guidelines Committee, Kolh P., Bastos Goncalves F., Vuylsteke M.E. Editor's Choice – European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 clinical practice guidelines on the management of chronic venous disease of the lower limbs. *European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery*, 2022, no 63(2), pp. 184–267. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.12.024>

17. Pannier F., Noppeney T., Alm J., Breu F.X., Bruning G., Flessenkämper I., Gerlach H., Hartmann K., Kahle B., Kluess H., Mendoza E., Mühlberger D., Mumme A., Nüllen H., Rass K., Reich-Schupke S., Stenger D., Stücker M., Schmedt C.G., Schwarz T., Valesky E. S2k guidelines: diagnosis and treatment of varicose veins. S2k-Leitlinie Diagnostik und Therapie der Varikose. *Der Hautarzt; Zeitschrift für Dermatologie, Venerologie, und verwandte Gebiete*, 2022, no 73(Suppl 1), pp. 1–44. <https://doi.org/10.1007/s00105-022-04977-8>

18. Goshchinsky V.B., Migenko B.O., Migenko O.B. Comparative characteristics of endothelial dysfunction after endovascular laser vein ablation and classical saphenectomy for varicose veins of the lower extremities. *Family medicine. European practices*, 2024, no (3), pp. 6–11. (In Ukraine) <https://doi.org/10.30841/2786-720X.3.2024.313965>

19. Kalinin R.E., Suchkov I.A., Kamaev A.A., Mzhavanadze N.D., Povarov V.O. Effects of low-energy EVLA with the use of a 1470-nm laser on vascular inflammation and remodeling parameters in patients with chronic venous disease. *Lasers in medical science*, 2025, no 40(1), pp. 516. <https://doi.org/10.1007/s10103-025-04669-4>

20. Suchkov I.A., Mzhavanadze N.D., Kalinin R.E., Shchulkin A.V., Kamaev A.A., Nikiforov A.A., Nikiforova L.V., Povarov V.O., Markitan G.S., Nazimova E.Yu. The effect of standardized doses of hesperidin and diosmin on venous wall remodeling in patients with primary varicose veins: a prospective controlled study “STANDARD”. *Journal of Venous Disorders*, 2024, no 18(4), pp. 293–301. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo202418041293>

21. Kamaev A.A., Kalinin R.E., Mzhavanadze N.D., Povarov V.O., Yanykina K.V., Suchkov I.A. Effect of Sulodexide on Endothelial Function and Quality of Life in Patients with Varicose Veins. *Journal of Venous Disorders*, 2024, no 18(4), pp. 308–316. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo202418041308>

22. Kamaev A.A., Kalinin R.E., Pshennikov A.S., Suchkov I.A. Pharmacological support strategies following endovenous laser ablation in patients with varicose veins. *Pirogov Russian Journal of Surgery*, 2025, no 12, pp. 119–130. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia2025121119>

23. Zieliński A., Jasińska-Sumińska K., Bręborowicz A., Kowalska K., Zabel M., Wysocka T., Khalil R.A., Raffetto J.D., Urbanek T. Changes of the serum properties and its effect on the endothelial cells restoration in patients with chronic venous disease treated with sulodexide. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.*, 2024, no 12(5), pp. 101941. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2024.101941>

24. Kakamad F.H., Tahir S.H., Mohammed Saeed D.H., Ahmed F.J., Hiwa D.S., Abdalla B.A., Mustafa A.M., Hassan M.N., Abdalla S.S., Sofi H.A., Karim S.O., Hamasaeed A.G., Kareem, P. M. Role of veno-active drugs after endovenous therapy: A systematic review of the current literature. *Phlebology*, 2025, no 40(10), pp. 729–740. <https://doi.org/10.1177/02683555251337265>

25. Karathanos C.S., Batzalexis K., Nana P., Spanos K., Kouvelos G., Rousas N., Giannoukas A. Prospective comparative study evaluating the role of flavonoids after endovenous thermal ablation. *Phlebology*, 2021, no 36(8), pp. 644–650. <https://doi.org/10.1177/02683555211002331>

26. Bogachev V.I., Boldin B.V., Turkin P.I. Perioperative administration of micronized purified flavonoid fraction in endovascular treatment of varicose disease. *Angiology and vascular surgery*, 2019, no 25(2), pp. 88–95. (In Russ.) <https://doi.org/10.33529/angio2019214>

27. Ilyukhin E.A., Kurginyan Kh.M., Kovalenko K.E., Norvardyan A.M., Abukhamdan A.S., Gevorgyan A.A., Kartoev I.R. Impact of micronized purified flavonoid fraction on venous symptoms after endovenous laser ablation: a randomized controlled trial DEMO. *Journal of Venous Disorders*, 2024, no 18(2), pp. 122–131. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo202418021122>

28. Bogachev V.I., Boldin B.V., Turkin P.I., Samenkov A.I. Efficacy of micronized purified flavonoid fraction in treatment of chronic venous oedema. *Angiology and vascular surgery*, 2020, no 26(2), pp. 86–94. (In Russ.) <https://doi.org/10.33529/ANGIO2020211>

29. Rinaldi A., Zeno R., Peluso A., del Guercio L., Sodo M., Turchino D., Iandoli R., Costa D., Serra R., Bracale U. M. Efficacy of High-Dose Diosmin Therapy in Chronic Venous Disease Treated with Endovenous Ablation: A Quality-of-Life Analysis. *Journal of Vascular Diseases*, 2024, no 3(1), pp. 49–57. <https://doi.org/10.3390/jvd3010004>

30. Yang X., Jin J., Huang S., Qiu P., Wang R., Ye K., Lu, X. Clinical efficacy of sodium aescinate administration following endovenous laser ablation for varicose veins. *Vascular*, 2025, no 33(3), pp. 567–573. <https://doi.org/10.1177/17085381241249288>

Сведения об авторах:

Матвеевская Алёна Игоревна – врач, сердечно-сосудистый хирург ГБУЗ Московской области «Жуковская ОКБ». 140181, Россия, г. Жуковский, улица Фрунзе, д.1; e-mail: alenkalysiyk@yandex.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6829-4995>

Калинин Роман Евгеньевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет» Минздрава России. 390026, Россия, г. Рязань, ул. Высоковольная, д. 9, e-mail: r.kalinin@rzgmu.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0817-9573>

Сучков Игорь Александрович – д.м.н., профессор кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет» Минздрава России. 390026, Россия, г. Рязань, ул. Высоковольная, д. 9, e-mail: i.suchkov@rzgmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1292-5452>

Information about the authors:

Matveevskaia Alena Igorevna – a cardiovascular surgeon, Zhukovskiy Regional Clinical Hospital. 140181, Russian Federation, Zhukovsky, Frunze street, 1,

e-mail: alenkalysiyk@yandex.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6829-4995>

Kalinin Roman Evgenievich – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Cardiovascular, Endovascular Surgery and Radiation Diagnostics, Ryazan State Medical University. 390026, Russian Federation, Ryazan, Vysokovoltynaya St., 9,

e-mail: r.kalinin@rzgmu.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0817-9573>

Suchkov Igor Aleksandrovich – MD, PhD, Professor of the Department of Cardiovascular, Endovascular Surgery and Radiation Diagnostics, Ryazan State Medical University. 390026, Russian Federation, Ryazan, Vysokovoltynaya St., 9,

e-mail: i.suchkov@rzgmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1292-5452>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-187-193>

УДК 616.12-089.84.

© Петровичева Е.Э., Шве́ц Л.И., 2026

Обзор/Review



СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Е.Э. ПЕТРОВИЧЕВА¹, Л.И. ШВЕ́Ц²

¹ Российский университет медицины. 127006, Москва, Россия

² МК РУТ (МИИТ), 129128, Москва, Россия

Резюме

Введение. На протяжении многих десятилетий во всем мире и в Российской Федерации сердечно-сосудистые заболевания по встречаемости и по смертности (до 40 %) находятся на первом месте. Многолетние научные изыскания в области терапевтического лечения привели к значительному улучшению ситуации по снижению смертности от ИБС. Однако стойкая утрата трудоспособности заставила искать более радикальные методы лечения заболевания. Таковым и явилось хирургическое лечение, направленное на реваскуляризацию миокарда.

Цель работы: осветить современные вопросы реваскуляризации миокарда при ИБС по литературным источникам.

Материалы и методы. В ходе выполнения работы проанализированы 116 научных статей. Поиск проводился в научных базах: eLIBRARY, КиберЛенинка, Web of Science, Scopus, PubMed за 2010–2026 годы.

Основная часть. В работе освещены основные вопросы оперативного и эндоваскулярного лечения ИБС. Рассмотрены литературные источники, описывающие применение и результаты АКШ и МКШ из минидоступа на работающем сердце. Определено расширение показаний к проведению шунтирующих операций, возможность и результат применения МиЭКК, дополнение аортокоронарного шунтирования методами экстракардиальной реваскуляризации. Также рассмотрены вопросы о необходимости и целесообразности выполнения симультанных операций и операций при остром инфаркте миокарда.

Заключение. Многолетний опыт применения хирургических методов лечения ИБС оставляет много нерешенных вопросов, касающихся оптимизации отдаленных результатов. Персонализированный подход к выбору операции позволяет снизить процент осложнений и летальных исходов. Данная работа позволяет сделать вывод о необходимости проведения дальнейших исследований по данному вопросу.

Ключевые слова: ИБС, АКШ, МКШ, минидоступ, стентирование.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Петровичева Е.Э., Шве́ц Л.И. Современные аспекты хирургического лечения ишемической болезни сердца. Обзор литературы. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 187–193. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-187-193>

Вклад авторов: Е.Э. Петровичева – подбор и анализ литературных источников, Л.И. Шве́ц – редактирование и оформление статьи.

MODERN ASPECTS OF SURGICAL TREATMENT OF CORONARY HEART DISEASE. LITERATURE REVIEW

EKATERINA E. PETROVICHEVA¹, LYUBOV I. SHVETS²

¹ Russian University of Medicine. 127006, Moscow, Russia

² MK RUT (MIIT), 129128, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. For many decades, cardiovascular diseases have been in the first place worldwide and in the Russian Federation in terms of incidence and mortality (up to 40 %). Long-term scientific research in the field of therapeutic treatment has led to a significant improvement in the situation of reducing mortality from coronary heart disease. However, persistent disability forced the search for more radical methods of treating the disease. This was the surgical treatment aimed at revascularization of the myocardium.

The purpose of the work: to highlight the current issues of myocardial revascularization in coronary heart disease according to literary sources.

Materials and methods. In the course of the work, 116 scientific articles were analyzed. The search was conducted in scientific databases: eLibrary, CyberLeninka, Web of Science, Scopus, PubMed for 2010–2026.

The main part. The paper highlights the main issues of surgical and endovascular treatment of coronary artery disease. The literature sources describing the use and results of CABG and MCG from mini-access on a working heart are considered. The expansion of indications for bypass

surgery, the possibility and result of using MiECC, and the addition of coronary artery bypass grafting by extracardial revascularization methods have been determined. The issues of necessity and expediency of performing simultaneous operations and operations in acute myocardial infarction are also considered.

Conclusion. Many years of experience in the use of surgical methods for the treatment of coronary heart disease leaves many unresolved questions regarding the optimization of long-term results. A personalized approach to the choice of surgery reduces the percentage of complications and deaths. This work allows us to conclude that further research on this issue is necessary.

Key words: coronary artery disease, CABG, MCG, minidostup, stenting.

Conflict of interests: none.

For citation: Petrovicheva E.E., Shvets L.I. Modern aspects of surgical treatment of coronary heart disease. Literature review. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 187–193. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-187-193>

Contribution of the authors: E.E. Petrovicheva – selection and analysis of literary sources, L.I. Shvets – editing and formatting of the article.

Введение

На протяжении многих десятилетий во всем мире и в Российской Федерации сердечно-сосудистые заболевания по встречаемости и по смертности (до 40 %) находятся на первом месте. При этом более 50 % приходится на долю ИБС. Манифестация ИБС среди мужчин статистически происходит в возрасте 45–50 лет, т.е. в работоспособном возрасте. Наличие постоянной коронарной недостаточности, повторные инфаркты приводят к развитию атеросклеротического и постинфарктного кардиосклероза с последующей хронической сердечной недостаточностью. Процент женщин, страдающих ИБС в возрасте до 60 лет, составляет 7–10 %, которые увеличиваются пропорционально женскому возрасту. Последние два десятилетия отмечается выраженное «омоложение» коронаросклероза как у мужчин, так и у женщин [1].

Все вышесказанное приводит демографическим (ранняя инвалидизация, ранняя смерть) и социальным изменениям (увеличение социальных выплат, проведения социальной реабилитации).

Многолетние научные изыскания в области терапевтического лечения привели к значительному улучшению ситуации по снижению смертности от ИБС. Однако стойкая утрата трудоспособности, особенно среди мужчин, заставила искать более радикальные методы лечения заболевания. Таковым и явилось хирургическое лечение, направленное на реваскуляризацию миокарда [1–2].

Несмотря на более чем 70-летний опыт выполнения шунтирующих коронарных операций, мировое количество научных обсуждений, посвященных этому вопросу, не уменьшается.

Цель работы: осветить современные вопросы реваскуляризации миокарда при ИБС по литературным источникам.

Материалы и методы

В ходе выполнения работы проанализированы 116 научных статей. Поиск проводился по ключевым словам: ИБС, реваскуляризация миокарда, аорто-коронарное шунтирование, в научных базах: eLIBRARY, КиберЛенинка, Web of Science, Scopus, PubMed за 2010–2026 годы.

Основная часть

Немного истории

В 1952 году Демихов В.П. произвел шунтирование коронарной артерии у собаки с использованием внутренней грудной артерии с применением стеклянной канюли.

В 1958 году В. Лонгмайер после неудачной попытка эн-дартерэктомии из правой коронарной артерии впервые маммаро-коронарный анастомоз.

В 1960 г. Роберт Гетц Бронксе в Нью-Йорке выполнил первый маммаро-коронарный анастомоз по методике, сходной с Демиховым.

В 1964 году советский хирург Колесов В.И. выполнил первый маммаро-коронарный анастомоз на работающем сердце.

Первые операции аутовенозного аорто-коронарного шунтирования были выполнены в Кливлендской кардиохирургической клинике кардиохирургом Р. Фаволоро.

В Советском Союзе первое аутовенозное аорто-коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения в 1970 г. выполнил профессор М.Д. Князев, в последствие поставивший эту операцию «на поток».

Первую операцию маммаро-коронарного анастомоза на работающем сердце из миниторакотомии в 1994 г. выполнил аргентинский хирург F. Benetti.

В России в том же году подобную операцию выполнил Ю.В. Белов.

Современные тенденции операций, направленных на реваскуляризацию миокарда при ИБС

Несмотря на то, что более 50 лет золотым стандартом хирургического лечения ИБС остается классическое аутовенозное аортокоронарное шунтирование и использованием искусственного кровообращения, поиски и разработка новых методик не прекращается. Аутовенозное АКШ зарекомендовало себя как надежный метод, дающий хорошие долгосрочные отдаленные результаты. Но высокая травматичность, возможность развития тяжелых ослож-

нений (острая сердечная недостаточность, медиастинит) побуждают кардиохирургов к минимизации оперативного доступа [3]. По данным ряда авторов выполнение АКШ из мини доступа на работающем сердце не приводит к ухудшению результатов операции как в ближайшем, так и в отдаленном послеоперационном периодах [4]. Значительное уменьшение инфекционных осложнений [4] подтверждает положительную сторону подобных операций. OPCAB (Off-Pump Coronary Artery Bypass) позволяет выполнить множественное аорто-коронарное шунтирование включая и маммаро-коронарное шунтирование одной или двумя внутренними грудными артериями. Значимое улучшение результатов отмечается у пациентов группы так называемого высокого риска [6].

Для оптимизации отдаленных результатов в отношении образования тромбоза коронарного шунта некоторые авторы предлагают использовать микрохирургическую технику с применением микроскопа [7]. Однако достаточного количества рандомизированных исследований, подтверждающих достоверность снижения отдаленных тромбозов шунтов не имеется.

Как способ уменьшить размер доступа при необходимости обязательного подключения аппарата искусственного кровообращения обсуждаются возможности применения миниинвазивного экстракорпорального кровообращения (МиЭКК). Применение данной методики позволяет избежать массивного гемолиза эритроцитов, который происходит в классическом АИКе и, следовательно, в разы уменьшить риск развития полиорганной недостаточности [8].

Возрастающее количество пациентов с распространенным атеросклеротическим поражением вызывают необходимость выработки стратегии и тактики хирургического лечения, адаптированных к конкретным пациентам [9]. Обсуждаются вопросы о выполнении симультанной операции или необходимости этапного лечения. Во втором случае вопрос о первоочередности восстановления артериального бассейна решается сугубо индивидуально. Если наличие патологии аортального клапана в сочетании с коронаросклерозом не вызывает сомнения в необходимости одномоментной коррекции [10–11], то вопрос о других симультанных операциях остается открытым [12]. Однако достаточное количество публикаций позиционируют возможность и необходимость одномоментной операции АКШ на работающем сердце и каротидной эндартерэктомии [13]. Это позволяет снизить риск развития инфаркта миокарда в случае первоначального выполнения каротидной эндартерэктомии или ишемического инсульта на низком перфузионном давлении во время АКШ при субтотальном стенозе сонной артерии [13].

В последние 20 лет в связи с развитием технических возможностей и внедрением прогрессивных технологий значительно расширились показания к АКШ [14]. Диффузный протяженный кальциноз коронарных артерий больше

не является причиной отказа от выполнения реваскуляризации миокарда шунтирующими операциями [15–16]. Одним из вариантов оперативного лечения ряд авторов предлагают сочетание шунтирующих операций с эндартерэктомией из шунтируемой артерии, что позволяет избежать раннего тромбоза шунта и улучшить отдаленные результаты операции [17].

Значительно расширились возрастные рамки пациентов, которым выполняется АКШ. При решении вопроса об операции у пациентов старше 70 лет необходимо учитывать наличие сопутствующих заболеваний, особенно со стороны системы дыхания. Эндотрахеальный наркоз у пациентов с ХОБЛ зачастую приводит к удлинению сроков ИВЛ в послеоперационном периоде из-за длительно сохраняющейся низкой сатурации [18]. Вопрос о выполнении операции у таких пациентов должен решаться *ex consilio* индивидуально.

Еще одним дискуссионным вопросом среди сердечных-сосудистых хирургов является вопрос выполнения аорто-коронарного шунтирования пациентам с наличием сердечной недостаточности. Традиционно считается, что риск операции в этом случае значительно выше [19]. Для минимизации интраоперационной и послеоперационной острой сердечной недостаточности необходимо определение предоперационной фракции выброса, что позволит выбрать оптимальный метод операции.

Устойчивая мировая тенденция роста заболеваемости сахарным диабетом привела к увеличению коморбидных пациентов с ИБС. Одной из мишеней СД являются коронарные артерии. Особенностью изменений коронарных артерий вследствие диабета является протяженный диффузный характер стенозов, что затрудняет техническое выполнение операции и значительно снижает непосредственные и отдаленные результаты. Как вариант оптимизации результатов предлагается применение микрохирургической техники для выполнения коронарных анастомозов [20]. Кроме того, у таких пациентов возрастает риск возникновения медиастинита и сепсиса с летальным исходом [21].

Как вариант лечения диффузного коронаросклероза Шевченко Ю.Л. с соавт. предложили дополнять аорто-коронарное шунтирование экстракардиальной реваскуляризацией миокарда с применением стимулятора экстракардиального неоангиогенеза – «ЮрЛеон» [22–23].

Широкое внедрение в кардиохирургическую практику эндоваскулярных методов привело к возникновению целого ряда вопросов по этому методу.

Экспериментальные исследования прообраза современного стентирования артерий были опубликованы американским Ch. T. Dotter в 1969 году. Первое коронарное стентирование у пациента выполнили французские хирурги J. Puel и соавторы в 1986 году.

Общеизвестно, что при всех положительных сторонах стентирования (минимальный инвазивный доступ, быстрота выполнения операции) негативной стороной стентирования является большое количество ранних рестенозов и тромбозов стентированных артерий, приводящие к развитию инфаркта миокарда, часто с летальным исходом [24]. Четко выработанных критериев оценки рисков рецидива коронарной недостаточности в мире не разработано.

Поиск решений ведется в направлении создания различных стентов, покрытых полимерным составом лекарственных препаратов с постепенным высвобождением [25]. В том числе и стентов, обладающих антипролиферативным эффектом [26]. Постановка таких стентов особенно актуальна у пациентов с сахарным диабетом. Хорошие результаты применения лекарственных стентов продемонстрировано при стентировании стенозов ствола левой коронарной артерии [27] и в местах бифуркации левой коронарной артерии [28].

Стентирование левой коронарной артерии выполняется до сих пор является весьма спорным методом из-за высокой смертности от инфаркта миокарда в момент выполнения манипуляции [29].

На протяжении всех лет выполнения операций аорто-коронарного шунтирования активно обсуждается вопрос о необходимости, целесообразности и показаниях к оперативному лечению острого инфаркта миокарда [30]. Несмотря на наличие в арсенале кардиохирургии методов вспомогательного кровообращения, интраоперационная смертность от кардиогенного шока достигает 80 %. Соответственно операция выполняется при невозможности эндоваскулярного восстановления кровотока по пораженной коронарной артерии, неэффективности консервативной терапии, в том числе и применения тромболитических препаратов. при всех прочих равных вопрос о проведении операции в данной ситуации полностью находится в компетенции оперирующего хирурга и чаще всего является «операцией отчаяния».

Заключение

Многолетний опыт применения хирургических методов лечения ИБС оставляет много нерешенных вопросов, касающихся оптимизации отдаленных результатов. Персонализированный подход к выбору операции позволяет снизить процент осложнений и летальных исходов.

Проведенный обзор литературы отметил основные аспекты хирургического лечения ИБС как операцией на открытом сердце, так и с применением эндоваскулярных методов реваскуляризации миокарда.

Данная работа позволяет сделать вывод о необходимости проведения дальнейших исследований по данному вопросу.

Список литературы:

1. Силаев А.А., Кандауров А.Э., Чвоков А.В. и др. Современные аспекты хирургического лечения больных ишемической болезнью сердца. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2014. № 7(6). С. 24–27.
2. Lawton J.S., Tamis-Holland J.E., Bangalore S., Bates E.R., Beckie T.M., Bischoff J.M., Bittl J.A., Cohen M.G., DiMaio J.M., Don C.W., Fremes S.E., Gaudino M.F., Goldberger Z.D., Grant M.C., Jaswal J.B., Kurlansky P.A., Mehran R., Metkus T.S.Jr., Nnacheta L.C., Rao S.V., Sellke F.W., Sharma G., Yong C.M., Zwischenberger B.A. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, 2022, no 18;145(3), pp. e4–e17. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001039>
3. Сидоров Р.В., Базилевич А.В., Катков А.А. и др. Малоинвазивная коронарная хирургия: обзор современных методик хирургического лечения ишемической болезни сердца. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*. 2021. Т. 16. № 3. С. 84–88.
4. Исаев М.Н., Екимов С.С., Чернов И.И. и др. Бимаммарное коронарное шунтирование на работающем сердце через левостороннюю мини-тораотомию. *Клиническая и экспериментальная хирургия*. 2016. № 4(14). С. 27–30.
5. Меликулов А.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Скопин А.И., Мамедова С.К., Жалилов А.К., Ахмедова М.Ф., Байчурин Р.К., Саломов М.А. Непосредственные результаты коронарного шунтирования на работающем сердце у пациентов высокого хирургического риска. *Анналы хирургии*. 2017. № 22 (6). С. 353–360. <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9502-2017-22-6-353-360>
6. Шабаев И.Ф., Тарасов Р.С., Козырин К.А. Госпитальные результаты мини-инвазивного коронарного шунтирования передней нисходящей артерии на работающем сердце. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2019. № 2. С. 58–67. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2019-8-2-58-67>
7. Семченко А.Н., Макаров А.Д., Худяков Д.С., Жаренков М.С. Эффективность реваскуляризации и непосредственные результаты коронарного шунтирования с применением микрохирургической техники и операционного микроскопа на работающем сердце. (Ретроспективное псевдорандомизированное исследование). *Кардиологический вестник*. 2026. № 19(1). С. 49–59.
8. Дворянчикова В.А., Пасечник И.Н., Тимашков Д.А. и др. Сравнение результатов аортокоронарного шунтирования в условиях классического и миниинвазивного экстракорпорального кровообращения. *Анестезиология и реаниматология*. 2022. № 1. С. 44–53.
9. Duggan J.P., Peters A.S., Trachiotis G.D., Sulava E.F., Johnson J.C., Antevil J.L. Epidemiology of Coronary Artery Disease. *Surg Clin North Am.*, 2022, no 102(3), pp. 499–516. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2022.01.007>
10. Tomii D., Pilgrim T., Borger M.A., De Backer O., Lanz J., Reineke D., Siepe M., Windecker S. Aortic Stenosis and Coronary Artery Disease: Decision-Making Between Surgical and Transcatheter Management. *Circulation*, 2024, no 17, 150(25), pp. 2046–2069. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.124.070502>
11. Bacha Z., Javed J., Khattak F., Qadri M., Shoaib M., Shah I.M., Khan N.A., Ali M.A., Mattumpuram J., Tariq M.D., Fakhar M.,

Afridi A., Kakakhel M.Z., Rath S., Henna F. Transcatheter Versus Surgical Approach for the Treatment of Aortic Stenosis in Patients with Concomitant Coronary Artery Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Catheter Cardiovasc Interv.*, 2025, no 106(3), pp. 1661–1673. <https://doi.org/10.1002/ccd.31697>

12. Белов Ю.В., Асланов А.Д., Косенков А.Н., Мизиев И.А., Калибатов Р.М., Логвина О.Е., Куготов А.Х., Эдигов А.Т., Калмыкова Р.В., Баксанов З.Х., Баков З.Н. Симультантные операции: синергия в хирургии. *Московский хирургический журнал*. 2025. № 2. С. 65–73. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-2-65-73>

13. Меликулов А.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Скопин А.И., Дарвиш Н.А., Мамедова С.К., Ахмедова М.Ф., Жалилов А.К., Саломов М.А. Непосредственные результаты коронарного шунтирования с искусственным кровообращением и на работающем сердце при одномоментных вмешательствах на коронарных и брахиоцефальных артериях. *Креативная кардиология*. 2017. № 11 (4). С. 304–314. <https://doi.org/10.24022/1997-3187-2017-11-4-304-314>

14. Ширияев А.А. и др. Годовые результаты коронарного шунтирования у пациентов с диффузным поражением коронарных артерий. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2021. Т.14. № 5. С. 413–419.

15. Пашаев Р.А., Петровский Д.В., Курбанов С.К., Латыпов Р.С., Васильев В.П., Ширияев А.А. Отдаленные результаты коронарного шунтирования у пациентов с тяжелым протяженным кальцинозом коронарных артерий. *Московский хирургический журнал*. 2024. № 1. С. 46–54. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2024-1-46-54>

16. Акчурин Р.С., Ширияев А.А., Андреев А.В., Васильев В.П., Галаутдинов Д.М., Зайковский В.Ю., Мукимов Ш.Д. Коронарное шунтирование при диффузном поражении коронарных артерий: использование аутоартериальных трансплантатов. *Кардиологический вестник*. 2021. № 16(4). С. 5–10. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin2021160415>

17. Белаш С.А., Барбухатти К.О., Шевченко С.С., Ясакова Е.П., Порханов В.А. Отдаленные результаты реваскуляризации миокарда в сочетании с эндартерэктомией при диффузном коронарном атеросклерозе. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2021. № 63 (3). С. 188–194. <https://doi.org/10.24022/0236-2791-2021-63-3-188-194>

18. Жбанов И.В., Киладзе И.З., Урюжников В.В. Персонализированный подход к определению показаний и тактике операции аортокоронарного шунтирования у больных пожилого и старческого возраста. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2025. № 11-2. С. 20–28.

19. Клышко Н.К., Кунназарова Н.А., Сорокин В.А. Коронарное шунтирование у пациентов с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса. *Московский хирургический журнал*. 2025. № 3. С. 68–77. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-3-69-78>

20. Калдар К.Н., Альсов С.А., Муртазалиев М.Н., Хрущев С.Е., Бобобеков Ф.А. Непосредственные результаты стандартной и микрохирургической техники коронарного шунтирования у пациентов с сопутствующим сахарным диабетом. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2026. № 18(1). С. 62–70.

21. Чвоков А.В. Реваскуляризация миокарда у больных ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2012. № 4. С. 55–58.

22. Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г., Ульбашев Д.С. Отдаленные результаты коронарного шунтирования, дополненного хирургической стимуляцией экстракардиальной васкуляризации

миокарда, у пациентов с диффузным поражением коронарного русла. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2023. № 12(1). С. 160–171. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2023-12-1-160-171>

23. Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г., Миминошвили Л.Г. Хирургическое лечение пациентов с ишемической болезнью сердца в сочетании с методиками экстракардиальной васкуляризацией миокарда. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*. 2024. Т. 19. № 2. С. 101–107.

24. Землянская Н.С., Дербисалина Г.А., Арипов М.А., Землянский В.В. Современное состояние проблемы рестеноза коронарных артерий после эндоваскулярного стентирования: обзор литературы. *Наука и Здоровоохранение*. 2020. № 4. Т. 22. С. 32–48. <https://doi.org/10.34689/SH.2020.22.4.004>

25. Убайдуллаева В.У., Магруппов Б.А. и др. Коронарные стенты: техническая эволюция, перспективы и неудачи. *Вестник экстренной медицины*. 2023. Том 16. № 2. С. 62–68.

26. Голухова Е.З., Петросян К.В., Абросимов А.В., Булаева Н.И., Гончарова Е.С., Бердибеков Б.Ш. Влияние оценки фракционного и моментального резерва кровотока на клинические исходы чрескожного коронарного вмешательства: систематический обзор, метаанализ и анализ методом метарегрессии. *Российский кардиологический журнал*. 2023. № 28(1S). С. 5325. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2023-5325>

27. Сафонова О.О., Максимкин Д.А., Чепурной А.Г., Ким И.Е., Логинова С.К., Шугушев З.Х. Эффективность баллонных катетеров с лекарственным покрытием в лечении бифуркационных стенозов ствола левой коронарной артерии: результаты 12-месячного наблюдения. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025. № 18(6). С. 666–673.

28. Арутюнян Г.К., Жукова Н.С., Меркулов Е.В. и др. Отдаленные результаты стентирования незащищенного ствола левой коронарной артерии у пациентов со стабильной формой ишемической болезни сердца с использованием различных типов стентов с антипролиферативным покрытием. *Кардиологический вестник*. 2019. № 14(1). С. 33–39. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20191401133>

29. Kirov H., Caldonazo T., Doenst T. Invasive Treatment of Left Main Coronary Artery Disease: From Anatomical Features to Mechanistic Differences. *Curr Cardiol Rev.*, 2024, no 20(6), pp. e150724231978. <https://doi.org/10.2174/011573403X321064240715061250>

30. Головина Т.С., Неверова Ю.Н., Тарасов Р.С. Аортокоронарное шунтирование в лечении пациентов с острым коронарным синдромом: современная доказательная база и не решенные вопросы. *Российский кардиологический журнал*. 2021. № 26(2). С. 4259. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4259>

References:

1. Silaev A.A., Kandaurov A.E., Chvokov A.V. and others. Modern aspects of surgical treatment of patients with coronary artery disease. *Cardiology and cardiovascular surgery*, 2014, no 7(6), pp. 24–27. (In Russ.)

2. Lawton J.S., Tamis-Holland J.E., Bangalore S., Bates E.R., Beckie T.M., Bischoff J.M., Bittl J.A., Cohen M.G., DiMaio J.M., Don C.W., Fremes S.E., Gaudino M.F., Goldberger Z.D., Grant M.C., Jaswal J.B., Kurlansky P.A., Mehran R., Metkus T.S.Jr., Nnacheta L.C., Rao S.V., Sellke F.W., Sharma G., Yong C.M.,

Zwischenberger B.A. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, 2022, no 18; 145(3), pp. e4–e17. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001039>

3. Sidorov R.V., Bazilevich A.V., Katkov A.A. and others. Minimally invasive coronary surgery: a review of modern surgical treatment techniques for coronary artery disease. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov*, 2021, vol. 16, no 3, pp. 84–88. (In Russ.)

4. Isaev M.N., Ekimov S.S., Chernov I.I. et al. Bimammary coronary bypass surgery on a functioning heart through left-sided mini-thoracotomy. *Clinical and experimental surgery*, 2016, no 4(14), pp. 27–30. (In Russ.)

5. Melikulov A.A., Merzlyakov V.Yu., Klyuchnikov I.V., Skopin A.I., Mammadova S.K., Zhalilov A.K., Akhmedova M.F., Baichurin R.K., Salomov M.A. Immediate results of coronary bypass surgery on a functioning heart in patients with high surgical risk. *Annals of surgery*, 2017, no 22 (6), pp. 353–360. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9502-2017-22-6-353-360>

6. Shabaev I.F., Tarasov R.S., Kozyrin K.A. Hospital results of mini-invasive coronary artery bypass grafting on a functioning heart. *Complex problems of cardiovascular diseases*, 2019, no 2, pp. 58–67. (In Russ.) <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2019-8-2-58-67>

7. Semchenko A.N., Makarov A.D., Khudyakov D.S., Zharenkov M.S. The effectiveness of revascularization and the immediate results of coronary bypass surgery using microsurgical techniques and an operating microscope on a working heart. (A retrospective pseudorandomized study). *Cardiological Bulletin*, 2026, no 19(1), pp. 49–59. (In Russ.)

8. Dvoryanchikova V.A., Pasechnik I.N., Timashkov D.A. and others. Comparison of the results of coronary artery bypass grafting in conditions of classical and minimally invasive extracorporeal circulation. *Anesthesiology and intensive care*, 2022, no 1, pp. 44–53. (In Russ.)

9. Duggan J.P., Peters A.S., Trachiotis G.D., Sulava E.F., Johnson J.C., Antevil J.L. Epidemiology of Coronary Artery Disease. *Surg Clin North Am.*, 2022, no 102(3), pp. 499–516. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2022.01.007>

10. Tomii D., Pilgrim T., Borger M.A., De Backer O., Lanz J., Reineke D., Siepe M., Windecker S. Aortic Stenosis and Coronary Artery Disease: Decision-Making Between Surgical and Transcatheter Management. *Circulation*, 2024, no 17, 150(25), pp. 2046–2069. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.124.070502>

11. Bacha Z., Javed J., Khattak F., Qadri M., Shoaib M., Shah I.M., Khan N.A., Ali M.A., Mattumpuram J., Tariq M.D., Fakhar M., Afridi A., Kakakhel M.Z., Rath S., Henna F. Transcatheter Versus Surgical Approach for the Treatment of Aortic Stenosis in Patients with Concomitant Coronary Artery Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Catheter Cardiovasc Interv.*, 2025, no 106(3), pp. 1661–1673. <https://doi.org/10.1002/ccd.31697>

12. Belov Yu.V., Aslanov A.D., Kosenkov A.N., Miziev I.A., Kalibatov R.M., Logvina O.E., Kugotov A.Kh., Edigov A.T., Kalmykova R.V., Baksanokov Z.Kh., Bakov Z.N. Simultaneous operations: synergy in surgery. *Moscow Surgical Journal*, 2025, no 2, pp. 65–73. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-2-65-73>

13. Melikulov A.A., Merzlyakov V.Yu., Klyuchnikov I.V., Skopin A.I., Darvish N.A., Mammadova S.K., Akhmedova M.F.,

Zhalilov A.K., Salomov M.A. Immediate results of coronary bypass surgery with artificial circulation and a working heart with simultaneous interventions on the coronary and brachiocephalic arteries. *Creative cardiology*, 2017, no 11 (4), pp. 304–314. (In Russ.) <https://doi.org/10.24022/1997-3187-2017-11-4-304-314>

14. Shiryayev A.A. and others. Annual results of coronary bypass surgery in patients with diffuse coronary artery disease. *Cardiology and cardiovascular surgery*, 2021, vol.14, no 5, pp. 413–419. (In Russ.)

15. Pashaev R.A., Petrovsky D.V., Kurbanov S.K., Latypov R.S., Vasiliev V.P., Shiryayev A.A. Long-term results of coronary bypass surgery in patients with severe extensive calcification of the coronary arteries. *Moscow Surgical Journal*, 2024, no 1, pp. 46–54. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2024-1-46-54>

16. Akchurin R.S., Shiryayev A.A., Andreev A.V., Vasiliev V.P., Galyautdinov D.M., Zaikovskiy V.Yu., Mukimov S.D. Coronary bypass surgery in diffuse coronary artery disease: the use of autoarterial transplants. *Cardiological Bulletin*, 2021, no 16(4), pp. 5–10. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin2021160415>

17. Belash S.A., Barbuhatti K.O., Shevchenko S.S., Yasakova E.P., Porkhanov V.A. Long-term results of myocardial revascularization in combination with endarterectomy in diffuse coronary atherosclerosis. *Thoracic and cardiovascular surgery*, 2021, no 63 (3), pp. 188–194. (In Russ.) <https://doi.org/10.24022/0236-2791-2021-63-3-188-194>

18. Zhanov I.V., Kiladze I.Z., Uryuzhnikov V.V. A personalized approach to determining the indications and tactics of coronary artery bypass surgery in elderly and senile patients. *Surgery. The N.I. Pirogov Magazine*, 2025, no 11–2, pp. 20–28. (In Russ.)

19. Klyshko N.K., Kunnazarova N.A., Sorokin V.A. Coronary bypass surgery in patients with heart failure with preserved ejection fraction. *Moscow Surgical Journal*, 2025, no 3, pp. 68–77. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-3-69-78>

20. Kaldar K.N., Alsov S.A., Murtazaliev M.N., Khrushchev S.E., Bobobekov F.A. Immediate results of standard and microsurgical coronary bypass surgery in patients with concomitant diabetes mellitus. *Cardiology and cardiovascular surgery*, 2026, no 18(1), pp. 62–70. (In Russ.)

21. Chvokov A.V. Myocardial revascularization in patients with coronary heart disease and diabetes mellitus. *Surgery. The N.I. Pirogov Magazine*, 2012, no 4, pp. 55–58. (In Russ.)

22. Shevchenko Y.L., Borshchev G.G., Ulbashev D.S. Long-term results of coronary bypass surgery supplemented by surgical stimulation of extracardial myocardial vascularization in patients with diffuse coronary artery disease. *Complex problems of cardiovascular diseases*, 2023, no 12(1), pp. 160–171. (In Russ.) <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2023-12-1-160-171>

23. Shevchenko Yu.L., Borshchev G.G., Miminoshvili L.G. Surgical treatment of patients with coronary artery disease in combination with extracardial myocardial vascularization techniques. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov*, 2024, vol. 19, no 2, pp. 101–107. (In Russ.)

24. Zemlyanskaya N.S., Derbisalina G.A., Aripov M.A., Zemlyansky V.V. The current state of the problem of coronary artery stenosis after endovascular stenting: a literature review. *Science and Healthcare*, 2020, no 4, vol. 22, pp. 32–48. (In Russ.) <https://doi.org/10.34689/SH.2020.22.4.004>

25. Ubaidullayeva V.U., Magrupov B.A. and others. Coronary stents: technical evolution, prospects and failures. *Bulletin of Emergency Medicine*, 2023, volume 16, no 2, pp. 62–68. (In Russ.)

26. Golukhova E.Z., Petrosyan K.V., Abrosimov A.V., Bulaeva N.I., Goncharova E.S., Berdibekov B.S. The effect of assessing fractional and instantaneous blood flow reserve on the clinical outcomes of percutaneous coronary intervention: systematic review, meta-analysis, and meta-regression analysis. *Russian Journal of Cardiology*, 2023, no 28(1S), pp. 5325. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2023-5325>

27. Safonova O.O., Maksimkin D.A., Chepurnoy A.G., Kim I.E., Loginova S.K., Shugushev Z.H. Efficacy of drug-coated balloon catheters in the treatment of bifurcation stenosis of the trunk of the left coronary artery: results of a 12-month follow-up. *Cardiology and cardiovascular surgery*, 2025, no 18(6), pp. 666–673. (In Russ.)

28. Harutyunyan G.K., Zhukova N.S., Merkulov E.V. and others. Long-term results of stenting of the unprotected trunk of the left coronary artery in patients with stable coronary artery disease using various types of antiproliferative coated stents. *Cardiological Bulletin*, 2019, no 14(1), pp. 33–39. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20191401133>

29. Kirov H., Caldonazo T., Doenst T. Invasive Treatment of Left Main Coronary Artery Disease: From Anatomical Features to Mechanistic Differences. *Curr Cardiol Rev.*, 2024, no. 20(6), pp. e150724231978. <https://doi.org/10.2174/011573403X321064240715061250>

30. Golovina T.S., Neverova Yu.N., Tarasov R.S. Coronary artery bypass surgery in the treatment of patients with acute coronary

syndrome: modern evidence base and unresolved issues. *Russian Journal of Cardiology*, 2021, no 26(2), p. 4259. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4259>

Сведения об авторах:

Петровичева Екатерина Эдуардовна – студентка 5 курса Российского университета медицины. 1127006, Российская Федерация, город Москва, улица Долгоруковская, дом 4, e-mail: petrovichevakatush@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0004-9191-3290>

Швец Любовь Игоревна – сердечно-сосудистый хирург, преподаватель высшей категории МК РУТ(МИИТ). 129128, Россия, г. Москва, ул. Будайская, дом 2, корп. 18, e-mail: luishvec@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-9477-1873>

Information about the authors:

Petrovicheva Ekaterina Eduardovna – 5th year student at the Russian University of Medicine. 4 Dolgorukovskaya Street, Moscow, 1127006, Russian Federation, e-mail: petrovichevakatush@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0004-9191-3290>

Shvets Lyubov Igorevna – cardiovascular surgeon, a teacher of the highest category of the MK RUT (MIIT). 129128, Russia, Moscow, Budayskaya str., 2, building 18, e-mail: luishvec@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-9477-1873>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-194-200>

УДК: 617–089.844

© Кисляков В.А., Шиболденкова К.А., Боровкова Н.В., Макаров М.С., 2026

Обзор/Review



ЛЕЧЕНИЕ РАН ПРИ НЕЙРОПАТИЧЕСКОЙ ФОРМЕ СИНДРОМА ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ АУТОПЛАЗМЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В.А. КИСЛЯКОВ^{1,2}, К.А. ШИБОЛДЕНКОВА^{2*}, Н.В. БОРОВКОВА³, М.С. МАКАРОВ³

¹ ГБУЗ ГКБ им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ, 129327, Москва, Россия

² Кафедра госпитальной хирургии с курсом детской хирургии ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 117198, Москва, Россия

³ НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, отделение биотехнологий и трансфузиологии, 129090, Москва, Россия

Резюме

Введение. Нейропатическая форма синдрома диабетической стопы (НФСДС) развивается вследствие гипергликемии и нейропатии, что приводит в дальнейшем к нарушению репаративных процессов.

Стандартный объем терапии, включающий в себя хирургическую обработку раны, системную антибактериальную терапию, разгрузку конечности часто оказывается недостаточным для стимуляции заживления.

Обогащенная тромбоцитами аутоплазма (БоТП), содержащая факторы роста, представляет собой перспективный метод лечения, ускоряющий репарацию тканей. В данном обзоре рассматривается эффективность БоТП в стимуляции заживления хронических ран, включая раны при НФСДС.

Целью данного исследования является изучение доступных литературных данных отечественных и зарубежных авторов и систематизация данных о механизме действия, клинической эффективности и оптимальных протоколах применения обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в лечении ран при НФСДС.

Материалы и методы. Анализ доступных литературных данных зарубежных и отечественных авторов, научных баз e-library, PubMed, РМС.

Результаты. Проведенный анализ литературных данных доказал роль БоТП в ускорении заживления ран при НФСДС за счет стимуляции ангиогенеза, синтеза коллагена, снижения риска ампутаций и рецидивов инфекции. Методика не заменяет стандартное лечение, но повышает его эффективность.

Заключение. Применение обогащенной тромбоцитами аутоплазмы позволяет повысить эффективность лечения хронических ран, в том числе ран при НФСДС за счет активизации репаративных процессов. Данный метод может рассматриваться как компонент персонализированной терапии.

Ключевые слова: нейропатическая форма синдрома диабетической стопы, PRP-терапия, богатая тромбоцитами аутоплазма, обогащенная тромбоцитами аутоплазма, регенерация тканей

Конфликт интересов: нет.

Для цитирования: Кисляков В.А., Шиболденкова К.А., Боровкова Н.В., Макаров М.С. Лечение ран при нейропатической форме синдрома диабетической стопы с применением обогащенной тромбоцитами аутоплазмы: проблемы и перспективы. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 194–200. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-194-200>

Вклад авторов: Кисляков В.А. – критический пересмотр статьи с внесением ценных замечаний интеллектуального содержания, научное редактирование, окончательное утверждение рукописи. Шиболденкова К.А. – сбор, подготовка и анализ литературных данных, написание статьи, подготовка к публикации. Боровкова Н.В. – критический пересмотр статьи с внесением ценных замечаний интеллектуального содержания, научное редактирование. Макаров М.С. – критический пересмотр статьи с внесением ценных замечаний интеллектуального содержания.

TREATMENT OF WOUNDS IN THE NEUROPATHIC FORM OF DIABETIC FOOT SYNDROME USING PLATELET-RICH AUTOPLASMA: PROBLEMS AND PROSPECTS

VALERY A. KISLAKOV^{1,2}, KSENIYA A. SHIBOLDENKOVA^{2*}, NATALIA V. BOROVKOVA³, MAXIM S. MAKAROV³

¹ Hospital of A.K. Yeramishantseva, 129327, Moscow, Russia

² Department of hospital surgery with a course of pediatric surgery of the RUDN University named after Patrice Lumumba, 117198, Moscow, Russia

³ N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Department of Biotechnology and Transfusiology, 129090, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. The neuropathic form of diabetic foot syndrome develops as a result of hyperglycemia and neuropathy, which further leads to a violation of reparative processes.

The standard amount of therapy, including surgical treatment of the wound, systemic antibacterial therapy, and limb unloading, is often insufficient to stimulate healing.

Platelet-rich autoplasm (PRP) containing growth factors is a promising treatment method that accelerates tissue repair. This review examines the effectiveness of PRP in stimulating the healing of chronic wounds, including wounds with neuropathic form of diabetic foot syndrome.

The purpose of this study is to review the available literature from domestic and foreign authors and to systematize the data on the mechanism of action, clinical efficacy, and optimal protocols for using platelet-rich autoplasm in the treatment of wounds in NFSDS.

Materials and methods. Analysis of available literary data of foreign and domestic authors, scientific databases e-library, PubMed, PMC.

Results. The analysis of literature data proved the role of PRP in accelerating wound healing in neuropathic form of diabetic foot syndrome by stimulating angiogenesis, collagen synthesis, and reducing the risk of amputations and infection recurrence. The technique does not replace the standard treatment, but increases its effectiveness.

Conclusion. The use of platelet-rich autoplasm makes it possible to increase the effectiveness of treatment of chronic wounds, including wounds with neuropathic form of diabetic foot syndrome by activating reparative processes. This method can be considered as a component of personalized therapy.

Key words: neuropathic form of diabetic foot syndrome, PRP-therapy, platelet-rich autoplasm, tissue regeneration

Conflict of interests: none.

For citation: Kislyakov V.A., Shiboldenkova K.A., Borovkova N.V., Makarov M.S. Treatment of wounds in the neuropathic form of diabetic foot syndrome using platelet-rich autoplasm: problems and prospects. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 194–200. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-194-200>

Contribution of the authors: Kislyakov V.A. – critical revision of the article with valuable intellectual comments, scientific editing, final approval of the manuscript. Shiboldenkova K.A. – collection, preparation and analysis of literary data, writing of an article, preparation for publication. Borovkova N.V. – critical review of the article with valuable intellectual content comments, scientific editing. Makarov M.S. – critical review of the article with valuable intellectual content comments.

Введение

Восстановление дефектов мягких тканей представляет собой чрезвычайно важную медико-биологическую задачу, с которой сталкиваются специалисты при лечении многих патологий.

Репаративный процесс в тканях состоит из последовательно сменяющих друг друга фаз воспаления, пролиферации и ремоделирования [1]. При этом на всех этапах наблюдается активная динамика биологических систем, которые относятся к разным уровням организации живой ткани (тканевая, клеточная, молекулярная). У пациентов с хроническими ранами строгая последовательность восстановительных процессов часто нарушается, а течение раневого процесса отклоняется от нормы, что значительно затрудняет репарацию [2].

Проблема заживления хронических ран сохраняет свою актуальность в связи с их распространенностью, длительностью заживления, значительными экономическими затратами на лечение и несомненным влиянием на качество жизни пациентов [3].

Длительно незаживающие раневые дефекты в случае НФСДС представляют собой отдельную клиническую проблему, поскольку они ассоциированы с высоким риском инвалидизирующих ампутаций, стойкой утраты трудоспособности, летальных исходов и поражения контралатеральной конечности [4]. В связи с этим специалистами постоянно ведется интенсивный поиск новых эффективных методов терапии хронических ран, включая клеточные технологии и применение современных биопластических материалов [5].

На современном этапе обогащенная тромбоцитами аутоплазма применяется во многих отраслях медицины, демонстрируя положительные результаты (PRP-therapy, Platelet-rich plasma therapy). Интерес к данному методу лечения обусловлен его мультифакторным воздействием на поврежденные ткани. Одним из ключевых механизмов БоТП-терапии является выделение тромбоцитами различных факторов роста, ангиогенных факторов, цитокинов, которые способны стимулировать и регулировать многие репаративные процессы в ране [6].

Показано, что тромбоциты и их компоненты усиливают миграцию и пролиферацию эпителиальных клеток, фибробластов кожи, мезенхимальных стромальных клеток, стимулируют образование сосудов *de novo*, способны регулировать формирование межклеточного матрикса, обладают противовоспалительным действием [7–9]. С другой стороны, неоднократно была показана патофизиологическая роль тромбоцитов, в частности, их способность стимулировать апоптотические изменения в клетках, вызывать воспалительные реакции в тканях [10].

Многообразие функций тромбоцитов и сложность их регуляции делает трудным выбор эффективной формы тромбоцитарного препарата. На наш взгляд, для решения такой задачи необходим комплексный подход, который учитывал бы возможные физиологические и патофизиологические эффекты тромбоцитов на фоне той или иной патологии.

Целью настоящего обзора выступило изучение доступных литературных данных отечественных и зарубежных авторов и систематизация представлений о механизме действия, клинической эффективности и оптимальных протоколах применения обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в лечении ран при НФСДС.

Материалы и методы

Проведен анализ доступных работ зарубежных и отечественных авторов с использованием научных баз *e-library*, PubMed, PMC. Отбор работ проводился по ключевым словам: нейропатическая форма синдрома диабетической стопы, PRP-терапия, богатая тромбоцитами аутоплазма, обогащенная тромбоцитами аутоплазма, регенерация тканей. Для обзора были отобраны 28 источников, охватывающих период с 2013 по 2025 год для обеспечения всестороннего анализа темы. Подборка включает в себя фундаментальные исследования течения раневого процесса, механизмов действия PRP, области ее применения в клинической практике, применения PRP в лечении ран при НФСДС, систематические обзоры, мета-анализы, работы, освещающие дискуссионные вопросы и проблемы стандартизации протоколов лечения. Особое внимание уделено актуальным публикациям за последние 5 лет, что позволяет объективно оценить как потенциал, так и ограничения метода. Выбранный подход обеспечивает научную строгость, полноту и баланс между теоретической базой и практической значимостью обзора.

Основная часть

Важные аспекты и области применения обогащенной тромбоцитами аутоплазмы

Среди современных биопластических материалов, применяемых для стимуляции ранозаживления, наиболее часто применяются стволовые клетки, препараты гиалуроновой

кислоты, коллаген-содержащие раневые покрытия, препараты фибрина, аутологичная кондиционированная плазма и особенно обогащенная тромбоцитами аутоплазма [11].

В составе БоТП концентрация тромбоцитов увеличена в 3–5 раз по сравнению с исходной кровью, что позволяет увеличить репаративный потенциал БоТП. Существует широкий выбор подходов к получению препаратов на основе тромбоцитов человека [6–9]:

- инъекционные препараты (неактивированная БоТП, БоТП, активированная различными индукторами, тромбоцитарный лизат в плазме или бесклеточной среде, бесклеточная плазма, содержащая тромбоцитарные компоненты);

- тромбоцитарный гель (получен на основе тромбоцитов консервированной или неконсервированной крови в процессе активного фибринообразования *in vitro*;

- композитные биоконструкции на основе тромбоцитов или их компонентов и различных матриксов на основе полимеров (коллаген, хитозан, альгинат, целлюлоза).

Альфа-гранулы в составе неактивированных тромбоцитов содержат большое количество факторов роста (ФР), многие из которых стимулируют восстановление дермального и эпителиального слоев кожи (тромбоцитарный ФР, эпидермальный ФР, ФР фибробластов, инсулиноподобный ФР, ФР эндотелия сосудов, ангиогенин). К тому же они содержат биологические активные вещества, такие как серотонин, факторы свертывания, кальций, катехоламины, эйкозаноиды, принимающие участие в обеспечении гемостаза, иммунном воспалении, стимуляции регенерации и эпителизации [7].

Имеются многочисленные данные о репаративном эффекте БоТП в травматологии и ортопедии, стоматологии, комбустиологии, челюстно-лицевой хирургии, офтальмологии, спортивной медицине, широко распространено использование тромбоцитов в косметологии при проведении различных восстановительных процедур [12–15].

Применение тромбоцитарных препаратов в хирургической практике изучено в меньшей степени, разрабатываются и расширяются показания для применения БоТП при хирургических нозологиях, поэтому исследования в этой области являются перспективными.

Отмечена эффективность БоТП в улучшении результатов аутодермопластики, снижении сроков хирургического лечения по ликвидации вено-венозных рефлюксов, что значительно улучшает качество жизни пациентов и снижает стоимость лечения. Положительное влияние БоТП описано при лечении трофических язв голени венозной этиологии.

Проведенные зарубежными авторами мета-анализы демонстрируют, что PRP-терапия способствует уменьшению боли и частоты инфицирования послеоперационных ран при выполнении хирургических вмешательств [13,16].

Данные о лечении дефектов кожи с помощью тромбоцитов являются неоднозначными. С одной стороны, дерма кожи содержит большое количество субстратов для адгезии тромбоцитов, обладает широкой способностью для привлечения клеток из здоровых зон, включая волосяные придатки. С другой стороны, развитие хронических ран часто сопровождается изменением фенотипа и физиологии клеток, что приводит к дисбалансу репаративных процессов. В свою очередь дополнительное введение концентрированного препарата с факторами роста и цитокинами может препятствовать нормальному восстановлению кожи. В частности, ускоренный рост эпителия без созревания межклеточного матрикса подлежащих слоев может приводить к формированию эрозий и повторных язв.

Существуют некоторые трудности в проведении БоТП-терапии при лечении хронических ран при НФСДС.

Хронические раны характеризуются наличием персистирующего воспаления и оксидативного стресса. Эти факторы индуцируют изменение микросреды, проявляющееся в увеличении концентрации провоспалительных цитокинов и активных форм кислорода. Данные изменения в свою очередь, вызывают инактивацию и нарушение работы сигнальных систем, нарушение функционального ответа клеток и препятствуют реализации репаративного потенциала тромбоцитов. Кроме того, при хронических ранах при НФСДС наблюдается одновременное нарушение микроциркуляции и развитие гипоксии, что может препятствовать миграции и пролиферации клеток даже после применения тромбоцитарного препарата.

Немаловажной остается проблема доказательной базы применения БоТП в лечении ран при СДС: в отечественной и зарубежной литературе наблюдается неоднородность результатов исследований, отсутствие отсроченных результатов по рецидивам, отсутствие стандартизации протоколов, в том числе, по изготовлению эффективных препаратов на основе БоТП и частоте их использования [17–19].

Чрезмерно высокая концентрация тромбоцитов и ростовых факторов в их составе может вызывать ингибирующий эффект при использовании *in vivo* [10]. Исследования, проведенные ранее в ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», показали высокую неоднородность пациентов с СДС по морфофункциональным параметрам тромбоцитов, в частности, по содержанию адгезивно активных тромбоцитов с гранулами (биологически полноценные тромбоциты) в циркулирующей крови пациентов.

При исследовании биологического эффекта тромбоцитов пациентов с СДС в культуре клеток человека нами установлено, что в образцах крови, исходно содержащих менее 30 % тромбоцитов с гранулами, рост-стимулирующий эффект тромбоцитов выражен значительно слабее или вообще отсутствует по сравнению с тромбоцитарными препаратами, полученными у пациентов с нормальным уровнем

биологически полноценных тромбоцитов. Более того, при низком качестве тромбоцитов у пациентов с СДС *in vitro* может наблюдаться ингибирование роста клеток. С другой стороны, избыточное содержание ростовых факторов также приводило к гибели клеток в культуре.

Таким образом, при выборе тактики лечения с использованием аутологичной БоТП является актуальной дополнительная проверка качества тромбоцитов пациента. Не исключено, что препараты на основе аллогенных тромбоцитов могут быть эффективными при лечении ран НФСДС.

Обогащенная тромбоцитами аутоплазма в лечении хронических ран при НФСДС

В настоящее время обогащенная тромбоцитами аутоплазма применяется исключительно в качестве дополнительного местного лечения хронических ран при НФСДС [18].

Есть данные о том, что инъекционное введение БоТП в область дефектов является высокоэффективным у пациентов с нейроишемической формой СДС по сравнению с традиционными методами местной терапии – раневыми покрытиями с растворами антисептиков и мазей [20].

OuYang с соавторами 2023 г. в своем исследовании указывает на способность обогащенной тромбоцитами аутоплазмы значительно увеличивать скорость заживления раневых дефектов мягких тканей при НФСДС, сокращать время их заживления и площадь. Автор также подчеркивает необходимость разработки персонализированного протокола изготовления PRP для лечения синдрома диабетической стопы [21].

В работе Paul T Gomez 2024 г. также подчеркивается роль БоТП в качестве вспомогательного метода лечения хронических ран при СДС. Автором акцентируется важность оптимизации протоколов применения БоТП и перспективность метода [22].

По данным некоторых исследований пациенты, получавшие инъекции БоТП и тромбоцитарный гель на область ран при НФСДС показали статистически значимые параметры улучшения, частота успешных заживлений составила: использование тромбоцитарных препаратов было эффективным в 86% случаев, тогда как стандартная терапия – в 64 % случаев [23].

Показано, что использование инъекционных и аппликативных форм БоТП не увеличивает частоту инфицирования и число побочных эффектов при лечении [24]. Вместе с тем, у исследователей нет единого мнения относительно клинического эффекта препаратов БоТП в виде тромбоцитарного геля, приготовленных стандартным образом: по одним данным, БоТП обладает бесспорным стимулирующим заживление действием и ускоряет эпителизацию раны без повторного эрозирования [25]. По другим, применение БоТП не дает достоверного ускорения эпителизации [26].

Имеются данные о том, что пациенты с НФСДС более восприимчивы к терапии, обогащенной тромбоцитами аутоплазмой, чем пациенты с нейроишемической формой, поскольку скорость репаративных процессов напрямую связана с состоянием магистрального кровотока в нижних конечностях [27].

Наличие обширных раневых дефектов при НФСДС значительно снижает клинический эффект БоТП. По данным многих исследований существует прямая взаимосвязь между скоростью заживления и площадью раневого дефекта при НФСДС, поэтому в случае ран больших размеров терапия обогащенной тромбоцитами аутоплазмой не рекомендована [20–26, 28].

Таким образом, использование препаратов на основе БоТП представляется перспективной стратегией, призванной служить дополнением к стандартному лечению ран при НФСДС, однако такой подход требует проведения дальнейших исследований и оптимизации, в частности оптимизации формы препарата для БоТП-терапии и частоты его использования с учетом индивидуальных особенностей пациентов.

Заключение

Применение обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в лечении хронических ран у пациентов с НФСДС изучено недостаточно. Внедрение данного метода в клиническую практику сдерживается рядом нерешенных вопросов.

Проведение дальнейших исследований в данной области представляется перспективным вследствие ограниченного количества рандомизированных клинических исследований с большими объемами выборок.

Кроме того, отсутствуют универсальные стандарты изготовления тромбоцитарных препаратов, количественные дозы, частота и методика применения оптимальные для лечения хронических, длительно незаживающих ран различной этиологии, в том числе и ран при НФСДС.

Решение этих проблем является важной медико-биологической задачей.

Список литературы:

1. Хэм Р. Л. Раны. *Диагностика и лечение: атлас-справочник*. Пер. с англ. В. А. Митиша, Ю. С. Пасхаловой. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2021. 536 с.
2. Оболенский В.Н. Современные методы лечения хронических ран. МС. 2016. № 10.
3. Жунисов Б., Бакытжан А. Обзор современных методов лечения длительно не заживающих ран. *Евразийский журнал медицинских и естественных наук*. 2025. № 5 (10). С. 153–159.
4. Комелягина Е.Ю., Анциферов М.Б. Синдром диабетической стопы: патогенез, диагностика, современные подходы к терапии. *Лечащий Врач*. 2025. № 3 (28). С. 9–15.
5. Богданов С.Б., Каракулев А.В. Совершенствование комплексного применения клеточной терапии и биологических

раневых покрытий в лечении пациентов с дефектами кожных покровов. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. 2019. № 4. С. 43–49.

6. Крупина Е.А. Анализ молекулярных и биологических аспектов применения PRP и АСП-терапии. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*. 2020. Т. 15. № 3. часть 2.

7. Ерашов П.А., Денисенко В.Л. Обогащенная тромбоцитами плазма (PRP). Ее классификация, получение и использование в медицине на современном этапе (обзор). *Вестник ВГМУ*. 2022. № 6.

8. Каприн А.Д., Костин А.А. Аутоплазма, обогащенная тромбоцитарными факторами роста, в лечении эректильной дисфункции: обзор доклинических и клинических исследований. *Research'n Practical Medicine Journal*. 2019. № 3.

9. Васильева Е.Ф., Брусов О.С. Тромбоциты, гемостаз и психические расстройства. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2019. № 119 (11). С. 103–108.

10. Макаров М.С., Боровкова Н.В. Патфизиологические особенности тромбоцитов при сепсисе. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2023. № 1.

11. Кривошеков Е.П., Аляпышев Г.С. Применение биопластических, клеточных и биологических материалов для заживления раневых дефектов. *Sciences of Europe*. 2019.

12. Малыгина М.А., Боровкова Н.В. Применение богатой тромбоцитами плазмы при заболеваниях и повреждениях опорно-двигательного аппарата. *Трансплантология*. 2017. № 4.

13. Ачкасов Е.Е., Безуглов Э.Н. Применение аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами, в клинической практике. *Биомедицина*. 2013. № 4. С. 46–59.

14. Боровкова Н.В., Филатова И.А. Эффективность применения лизата богатой тромбоцитами плазмы (БоТП) у пациентов с эрозией роговицы или посттравматическим рубцеванием тканей век. *Российский офтальмологический журнал*. 2020. № 13 (3). С. 8–14.

15. Качалов С.Н., Ластовка А.С. Особенности свойств тромбоцитарных концентратов первого и второго поколения. *Современная стоматология*. 2024. № 1 (92).

16. Минаев С.В., Тимофеев С.И. Обогащенная тромбоцитарная плазма в хирургической практике. Обзор литературы. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2023. № 3.

17. Tang H. Platelet-rich plasma for the treatment of diabetic foot ulcers: a systematic review. *Front. Endocrinology*, 2023, volume 14.

18. Комелягина Е.Ю., Анциферов М.Б. Факторы роста в терапии язвенных дефектов при синдроме диабетической стопы. *Сахарный диабет*. 2019. № 4.

19. Абдрахманова С., Имашпаев Д. Опыт применения аллогенной плазмы, обогащенной растворимыми факторами тромбоцитов, в лечении синдрома диабетической стопы. *Eurasian Journal of Applied Biotechnology*, 2024.

20. OuYang H., Tang Y., et al. Platelet-rich plasma for the treatment of diabetic foot ulcer: a systematic review. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2023.

21. OuYang H., Yang J., et al. Effects of different treatment measures on the efficacy of diabetic foot ulcers: a network meta-analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2024.

22. Gomez P.T., Andrews K.L., et al. Platelet-Rich Plasma in the Treatment of Diabetic Foot Ulcers. *Adv Skin Wound Care*, 2024, pp. 608–615.

23. Yasser O. et al. Autologous platelet-rich plasma vs conventional dressing in the management of chronic diabetic foot ulcers. *Wounds: a Compendium of clinical research and practice*, 2022.

24. Панин С.И., Мозговой П.В. Результаты применения плазмы, обогащенной тромбоцитами в хирургической практике (обзор доказательной базы). *Вестник ВолГМУ*. 2025. № 1.

25. Obolenskiy V.N., Ermolova D.A., et al. Clinical and economic effectiveness of the use of platelet-rich plasma in the treatment of chronic wounds. *Wound Medicine*, 2017, no 19, pp. 27–32.

26. Hirase T., Ruff E., et al. Topical application of platelet-rich plasma for diabetic foot ulcers: A systematic review. *World J Diabetes*, 2018, no 9 (10), pp. 172–179.

27. Коровин А.Я., Попандопуло К.И. Комплексное лечение трофических язв нижних конечностей у больных сахарным диабетом 2-го типа. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022. № 4. С. 48–53.

28. Xu H., Huang K., et al. Efficacy and safety of platelet-rich plasma versus conventional care in diabetic foot ulcers: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Acta Diabetol.*, 2025, no 62 (10), pp. 1585–1596.

References:

1. Hamm R. L. Wounds. *Diagnosis and treatment: atlas-handbook*. Translated from English by V.A. Mitish, Y.S. Paskhalova. M.: GEOTAR-Media. 2021, 536 p. (In Russ.)

2. Obolenskiy V.N. Modern methods of treating chronic wounds. *MS*, 2016, no 10. (In Russ.)

3. Zhunisov B., Bakytzhan A. Review of modern methods for treating long-standing non-healing wounds. *Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences*, 2025, no 5 (10), pp. 153–159. (In Russ.)

4. Komelyagina E.Y., Antsiferov M.B. Diabetic foot syndrome: pathogenesis, diagnosis, contemporary approaches to therapy. *The Treating Physician*, 2025, no 3 (28), pp. 9–15. (In Russ.)

5. Bogdanov S.B., Karakulov A.V. Improving the integrated use of cellular therapy and biological wound coverings in the treatment of patients with skin defects. *Plastic Surgery and Aesthetic Medicine*, 2019, no 4, pp. 43–49. (In Russ.)

6. Krupina E.A. Molecular and biological aspects of PRP and ACP-therapy: analysis. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov*, 2020, volume 15, no 3, part 2. (In Russ.)

7. Yerashov P.A., Denisenko V.L. Platelet-rich plasma (PRP). Its classification, preparation, and use in modern medicine (review). *Bulletin of VGMU*, 2022, no 6. (In Russ.)

8. Kaprin A.D., Kostin A.A. Autoplazma enriched with platelet growth factors in the treatment of erectile dysfunction: review of pre-clinical and clinical studies. *Research'n Practical Medicine Journal*, 2019, no 3. (In Russ.)

9. Vasilyeva E.F., Brusov O.S. Platelets, hemostasis and mental disorders. *S.S. Korsakoff Neuroscience and Psychiatry Journal*, 2019, no 119 (11), pp. 103–108. (In Russ.)

10. Makarov M.S., Borovkova N.V. Pathophysiological features of platelets in sepsis. *Far Eastern Medical Journal*, 2023, no 1. (In Russ.)

11. Krivoshchekov E.P., Alyapyshev G.S. Use of bioplastic, cellular and biological materials for healing wound defects. *Sciences of Europe*, 2019. (In Russ.)

12. Malygina M.A., Borovkova N.V. Use of platelet-rich plasma in diseases and injuries of the musculoskeletal system. *Transplantology*, 2017, no 4. (In Russ.)

13. Achkasov E.E., Bezuglov E.N. Use of autoplazma rich with platelets in clinical practice. *Biomedicina*, 2013, no 4, pp. 46–59. (In Russ.)

14. Borovkova N.V., Filatova I.A. Efficacy of using platelet-rich plasma lysate (PRP Lyse) in patients with corneal erosions or post-traumatic eyelid tissue scarring. *Russian Ophthalmologic Journal*, 2020, no 13 (3), pp. 8–14. (In Russ.)

15. Kachalov S.N., Lastovka A.S. Characteristics of properties of first- and second-generation platelet concentrates. *Modern Dentistry*, 2024, no 1 (92). (In Russ.)

16. Minaev S.V., Timofeev S.I. Platelet-rich plasma in surgical practice. A literature review. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Reanimatology*, 2023, no 3. (In Russ.)

17. Tang H. Platelet-rich plasma for the treatment of diabetic foot ulcers: a systematic review. *Frontiers in Endocrinology*, 2023, volume 14.

18. Komelyagina E.Y., Antsiferov M.B. Growth factors in therapy of ulcers in diabetic foot syndrome. *Diabetes*, 2019, no 4. (In Russ.)

19. Abdrakhmanova S., Imashpaev D. Experience of using allogeneic plasma enriched with soluble platelet factors in the treatment of diabetic foot syndrome. *Eurasian Journal of Applied Biotechnology*, 2024. (In Russ.)

20. OuYang H., Tang Y., et al. Platelet-rich plasma for the treatment of diabetic foot ulcer: a systematic review. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, 2023.

21. OuYang H., Yang J., et al. Effects of different treatment measures on the efficacy of diabetic foot ulcers: a network meta-analysis. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, 2024.

22. Gomez P.T., Andrews K.L., et al. Platelet-Rich Plasma in the Treatment of Diabetic Foot Ulcers. *Advances in Skin & Wound Care*, 2024, pp. 608–615.

23. Yasser O. et al. Autologous platelet-rich plasma vs conventional dressing in the management of chronic diabetic foot ulcers. *Wounds: A Compendium of Clinical Research and Practice*, 2022.

24. Panin S.I., Mozgovoy P.V. Results of using platelet-rich plasma in surgical practice (evidence base review). *Vestnik VolGMU*, 2025, no 1. (In Russ.)

25. Obolenskiy V.N., Ermolova D.A., et al. Clinical and economic effectiveness of the use of platelet-rich plasma in the treatment of chronic wounds. *Wound Medicine*, 2017, no 19, pp. 27–32. (In Russ.)

26. Hirase T., Ruff E., et al. Topical application of platelet-rich plasma for diabetic foot ulcers: A systematic review. *World Journal of Diabetes*, 2018, no 9 (10), pp. 172–179.

27. Korumov A.Y., Popandopulo K.I., et al. Comprehensive treatment of trophic ulcers of the lower limbs in patients with type 2 diabetes. *Surgery. Journal named after N. I. Pirogov*, 2022, no 4, pp. 48–53. (In Russ.)

28. Xu H., Huang K., et al. Efficacy and safety of platelet-rich plasma versus conventional care in diabetic foot ulcers: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Acta Diabetologica*, 2025, no 62 (10), pp. 1585–1596.

Сведения об авторах:

Кисляков Валерий Александрович – д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail: vakislakov@mail.ru

ORCID: 0000-0002-0189-3539

Шиболденкова Ксения Александровна – аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail: kshiboldenkova@mail.ru*

ORCID: 0009-0004-6720-2333

Боровкова Наталья Валерьевна – д.м.н., заведующая научным отделом биотехнологии и трансфузиологии НИИ скорой медицинской помощи им. Н.В. Склифосовского, доцент кафедры трансплантологии и искусственных органов им. В.П. Демикова Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова (РНИМУ им. Н.И. Пирогова), 129090, Россия, Москва, Большая Сухаревская площадь, д. 3, корп. 1, e-mail: Borovkovanv@sklif.mos.ru

ORCID: 0000-0002-8897-7523

Макаров Максим Сергеевич – д.б.н., ведущий научный сотрудник научного отдела биотехнологии и трансфузиологии, Научно-исследовательский институт неотложной медицины им. Н.В. Склифосовского, 129090, Россия, Москва, Большая Сухаревская площадь, д. 3, стр. 1, e-mail: makarovms@sklif.mos.ru

ORCID: 0000-0002-2184-2982

Information about the authors:

Kislyakov Valery Aleksandrovich – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Hospital Surgery with a Course in Pe-

diatric Surgery at the Patrice Lumumba Russian University of Friendship of Peoples, 117198, Russia, Moscow, 6 Miklukho-Maklaya Street, e-mail: vakislakov@mail.ru

ORCID: 0000-0002-0189-3539

Shiboldenkova Kseniya Aleksandrovna – Postgraduate student of the Department of Hospital Surgery with the course of Pediatric Surgery of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 117198, Russia, Moscow, 6 Miklukho-Maklaya Street, e-mail: kshiboldenkova@mail.ru*

ORCID: 0009-0004-6720-2333

Borovkova Natalya Valerievna – Doctor of Medical Sciences, Head of Scientific Department of Biotechnology and Transfusiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Associate Professor of the V.P. Demikhov Department of Transplantology and Artificial Organs, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), 129090, Russia, Moscow, 3 Bolshaya Sukharevskaya Square, Building 1, email: Borovkovanv@sklif.mos.ru

ORCID: 0000-0002-8897-7523

Makarov Maxim Sergeevich – Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Scientific Department of Biotechnology and Transfusiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, 129090, Russia, Moscow, 3 Bolshaya Sukharevskaya Square, Building 1, e-mail: makarovms@sklif.mos.ru

ORCID: 0000-0002-2184-2982

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-201-206>

УДК: 006.617–089

© Кисляков В. А., Чиников М. А., Аль-Арики М. К. М., Горшунова Е. М., Мохареб А. А. Л., 2026

Обзор/Review



ПРОБЛЕМА ЛЕЧЕНИЯ ОСЛОЖНЕННЫХ РАН. СПОСОБЫ УШИВАНИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ. (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

В.А. КИСЛЯКОВ^{1,2}, М.А. ЧИНИКОВ^{1,2}, М.К.М. АЛЬ-АРИКИ^{2*} (al_ariki_m@mail.ru), Е.М. ГОРШУНОВА¹,
А.А.Л. МОХАРЕБ²

¹ ГБУЗ ГКБ им. А. К. Ерамишанцева ДЗМ, 129327 Москва, Россия

² Кафедра госпитальной хирургии с курсом детской хирургии ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 117198 Москва, Россия

Резюме

Введение. Проблема лечения длительно незаживающих, обширных и осложнённых ран остаётся одной из наиболее сложных задач хирургии. Традиционные методы часто оказываются недостаточно эффективными, приводя к длительной госпитализации, высокому риску осложнений и неудовлетворительным функционально-косметическим результатам. Это обуславливает необходимость непрерывного поиска и внедрения инновационных технологий, способных радикально улучшить процесс репарации тканей.

Цель исследования. Систематизировать и проанализировать эволюцию методов лечения сложных раневых дефектов за период 2000–2024 годов для выявления ключевых тенденций, оценки эффективности различных подходов и определения наиболее перспективных направлений развития.

Основная часть. Анализ показал, что развитие методов лечения ран прошло путь от местных препаратов к комплексным биотехнологическим и аппаратным системам. Основные достижения включают создание комбинированных лекарственных средств, усовершенствование хирургических швов и методов дермотензии, применение лазерных и фотодинамических технологий, внедрение клеточной терапии и тканевой инженерии, а также использование биосовместимых покрытий. Современные подходы направлены на формирование контролируемой среды для заживления и снижение травматичности вмешательств.

Заключение. Современное лечение ран характеризуется переходом к комплексной и персонализированной терапии, сочетающей механические, физические и биологические подходы. Однако поиск оптимальных, экономически эффективных и технически доступных методов для закрытия ран разного происхождения и локализации по-прежнему актуален. Перспективным направлением является создание интегрированных систем, способных динамически управлять всеми стадиями заживления, что позволит значительно улучшить результаты лечения и качество жизни пациентов.

Ключевые слова: обширные раны, хирургическая обработка, закрытие дефектов.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Кисляков В. А., Чиников М.А., Аль-Арики М.К.М., Горшунова Е. М., Мохареб А.А.Л. Проблема лечения осложненных ран. → Способы ушивания в комплексном лечении. (Обзор литературы). *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 201–206. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-201-206>

Вклад авторов: Кисляков В. А. – разработка метода и дизайна исследования.

Чиников М.А. – критический пересмотр черновиков рукописи с внесением ценных замечаний интеллектуального содержания.

Аль-Арики Малик К.М. – интерпретация полученных результатов. Создание опубликованной работы в части визуализации и отображения данных.

Горшунова Е. М. – анализ литературных данных.

Мохареб А.А.Л. – сбор литературных данных.

THE PROBLEM OF TREATING COMPLICATED WOUNDS. METHODS OF SUTURING IN COMPLEX TREATMENT. (A LITERATURE REVIEW)

VALERY A. KISLAKOV^{1,2}, MAXIM A. CHINIKOV^{1,2}, MALIK K.M. ALARIKI^{2*} (al_ariki_m@mail.ru),
ELENA M. GORSHUNOVA¹, ABANOUB A.L. MOHAREB²

¹ Hospital of A.K. Yeramishantseva, 129327, Moscow, Russia.

² Department of hospital surgery with a course of pediatric surgery of the RUDN University named after Patrice Lumumba, 117198 Moscow, Russia

Abstract

Introduction. The problem of treating long-term non-healing, extensive, and complicated wounds remains one of the most challenging tasks in surgery. Traditional methods often prove insufficiently effective, leading to prolonged hospitalization, high risk of complications, and unsatisfactory functional and cosmetic results. This necessitates the continuous search for and implementation of innovative technologies capable of radically improving the process of tissue repair.

Objective: To systematize and analyze the evolution of methods for treating complex wound defects over the period 2000–2024 to identify key trends, assess the effectiveness of various approaches, and determine the most promising directions for development.

The main part. The analysis showed that the development of wound treatment methods has progressed from local medications to complex biotechnological and hardware systems. Major achievements include the creation of combined drug formulations, the improvement of surgical sutures and dermotension techniques, the application of laser and photodynamic technologies, the introduction of cell therapy and tissue engineering, and the use of biocompatible coatings. Modern approaches are aimed at creating a controlled environment for healing and reducing the invasiveness of interventions.

Conclusion. Modern wound treatment is characterized by a shift towards complex and personalized therapy that combines mechanical, physical, and biological approaches. However, the search for optimal, cost-effective, and technically accessible methods for closing wounds of different origins and locations remains relevant. A promising direction is the creation of integrated systems capable of dynamically managing all stages of healing, which will significantly improve treatment outcomes and patients' quality of life.

Key words: extensive wounds, surgical debridement, defect reconstruction

Conflict of interests: none.

For citation: Kislyakov V.A., Chinikov M.A., Al-Ariki M.K.M., Gorshunova E.M., Mokhareb A.A.L. The problem of treating complicated wounds. Methods of suturing in complex treatment. (A literature review). *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 201–206. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-201-206>

Contribution of the authors: Kislyakov V.A. – development of the research method and design.

Chinikov M.A. – critical revision of drafts of the manuscript with the introduction of valuable comments of intellectual content.

Al-Ariki Malik.K.M. – interpretation of the obtained results. Creation of a published work in terms of visualization and display of data

Gorshunova E.M. – analysis of literary data.

Mohareb A.A.L. – data collection.

Введение

Лечение обширных, длительно незаживающих и осложнённых ран относится к числу наиболее сложных и актуальных проблем современной хирургии. Несмотря на углубление знаний о патофизиологии раневого процесса и внедрение новых методов терапии, высокая частота гнойно-септических осложнений, продолжительные сроки госпитализации и неудовлетворительные функционально-эстетические исходы сохраняются, что обуславливает необходимость дальнейшего совершенствования лечебных подходов. Традиционные методы закрытия ран, включая простые швы и свободную кожную пластику, не всегда применимы при обширных дефектах мягких тканей, особенно в условиях инфицирования, нарушенного кровоснабжения или сопутствующей патологии. Это диктует необходимость разработки и внедрения комплексных, патогенетически обоснованных методик, способных обеспечить контролируемое и безопасное заживление. В данном обзоре представлен анализ эволюции методов лечения сложных раневых дефектов, систематизированы ключевые достижения последних двух десятилетий и определены наиболее перспективные направления развития хирургической тактики.

Цель исследования. Систематизировать и проанализировать эволюцию методов лечения сложных раневых дефектов за период 2000–2024 годов для выявления ключевых тенденций,

оценки эффективности различных подходов и определения наиболее перспективных направлений развития.

Основная часть

Бабаев А.А. и соавторы (2002) разработали способ наложения адаптирующего непрерывного шва кожной раны, основанный на вколе иглы в дерму края раны с выколом на кожу (2–3 мм от края), проколе кожи на 1 см для формирования накожной части, выводе в рану через подкожную клетчатку, продолжении на противоположной стороне и интрадермальном выводе с повторением до закрытия, что повышает прочность рубца, улучшает косметический и позволяет управлять раскрытием при частичном нагноении [1].

Стручков А.А. (2008) разработал способ ушивания обширных ран мягких тканей. Метод основан на наложении двух рядов П-образных швов. Первый ряд формируют из встречно расположенных швов с перекрытием зоны захвата. Второй ряд П-образных швов накладывают на расстоянии не менее 2,5 см от первого; их узлы фиксируют над кожными прокладками. Нити первого ряда проводят через элементы второго ряда на противоположной стороне и завязывают. Для дополнительного регулируемого сближения каждой пары швов первого ряда используют отдельные нити. Данная конструкция перераспределяет нагрузку

с краёв раны на отдалённые опорные швы, предотвращая подворачивание краёв и ишемию, а также позволяет динамически сближать края в процессе лечения без повторных вмешательств [2].

Новиков А.Л. и соавт. (2008) предложили способ дозированного закрытия обширных ран конечностей. Метод заключается в проведении спиц Киршнера вдоль краёв раны через здоровые ткани и установке под ними пластиковых самофиксирующихся манжет-лент. Ленты фиксируются в замках с начальным натяжением, которое в процессе лечения можно дозированно увеличивать, постепенно сближая края раны. Применение пластиковых элементов предотвращает коррозию, образование окислов и пролежней, облегчает перевязки и физиотерапию, а также позволяет заменять манжеты без потери достигнутого стяжения. Способ обеспечивает адаптивное и равномерное закрытие ран сложной формы, сокращая сроки лечения и реабилитации [3].

Куринный Н.А. и соавторы (2009) разработали способ дозированной дермотензии для закрытия обширных дефектов передней брюшной стенки. Суть метода заключается в применении билатерального тазового аппарата внешней фиксации. Спицы Киршнера проводятся по краям дефекта, а к подвздошным костям крепится внешняя рама со шарнирными стержнями-спиценатяжителями. Ключевой особенностью является проведение нитей по внутренней поверхности лоскута с захватом спиц, что позволяет создавать натяжение, не травмируя непосредственно края раны. Усилие регулируется поэтапно, а шарниры обеспечивают изменение вектора тяги для оптимальной адаптации тканей. Преимуществом метода является высокая степень контроля над сближением краёв, равномерное распределение нагрузки, снижение риска ишемии и возможность полного закрытия обширных дефектов местными тканями. Недостатками являются техническая сложность, инвазивность, ограничение подвижности пациента и риск инфекционных осложнений в местах проведения спиц [4].

Обухов И.А. и соавторы (2010) разработали способ аппаратной дермотензии для устранения обширных рубцовых дефектов на конечностях. Суть метода заключается в использовании аппарата внешней фиксации, через который натяжение передаётся на кожу не напрямую через спицы, а через прочный шовный материал (леску), проведённый чрескожно вокруг этих спиц. Это позволяет осуществлять дозированное, многонаправленное растяжение прилегающих здоровых тканей для «выращивания» лоскута с последующим иссечением рубца и закрытием дефекта. Преимуществом данной методики является снижение риска ишемии и некроза кожи за счёт распределения давления через мягкую нить, а также возможность формирования лоскута оптимальной формы, что улучшает косметический результат и, по данным авторов, сокращает сроки лечения. Основным недостатком способа остаётся его инвазивность,

необходимость длительного ношения внешней конструкции, риски, связанные с проведением спиц (боль, инфекция), и требовательность к технике выполнения [5].

Пятаков С.Н. и соавторы (2011) разработали усовершенствованное приспособление для дермотензии обширных ран. Его суть заключается в укреплении краёв раны спицами Киршнера, которые дозированно сближаются с помощью внешней стержневой системы, где ключевым элементом является арированная пружина, установленная в линии натяжения. Эта пружина автоматически компенсирует колебания, поддерживая постоянное и равномерное усилие на тканях, а передача нагрузки через лавсановые нити, проведённые по внутренней поверхности лоскута, минимизирует их травматизацию. Преимуществом системы является создание стабильного и контролируемого силового режима, предотвращающего ишемию и прорезывание тканей, что позволило авторам добиться полного закрытия ран и сократить сроки госпитализации. Недостатком, как и у большинства аппаратных методов, остаётся техническая сложность, необходимость специального оборудования, инвазивность установки и риски, связанные с длительной имплантацией инородных тел (спиц, стержней) [6].

В 2012 году была разработана усовершенствованная система для дермотензии обширных ран конечностей и брюшной стенки. Суть метода заключается в укреплении краёв раны спицами, проведёнными в виде «змейки», и их дозированном сближении с помощью стержневой внешней конструкции, оснащённой датчиками силы натяжения в линии лавсановых тяг и блоком контроля. Преимуществом системы является возможность постоянного объективного мониторинга усилия на каждый лоскут с сигнализацией при отклонениях, что обеспечивает биомеханически безопасное, управляемое сближение тканей и предотвращает ишемию. По данным разработчиков, это позволило успешно закрыть дефекты у всех пациентов и значительно сократить сроки лечения. Недостатками остаются техническая сложность, инвазивность процедуры, высокая стоимость оборудования и необходимость в специально обученном персонале для работы с системой [7].

Павлюченко С.В. и соавторы (2013) разработали устройство для дермотензии в виде корсета для лечения обширных дефектов на туловище. Суть метода заключается в фиксации устройства ремнями по обе стороны от раны, с созданием контролируемого двустороннего натяжения через регулировочные винты и нити, которые фиксируются за кожу, что позволяет одновременно растягивать два лоскута навстречу друг другу. Преимуществом данной конструкции является её относительная простота и неинвазивность по сравнению с чрескостными аппаратами, а также возможность сохранять мобильность пациента. Однако недостатками способа могут быть ограниченная сила и точность натяжения по сравнению с жёсткими системами, потен-

циальное нарушение кровообращения при избыточном стягивании, а также дискомфорт и возможные трудности с фиксацией устройства при сложной анатомии или у тучных пациентов [8].

Ярцев П.А. и соавт. (2013) разработали способ лечения гнойных ран передней брюшной стенки, основанный на хирургической обработке с иссечением некротизированных тканей, обработке всей поверхности раны 10% раствором коллоидного наносеребра, инфильтрации подкожно-жировой клетчатки раствором (0,1 мл на 1 см² раны) и наложении на сутки стерильной салфетки, смоченной в 10% растворе коллоидного наносеребра, что уменьшает сроки грануляции и эпителизации за счет избирательного действия на патогенные микроорганизмы [9].

Хубутия М.Ш. и соавт. (2014) разработали способ восстановления кожного покрова у пациентов с обширными ранами с дефектом мягких тканей (варианты), направленный на оптимизацию регенерации. Вариант 1: иссечение утильной кожи по краям, измельчение до 1–2 мм²; моделирование перфорированного дермального матрикса из донорской (трупной) кожи; укладка на дно раны с диастазом перфораций; внесение фрагментов собственной кожи в перфорации шахматно; покрытие марлевой повязкой. Вариант 2: инъекционная трансплантация аллогенных мезенхимальных мультипотентных стромальных клеток (10 инъекций/см² по 0,05–0,1 мл на глубину 0,1–0,3 мм); укладка перфорированного дермального матрикса; покрытие повязкой. Стимулирует регенерацию стволовыми клетками (ауто- и алло-ММСК) [10].

Бесчастнов В.В. и соавторы (2016) разработали комбинированный способ профилактики грубых рубцов после обширных лапаротомий. Суть метода заключается в двухэтапном воздействии: сначала выполняется инъекция ботулотоксина в косые мышцы живота для снижения их тонуса и ретракции, а через 3 дня проводится аппаратная дермотензия с помощью спиц Киршнера для точного и менее травматичного сближения краёв раны, с последующим интрадермальным введением токсина вдоль ушитого рубца. Преимуществом данного подхода является патогенетическое воздействие на ключевой фактор натяжения – мышечный тонус, что позволяет значительно снизить усилие, необходимое для сближения краёв, и создать оптимальные условия для формирования тонкого, эстетичного рубца. Недостатками способа являются его инвазивность, необходимость применения токсина ботулизма со всеми сопутствующими рисками и временными ограничениями, а также техническая сложность комбинированной процедуры, требующей от хирурга владения как техникой инъекций, так и методами аппаратной дермотензии [11].

Киселев И.Г. (2019) разработал замковое лигатурное устройство для безузловое ушивания ран. Суть способа заключается в использовании специальной лигатуры

с заострёнными хвостовиками, которая проводится через края раны с помощью проводника и фиксируется в замке, обеспечивая стягивание без завязывания узлов. Преимуществом данной системы является возможность быстрого и контролируемого сближения краёв раны с равномерным распределением давления, применимость для различных типов ран, включая глубокие, и значительное сокращение времени операции. Недостатками являются технологическая сложность и стоимость самого устройства, необходимость использования одноразовых комплектующих, а также потребность в обучении хирургов новой технике, что может ограничить его широкое внедрение [12].

Коптев В.Ю. и соавторы (2020) разработали способ протезирования дефектов мягких тканей с использованием биополимерной плёнки из бактериальной целлюлозы. Суть метода заключается в закрытии дефекта (например, при послеоперационной грыже) имплантатом из этого материала, который фиксируется швами по периметру с нахлёстом на здоровые ткани. Преимуществом является использование высокобиосовместимого материала, который не вызывает выраженного воспаления, хорошо интегрируется и формирует прочное соединительнотканное укрепление, потенциально снижая риски, характерные для синтетических сеток (серомы, свищи, инфильтраты). Основным недостатком способа на текущем этапе является ограниченность данных о долгосрочной эффективности и безопасности у человека, а также вероятная высокая стоимость производства стерильной бактериальной целлюлозы, что может сдерживать её широкое клиническое применение [13].

Курлаев П.П. (2021) предложил модифицированный способ наложения шва для больших дефектов брюшной стенки. Суть метода заключается в комбинации горизонтального П-образного матрацного шва на силиконовых протекторах с элементами внутридермального проведения нитей по типу вертикального шва перед их окончательной фиксацией. Преимуществом данной техники является создание прочного соединения с точным послойным сопоставлением краёв, равномерным распределением давления и снижением риска прорезывания тканей, что позволяет ушивать обширные дефекты с первичным натяжением. Недостатками способа можно считать его относительную техническую сложность по сравнению со стандартными швами, необходимость использования дополнительных материалов (силиконовые протекторы) и увеличение времени, требуемого на выполнение каждого стежка [14].

Жариков А.Н. и соавт. (2023) разработали способ лечения ран кожи и мягких тканей с помощью раневого покрытия на основе бактериальной целлюлозы, основанный на биосинтезе стерильных прозрачных эластичных пластин (толщиной 2–3 мм, влажностью 99 %) с перфорацией в 4–5 местах (отверстия до 5 мм) для оттока экссудата, укладке на обработанную рану с фиксацией краёв и закрытием сухой повязкой,

замене через 3–5 суток при высыхании и изменении цвета, что обеспечивает стимуляцию регенерации в закрытой влажной среде, снижение экссудации, вторичной контаминации, болевого синдрома и количества перевязок [15].

Заключение

Анализ развития методов лечения сложных ран за период 2000–2024 годов показывает их принципиальную эволюцию. На смену пассивной местной терапии пришла стратегия активного, управляемого и комплексного воздействия на все стадии заживления. Этот прогресс определяется синтезом трёх основных направлений: биотехнологий (клеточная терапия, тканевая инженерия), аппаратно-механических методов (контролируемая дермотензия, лазерная обработка) и современной фармакотерапии.

Однако сохраняются значительные проблемы. Ключевыми из них являются создание экономически и технологически доступных решений для массового применения, разработка объективных критериев выбора метода в зависимости от типа и локализации раны, а также получение убедительных данных о долгосрочной результативности новых технологий. Следовательно, будущие исследования должны фокусироваться не только на создании инноваций, но и на их интеграции в клинически обоснованные и экономически эффективные протоколы для достижения подлинно персонализированного подхода к лечению пациента.

Список литературы:

1. Способ наложения адаптирующего непрерывного шва кожной раны: пат. 2192793 С2 Рос. Федерация: МПК А61В 17/04. № 2000101259/14; заявл. 17.01.2000; опубл. 20.11.2002. Бюл. № 32. 5 с.
2. Способ ушивания обширной раны мягких тканей: пат. 2340292 С1 Рос. Федерация. № 2007113762/14; заявл. 12.04.2007; опубл. 10.12.2008, Бюл. № 34. 7 с.
3. Способ дозированного закрытия ран конечностей при кожных дефектах и гнойных осложнениях: пат. 2372865 С2 Рос. Федерация: МПК А61В 17/56. № 2008126762/14; заявл. 03.07.2008; опубл. 20.11.2009, Бюл. № 32. 7 с.
4. Способ лечения обширных раневых дефектов передней брюшной стенки: пат. 2408291 С1 Рос. Федерация: МПК А61В 17/00. № 2009100441/14; заявл. 11.01.2009; опубл. 10.01.2011, Бюл. № 1. 12 с.
5. Способ аппаратной дермотензии при обширных рубцовых дефектах на конечностях: пат. 2449754 С1 Рос. Федерация: МПК А61В 17/56. № 2010129726/14; заявл. 15.07.2010; опубл. 10.05.2012, Бюл. № 13. 4 с.
6. Приспособление для дерматензии обширных раневых поверхностей: пат. 113464 U1 Рос. Федерация: МПК А61В 17/03. № 2011110058/14; заявл. 16.03.2011; опубл. 20.02.2012, Бюл. № 5. 2 с.
7. Система для лечения обширных раневых дефектов: пат. 117285 U1 Рос. Федерация: МПК А61В 17/03. № 2011110086/14; заявл. 16.03.2011; опубл. 27.06.2012, Бюл. № 18. 2 с.
8. Устройство для дермотензии при обширных дефектах мягких тканей на теле человека: пат. 2563364 С1 Рос. Федерация:

МПК А61В 17/03. № 2013125642/14; заявл. 03.06.2013; опубл. 20.09.2015, Бюл. № 26. 6 с.

9. Способ лечения гнойных ран передней брюшной стенки: пат. 2498776 С2 Рос. Федерация. № 2012151193/14; заявл. 29.11.2012; опубл. 20.11.2013, Бюл. № 32. 5 с.

10. Способ восстановления кожного покрова у пациентов с обширными ранами с дефектом мягких тканей (варианты): пат. 2526814 С1 Рос. Федерация. № 2013127322/15; заявл. 17.06.2013; опубл. 27.08.2014, Бюл. № 24. 9 с.

11. Способ профилактики образования келоидных и гипертрофических рубцов при закрытии лапаротомных ран: пат. 2643332 С1 Рос. Федерация: МПК А61К 38/00, А61В 17/04. № 2016100517; заявл. 11.01.2016; опубл. 31.01.2018, Бюл. № 4. 8 с.

12. Устройство замковое лигатурное для безузлового ушивания раневых поверхностей и способ применения: пат. 2698443 С1 Рос. Федерация. № 2018126707; заявл. 19.07.2018; опубл. 26.08.2019, Бюл. № 24. 15 с.

13. Способ применения биополимерной пленки на основе *Acetobacter xylinum* для протезирования мягких тканей животных: пат. 2766191 С1 Рос. Федерация: МПК А61D 99/00. № 2020132219; заявл. 28.09.2020; опубл. 09.02.2022, Бюл. № 4. 8 с.

14. Способ наложения хирургического шва при больших раневых дефектах передней брюшной стенки: пат. 2751127 С1 Рос. Федерация. № 2020124231; заявл. 14.07.2020; опубл. 08.07.2021, Бюл. № 19. 9 с.

15. Способ лечения ран кожи и мягких тканей с помощью раневого покрытия на основе бактериальной целлюлозы: пат. 2793743 С1 Рос. Федерация: МПК А61L 15/28, А61L 15/60. № 2022117755; заявл. 28.06.2022; опубл. 05.04.2023, Бюл. № 10. 12 с.

References:

1. Babaev A.A., Bazanov S.V. A method of applying an adapting continuous suture of a skin wound. Patent RF, no 2192793, 2002. (In Russ.)
2. Struchkov A.A. A method of suturing an extensive soft tissue wound. Patent RF, no 2340292, 2008. (In Russ.)
3. Novikov A.L., Sheikin V.V. A method for dosed closure of limb wounds in case of skin defects and purulent complications. Patent RF, no 2372865, 2009. (In Russ.)
4. Kurinnyy N.A., Pyatakov S.N., Savchenko Yu.P. A method for treating extensive wound defects of the anterior abdominal wall. Patent RF, no 2408291, 2011. (In Russ.)
5. Obukhov I.A., Zubov D.A., Gilev M.V. A method of hardware dermotension for extensive scar defects on the limbs. Patent RF, no 2449754, 2012. (In Russ.)
6. Piatakov S.N., Agadzhanin D.Z., Fedosov S.R. A device for dermotension of extensive wound surfaces. Patent RF, no 113464, 2012. (In Russ.)
7. Piatakov S.N., Krivets D.V., Agadzhanov D.Z. A system for the treatment of extensive wound defects. Patent RF, no 117285, 2012. (In Russ.)
8. Pavlyuchenko S.V., Yatsenko A.V., Solod N.V. A device for dermotension for extensive soft tissue defects on the human body. Patent RF, no 2563364, 2015. (In Russ.)
9. Yartsev P.A., Raskatova E.V., Lebedev A.G., Borovkova N.V. A method for treating purulent wounds of the anterior abdominal wall. Patent RF, no 2498776, 2013. (In Russ.)

10. Khubutiya M.Sh., Borovkova N.V., Khvatov V.B., Filippov O.P., Klyukvi I.Yu., Pokhitonov D.Yu., Ponomarev I.N., Andreev Yu.V., Mironov A.S., Konyushko O.I. A method for restoring the skin in patients with extensive wounds with a soft tissue defect (versions). Patent RF, no 2526814, 2014. (In Russ.)

11. Beschastnov V.V., Sokolov M.A., Izmaylov S.G., Ryabkov M.G. A method for preventing the formation of keloid and hypertrophic scars when closing laparotomy wounds. Patent RF, no 2643332, 2018. (In Russ.)

12. Kiselev I.G. A lock-type ligature device for knotless suturing of wound surfaces and a method of application. Patent RF, no 2698443, 2019. (In Russ.)

13. Koptev V.Yu., Mironova T.E., Afonyushkin V.N., Bekhtold A.A. A method of using a biopolymer film based on *Acetobacter xylinum* for soft tissue prosthetics in animals. Patent RF, no 2766191, 2022. (In Russ.)

14. Kurlaev P.P. A method of applying a surgical suture for large wound defects of the anterior abdominal wall. Patent RF, no 2751127, 2021. (In Russ.)

15. Zharikov A.N., Aliev A.R., Seroshtanov V.V. Method for treating skin and soft tissue wounds using a wound dressing based on bacterial cellulose. Patent RF, no 2793743, 2023. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Кисляков Валерий Александрович – доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва; заведующий отделением гнойной хирургии ГКБ им А.К. Ерамишанцева Департамента Здравоохранения г. Москвы 129327, ул. Ленская д.15, Москва
e-mail: vakislakov@mail.ru
ORCID: 0000-0002-0189-3539

Чиников Максим Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Медицинского института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Российская Федерация, e-mail: chinikovma@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1116-2529>

Аль-Арики Малик Киаед Мохаммед – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва.
e-mail: al_ariki_m@mail.ru
ORCID: 0000-0002-9218-6011

Горшуннова Елена Михайловна – хирург ГБУЗ ГКБ имени А.К. Ерамишанцева ДЗМ, 129327, ул. Ленская д.15, Москва
e-mail: elenagem1994@yandex.ru
ORCID: 0009-0000-4533-1661

Мохареб Абануб Антон Ламей – аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва

e-mail: Abanobantone5@gmail.com

ORCID: 0009-0007-0448-1912

Information about the authors:

Kislyakov Valery Aleksandrovich – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Hospital Surgery with the course of Pediatric Surgery of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 117198, Miklukho-Maklaj str., 6, Moscow; Head of the Department of Purulent Surgery, City Clinical Hospital named after A.K. Eramishantsev Department of Health, 129327, st. Lenskaya 15, Moscow
e-mail: vakislakov@mail.ru
ORCID: 0000-0002-0189-3539

Chinikov Maxim Alekseevich – Doctor of Medical Sciences, professor of the Department of Hospital Surgery with the course of Pediatric Surgery of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 117198, Miklukho-Maklaj str., 6, Moscow.
e-mail: chinikovma@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1116-2529>

Al-Ariki Malik Kiaed Mohammed – Candidate of Medical Sciences, assistant at the Department of Hospital Surgery with the course of Pediatric Surgery of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 117198, Miklukho-Maklaj str., 6, Moscow.

e-mail: al_ariki_m@mail.ru

ORCID: 0000-0002-9218-6011

Gorshunova Elena Mikhailovna – surgeon of the State Budgetary Healthcare Institution of the City Clinical Hospital named after A.K. Eramishantseva DZM, 129327, st. Lenskaya 15, Moscow

e-mail: elenagem1994@yandex.ru

ORCID: 0009-0000-4533-1661

Mohareb Abanoub Antone Lamey - PhD student at the Department of Hospital Surgery with the course of Pediatric Surgery of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 117198, Miklukho-Maklaj str., 6, Moscow

e-mail: Abanobantone5@gmail.com

ORCID: 0009-0007-0448-1912

Ответственный за переписку

Аль-Арики Малик К.М.

+7 977 685 10 28

al_ariki_m@mail.ru

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-207-213>

УДК: 006.617–089

© Ходжаев Б. Г., Файбушевич А.Г., Аль-Арики М.К.М., Гительзон Е.А., 2026

Обзор/Review



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИРУРГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ГЕМОРРОИДАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ III–IV СТАДИЙ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Б.Г. ХОДЖАЕВ., А.Г. ФАЙБУШЕВИЧ, М.К.М. АЛЬ-АРИКИ* (al_ariki_m@mail.ru), Е.А. ГИТЕЛЬЗОН

Кафедра госпитальной хирургии с курсом детской хирургии ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 117198 Москва, Россия

Резюме

Геморроидальная болезнь (ГБ) является одной из наиболее распространенных аноректальных патологий, затрагивающей 5–10 % населения, преимущественно в возрастной группе 45–65 лет. Хирургическое лечение показано при III–IV стадиях заболевания, однако выбор оптимального метода остается предметом дискуссий.

Результаты. Геморроидопексия (операция Лонго) характеризуется низкой послеоперационной болезненностью и быстрой реабилитацией, однако при среднем сроке наблюдения 15 лет частота рецидивирования симптомов достигает 47,4 %, повторное вмешательство потребовалось 15,2 % пациентов. Трансанальная доплер-контролируемая дезартеризация (THD) эффективна при II–III стадиях с частотой рецидивов 12–27 % и низким уровнем послеоперационных осложнений. Традиционная геморроидэктомия сохраняет статус «золотого стандарта» при осложнённых формах и IV стадии; частота рецидивов составляет 2–8 % и сопровождается выраженным болевым синдромом и длительной реабилитацией. Применение современных модификаций с использованием радиочастотной и ультразвуковой энергии (Ligasure, Harmonic Scalpel) позволяет снизить кровопотерю и интенсивность послеоперационной боли.

Заключение. Выбор хирургической тактики при ГБ III–IV стадий должен определяться степенью и стадией заболевания, наличием осложнений и уровнем владения методикой. Дальнейшие исследования необходимы для разработки персонализированного подхода, оценки долгосрочных результатов и частоты рецидивов при различных методах лечения, а также для уточнения показаний к каждому из них.

Ключевые слова: геморроидальная болезнь, геморроидэктомия, геморроидопексия, трансанальная дезартеризация.

Конфликт интересов: отсутствует

Для цитирования: Ходжаев Б. Г., Файбушевич А.Г., Аль-Арики М.К.М. Гительзон Е.А. Сравнительный анализ хирургических методов лечения геморроидальной болезни III–IV стадий: обзор литературы. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 207–213. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-207-213>

Вклад авторов:

Ходжаев Б. Г. – сбор литературных данных, подготовка и анализ литературных данных. Написание текста

Файбушевич А.Г. – разработка идеи и дизайна исследования, редакция статьи.

Аль-Арики Малик К.М. – критический пересмотр черновиков рукописи., создание опубликованной работы в части визуализации и отображения данных.

Гительзон Е.А. – статистическая обработка материала, критический пересмотр черновиков рукописи с внесением ценных замечаний.

COMPARATIVE ANALYSIS OF SURGICAL METHODS FOR THE TREATMENT OF HEMORRHOIDAL DISEASE STAGES III–IV: A LITERATURE REVIEW

**BEGENCH G. KHODZHAEV, ALEKSANDR G. FAIBUSHEVICH, MALIK K.M. AL-ARIKI* (al_ariki_m@mail.ru),
EKATERINA A. GITELZON**

Department of hospital surgery with a course of pediatric surgery of the RUDN University named after Patrice Lumumba, 117198 Moscow, Russia

Abstract

Hemorrhoidal disease (HD) is one of the most common anorectal pathologies, affecting 5–10 % of the population, predominantly in the 45–65 age group. Surgical treatment is indicated for stages III–IV of the disease; however, the choice of the optimal method remains a subject of debate.

Results. Hemorrhoidopexy (Longo procedure) is characterized by low postoperative pain and rapid rehabilitation; however, at a mean follow-up of 15 years, recurrence of at least one hemorrhoidal symptom was recorded in 47,4 % of patients, and surgical re-intervention was required in 15,2 % of cases. Transanal Doppler-guided dearterialization (THD) is effective primarily in stages II–III, with a recurrence rate of 12–27 % and a low rate of postoperative complications. Conventional hemorrhoidectomy remains the gold standard for complicated forms and stage IV disease, with a recurrence rate of 2–8 %; however, it is associated with significant postoperative pain and prolonged rehabilitation. The use of modern modifications employing radiofrequency and ultrasonic energy (LigaSure, Harmonic Scalpel) reduces intraoperative blood loss and the intensity of postoperative pain.

Conclusion. The choice of surgical strategy for HD stages III–IV should be determined by the degree and stage of the disease, the presence of complications, and the level of proficiency with the technique. Further studies are needed to develop a personalized approach, assess long-term outcomes and recurrence rates for various treatment methods, and clarify the indications for each of them.

Key words: hemorrhoidal disease, hemorrhoidectomy, hemorrhoidopexy, transanal dearterialization.

Conflict of interests: none.

For citation: Khodzhaev B.G., Faibushevich A.G., Al-Ariki M.K.M., Gitelzon E.A. Comparative analysis of surgical methods for the treatment of hemorrhoidal disease stages III–IV: a literature review. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 207–213. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-207-213>

Authors' contribution:

Khodzhaev B.G. – literature search, data collection, preparation and analysis of literature data, manuscript writing.

Введение

Геморроидальная болезнь (ГБ) представляет собой одну из самых распространённых аноректальных патологий, затрагивающую 5–10 % населения мира, при этом наибольшая заболеваемость отмечается в возрастной группе 45–65 лет [1]. Патогенез заболевания связан с нарушением венозного оттока в аноректальной области, что приводит к расширению венозных сплетений и формированию выпячивания слизистой оболочки из стенки прямой кишки. Геморроидальные узлы (ГУ) подразделяются на внутренние (расположенные выше зубчатой линии) и наружные (локализующиеся ниже этой анатомической границы) [1]. Внутренние узлы, иннервируемые висцеральными нервами, обычно безболезненны, тогда как наружные ГУ при остром течении (например, при тромбозе) могут вызывать интенсивную боль.

Согласно общепринятой классификации Goligher, внутренний геморрой подразделяется на четыре степени в зависимости от выраженности пролапса. При I степени геморроидальные узлы не выпадают из анального канала. II степень характеризуется выпадением узлов при натуживании с последующим самостоятельным вправлением. При III степени выпавшие узлы требуют ручного вправления. IV степень определяется невозможными выпавшими узлами, включая случаи с тромбозом [2]. Данная классификация отражает прогрессирование патологического процесса и служит основой для выбора лечебной тактики.

Тактика ведения пациентов определяется стадией заболевания. При ГБ I–II степени предпочтение отдается консервативной терапии, включающей медикаментозное лечение и малоинвазивные вмешательства [3].

ГБ III–IV степени представляет клиническую сложность ввиду необходимости хирургического вмешательства. Выбор метода оперативного лечения остается предметом дискуссий, поскольку различные подходы, включая открытую и закрытую геморроидэктомию, сшивающие методы, лигирование, биполярную диатермию и другие, демонстрируют вариабельность по частоте рецидивов, рискам осложнений (кровотечение, недержание) и срокам восстановления [4].

Цель обзора: систематизировать и сравнительно оценить современные хирургические методы лечения геморроидальной болезни III–IV стадий по критериям эффективности, безопасности и частоты рецидивирования для обоснования дифференцированного подхода к выбору оперативной тактики.

Геморроидопексия, или операция Лонго, представляет собой хирургическую методику, при которой с помощью циркулярного сшивающего устройства иссекается избыточный фрагмент слизистой оболочки прямой кишки выше геморроидальных узлов. Это позволяет подтянуть узлы, сократив их размер и устранив пролапс [5].

Метод впервые был представлен Антонио Лонго в 1998 году на всемирной эндоскопической конференции в Риме, где были обнародованы результаты лечения 144 пациентов. Согласно данным исследования, в течение 12 месяцев после операции у 79 % пациентов прекратились кровотечения, у 67 % — боли, а у всех 100 % исчезли отёки и тромбозы. Послеоперационная боль, оценённая по визуальной аналоговой шкале, составляла в среднем 2 балла из 10 в первые двое суток и менее 1 балла к четвёртому дню. Пребывание в стационаре ограничивалось 6 часами, а возвращение к повседневной активности — 42 часами.

По мнению А. Лонго, выпадение ГУ неразрывно связано с пролапсом слизистой оболочки прямой кишки. Резекция избыточной ткани позволяет устранить данный дефект, возвращая узлы в анатомически правильное положение и купируя клинические проявления. Низкая интенсивность послеоперационного болевого синдрома обусловлена двумя факторами: формированием анастомоза в зоне с низкой плотностью болевых рецепторов и отсутствием разрезов в чувствительной анальной области. Кроме того, процедура обеспечивает прерывание артериального притока к узлам, что способствует снижению риска кровотечений [6].

Сравнительные исследования демонстрируют преимущества геморроидопексии перед традиционной геморроидэктомией. Согласно данным Burch и соавт. (2009), метод Лонго позволяет сократить продолжительность операции и сроки госпитализации [7]. Chen и соавт. (2014) сообщают о снижении частоты таких послеоперационных осложнений, как кровотечения, раневая инфекция и запоры [8]. Yang и соавт. (2013) отмечают, что быстрое восстановление пациентов после операции Лонго связано с минимальной травматизацией тканей [9].

Однако проведение геморроидопексии связано с высоким риском рецидива, что подтверждается недавним ретроспективным исследованием Schneider R. и соавторы (2019), в котором анализировались отдалённые результаты 257 пациентов, перенесших эту процедуру. В течение 15 лет наблюдения у 55 пациентов (21,4 %) был зафиксирован рецидив хотя бы одного симптома геморроя, а 17 пациентам (6,6 %) потребовалось повторное хирургическое вмешательство. Кроме того, пришли к выводу что геморроидопексия нецелесообразна при пролапсе IV степени, так как частота рецидивов в таких случаях может достигать 50 % [10].

Несмотря на это, существуют мнения, что ранние осложнения после геморроидопексии и традиционной геморроидэктомии имеют схожую природу и частоту. К ним относятся задержка мочи, кровотечения, стриктуры, анальные трещины, болезненная дефекация и позывы к мочеиспусканию. Например, Sultan и соавт. (2010) сообщают о задержке мочи в 9,3 % случаев, а кровотечения, требующие повторного вмешательства, наблюдаются у 3–5 % пациентов после геморроидопексии [11].

Интересный случай описан Cheetham M.J. и соавт. (2000) в больнице Сент-Марксе у пяти пациентов после геморроидопексии отмечались стойкие боли после дефекации и позывы к мочеиспусканию, сохранявшиеся более 15 месяцев. При этом подобные осложнения не были зафиксированы в других исследованиях, несмотря на тысячи проведённых операций по всему миру [12].

Журавлев А. В. и соавт. (2017) изучали эффективность геморроидопексии при сочетанной патологии — ректоце-

ле и геморрое. Операция Лонго была выполнена 745 пациентам: у 479 из них диагностирован хронический внутренний геморрой II–IV стадии, 266 женщинам вмешательство проводилось по поводу ректоцеле I–III степени, причём у 169 из них ректоцеле сочеталось с геморроем [14].

В продолжение своих исследований Журавлев А. В. и соавт. (2018) оценили эффективность геморроидопексии по Лонго и перевязки геморроидальных артерий с ректоанальной репарацией (HAL-RAR) у 583 пациентов с геморроем II–IV стадий (средний возраст – 49 лет; 57 % женщин, 43 % мужчин). Операция HAL-RAR была выполнена 54 пациентам, геморроидопексия по Лонго – 529. Средний срок госпитализации составил $2,9 \pm 0,8$ дня. Осложнения в раннем послеоперационном периоде зафиксированы у 5 % пациентов: острая задержка мочи – у 12, кровотечения из линии анастомоза – у 5, тромбоз наружного геморроидального узла – у 11, в одном случае развился ректовагинальный свищ, разрешившийся на фоне консервативной терапии. К 6-му месяцу наблюдения болевой синдром отсутствовал у всех пациентов, сроки реабилитации были значительно сокращены [13].

В рандомизированных исследованиях Shalaby и Desoky, (2001) описаны случаи недержания мочи после геморроидопексии не зафиксированы. Однако существуют теоретические риски повреждения анального сфинктера, связанные с техническими аспектами процедуры: необходимостью расширения анального канала для введения расширителя и степлера, расположением скоб вблизи зубчатой линии, а также риском включения мышечных волокон в линию циркулярной резекции слизистой оболочки прямой кишки. При этом данные манометрии сфинктера, проведенной до и после операции, а также результаты сонографического анализа не выявили значимых различий в функциональном состоянии сфинктера у пациентов, перенесших геморроидэктомию или геморроидопексию [15].

Тяжелые осложнения, включая случаи с летальным исходом, встречаются редко, однако описаны в литературе. Faucheron и соавт. (2012) относят к таким осложнениям газовую гангрену, перфорацию прямой кишки, ректовагинальный свищ, пневмомедиастинум и полную стриктуру прямой кишки, отмечая, что аналогичные осложнения могут возникать и при традиционных хирургических или инструментальных методах лечения. В том же исследовании подчеркивается, что различия между геморроидопексией и традиционной геморроидэктомией минимальны; основное отличие заключается в стоимости одноразового сшивающего аппарата (степлера), однако данные затраты компенсируются за счет сокращения продолжительности операции, времени пребывания в стационаре и сроков восстановления пациентов [16].

В качестве одного из способов уменьшения частоты осложнений и снижения интенсивности послеоперацион-

ного болевого синдрома рассматривается радиочастотная геморроидэктомия. Суть метода заключается в использовании модифицированного электрохирургического устройства, которое обеспечивает герметизацию тканей и сосудов. Данный подход не требует наложения швов и позволяет легко достичь гемостаза. Преимуществами радиочастотной геморроидэктомии являются меньшая кровопотеря, снижение частоты послеоперационных осложнений и менее выраженный болевой синдром [25, 26].

Ещё одной модификацией техники геморроидэктомии является использование устройств с альтернативными источниками энергии, таких как Ligasure и Harmonic Scalpel. Эти устройства применяют диатермию и ультразвуковую энергию соответственно, что способствует уменьшению кровопотери и снижению послеоперационной боли [27, 28].

В метаанализе Jayne D.G. и соавт. (2002), включающий 10 исследований, продемонстрировал значительное снижение болевого синдрома (оценённого по валидированной визуальной аналоговой шкале) на первый день после операции у пациентов, перенёвших геморроидэктомию с использованием Ligasure, по сравнению с традиционной геморроидэктомией. Кроме того, процедура с использованием Ligasure занимала меньше времени [27]. Однако существенных различий в послеоперационных осложнениях и отдалённых результатах между двумя методами выявлено не было [26].

Трансанальная доплер-контролируемая дезартеризация геморроидальных узлов (dopplerguided hemorrhoidal artery ligation, DG-HAL) или перевязка геморроидальных артерий под контролем доплера (transanal hemorrhoidal dearterialization, THD) основана на лигировании терминальных ветвей верхней прямокишечной артерии под контролем доплера. Методика направлена на прекращение кровоснабжения геморроидальных узлов без их иссечения, что приводит к уменьшению их размеров. При наличии пролапса вмешательство дополняют пликацией геморроидальных узлов [17].

Использование мукопексии стало стандартной частью процедуры, хотя у пациентов с кровотечением как единственным симптомом может быть достаточно только дезартеризации. При наличии пролапса геморроидальных узлов или слизистой оболочки любой степени к дезартеризации рекомендуется добавлять мукопексию. Методика THD с направленной мукопексией была описана как оптимальный подход, позволяющий адаптировать объём вмешательства к клинической картине конкретного пациента (Iyer и соавт., 2008) [22].

Изначально THD была предложена для лечения геморроя II степени и продемонстрировала обнадеживающие краткосрочные результаты с низкой частотой осложнений в течение 30 дней после операции. Метод наиболее эф-

фективен при геморрое II–III степени: частота рецидивов пролапса и кровотечений в течение года составляет около 10 %. При IV степени этот показатель возрастает до 60 %, что ограничивает применение методики при запущенных стадиях заболевания. Следует также учитывать, что THD не является полностью безболезненной процедурой – послеоперационная боль, преимущественно при дефекации, отмечается примерно у 20 % пациентов [17].

На сегодняшний день метод THD демонстрирует хорошие результаты при лечении геморроя II–IV степени (Giordano и соавт., 2009) [17]. Систематический обзор Gravie и соавт. (2005) включающий 28 исследований и 2904 пациентов показал общую частоту рецидивов на уровне 17,5 % (с учетом включения случаев геморроя IV степени), частоту послеоперационных кровотечений 5 %, а частоту повторных вмешательств 6,4 % [18].

THD успешно применяется при геморрое III степени, демонстрируя хорошие результаты даже в среднесрочной перспективе (1–5 лет) с частотой рецидивов от 12 до 27 % Similis и соавт. (2015) [19]. Данный метод ассоциируется с меньшим количеством экстренных повторных операций по сравнению с геморроидэктомией и геморроидопексией ($p = 0,710$). Кроме того, THD характеризуется более короткой продолжительностью операции, меньшим количеством послеоперационных осложнений и значительно менее выраженным болевым синдромом по сравнению с более инвазивными хирургическими методами, что способствует сокращению сроков госпитализации. Возобновление повседневной деятельности и работы после THD происходит быстрее ($p = 0,09$) [19].

Denoya и соавт. (2013) в рандомизированном контролируемом исследовании сравнили THD с мукопексией и геморроидэктомию у 40 пациентов с внутренним геморроем III–IV степени. В группе THD зафиксированы меньшая продолжительность операции (36 против 54 мин, $p = 0,043$), менее выраженный болевой синдром ($p = 0,011$), более низкая частота острой задержки мочи ($p = 0,012$), более ранняя первая дефекация (1,3 против 4,6 дня, $p = 0,001$) и меньшая потребность в наркотических анальгетиках (25 % против 100 %, $p = 0,001$). К 3-му месяцу послеоперационного наблюдения межгрупповые различия по уровню болевого синдрома, качеству жизни и функции держания сглаживались. Среди нежелательных явлений после THD наиболее распространённым является болевой синдром, встречаемость которого в различных исследованиях варьирует в широком диапазоне — от 0 до 38%, однако в большинстве работ не превышает 10 %. Частота послеоперационных кровотечений составляет от 0 до 18 %, при этом необходимость в повторном хирургическом вмешательстве возникает в единичных случаях [20].

В проспективном рандомизированном исследовании Giordano и соавт. (2011) проведено сравнение результатов

ТНД и геморроидопексии у 52 пациентов с геморроем I–III степени. В раннем послеоперационном периоде в группе ТНД отмечено более быстрое возвращение к работе (3,2 против 6,3 дня, $p < 0,01$), при этом статистически значимых различий в интенсивности болевого синдрома и частоте осложнений между группами не выявлено. Частота осложнений в группе ТНД составила 14 % (субмукозная гематома – 1 случай, технические сложности – 2, задержка мочи – 1), в группе геморроидопексии – 25 % (кровотечение – 2, окклюзия просвета прямой кишки – 1, выраженный болевой синдром – 1). В отдаленном периоде (медиана наблюдения 38 месяцев) частота рецидивов составила 14 % в группе ТНД и 13 % в группе геморроидопексии, удовлетворенность пациентов (оценка «отлично» и «хорошо») – 89 и 87 % соответственно [21]. Авторы пришли к выводу что, геморроидопексия ассоциируется со значительно менее выраженным послеоперационным болевым синдромом по сравнению с ТНД, при этом оба метода демонстрируют сопоставимую эффективность в краткосрочной перспективе и одинаковую частоту осложнений и рецидивов [21].

Традиционная геморроидэктомия остается основным методом хирургического лечения геморроидальной болезни III–IV степени, а также осложненных форм заболевания. Следует отметить, что закрытая геморроидэктомия (по Фергюсону) и открытая геморроидэктомия (по Миллигану-Моргану) демонстрируют сопоставимую эффективность и безопасность (Но У.Н. и соавт. (2016) [23]. Однако оба метода имеют недостатки, связанные с наличием ран ниже зубчатой линии, что приводит к выраженному болевому синдрому в послеоперационном периоде.

В метаанализе Bhatti MI и соавт. (2016), включавший 1326 пациентов сравнили открытую и закрытую геморроидэктомию, послеоперационные кровотечения наблюдались у 3 % пациентов (диапазон для открытой геморроидэктомии составил 0,2–5 %, для закрытой – 0–4 %). Общая частота рецидивов варьировалась от 2 до 8 % (для открытой – 2,8–7,8 %, для закрытой – 2–8 %). Недержание кала после геморроидэктомии отмечалось у 6 % пациентов, при этом существенной разницы между открытой и закрытой методиками выявлено не было. Не обнаружено достоверных различий между методами в отношении таких осложнений, как скопление каловых масс, стеноз анального канала, анальная трещина и потеря чувствительности слизистой оболочки заднего прохода [24].

Заключение

Проведенный анализ литературы демонстрирует, что в хирургическом лечении геморроидальной болезни III–IV стадий отсутствует единый «метод выбора». Каждый из рассмотренных подходов – геморроидопексия (операция Лонго), трансанальная доплер-контролируемая

дезартеризация (ТНД) и традиционная экзизионная геморроидэктомия – имеет свои преимущества и ограничения.

Геморроидопексия обеспечивает низкую послеоперационную болезненность и быструю реабилитацию, однако сопряжена с высоким риском рецидивов, особенно при IV стадии заболевания. ТНД демонстрирует хорошие результаты при геморрое II–III степени, характеризуясь низкой частотой осложнений и ускоренным восстановлением, но уступает при запущенных формах. Традиционная геморроидэктомия сохраняет статус «золотого стандарта» для осложненных форм и IV стадии, несмотря на выраженный болевой синдром и длительный период реабилитации.

Таким образом, выбор хирургической тактики должен основываться на индивидуальной клинической ситуации: степени пролапса, наличии осложнений, соматическом статусе пациента. Дальнейшие исследования необходимы для разработки персонализированного подхода, оценки долгосрочных результатов и уточнения показаний к каждому из методов.

Список литературы:

1. Lohsiriwat V. Hemorrhoids: from basic pathophysiology to clinical management. *World J Gastroenterol*, 2012, no 18(17), pp. 2009–2017.
2. Yeo D., Tan K.Y. Hemorrhoidectomy – making sense of the surgical options. *World J Gastroenterol.*, 2014, no 20(45), pp. 16976–16983.
3. Higuero T., Abramowitz L., Castinel A., Fathallah N., Hemery P., Laclotte Duhoux C., Pigot F., Pillant-le Moullet H., Sénéjoux A., Siproudhis L., Staumont G., Suduca J.M., Vinson-Bonnet B. Guidelines for the treatment of hemorrhoids (short report). *J Visc Surg.*, 2016, no 153(3), pp. 213–218.
4. Holzheimer R.G. Surgical treatment of haemorrhoids. *Surg Treat Evid-Based Probl-Oriented*, 2001. Published online.
5. Altomare D.F., Giuratrabocchetta S. Conservative and surgical treatment of haemorrhoids. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 2013, no 10(9), pp. 513–521.
6. Longo A. Treatment of hemorrhoids disease by reduction of mucosa and hemorrhoidal prolapse with a circular suturing device: a new procedure. In: Monduzzi, ed. *6th World Congress of Endoscopic Surgery, Rome, 3–6 June 1998*. Bologne, 1998, pp. 777–784.
7. Burch J., Epstein D., Sari A.B. Stapled haemorrhoidopexy for the treatment of haemorrhoids: a systematic review. *Colorectal Dis*, 2009, no 11(3), pp. 233–244.
8. Chen H.L., Woo X.B., Cui J., Chen C.Q., Peng J.S. Ligasure versus stapled hemorrhoidectomy in the treatment of hemorrhoids: a meta-analysis of randomized control trials. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2014, no 24, pp. 285–289.
9. Yang J., Cui P.J., Han H.Z., Tong D.N. Meta-analysis of stapled hemorrhoidopexy vs LigaSure hemorrhoidectomy. *World J Gastroenterol*, 2013, no 19, pp. 4799–4807.
10. Schneider R., Jäger P., Ommer A. Long-term results after stapled hemorrhoidopexy: a 15-year follow-up. *World J Surg*, 2019, no 43, pp. 2536–2543.

11. Sultan S., Rabahi N., Etienney I., Atienza P. Stapled haemorrhoidectomy: 6 years' experience of a referral Centre. *Colorectal Dis*, 2010, no 12, pp. 921–926.

12. Cheetham M.J., Mortensen N.L.M., Nystrom P.O., Kamm M.A., Philips R.K.S. Persistent pain and faecal urgency after stapled haemorrhoidectomy, *Lancet*. 2000, no 356, pp. 730–733.

13. Журавлев А. В., Каторкин С.Е., Чернов А. А., Шамин А.В., Сотников В. М. Результаты применения операции Лонго и трансанальной дезартеризации геморроидальных узлов (HAL-RAR) при хроническом внутреннем геморрое. *Колонпроктология*. 2018. № 2. С. 18.

14. Журавлев А. В., Каторкин С.Е., Чернов А. А., Краснова В. Н., Шамин А.В., Разин А. Н. Оперативное лечение методом Лонго пациентов с ректоцеле и геморроем. *Колонпроктология*. 2017. № 3. С. 22.

15. Shalaby R., Desoky A. Randomized clinical trial of stapled versus Milligan-Morgan hemorrhoidectomy. *Br J Surg*, 2001, no 88, pp. 1049–1053.

16. Faucheron J.L., Voirin D., Abba J. Rectal perforation with life-threatening peritonitis following stapled hemorrhoidectomy. *Br J Surg*, 2012, no 99, pp. 746–753.

17. Giordano P., Overton J., Madeddu F., Zaman S., Gravante G. Transanal hemorrhoidal dearterialization: a systematic review. *Dis Colon Rectum*, 2009, no 52, pp. 1665–1671.

18. Gravie J.F., Lehur P.A., Hutten N. Stapled hemorrhoidectomy versus Milligan-Morgan hemorrhoidectomy: a prospective, randomized, multicenter trial with 2-year postoperative follow up. *Ann Surg*, 2005, no 242(1), pp. 29–35.

19. Similis C., Thoukididou S.N., Slessor A.A., Rasheed S., Tan E., Tekkis P.P. Systematic review and network meta-analysis comparing clinical outcomes and effectiveness of surgical treatment for haemorrhoids. *Br J Surg*, 2015, no 102, pp. 1603–1618.

20. Denoya P.I., Fakhoury M., Chang K., Fakhoury J., Bergamaschi R. Dearterialization with mucopexy versus haemorrhoidectomy for grade III or IV haemorrhoids: short-term results of a double-blind randomized controlled trial. *Colorectal Dis*, 2013, no 15, pp. 1281–1288.

21. Giordano P., Nastro P., Davies A., Gravante G. Prospective evaluation of stapled haemorrhoidectomy versus transanal hemorrhoidal dearterialization for stage II and III haemorrhoids: three-year outcomes. *Tech Coloproctol*, 2011, no 15, pp. 67–73.

22. Iyer V.S., Shrier I., Gordon P.P.H. Long-term outcome of rubber band ligation for symptomatic primary and recurrent internal hemorrhoids. *Dis Colon Rectum*. 2004, no 47, pp. 1364–1370.

23. Ho Y.H., Buettner P.G. Open compared with closed haemorrhoidectomy: meta-analysis of randomized controlled trials. *Tech Coloproctol*, 2007, no 11, pp. 135–143.

24. Bhatti M.I., Sajid M.S., Baig M.K. Milligan-Morgan (open) versus Ferguson haemorrhoidectomy (closed): a systematic review and meta-analysis of published randomized, controlled trials. *World J Surg*, 2016, no 40, pp. 1509–1519.

25. Mushaya C.D., Caleo P.J., Bartlett L., Buettner P.G., Ho Y.H. Harmonic scalpel compared with conventional excisional haemorrhoidectomy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Tech Coloproctol*, 2014, no 18, pp. 1009–1016.

26. Milito G., Cadeddu F., Muzi M.G., Nigro C., Farinon A.M. Haemorrhoidectomy with Ligasure vs conventional excisional techniques: meta-analysis of randomized controlled trials. *Colorectal Dis*, 2010, no 12, pp. 85–93.

27. Jayne D.G., Botterill I., Ambrose N.S., Brennan T.G., Guillelou P.J., O'Riordain D.S. Randomized clinical trial of Ligasure versus conventional diathermy for day-case haemorrhoidectomy. *Br J Surg*, 2002, no 89(4), pp. 428–432.

28. Tan J.J., Seow-Choen F. Prospective, randomized trial comparing diathermy and Harmonic Scalpel hemorrhoidectomy. *Dis Colon Rectum*, 2001, no 44(5): pp. 677–679.

References:

1. Lohsiriwat V. Hemorrhoids: from basic pathophysiology to clinical management. *World J Gastroenterol*, 2012, no 18(17), pp. 2009–2017.

2. Yeo D., Tan K.Y. Hemorrhoidectomy – making sense of the surgical options. *World J Gastroenterol*, 2014, no 20(45), pp. 16976–16983.

3. Higuero T., Abramowitz L., Castinel A., Fathallah N., Hemery P., Laclotte Duhoux C., Pigot F., Pillant-le Moullet H., Senéjoux A., Siproudhis L., Staumont G., Suduca J.M., Vinson-Bonnet B. Guidelines for the treatment of hemorrhoids (short report). *J Visc Surg*, 2016, no 153(3), pp. 213–218.

4. Holzheimer R.G. Surgical treatment of haemorrhoids. *Surg Treat Evid-Based Probl-Oriented*, 2001. Published online.

5. Altomare D.F., Giuratrabocchetta S. Conservative and surgical treatment of haemorrhoids. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 2013, no 10(9), pp. 513–521.

6. Longo A. Treatment of hemorrhoids disease by reduction of mucosa and hemorrhoidal prolapse with a circular suturing device: a new procedure. In: Monduzzi, ed. *6th World Congress of Endoscopic Surgery, Rome, 3–6 June 1998*. Bologna, 1998, pp. 777–784.

7. Burch J., Epstein D., Sari A.B. Stapled haemorrhoidectomy for the treatment of haemorrhoids: a systematic review. *Colorectal Dis*, 2009, no 11(3), pp. 233–244.

8. Chen H.L., Woo X.B., Cui J., Chen C.Q., Peng J.S. Ligasure versus stapled hemorrhoidectomy in the treatment of hemorrhoids: a meta-analysis of randomized control trials. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2014, no 24, pp. 285–289.

9. Yang J., Cui P.J., Han H.Z., Tong D.N. Meta-analysis of stapled hemorrhoidectomy vs LigaSure hemorrhoidectomy. *World J Gastroenterol*, 2013, no 19, pp. 4799–4807.

10. Schneider R., Jäger P., Ommer A. Long-term results after stapled hemorrhoidectomy: a 15-year follow-up. *World J Surg*, 2019, no 43, pp. 2536–2543.

11. Sultan S., Rabahi N., Etienney I., Atienza P. Stapled haemorrhoidectomy: 6 years' experience of a referral Centre. *Colorectal Dis*, 2010, no 12, pp. 921–926.

12. Cheetham M.J., Mortensen N.L.M., Nystrom P.O., Kamm M.A., Philips R.K.S. Persistent pain and faecal urgency after stapled haemorrhoidectomy, *Lancet*. 2000, no 356, pp. 730–733.

13. Zhuravlev A.V., Katorkin S.E., Chernov A.A., Shamin A.V., Sotnikov V.M. Results of Longo operation and transanal dearterialization of hemorrhoidal nodes (HAL-RAR) in chronic internal hemorrhoids. *Koloproktologiya*, 2018, no 2, pp. 18. (In Russ.)

14. Zhuravlev A.V., Katorkin S.E., Chernov A.A., Krasnova V.N., Shamin A.V., Razin A.N. Surgical treatment of patients with rectocele and hemorrhoids using the Longo method. *Koloproktologiya*, 2017, no 3, pp. 22. (In Russ.)

15. Shalaby R., Desoky A. Randomized clinical trial of stapled versus Milligan-Morgan hemorrhoidectomy. *Br J Surg*, 2001, no 88, pp. 1049–1053.

16. Faucheron J.L., Voirin D., Abba J. Rectal perforation with life-threatening peritonitis following stapled hemorrhoidectomy. *Br J Surg*, 2012, no 99, pp. 746–753.

17. Giordano P., Overton J., Madeddu F., Zaman S., Gravante G. Transanal hemorrhoidal dearterialization: a systematic review. *Dis Colon Rectum*, 2009, no 52, pp. 1665–1671.

18. Gravie J.F., Lehur P.A., Hutten N. Stapled hemorrhoidectomy versus Milligan-Morgan hemorrhoidectomy: a prospective, randomized, multicenter trial with 2-year postoperative follow up. *Ann Surg*, 2005, no 242(1), pp. 29–35.

19. Similis C., Thoukididou S.N., Slesser A.A., Rasheed S., Tan E., Tekkis P.P. Systematic review and network meta-analysis comparing clinical outcomes and effectiveness of surgical treatment for haemorrhoids. *Br J Surg*, 2015, no 102, pp. 1603–1618.

20. Denoya P.I., Fakhoury M., Chang K., Fakhoury J., Bergamaschi R. Dearterialization with mucopexy versus hemorrhoidectomy for grade III or IV hemorrhoids: short-term results of a double-blind randomized controlled trial. *Colorectal Dis*, 2013, no 15, pp. 1281–1288.

21. Giordano P., Nastro P., Davies A., Gravante G. Prospective evaluation of stapled hemorrhoidectomy versus transanal hemorrhoidal dearterialization for stage II and III hemorrhoids: three-year outcomes. *Tech Coloproctol*, 2011, no 15, pp. 67–73.

22. Iyer V.S., Shrier I., Gordon P.P.H. Long-term outcome of rubber band ligation for symptomatic primary and recurrent internal hemorrhoids. *Dis Colon Rectum*, 2004, no 47, pp. 1364–1370.

23. Ho Y.H., Buettner P.G. Open compared with closed hemorrhoidectomy: meta-analysis of randomized controlled trials. *Tech Coloproctol*, 2007, no 11, pp. 135–143.

24. Bhatti M.I., Sajid M.S., Baig M.K. Milligan-Morgan (open) versus Ferguson hemorrhoidectomy (closed): a systematic review and meta-analysis of published randomized, controlled trials. *World J Surg*, 2016, no 40, pp. 1509–1519.

25. Mushaya C.D., Caleo P.J., Bartlett L., Buettner P.G., Ho Y.H. Harmonic scalpel compared with conventional excisional hemorrhoidectomy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Tech Coloproctol*, 2014, no 18, pp. 1009–1016.

26. Milito G., Caddeu F., Muzi M.G., Nigro C., Farinon A.M. Hemorrhoidectomy with Ligasure vs conventional excisional techniques: meta-analysis of randomized controlled trials. *Colorectal Dis*, 2010, no 12, pp. 85–93.

27. Jayne D.G., Botterill I., Ambrose N.S., Brennan T.G., Gullou P.J., O'Riordan D.S. Randomized clinical trial of Ligasure versus conventional diathermy for day-case hemorrhoidectomy. *Br J Surg*, 2002, no 89(4), pp. 428–432.

28. Tan J.J., Seow-Choen F. Prospective, randomized trial comparing diathermy and Harmonic Scalpel hemorrhoidectomy. *Dis Colon Rectum*, 2001, no 44(5), pp. 677–679.

Сведения об авторах:

Ходжаев Бегенч Гайбуллаевич – аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва.

e-mail: begenchodzaev7@gmail.com

ORCID: 0009-0007-7629-8842

Файбушевич Александр Георгиевич – кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой госпитальной хирургии с курсом

детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва.

e-mail: faibushevich_ag@pfur.ru,

ORCID: 0000-0001-7998-3051

Аль-Арики Малик Киаед Мохаммед – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва.

e-mail: al_ariki_m@mail.ru

ORCID: 0000-0002-9218-6011

Гительзон Екатерина Александровна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва.

mail: altnlu88@mail.ru

ORCID: 0000-0003-3871-5530

Information about the authors:

Khodzhaev Begench Gaibullaevich – Postgraduate Student, Department of Hospital Surgery with the course of Pediatric Surgery, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 6 Miklukho-Maklaya St., Moscow, 117198, Russian Federation.

e-mail: begenchodzaev7@gmail.com

ORCID: 0009-0007-7629-8842

Faibushevich Aleksandr Georgievich – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Hospital Surgery with the course of Pediatric Surgery of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 117198, Miklukho-Maklay str., 6, Moscow, Russian Federation.

e-mail: faibushevich_ag@pfur.ru

ORCID: 0000-0001-7998-3051

Al-Arki Malik Kiaed Mohammed – Candidate of Medical Sciences, assistant professor of the Department of Hospital Surgery with the course of Pediatric Surgery of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 117198, Miklukho-Maklay str., 6, Moscow, Russian Federation.

e-mail: al_ariki_m@mail.ru

ORCID: 0000-0002-9218-6011

Gitelzon Ekaterina Aleksandrovna – Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Department of the Hospital Surgery with the course of the Pediatric Surgery, of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 117198, Miklukho-Maklay str., 6, Moscow, Russian Federation.

e-mail: altnlu88@mail.ru

ORCID: 0000- 0003-3871-5530

Ответственный за переписку:

Аль-Арики Малик

8 977 685 10 28

al_ariki_m@mail.ru

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-214-230>

УДК: 616.351.006.6-089.

© Черниковский И.Л., Гончаров А.Л., Бурлов Н.Н., Смирнов А.А., Хрыков Г.Н., Терехов В.М., Аюпов Р.Т., Феоктистов Д.В., Данилов М.А., Алиев В.А., Махотин Н.В., Гончарова В.С., 2026



Обзор/Review

ОЦЕНКА ЧАСТОТЫ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ АНАСТОМОЗА У ПАЦИЕНТОВ НИЗКОГО РИСКА ПОСЛЕ НИЗКОЙ ПЕРЕДНЕЙ РЕЗЕКЦИИ ПРЯМОЙ КИШКИ С ФОРМИРОВАНИЕМ ПРЕВЕНТИВНОЙ СТОМЫ ИЛИ БЕЗ НЕЕ ПРИ ПЛАНОВОМ ЛЕЧЕНИИ ПО ПОВОДУ РАКА ПРЯМОЙ КИШКИ: ФИНАЛЬНЫЙ ПРОТОКОЛ МНОГОЦЕНТРОВОГО РАНДОМИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛИРУЕМОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НЕ МЕНЬШЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ – RELOAD TRIAL

И.Л. ЧЕРНИКОВСКИЙ^{1,2}, А.Л. ГОНЧАРОВ^{1,3}, Н.Н. БУРЛОВ⁴, А.А. СМИРНОВ⁵, Г.Н. ХРЫКОВ⁶, В.М. ТЕРЕХОВ⁶, Р.Т. АЮПОВ⁷, Д.В. ФЕОКТИСТОВ⁷, М.А. ДАНИЛОВ⁸, В.А. АЛИЕВ⁸, Н.В. МАХОТИН⁹, В.С. ГОНЧАРОВА^{1,10}

¹Автономная некоммерческая организация «Научно-практический клуб развития современных медицинских технологий», 141408, Москва, Россия

²ГБУЗ «Московская городская онкологическая больница № 62 Департамента здравоохранения города Москвы», 143423, Московская область, городской округ Красногорск, пос. Истра, Россия

³ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации. 121359, Москва, Россия

⁴ГБУЗ СО «Верхнесалдинская центральная районная больница», 624760, Свердловская область, Верхняя Салда, Россия

⁵ГБУЗ Ленинградская областная клиническая больница, 194291, Санкт-Петербург, Россия

⁶ГБУЗ НО «НИИКО «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер», 603093, Нижний Новгород, Россия

⁷ГБУЗ Республиканский клинический онкологический диспансер города Уфы Минздрава Республики Башкортостан, 450054, Уфа, Россия

⁸ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы», 111123, Москва, Россия

⁹ГБУЗ СО «Свердловский областной онкологический диспансер», 620036, Екатеринбург, Россия

¹⁰ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, 127006, Москва, Россия

Резюме

Введение. Несостоятельность анастомоза (НА) после низкой передней резекции прямой кишки является жизнеугрожающим осложнением. Формирование превентивной стомы позволяет уменьшить риск его возникновения, но сопровождается снижением качества жизни, необходимостью повторной операции, дополнительными осложнениями, увеличением длительности лечения. По данным литературы в группе пациентов низкого риска выведение стомы не демонстрирует явных преимуществ. Цель исследования – оценить возможность безопасно отказаться от рутинного формирования превентивной стомы при выполнении тотальной мезоректумэктомии (ТМЭ) у пациентов низкого риска НА.

Материалы и методы. В многоцентровое рандомизированное исследование не меньшей эффективности будут включаться пациенты низкого риска (вероятность НА 10% и менее), перенесших лапароскопическую ТМЭ по поводу рака прямой кишки. В экспериментальной группе превентивная илео- или трансверзостома не будет формироваться, в контрольной – стандартный подход. В качестве первичной конечной точки будет оцениваться частота несостоятельности колоректального анастомоза.

Обсуждение. Вопрос целесообразности выведения превентивной стомы при низком риске остается нерешенным. Важно получить данные о возможности безопасно отказаться от ее формирования. Одновременно проводятся исследования GRECCAR 17 и SELSA trial, но их авторы определили другие первичные конечные точки. Наше исследование позволит продемонстрировать результаты на самом важном и объективном исходе, что поможет в определении индивидуальной тактики лечения, улучшения качества жизни пациентов.

Ключевые слова: рак прямой кишки, тотальная мезоректумэктомия, превентивная стома, рандомизированное исследование, низкий риск.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Черниковский И.Л., Гончаров А.Л., Бурлов Н.Н., Смирнов А.А., Хрыков Г.Н., Терехов В.М., Аюпов Р.Т., Феоктистов Д.В., Данилов М.А., Алиев В.А., Махотин Н.В., Гончарова В.С. Оценка частоты несостоятельности анастомоза у пациентов низкого риска после низкой передней резекции прямой кишки с формированием превентивной стомы или без нее при плановом лечении по поводу рака прямой

кишки: финальный протокол многоцентрового рандомизированного контролируемого исследования не меньшей эффективности – RELOAD trial. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 214–230. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-214-230>

Вклад авторов: Авторы внесли равнозначный вклад к подготовке публикации.

RESULTS OF ANASTOMOTIC LEAK AFTER LOW ANTERIOR RESECTION WITH OR WITHOUT PREVENTIVE STOMA FOR RECTAL CANCER IN LOW-RISK PATIENTS IN NONEMERGENCY DEPARTMENTS (RELOAD): FINAL PROTOCOL OF MULTICENTER RANDOMIZED CONTROLLED NON-INFERIORITY TRIAL

ILYA L. CHERNIKOVSKY^{1,2}, ARTEM L. GONCHAROV^{1,3}, NIKITA N. BURLOV⁴, ALEXEY A. SMIRNOV⁵, GLEB N. KHRYKOV⁶, VITALY M. TEREKHOV⁶, RUSTEM T. AYUPOV⁷, DMITRY V. FEOKTISTOV⁷, MIKHAIL A. DANILOV⁸, VYACHESLAV A. ALIEV⁸, NIKOLAY V. MAKHOTIN⁹, VLADISLAVA S. GONCHAROVA^{1,10}

¹ Autonomous non-profit organization Scientific and Practical Club for the Development of Modern Medical Technologies, 141408, Moscow, Russia

² Moscow City Oncology Hospital no 62 of the Moscow Department of Health, 143423, Russia, Moscow Region, Krasnogorsk City District, Poselok Istra, Russia

³ Central Clinical Hospital of the Administrative Directorate of the President of the Russian Federation. 121359, Moscow, Russia

⁴ Verkhnyaya Salda Central District Hospital 624760, Sverdlovsk region, Verkhnyaya Salda, Russia

⁵ Leningrad Regional Clinical Hospital, 194291, St. Petersburg, Russia

⁶ State Autonomous Healthcare Institution of Nizhny Novgorod Region «Research Institute of Clinical Oncology «Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncology Dispensary»», 603093, Nizhny Novgorod, Russia

⁷ Republican clinical oncological center, 450054, Ufa, Russia

⁸ State Budgetary Institution of Healthcare of the city of Moscow «Moscow Clinical Scientific and Practical Center named after A.S. Loginov of the Department of Healthcare of the City of Moscow», 111123, Moscow, Russia

⁹ Sverdlovsk Regional Oncological Center, 620036, Ekaterinburg, Russia

¹⁰ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian University of Medicine" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 127006, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Anastomotic leakage (AL) following low anterior resection (LAR) for rectal cancer is a major complication. Preventive stoma formation reduces the risk of AL. However, it is associated with lower quality of life, reversal surgery, stoma-related complications and prolonged overall treatment. Routine stoma formation does not appear to confer clear benefits in low-risk patients. The aim of this study is to compare the safety outcomes of LAR with and without a preventive stoma in patients with a low initial risk of AL.

Methods. This multicenter randomized non-inferiority trial will enroll patients classified as low-risk for AL (predicted risk $\leq 10\%$) undergoing laparoscopic TME for rectal cancer. In the experimental group, preventive ileostomy or colostomy will not be performed. In the control group – standard practice. The primary endpoint will be the incidence of colorectal anastomotic leak.

Discussion. The problem of preventive stoma is not solved in low predicted risk population. New evidence is needed to determine whether routine stoma formation can be safely omitted in these patients. Ongoing trials, including GRECCAR 17 and the SELSA trial, address related questions but have defined different primary endpoints. The present study focuses on the most clinically relevant and objective outcome – rate anastomotic leak. The results will help to support individualized surgical decision-making and improve the quality of life.

Key words: rectal cancer, total mesorectumectomy, preventive stoma, randomized trial, low-risk patients.

Conflict of interests: none.

For citation: Chernikovskiy I.L., Goncharov A.L., Burlov N.N., Smirnov A.A., Khrykov G.N., Terekhov V.M., Ayupov R.T., Feoktistov D.V., Danilov M.A., Aliev V.A., Makhotin N.V., Goncharova V.S. Results of anastomotic leak after low Anterior resection with or without preventive stoma for rectal cancer in low-risk patients in nonemergency departments (RELOAD): final protocol of multicenter randomized controlled non-inferiority trial. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 214–230. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-214-230>

Author contributions: The authors made an equal contribution to the preparation of this publication.

Введение

Основным методом лечения рака прямой кишки I–III стадии остается хирургическое вмешательство, в котором тотальная мезоректумэктомия (ТМЭ) признана «золотым стандартом» [1–4]. Но даже при внедрении малоинвазивных подходов, стандартизации хирургической техники, усовершенствовании сшивающих аппаратов частота несостоятельности колоректального анастомоза (НА) в среднем составляет 10–15 % и даже может достигать 20 % [5–8].

По результатам литературы выявлены предполагаемые факторы риска развития НА: мужской пол, пожилой возраст, повышенная интраоперационная кровопотеря, высокий индекс массы тела (ИМТ), ранее проведенная неoadъювантная химиолучевая терапия (ХЛТ), размер опухоли, локализация опухоли, уровень анастомоза (от зубчатой линии) [5, 6, 9]. Формирование превентивной илеоили колостомы было включено в многочисленные гайдлайны и клинические рекомендации как опция снижения риска несостоятельности при низких колоректальных анастомозах [1–4]. По данным многоцентрового рандомизированного исследования Matthiessen P. и соавторов данный подход приводил к снижению частоты НА более чем в 2 раза (с 28 % до 10,3 %) [10]. Эти результаты подтверждают и другие публикации, где наблюдается значительное уменьшение риска [8, 11, 12]. Известно, что в ряде случаев выведение превентивной стомы сопровождается развитием осложнений, в том числе связанных с ее закрытием. Одними из наиболее распространенных являются парастомальные грыжи (39–80 %), реакции кожи (до 43 %), значительное снижение качества жизни [13–17].

Некоторые авторы предлагают раннее закрытие стомы (до 2–3 месяцев) вместо стандартного перерыва (после 2–3 месяца) [18,19]. Дополнительно обсуждается идея отбора группы пациентов, в которой можно безопасно обойтись без формирования стомы [9, 20–22]. Подтверждение указанного подхода отражено в крупном популяционном исследовании 2023 года, где по результатам регрессионного анализа не выявлено преимуществ от формирования превентивной илеостомы [23]. К аналогичным результатам пришли Boissieras L. с соавторами в 2024 году, где в группе низкого риска получено в 2 раза меньше несостоятельств анастомоза относительно группы высокого риска (10 % против 23 %) и реже выводили стомы (10 % против 87 %) при схожем профиле осложнений по Clavien-Dindo [24].

В связи с актуальностью данной проблемы в 2022 году запущено французское многоцентровое рандомизированное контролируемое исследование (РКИ) GRECCAR-17. Но в нем авторы сформулировали идею, как применение индивидуального подхода по шкале mAFOR с разделением на группы «отказ от стомы», «раннее закрытие» и «стандартный подход» [25]. В 2025 году был опубликован комментарий

одного из наших авторов, где описывались спорные положения протокола и рекомендации к их пересмотру [26]. В 2025 году опубликован протокол шведского исследования SELSA, где авторы планируют пациентов низкого риска рандомизировать на группы с и без формирования стомы, а популяцию высокого риска пронаблюдать, и затем сравнить аналогичные группы [22].

Чтобы получить объективный ответ в существующей проблеме наш коллектив планирует провести многоцентровое рандомизированное контролируемое исследование (RELOAD trial), где мы оценим возможность безопасно отказаться от рутинного формирования превентивной стомы у пациентов низкого риска несостоятельности анастомоза.

Материал и методы

Ранее был опубликован предварительный протокол нашего исследования [27]. После окончательного согласования методологии и утверждения центров и отделений, которые будут участвовать, мы подготовили данную финальную утвержденную версию протокола.

Дизайн исследования определен как многоцентровое рандомизированное контролируемое исследование не меньшей эффективности (multicenter randomized controlled non-inferiority trial). Планируется включать пациентов с низким риском несостоятельности анастомоза, у которых выявлен рак средне- и нижеампулярного отдела прямой кишки и запланировано выполнение радикального хирургического вмешательства. Набор участников будет проводится в 7 утвержденных центрах: ГБУЗ «Московская городская онкологическая больница № 62 Департамента здравоохранения города Москвы» (МГОВ 62), ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента РФ (ЦКБ), ГБУЗ Ленинградская областная клиническая больница (ЛОКБ), ГАУЗ Республиканский клинический онкологический диспансер города Уфы Минздрава Республики Башкортостан (РКОД), ГБУЗ Московский Клинический Научный Центр имени А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы (МКНЦ), ГАУЗ СО «Свердловский областной онкологический диспансер» (СООД), ГАУЗ НО «НИИКО «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер» (НОКОД). В каждом учреждении получено заключение локальной этической комиссии (ЛЭК). Схема дизайна утверждена и представлена на рисунке 1. Протокол составлен в соответствии с рекомендациями SPIRIT 2025 statement. Зарегистрирован на clinicaltrials.gov (NCT07463261) и clinicalstudy.ru (NNADM923304).

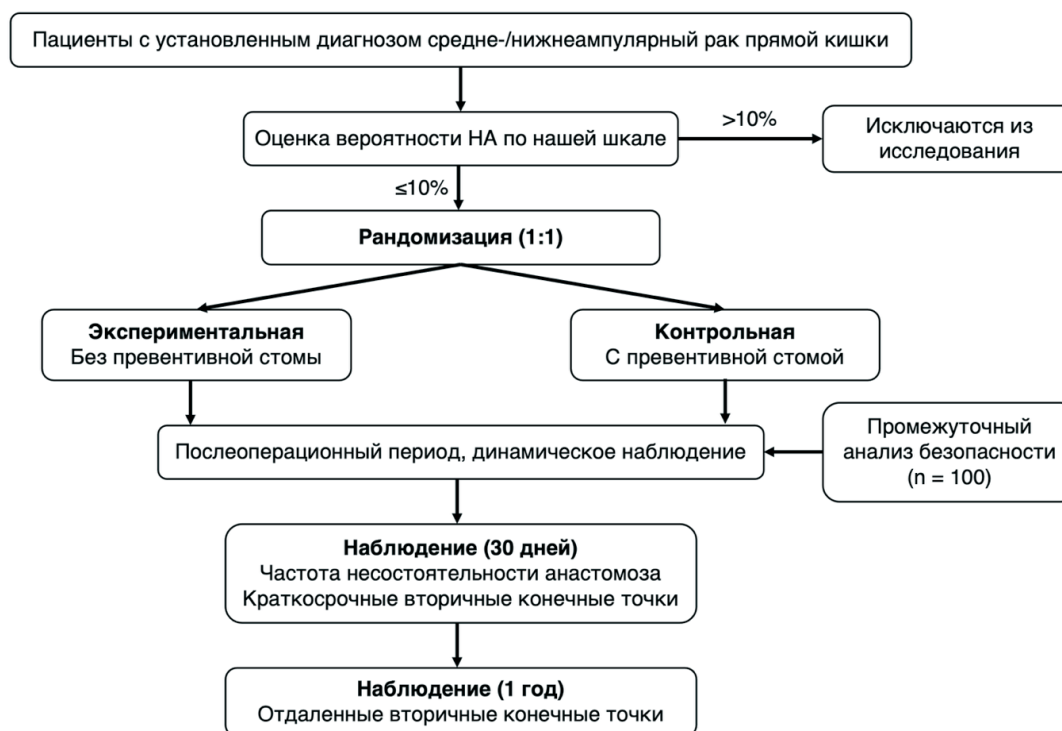


Рис. 1. Дизайн исследования RELOAD

Fig. 1. RELOAD trial design

Критерии включения и исключения

Каждый пациент будет включен для участия в исследовании, если он соответствует всем нижеперечисленным условиям:

- возраст старше 18 лет;
- первичный рак прямой кишки cT1–4aN0–2M0 (или ycT0–4aN0–2M0);
- гистологически верифицированный диагноз аденокарциномы прямой кишки;
- расположение опухоли (нижний край) на 12 см или ниже от зубчатой линии (по данным эндоскопического, пальцевого исследования и/или МРТ малого таза);
- запланированное радикальное минимально инвазивное (лапароскопическое/робот-ассистированное) вмешательство с ТМЭ и формированием первичного колоректального/колоанального анастомоза;
- нормальный уровень гематологических показателей: гемоглобин ≥ 100 г/л, лейкоциты $> 4 \times 10^9$ /л, тромбоциты $> 100 \times 10^9$ /л;
- нормальная функция почек: уровень креатинина в сыворотке крови < 150 мкмоль/л;
- нормальная функция печени: АСТ/АЛТ < 100 Ед/л;
- оценка по шкале риска несостоятельности анастомоза (разработанной авторами исследования ранее на ретроспективных данных) – 10% и менее.

При выявлении одного или более нижеуказанных критериев, пациент будет исключен из исследования (или не включен):

- возраст 80 лет и более;
- наличие разгрузочной илео- или колостомы;
- запланированная операция без формирования анастомоза, с низведением ободочной кишки, экстирпацией прямой кишки;
- параканкротный абсцесс или перфорация опухоли;
- отдаленные метастазы (M1), выявленные на пред- и/или интраоперационном этапе (обнаруженные по результатам патоморфологического исследования в послеоперационном периоде не являются критерием исключения);
- метастатическое и/или синхронное онкологическое заболевание;
- ранее проведенное облучение тазовых органов по поводу другой патологии (рак шейки матки, предстательной железы);
- признаки недостаточности питания (альбумин < 34 г/л);
- тяжелая сопутствующая декомпенсированная патология (острый инфаркт миокарда, неконтролируемая гипертензия, декомпенсированная сердечная недостаточность, иммуносупрессия, терапия кортикостероидами, тяжелая ХОБЛ, ХБП 4–5), сахарный диабет 1 и 2 типа, психические

или неврологические заболевания, приводящие к неспособности подписать информированное согласие;

- инвазия опухоли в соседние структуры и другие органы (сT4b), выявленная на пред- и/или интраоперационном этапе;
- оценка по шкале риска несостоятельности более 10 %.

Рандомизация и ослепление

В отделениях каждого центра лечащим врачом, заведующим отделением и/или координатором будет проводится отбор пациентов, соответствующих критериям. С кандидатом будет проведена беседа с обсуждением преимуществ и рисков от участия и предоставлено время и возможность для ознакомления с данным протоколом в полном объеме. После подписания информированного согласия пациент считается включенным в исследование, его основные клинические характеристики будут внесены в электронную регистрационную форму (ЭРФ) лечащим врачом или назначенным врачом-исследователем.

Будет использоваться стратифицированная рандомизация с использованием блоков. Размер блока будет выбран случайным образом (2, 4 или 6). Контролируемые страты: пол (мужской или женский), исследовательский центр (7 центров). Пациенты будут рандомизированы в группы с превентивной стомой или без её формирования в соотношении 1:1 по заранее сгенерированному компьютеру списком рандомизации с использованием псевдослучайных чисел (пакет randotools для языка программирования R). Врачи-исследователи со-

ответствующего центра отправляют электронный запрос главному биостатистику исследования о включении пациента за сутки или в день операции. В ответном сообщении хранится информации о группе рандомизации и индивидуальный идентификационный номер (ID). В настоящем исследовании нет ослепления исследователей или пациентов.

Сбор данных

В индивидуальные электронные регистрационные формы (на каждый этап) вносится вся доступная информация о каждом пациенте лечащим врачом или назначенным врачом-исследователем отделения. Объединяющим параметром является назначенный индивидуальный номер пациента (ID). Если какая-либо информация отсутствует, то в формах в соответствующих параметрах данные пропускаются (не заполняются). Перечень данных и сроки сбора для каждой формы представлен на рисунке 2. Любые отклонения от протокола (в пользу безопасности жизни пациента, на усмотрение лечащего врача) фиксируются и сообщаются главному исследователю. Вся собранная информация будет проверяться и валидироваться дата-менеджером удаленно. В случаях необходимости коррекции или при выявлении неточностей при заполнении регистрационных форм будет направлено извещение лечащему врачу, врачу-исследователю, координатору и биостатистику (по необходимости главному исследователю), после чего решения принимаются индивидуально в каждом случае.

План сбора данных с указанием характеристики.

Вид данных	Состав переменных	Временной период	Форма учета данных
Базовые характеристики пациентов	Пол, возраст, ИМТ, ASA, стадирование, коморбидность	При поступлении пациента	До операции
Неоадьювантное лечение	Схема/режим, если проводилось	При поступлении пациента	
Предоперационный период	Лабораторные показатели, коррекция анемии	Предыдущий день/день оперативного вмешательства	
Оперативное лечение	Базовая информация о выполненной операции, подробности формирования анастомоза	День оперативного вмешательства/1-ые п/о сутки	Операция
Послеоперационный период	Течение п/о периода, осложнения	День выписки/следующий день после выписки	После операции
Патоморфология	Качество ТМЕ, макро- и микроописание опухоли	Получение результатов патоморфологического исследования	Патоморфология
Краткосрочные результаты	Осложнения, качество жизни	Истечение 30 дней после оперативного вмешательства	1 визит
Отделенные результаты	Осложнения, качество жизни, частота стом, LARS-синдром	Летальный исход пациента/окончание срока наблюдения за пациентом (1 год)	2 визит

Вид данных – общая характеристика переменных (группа);

Состав переменных – конкретизация собираемых данных;

Временной период – срок, когда данные собираются и/или вносятся в индивидуальную электронную регистрационную форму;

Форма учета данных – название электронной регистрационной формы.

Рис. 2. Перечень данных и сроки сбора

Fig. 2. The list of data and the time of collection

Контроль качества

В центре, участвующем в исследовании, должно выполняться не менее 50 лапароскопических низких передних резекции прямой кишки (НПРПК) по поводу рака в год. Необходимо наличие условий для выполнения стадирования, лечения, оценки морфологического материала и наблюдения согласно требованиям настоящего протокола и клинических рекомендаций.

Для участия в исследовании хирург должен иметь опыт выполнения не менее 20 лапароскопических НПРПК по поводу рака прямой кишки. Требуются неотредактированные видео хирургических вмешательств (видеооценка может быть пропущена, если координатор исследования наблюдал указанное количество процедур лично). Зарегистрированный для исследования хирург должен принимать участие в оперативном вмешательстве от начала мобилизации до окончания формирования анастомоза. Возможно участие зарегистрированного хирурга в качестве ассистента.

Для обеспечения контроля качества в каждом центре необходимы фотографии процедур для оценки длины резецированного участка толстой кишки, качества ТМЭ, не менее 3-х фотографий с линейкой в 2-х измерениях, место пересечения артерии и вены. В протоколе патоморфологического исследования обязательно должны быть отображены линейный размер опухоли, длина резецированного участка толстой кишки, качество ТМЭ, расстояние от края опухоли до циркулярного края резекции, гистологический тип, степень дифференцировки и глубина инвазии опухоли, число удаленных и пораженных лимфатических узлов, наличие лимфоваскулярной и периневральной инвазии.

Вмешательство

Предоперационные обследования и лечение сопутствующих заболеваний проводятся в соответствии с клиническими рекомендациями РФ и протоколами центра. Предоперационное стадирование должно включать КТ грудной клетки и брюшной полости с внутривенным контрастированием (или МРТ брюшной полости, если КТ противопоказана), МРТ малого таза (или КТ малого таза, если МРТ противопоказана), колоноскопию, гистологическое подтверждение рака, уровень ракового эмбрионального антигена (РЭА). Если перед операцией требуется лечение сопутствующих заболеваний, оно проводится до включения пациента в исследование.

Оперативное вмешательство выполняется под эндотрахеальным наркозом с использованием спинальной/эпидуральной анестезии или без нее.

Основные принципы:

- прецизионная работа с разделением тканей в пределах эмбриональных слоев острым путем (соблюдение принципов ТМЭ);
- обеспечение адекватного онкологического клиренса – обработка сосуда не менее уровня D2, отступ от видимого края опухоли по кишке не менее 1 см (допустимо выполнение парааортальной и/или латеральной тазовой лимфодиссекции);
- формирование анастомоза без натяжения с безопасной мобилизацией селезеночного изгиба, если это необходимо.

Вмешательство выполняется лапароскопическим или робот-ассистированным доступом. Установка троакаров может быть выполнена на усмотрение оперирующего хирурга. Подробное описание хода операции представлено на рисунке 3.

1. Наркоз: эндотрахеальный (интубационный), ведение определяется врачом-анестезиологом;
2. Положение на операционном столе: на спине с разведенными на подставках нижними конечностями;
3. Установка троакаров (по усмотрению оперирующего хирурга), введение лапароскопической камеры и инструментов;
4. Ревизия органов брюшной полости (осматриваются регионарные и отдаленные лимфатические узлы, брюшина, тонкая кишка, печень);
5. Острым путем вскрывается фасция, покрывающая брыжейку сигмовидной и прямой кишки), выполняется мобилизация в медиолатеральном направлении;
6. Выделение основания нижней брыжеечной артерии, клипирование (уровень и сохранение левой ободочной артерии на усмотрение оперирующего хирурга);
7. Выделение и клипирование нижней брыжеечной вены (уровень на усмотрение оперирующего хирурга);
8. Мобилизация сигмовидной кишки в медиолатеральном направлении по фасции Тольдта (fusion fascia) в бессосудистой зоне отходя от фасции Герота;

9. Пересечение брюшины левого бокового канала по белой линии Тольдта/Монка;
10. Мобилизация селезеночного изгиба (на усмотрение оперирующего хирурга, профилактика натяжения зоны анастомоза);
11. Выполнение тотальной мезоректумэктомии (диссекция в «holy plane» или ретроректальном/пресакральном/позадипрямокишечном пространстве с сохранение целостности мезоректальной фасции на препарате) острым путем до уровня тазового дна;
12. Пересечение стенки прямой кишки на уровне кишечной шеи с соблюдением клиренса не менее 1 см от дистального края опухоли
13. Интракорпоральное пересечение брыжейки низведенной кишки является рекомендованным, но не обязательным;
14. На усмотрение оперирующего хирурга может выполняться парааортальная и/или латеральная тазовая лимфодиссекция в соответствии с принципами радикальности и безопасности;
15. Минилапаротомия (локализация определяется оперирующим хирургом).
16. Экстракорпоральная мобилизация сигмовидной кишки (если не выполнена интракорпорально);
17. Проведение прямой пробы на оценку кровоснабжения сигмовидной кишки;
18. Погружение головки анвил любым способом и формирование анастомоза конец-в-конец или бок-в-конец (на усмотрение оперирующего хирурга);
19. Контроль гемостаза;
20. Выведение илео- или трансверзостомы (**в группе с формированием стомы**);
21. Дренирование малого таза (вид дренажа определяется оперирующим хирургом);
22. Ушивание тазовой брюшины (**в группе без формирования стомы**).
23. Ушивание минилапаротомной ран и троакарных проколов.
24. Фиксация илео- или трансверзостомы (**в группе с формированием стомы**).

Рис. 3. Описание операции

Fig. 3. Operation description

В группе «со стомой» в конце оперативного вмешательства будет формироваться превентивная илео- или колостома в правой или левой боковой области живота в соответствии с методикой, принятой в каждом центре. Закрытие стомы должно быть запланировано стандартно (в сроки, установленные в каждом центре) при отсутствии противопоказаний.

В группе «без стомы» при отсутствии интраоперационных осложнений и с соблюдением принципов безопасности превентивная стома не формируется. При подозрении на высокий риск развития несостоятельности анастомоза (положительный пузырьковый тест при проверке герметичности колоректального анастомоза, перфорация кишки, использование 3-х и более кассет линейного сшивающего

аппарата, кровопотеря более 300 мл, нарушение кровоснабжения стенки кишки, натяжение в зоне анастомоза) и/или угрозы жизни пациента оперативное вмешательство выполняется в интересах безопасности с формированием стомы (кроссовер).

Лечение в послеоперационном периоде проводится согласно стандартам, принятым в центре, и на усмотрение лечащего врача. В случае возникновения осложнений последние оцениваются с использованием классификации Clavien-Dindo.

Послеоперационное наблюдение осуществляется согласно протоколу с оценкой следующих параметров и фиксацией в истории болезни:

- объективный осмотр с обязательной пальпацией живота – 1 раз в 6 часов;
- температура тела – 4 раза в сутки;
- частота сердечных сокращений – 4 раза в сутки;
- частота дыхательных движений – 4 раза в сутки;
- диурез – каждые 12 часов;
- отделяемое по дренажу, визуальная оценка – 4 раза в сутки;
- уровень сознания – каждые 6 часов;
- наличие пареза ЖКТ – каждые 12 часов;
- уровень лейкоцитов крови – на 1–2 и 3–4 послеоперационный день;
- уровень С-реактивного белка крови – на 1–2 и 3–4 послеоперационный день;
- уровень прокальцитонина крови – на 1–2 и 3–4 послеоперационный день (на усмотрение лечащего врача).

Химиотерапевтическое лечение проводится в соответствии с клиническими рекомендациями и показаниями. После патоморфологического отчета принимается решение о необходимости адъювантной химиотерапии. Поскольку лекарственное лечение проводится как часть общей тактики и не является предметом исследования, показания и противопоказания определяются врачом-онкологом в соответствии с действующими клиническими рекомендациями. Данные по всем видам лечения документируются.

Конечные точки исследования

Первичная конечная точка – частота несостоятельности колоректального анастомоза в течение 30 дней после операции. При возникновении подозрений на НА в послеоперационном периоде (усиление болевого синдрома в области живота более чем на 5 пунктов по шкале ВАШ, перитонеальные симптомы, отделяемое по дренажу с примесью фибрина или кишечного содержимого, данные за НА по результатам КТ живота и малого таза с/без проктографии и/или диагностической лапароскопии) выполняются необходимые диагностические и/или лечебные мероприятия для подтверждения/исключения осложнения.

Вторичные конечные точки:

- непосредственные результаты лечения в течение 30 дней после операции (общее количество дней в стационаре,

послеоперационный койко-день, возвращение в ОПИТ, повторные госпитализации, послеоперационные осложнения по классификации Clavien-Dindo);

- частота повторных операций в течение 30 дней и 1 года после операции;
- качество жизни пациентов после оперативного вмешательства через 30 дней и 1 год (с помощью опросников EORTC QLQ-C30 и QLQ-CR29);
- частота стом через 1 год после первичной операции;
- частота развития синдрома низкой передней резекции прямой кишки (LARS-синдром) через 1 год.

Промежуточный анализ

Основным риском для пациентов является возникновение несостоятельности колоректального анастомоза. В связи с чем запланирован анализ безопасности при достижении 50 пациентов в каждой группе (safety population), основной целью которого будет сравнение основных групп по первичной конечной точке для подтверждения безопасности подхода. Общая частота несостоятельств анастомоза будет сравниваться с предполагаемым базовым уровнем. Разница между группами будет оценена без тестирования основной гипотезы. Решение о досрочном прекращении в случае небезопасности экспериментального подхода будет приниматься коллегиально на основе полученных результатов в пользу пациентов.

Период наблюдения

Последующее наблюдение включает необходимые исследования (КТ грудной клетки и брюшной полости с внутривенным контрастированием, колоноскопия) через 6 и 12 месяцев и дальнейшие сроки в соответствии с клиническими рекомендациями. Контрольные осмотры (если личный контакт невозможен, то можно заменить телефонным звонком) через 30 дней после операции и затем каждые 3 месяца в течение года. В течение периода наблюдения регистрируются осложнения, назначение адъювантной химиотерапии и возникновение рецидива. Через 30 дней и 1 год пациенты приглашаются на повторный осмотр и для заполнения опросников по качеству жизни (EORTC QLQ-C30 и QLQ-CR29). Через 1 год на осмотре или по телефону будет проведено анкетирование по шкале LARS score. Формы опросников представлены на рисунке 4.

Опросник EORTC QLQ-C30

Обсчет результатов <https://www.eortc.org/app/uploads/sites/2/2018/02/SCmanual.pdf>

№	Вопросы	Не было	Слегка	Сущест венно	Очень сильно
1	Испытывали ли Вы какие-нибудь затруднения при выполнении работы, требующей значительных физических усилий, например, когда несете тяжелую хозяйственную сумку или чемодан?	1	2	3	4
2	Испытывали ли Вы какие-нибудь затруднения, совершая длительную прогулку?	1	2	3	4
3	Испытывали ли Вы какие-нибудь затруднения, совершая небольшую прогулку на улице?	1	2	3	4
4	Требуется ли Вам находиться в постели или в кресле в течение дня?	1	2	3	4
5	Требуется ли Вам помощь при приеме пищи, одевании, умывании или пользовании туалетом?	1	2	3	4

За прошедшую неделю:

№	Вопросы	Не было	Слегка	Сущест венно	Очень сильно
6	Ограничивало ли Вас что-либо тем или иным образом при выполнении Вашей работы или других повседневных дел?	1	2	3	4
7	Ограничивало ли Вас что-либо тем или иным образом при занятиях любимым делом или при ином проведении свободного времени?	1	2	3	4
8	Была ли у Вас одышка?	1	2	3	4
9	Была ли у Вас боль?	1	2	3	4
10	Нуждались ли Вы в отдыхе?	1	2	3	4
11	Был ли у Вас нарушен сон?	1	2	3	4
12	Было ли у Вас чувство слабости?	1	2	3	4
13	Было ли у Вас снижение аппетита?	1	2	3	4
14	Чувствовали ли Вы тошноту?	1	2	3	4
15	Была ли у Вас рвота?	1	2	3	4
16	Был ли у Вас запор?	1	2	3	4
17	Был ли у Вас понос?	1	2	3	4
18	Чувствовали ли Вы усталость?	1	2	3	4
19	Мешало ли Вам боль заниматься Вашими повседневными делами?	1	2	3	4
20	Было ли Вам трудно на чем-то сосредоточиться, например, читать газету или смотреть телевизор?	1	2	3	4
21	Испытывали ли Вы чувство напряженности?	1	2	3	4
22	Испытывали ли Вы чувство беспокойства?	1	2	3	4
23	Испытывали ли Вы чувство раздражения?	1	2	3	4
24	Испытывали ли Вы чувство подавленности?	1	2	3	4
25	Было ли Вам трудно что-то вспомнить?	1	2	3	4
26	Мешало ли Ваше физическое состояние или проводимое лечение Вашей семейной жизни?	1	2	3	4
27	Мешало ли Вам Ваше физическое состояние или проводимое лечение появляться на людях (ходить в гости, в кино и т.д.)?	1	2	3	4
28	Вызывало ли у Вас Ваше физическое состояние или проводимое лечение денежные затруднения?	1	2	3	4

29. Как бы Вы оценили в целом Ваше здоровье за последнюю неделю?

1	2	3	4	5	6	7
Очень плохое						Отличное

30. Как бы Вы оценили в целом Ваше качество жизни за последнюю неделю?

1	2	3	4	5	6	7
Очень плохое						Отличное

31	Были ли у Вас случаи частого мочеиспускания?	1	2	3	4
32	Были ли у Вас случаи частого мочеиспускания по ночам?	1	2	3	4
33	Случалось, ли у Вас недержание мочи?	1	2	3	4
34	Испытывали ли Вы боль при мочеиспускании?	1	2	3	4
35	Испытывали ли Вы боли в брюшной полости?	1	2	3	4
36	Испытывали ли Вы боль в ягодицах/анальной области/прямой кишке?	1	2	3	4
37	Испытывали ли Вы вздутие живота?	1	2	3	4
38	Замечали ли Вы кровь в кале?	1	2	3	4
39	Замечали ли Вы слизь в кале?	1	2	3	4
40	Ощущали ли Вы сухость в ротовой полости?	1	2	3	4
41	Выпадали ли у Вас волосы вследствие лечения?	1	2	3	4
42	Были ли у Вас изменения вкусовых ощущений?	1	2	3	4
43	Волновались ли вы о своем будущем здоровье?	1	2	3	4

№	Вопросы	Не было	Слегка	Существенно	Очень сильно
44	Волновал ли Вас ваш вес?	1	2	3	4
45	Ощущали ли Вы себя менее привлекательным/привлекательной из-за лечения?	1	2	3	4
46	Ощущали ли Вы себя менее мужественным/женственной из-за лечения?	1	2	3	4
47	Ощущали ли Вы разочарованность в своем теле?	1	2	3	4

48. Есть ли у Вас калоприемник (колостома, илеостома), отметьте кружком один ответ

Да Нет

Пожалуйста, ответьте на эти вопросы, ТОЛЬКО ЕСЛИ У ВАС ЕСТЬ КАЛОПРИЕМНИК.

Если же нет, то пропустите этот блок вопросов

За прошедшую неделю:

№	Вопросы	Не было	Слегка	Существенно	Очень сильно
49	Были ли у Вас случаи неконтролируемого отхождения газа/метеоризм из калоприемника?	1	2	3	4
50	Случались ли утечки кала из калоприемника?	1	2	3	4
51	Воспалялась ли у Вас кожа вокруг стомы (отверстия вывода кишки)?	1	2	3	4
52	Возникала ли необходимость часто менять калоприемник в течение дня?	1	2	3	4

53	Возникала ли необходимость часто менять калоприемник по ночам?	1	2	3	4
54	Испытывали ли Вы стеснение из-за необходимости использовать калоприемник?	1	2	3	4
55	Сталкивались ли Вы с проблемами в уходе за стомой?	1	2	3	4

За последний месяц:

№	Вопросы	Не было	Слегка	Существенно	Очень сильно
Только для мужчин					
56	Насколько сильно Вы были заинтересованы в сексе?	1	2	3	4
57	Были ли трудности с эрекцией?	1	2	3	4
Только для женщин					
58	Насколько сильно Вы были заинтересованы в сексе?	1	2	3	4
59	Испытывали ли Вы дискомфорт или боль во время полового акта?				

Опросник LARS

онлайн-версия <https://lars-calc.vercel.app>, отсутствие 0-20 баллов, слабвыраженный 21-29, выраженный 30-42 балла

Вопросы	Варианты ответов	Баллы
Бывают ли у Вас случаи неконтролируемого отхождения газов?	Нет, никогда	0
	Да, но реже 1 раза в неделю	4
	Да, как минимум 1 раз в неделю	7
Случаются ли у Вас эпизоды недержания жидкого кишечного содержимого?	Нет, никогда	0
	Да, но реже 1 раза в неделю	3
	Да, как минимум 1 раз в неделю	3
Как часто Вы опорожняете кишечник?	Более 7 раз в день (24 часа)	4
	4-7 раз в день (24 часа)	2
	1-3 раза в день (24 часа)	0
	Реже 1 раза в день (24 часа)	5
Возникает ли у Вас необходимость повторно опорожнить кишечник в течение часа после последнего стула?	Нет, никогда	0
	Да, но реже 1 раза в неделю	9
	Да, как минимум 1 раз в неделю	11
Бывают ли у Вас позывы опорожнить кишечник настолько сильные, что посетить туалет необходимо немедленно?	Нет, никогда	0
	Да, но реже 1 раза в неделю	11
	Да, как минимум 1 раз в неделю	16

Рис. 4. Формы опросников
Fig. 4. Forms of questionnaires

Шкала оценки риска несостоятельности анастомоза

Использовались ретроспективные данные центров МГОБ 62 и РКОД (общее количество пациентов 887, частота несостоятельности анастомозов 6,4 %) в качестве обучающего набора (train set). На основе теоретических предположений и различий между группами (с выявленной несостоятельностью анастомоза или без) были отобраны переменные для создания модели: возраст, пол (мужской/женский), ИМТ, класс по ASA (<3 или ≥3), предоперационные уровни общего белка и гемоглобина (за день до операции). Создана модель градиентного бустинга с функцией потерь Бернулли (gradient boosted model with Bernoulli loss function), для которой использовались следующие настройки: количество деревьев (number of trees) = 500, минимальное количество наблюдений в конечных узлах (minimum number of observations in the terminal nodes of the trees) = 10, максимальная глубина каждого дерева (maximum depth of each tree) = 10, количество выполнений перекрестной проверки (number of cross-validation folds) = 10, скорость обучения (learning rate) = 0,005. Рассчитаны диагностические показатели модели: MAE = 0,107, MSE = 0,049, RMSE = 0,222, AUC (рис. 5) = 0,929 (95 % ДИ 0,901; 0,957).

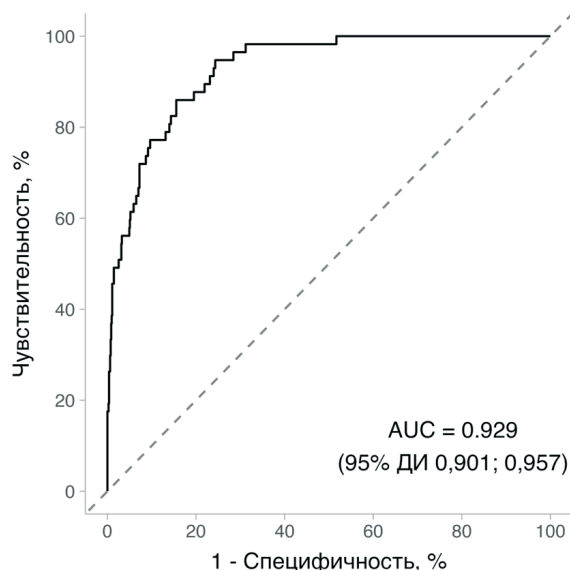


Рис. 5. ROC-кривая для шкалы
Fig. 5. ROC-curve of score

Пороговым значением прогнозирования риска несостоятельности анастомоза по модели коллегиально было принято 10 %. При данном значении чувствительность (sensitivity) = 74 % (95 % ДИ 60 %; 84 %), специфичность (specificity) = 91 % (95 % ДИ 89 %; 93 %), точность (accuracy) = 90 % (95 % ДИ 88 %; 92 %). Все результаты были интерпретированы как достаточно убедительные. На основе данной модели сделано

Shiny-приложение (<https://ebm-base.shinyapps.io/Boosting/>, рис. 6). На данный момент шкала находится в стадии валидации для подтверждения прогностической способности.

Использовалось программное обеспечение с открытым исходным кодом R версии 4.5.0 (The R Foundation, <http://www.R-project.org>) через интегрированную среду разработки (IDE) RStudio версии 2025.05.1+513 (Rosit, <https://posit.co>) с пакетами *readxl*, *tidyverse*, *plotly*, *epiR*, *performance*, *gtsummary*, *pROC*, *gbm*, *rsconnect* и оформлением интерфейса через приложение *Shiny*.

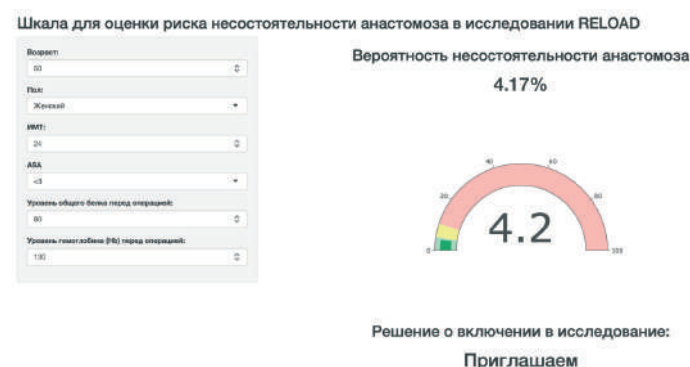


Рис. 6. Внешний интерфейс шкалы через приложение Shiny
Fig. 6. The Shiny app interface of the score

Статистический анализ

Запланировано тестирование нулевой гипотезы «вероятность НА в группе без стомы больше/хуже, чем в группе со стомой» ($H_0: \text{inferior: } p_{\text{(non-stoma)}} - p_{\text{stoma}} \geq \text{NI margin}$) [28]. На основе предыдущих данных установлено, что средняя относительная частота несостоятельности анастомоза в группе с превентивной стомой составляет около 15 %, что выбрано как базовый уровень для контрольной группы [5]. Вероятность ошибки I рода установлена на уровне 2,5 % (однаправленная), мощность – 80 %, уровень не меньшей эффективности (NI margin) – 10 %, уровень выбывания из исследования по незапланированным причинам (dropout rate) – 10 %. По полученным расчетам необходимый минимальный размер выборки составляет 442 пациента (по 221 в каждую группу) [29].

Для представления данных будут применяться методы описательной статистики. Количественные данные будут описываться с использованием среднего арифметического значения и стандартного среднеквадратичного отклонения (CO) – M (SD). Для переменных, выборочное распределение которых будет расценено как скошенное по разведывательному (exploratory data analysis) анализу (например, среднее значение – 2 стандартных отклонения = отрицательное значение), в дополнение к вышеуказанному будут рассчитаны медиана с 25- и 75-ый квартилями – Me [Q25, Q75]. Качественные данные планируется указывать с помощью абсолютной

и относительной (доля от общего числа объектов в процентах) частоты значений – n (%).

Для анализа первичной конечной точки (частота несостоятельности анастомоза) будет использована биномиальная логистическая регрессионная модель. Предельные эффекты (marginal effects) будут получены через g -формулу и представлены в виде оценки разницы рисков (risk difference) с 95 % доверительным интервалом (ДИ) с применением кластерных стандартных ошибок (clustered robust standard errors) по исследовательскому центру. Для тестирования основной гипотезы (в сравнении с NI margin) будет использоваться односторонний порог значимости в 2,5 %. При пересечении уровня не меньшей эффективности (margin) верхней границей ДИ нулевая гипотеза не может быть отвергнута. Расчет предельных эффектов в виде относительного риска (risk ratio) будет использоваться как дополнение в рамках анализа чувствительности (sensitivity analysis) без тестирования основной гипотезы.

Будет использован принцип анализа «по намерению лечить» (intention-to-treat analysis), т.е. пациенты будут проанализированы в своей рандомизационной группе, независимо от фактически полученного лечения. В рамках анализа чувствительности будет использован принцип «по протоколу» (per protocol analysis) для сравнения групп по факту формирования стомы, для которого будет использована биномиальная логистическая регрессионная модель с инструментальной переменной (рандомизационная группа) и коррекцией (adjusted) на потенциальные вмешивающиеся факторы (confounders): пол, возраст, высота опухоли, индекс коморбидности по Чарльсону, интраоперационное осложнение. Подробное описание механизма отбора переменных и создания модели будет указан в подробном описании статистического анализа с публикацией основных результатов.

Для вторичных конечных точек и незапланированного (post hoc) анализа методы статистического анализа будут подбираться в зависимости от характеристики исхода и задачи: для бинарного – логистическая регрессия, критерий χ^2 Пирсона или точный тест Фишера; для количественного – линейная или медианная регрессия, t -тест Стьюдента (с поправкой Уэлча), U -критерий Манна-Уитни или критерий Бруннера-Мюнцеля; для порядкового – порядковая регрессия или критерий χ^2 Пирсона; для времени до наступления события – анализ выживаемости.

Недостающие данные для вторичных конечных точек будут обрабатываться с помощью множественной импутации при предположении монотонного совершенно случайного характера пропусков (missing completely at random, MCAR).

Анализ подгрупп будет проводиться по стратификационным переменным и другим клинически значимым факторам с включением взаимодействия с группами рандомизации в модели.

Везде, кроме заранее запланированных анализов, будет рассчитываться двусторонний p -value с порогом статистической значимости 0,05. При нарушении других предположений и/или кроссовера экспериментальной группы будет использован анализ чувствительности. Подробные план и результаты статистического анализа могут корректироваться (по необходимости) и будут опубликованы вместе с финальной статьей. Для статистической обработки будет использовано программное обеспечение с открытым исходным кодом R (The R Foundation, <http://www.R-project.org>).

Обсуждение

Наше исследование RELOAD направлено на изучение наиболее важной причины, из-за которой выполняется формирование превентивной стомы после ТМЭ у пациентов, страдающих раком прямой кишки. Его результаты помогут оценить безопасность подхода и определить группу пациентов низкого риска. По вторичным конечным точкам будет изучено с какими краткосрочными событиями встречаются пациенты, как меняется их качество жизни, как часто возникает LARS-синдром. Полученные результаты позволят изучить объективные и субъективные исходы, наличие связи между ними.

Все послеоперационные осложнения будут категоризированы по классификации Clavien-Dindo, что позволяет стандартизировать и сравнивать их частоту по тяжести. Данная методика, простая для применения в клинической практике, уже давно применяется в исследованиях по хирургии и неоднократно продемонстрировала свою надежность. Отсутствие стомы может уменьшить количество нетяжелых осложнений (серома, гематома, поверхностные инфекции), но есть вероятность увеличения категории тяжелых (несостоятельность анастомоза, перитонит, нахождение в ОРИТ). Пациенты могут подвергаться лишнему риску, из-за чего в данном протоколе запланирован промежуточный анализ безопасности и тщательное наблюдение в послеоперационном периоде. Если возникнет угроза жизни участников при продолжении исследования, то исследование будет прекращено досрочно с обязательной публикацией полученных результатов и выводами о небезопасности избегания стомы при колоректальном анастомозе.

Немаловажным фактором для пациента является качество жизни со стомой. Для оценки этого исхода мы решили использовать валидированные опросники EORTC QLQ-C30 и QLQ-CR29, которые неоднократно используются в исследованиях. Очень важно учитывать вероятность развития LARS-синдрома, влияющий на самочувствие и жизнь пациентов, поэтому в нашем исследовании запланирована его оценка через специализированную шкалу, которая была валидирована на российской популяции.

Одновременно с нашим проводятся похожие исследования GRECCAR-17 и SELSA [22, 25]. Авторы данных исследований

запланировали первично оценить суррогатные конечные точки (качество жизни и 2-летняя выживаемость без стомы, соответственно). Но во вторичных конечных точках в обоих исследованиях указан анализ частоты несостоятельности анастомоза. При завершении нашего и процитированных исследований профессиональное врачебное сообщество получит достаточно доказательств, необходимых для формулирования мнения о дальнейшем рутинном формировании стомы при лечении данной группы пациентов. Мы надеемся, что это поможет избежать парастомальных осложнений, дополнительных госпитализаций и операций, а также уменьшит длительность и затраты на оказание медицинской помощи.

Наиболее сложным для масштабирования мы считаем определение группы низкого риска. В литературе встречаются результаты публикации с разработыванием прогностических шкал для решения этой проблемы [5, 30]. Все они не лишены методических недостатков, из-за чего мы разработали свою шкалу, в которой учитываются только предоперационные характеристики, доступные при лечении в любой медицинской организации. Даже без использования шкалы по указанным параметрам лечащие врачи смогут принять решение о необходимости стратификации в группу низкого риска. Но для определения строгих критериев, возможно потребуются дальнейшие исследования по сравнению методов классификации/разделения.

Заключение

Наше исследование RELOAD позволит получить доказательства для ответа на вопрос о необходимости рутинного формирования стомы пациентам низкого риска несостоятельности колоректального анастомоза, которым планируется выполнение НППРПК/ТМЭ. В клинической практике его результаты помогут формировать безопасный индивидуальный подход к лечению, учитывать субъективные исходы и риск осложнений, связанных с закрытием стомы.

Список литературы:

1. Hofheinz R.D., Fokas E., Benhaim L. et al. Localised rectal cancer: ESMO Clinical Practice Guideline for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*, 2025, no 36 (9), pp. 1007–1024. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2025.05.528>
2. Scott A.J., Kennedy E.B., Berlin J. et al. Management of Locally Advanced Rectal Cancer: ASCO Guideline. *J Clin Oncol*, 2024, no 42 (28), pp. 3355–3375. <https://doi.org/10.1200/JCO.24.01160>
3. Benson A.B., Venook A.P., Adam M. et al. NCCN Guidelines® Insights: Rectal Cancer, Version 3.2024: Featured Updates to the NCCN Guidelines. *J Natl Compr Canc Netw*, 2024, no 22 (6), pp. 366–375. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2024.0041>
4. Федянин М.Ю., Гладков О.А., Гордеев С.С. et al. Рак ободочной кишки, ректосигмоидного соединения и прямой кишки. *Клинические рекомендации RUSSCO, часть 1.1. Злокачественные опухоли*. 2025. № 15 (3s2-1.1). С. 310–372. <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2025-15-3s2-1.1-14>
5. Penna M., Hompes R., Arnold S., et al. Incidence and Risk Factors for Anastomotic Failure in 1594 Patients Treated by Transanal Total Mesorectal Excision: Results from the International TaTME Registry. *Ann Surg*, 2019, no 269 (4), pp. 700–711. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002653>
6. McDermott F.D., Heeney A., Kelly M.E., Steele R.J., Carlson G.L., Winter D.C. Systematic review of preoperative, intraoperative and post-operative risk factors for colorectal anastomotic leaks. *Br J Surg*, 2015, no 102 (5), pp. 462–479. <https://doi.org/10.1002/bjs.9697>
7. Hol J.C., Burghgraef T.A., Rutgers M.L.W. et al. Impact of a diverting ileostomy in total mesorectal excision with primary anastomosis for rectal cancer. *Surg Endosc*, 2023, no 37 (3), pp. 1916–1932. <https://doi.org/10.1007/s00464-022-09669-x>
8. Pisarska M., Gajewska N., Małczak P. et al. Defunctioning ileostomy reduces leakage rate in rectal cancer surgery – systematic review and meta-analysis. *Oncotarget*, 2018, no 9 (29), pp. 20816–2025. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.25015>
9. Kostov G.G., Dimov R.S., Almeida D.D. Risk Factors for Anastomotic Leakage after Low Anterior Resection. *Folia Med (Plovdiv)*, 2020, no 62 (2), pp. 290–294. <https://doi.org/10.3897/folmed.62.e47727>
10. Matthiessen P., Hallböök O., Rutegård J., Simert G., Sjö Dahl R. Defunctioning Stoma Reduces Symptomatic Anastomotic Leakage After Low Anterior Resection of the Rectum for Cancer: A Randomized Multicenter Trial. *Ann Surg*, 2007, no 246 (2), pp. 207–214. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3180603024>
11. Gu W. long, Wu S. wen. Meta-analysis of defunctioning stoma in low anterior resection with total mesorectal excision for rectal cancer: evidence based on thirteen studies. *World J Surg Oncol*, 2015, no 13 (9), pp. 1–6. <https://doi.org/10.1186/s12957-014-0417-1>
12. Phan K., Oh L., Ctercteko G. et al. Does a stoma reduce the risk of anastomotic leak and need for re-operation following low anterior resection for rectal cancer: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Gastrointest Oncol*, 2019, no 10 (2), pp. 179–187. <https://doi.org/10.21037/jgo.2018.11.07>
13. Yang S., Tang G., Zhang Y., Wei Z., Du D. Meta-analysis: loop ileostomy versus colostomy to prevent complications of anterior resection for rectal cancer. *Int J Colorectal Dis*, 2024, no 39 (68), pp. 1–18. <https://doi.org/10.1007/s00384-024-04639-2>
14. Holmgren K., Kverneng Hultberg D., Haapamäki M.M., Matthiessen P., Rutegård J., Rutegård M. High stoma prevalence and stoma reversal complications following anterior resection for rectal cancer: a population-based multicentre study. *Colorectal Dis*, 2017, no 19 (12), pp. 1067–1075. <https://doi.org/10.1111/codi.13771>
15. Murken D., Bleier J. Ostomy-related complications. *Clin Colon Rectal Surg*, 2019, no 32 (03), pp. 176–182. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1676995>
16. Näsvall P., Dahlstrand U., Löwenmark T., Rutegård J., Gunnarsson U., Strigård K. Quality of life in patients with a permanent stoma after rectal cancer surgery. *Qual Life Res*, 2017, no 26 (1), pp. 55–64. <https://doi.org/10.1007/s11136-016-1367-6>
17. Neuman H.B., Park J., Fuzesi S., Temple L.K. Rectal Cancer patients' quality of life with a temporary stoma: shifting perspectives. *Dis Colon Rectum*, 2012, no 55 (11), pp. 1117–1124. <https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e3182686213>
18. Massucco P., Fontana A., Mineccia M. et al. Prospective, randomised, multicentre, open-label trial, designed to evaluate the best timing of closure of the temporary ileostomy (early versus late) in patients who underwent rectal cancer resection and with indication for

adjuvant chemotherapy: the STOMAD (STOMa closure before or after ADjuvant therapy) randomised controlled trial. *BMJ Open*, 2021, no 11 (2), pp. 1–8. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-044692>

19. Podda M., Coccolini F., Gerardi C. et al. Early versus delayed defunctioning ileostomy closure after low anterior resection for rectal cancer: a meta-analysis and trial sequential analysis of safety and functional outcomes. *Int J Colorectal Dis*, 2022, no 37 (4), pp. 737–756. <https://doi.org/10.1007/s00384-022-04106-w>

20. Huisman D.E., Ingwersen E.W., Reudink M. et al. The Selective Use of a Diverting Stoma in Rectal Surgery. *J Gastrointest Surg*, 2022, no 26 (7), pp. 1509–1512. <https://doi.org/10.1007/s11605-022-05251-x>

21. Pata G., D'Hoore A., Fieuws S., Penninckx F. Mortality risk analysis following routine vs selective defunctioning stoma formation after total mesorectal excision for rectal cancer. *Colorectal Dis*, 2009, no 11 (8), pp. 797–805. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2008.01693.x>

22. Rutegård M., Lindsköld M., Jörgren F. et al. SELECTIVE defunctioning Stoma Approach in low anterior resection for rectal cancer (SELSA): Protocol for a prospective study with a nested randomized clinical trial investigating stoma-free survival without major LARS following total mesorectal excision. *Colorectal Dis*, 2025, no 27 (2), pp. 1–10. <https://doi.org/10.1111/codi.70009>

23. Munshi E., Lydrup M.L., Buchwald P. Defunctioning stoma in anterior resection for rectal cancer does not impact anastomotic leakage: a national population-based cohort study. *BMC Surg*, 2023, no 23 (167), pp. 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12893-023-01998-5>

24. Boissier L., Harji D., Celerier B., Rullier E., Denost Q. Tailored STOMA POLICY after TME for rectal cancer: The TASTY approach. *Colorectal Dis*, 2024, no 26 (9), pp. 1683–1692. <https://doi.org/10.1111/codi.17095>

25. Denost Q., Sylla D., Fleming C. et al. A phase III randomized trial evaluating the quality of life impact of a tailored versus systematic use of defunctioning ileostomy following total mesorectal excision for rectal cancer – GRECCAR 17 trial protocol. *Colorectal Dis*, 2023, no 25 (3), pp. 443–452. <https://doi.org/10.1111/codi.16428>

26. Burlov N.N. Comment on 'A phase III randomized trial evaluating the quality of life impact of a tailored versus systematic use of defunctioning ileostomy following total mesorectal excision for rectal cancer – GRECCAR 17 trial protocol'. *Colorectal Dis*, 2025, no 27 (11), pp. 1–2. <https://doi.org/10.1111/codi.70300>

27. Смирнов А.А., Черниковский И.Л., Хрыков Г.Н., Шереметьев Д.Ю., Аюпов Р.Т., Феоктистов Д.В., Гончаров А.Л., Чир-Чир Э.М., Бурлов Н.Н., Гончарова В.С. Сравнительные результаты выполнения низкой передней резекции прямой кишки без формирования превентивной стомы и с формированием превентивной трансверзостомы и/или илеостомы в плановом отделении: протокол многоцентрового рандомизированного контролируемого исследования. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 1. С. 235–245. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-235-245>

28. *Non-Inferiority Clinical Trials to Establish Effectiveness Guidance for Industry*. U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration. November, 2016.

29. Chow S.C., Shao J., Wang H., Lokhnygina Y. *Sample Size Calculations in Clinical Research: Third Edition*. 3rd ed. (Chow SC, Shao J, Wang H, Lokhnygina Y, eds.). Chapman and Hall/CRC; 2017. <https://doi.org/10.1201/9781315183084>

30. Litchinko A., Buchs N., Balaphas A. et al. Score prediction of anastomotic leak in colorectal surgery: a systematic review. *Surg Endosc*, 2024, no 38 (4), pp. 1723–1730. <https://doi.org/10.1007/s00464-024-10705-1>

References:

1. Hofheinz R.D., Fokas E., Benhaim L. et al. Localised rectal cancer: ESMO Clinical Practice Guideline for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*, 2025, no 36 (9), pp. 1007–1024. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2025.05.528>

2. Scott A.J., Kennedy E.B., Berlin J. et al. Management of Locally Advanced Rectal Cancer: ASCO Guideline. *J Clin Oncol*, 2024, no 42 (28), pp. 3355–3375. <https://doi.org/10.1200/JCO.24.01160>

3. Benson A.B., Venook A.P., Adam M. et al. NCCN Guidelines® Insights: Rectal Cancer, Version 3.2024: Featured Updates to the NCCN Guidelines. *J Natl Compr Canc Netw*, 2024, no 22 (6), pp. 366–375. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2024.0041>

4. Fedyanin M.Yu., Gladkov O.A., Gordeev S.S. et al. Cancer of the colon, rectosigmoid junction and rectum. *Malig Tumours*, 2025, no 15 (3s2-1.1), pp. 310–372. (In Russ.) <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2025-15-3s2-1.1-14>

5. McDermott F.D., Heeney A., Kelly M.E., Steele R.J., Carlson G.L., Winter D.C. Systematic review of preoperative, intraoperative and post-operative risk factors for colorectal anastomotic leaks. *Br J Surg*, 2015, no 102 (5), pp. 462–479. <https://doi.org/10.1002/bjs.9697>

7. Hol J.C., Burghgraef T.A., Rutgers M.L.W. et al. Impact of a diverting ileostomy in total mesorectal excision with primary anastomosis for rectal cancer. *Surg Endosc*, 2023, no 37 (3), pp. 1916–1932. <https://doi.org/10.1007/s00464-022-09669-x>

8. Pisarska M., Gajewska N., Malczak P. et al. Defunctioning ileostomy reduces leakage rate in rectal cancer surgery – systematic review and meta-analysis. *Oncotarget*, 2018, no 9 (29), pp. 20816–2025. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.25015>

9. Kostov G.G., Dimov R.S., Almeida D.D. Risk Factors for Anastomotic Leakage after Low Anterior Resection. *Folia Med (Plovdiv)*, 2020, no 62 (2), pp. 290–294. <https://doi.org/10.3897/folmed.62.e47727>

10. Matthiessen P., Hallböök O., Rutegård J., Simert G., Sjö Dahl R. Defunctioning Stoma Reduces Symptomatic Anastomotic Leakage After Low Anterior Resection of the Rectum for Cancer: A Randomized Multicenter Trial. *Ann Surg*, 2007, no 246 (2), pp. 207–214. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3180603024>

11. Gu W. long, Wu S. wen. Meta-analysis of defunctioning stoma in low anterior resection with total mesorectal excision for rectal cancer: evidence based on thirteen studies. *World J Surg Oncol*, 2015, no 13 (9), pp. 1–6. <https://doi.org/10.1186/s12957-014-0417-1>

12. Phan K., Oh L., Ctercteko G. et al. Does a stoma reduce the risk of anastomotic leak and need for re-operation following low anterior resection for rectal cancer: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Gastrointest Oncol*, 2019, no 10 (2), pp. 179–187. <https://doi.org/10.21037/jgo.2018.11.07>

13. Yang S., Tang G., Zhang Y., Wei Z., Du D. Meta-analysis: loop ileostomy versus colostomy to prevent complications of anterior resection for rectal cancer. *Int J Colorectal Dis*, 2024, no 39 (68), pp. 1–18. <https://doi.org/10.1007/s00384-024-04639-2>

14. Holmgren K., Kverneng Hultberg D., Haapamäki M.M., Matthiessen P., Rutegård J., Rutegård M. High stoma prevalence and stoma reversal complications following anterior resection for rectal cancer:

a population-based multicentre study. *Colorectal Dis*, 2017, no 19 (12), pp. 1067–1075. <https://doi.org/10.1111/codi.13771>

15. Murken D., Bleier J. Ostomy-related complications. *Clin Colon Rectal Surg*, 2019, no 32 (03), pp. 176–182. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1676995>

16. Näsvalld P., Dahlstrand U., Löwenmark T., Rutegård J., Gunnars-son U., Strigård K. Quality of life in patients with a permanent stoma after rectal cancer surgery. *Qual Life Res*, 2017, no 26 (1), pp. 55–64. <https://doi.org/10.1007/s11136-016-1367-6>

17. Neuman H.B., Park J., Fuzesi S., Temple L.K. Rectal Cancer patients' quality of life with a temporary stoma: shifting perspectives. *Dis Colon Rectum*, 2012, no 55 (11), pp. 1117–1124. <https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e3182686213>

18. Massucco P., Fontana A., Mineccia M. et al. Prospective, randomised, multicentre, open-label trial, designed to evaluate the best timing of closure of the temporary ileostomy (early versus late) in patients who underwent rectal cancer resection and with indication for adjuvant chemotherapy: the STOMAD (STOMa closure before or after ADjuvant therapy) randomised controlled trial. *BMJ Open*, 2021, no 11 (2), pp. 1–8. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-044692>

19. Podda M., Coccolini F., Gerardi C. et al. Early versus delayed de-functioning ileostomy closure after low anterior resection for rectal cancer: a meta-analysis and trial sequential analysis of safety and functional outcomes. *Int J Colorectal Dis*, 2022, no 37 (4), pp. 737–756. <https://doi.org/10.1007/s00384-022-04106-w>

20. Huisman D.E., Ingwersen E.W., Reudink M. et al. The Selective Use of a Diverting Stoma in Rectal Surgery. *J Gastrointest Surg*, 2022, no 26 (7), pp. 1509–1512. <https://doi.org/10.1007/s11605-022-05251-x>

21. Pata G., D'Hoore A., Fieuws S., Penninckx F. Mortality risk analysis following routine vs selective defunctioning stoma formation after total mesorectal excision for rectal cancer. *Colorectal Dis*, 2009, no 11 (8), pp. 797–805. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2008.01693.x>

22. Rutegård M., Lindsköld M., Jörgren F. et al. SELECTIVE defunctioning Stoma Approach in low anterior resection for rectal cancer (SELSA): Protocol for a prospective study with a nested randomized clinical trial investigating stoma-free survival without major LARS following total mesorectal excision. *Colorectal Dis*, 2025, no 27 (2), pp. 1–10. <https://doi.org/10.1111/codi.70009>

23. Munshi E., Lydrup M.L., Buchwald P. Defunctioning stoma in anterior resection for rectal cancer does not impact anastomotic leakage: a national population-based cohort study. *BMC Surg*, 2023, no 23 (167), pp. 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12893-023-01998-5>

24. Boissieras L., Harji D., Celerier B., Rullier E., Denost Q. TAILORED STOMA POLICY after TME for rectal cancer: The TASTY approach. *Colorectal Dis*, 2024, no 26 (9), pp. 1683–1692. <https://doi.org/10.1111/codi.17095>

25. Denost Q., Sylla D., Fleming C. et al. A phase III randomized trial evaluating the quality of life impact of a tailored versus systematic use of defunctioning ileostomy following total mesorectal excision for rectal cancer – GRECCAR 17 trial protocol. *Colorectal Dis*, 2023, no 25 (3), pp. 443–452. <https://doi.org/10.1111/codi.16428>

26. Burlov N.N. Comment on 'A phase III randomized trial evaluating the quality of life impact of a tailored versus systematic use of defunctioning ileostomy following total mesorectal excision for rectal cancer – GRECCAR 17 trial protocol.' *Colorectal Dis*, 2025, no 27 (11), pp. 1–2. <https://doi.org/10.1111/codi.70300>

27. Smirnov A.A., Chernikovskiy I.L., Khrykov G.N. et al. Comparative results of performing low anterior rectal resection without the

formation of a preventive stoma and with the formation of a preventive transverse ostomy and/or ileostomy in a routine ward: protocol for a multicenter randomized controlled trial. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 1, pp. 235–245. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-235-245>

28. *Non-Inferiority Clinical Trials to Establish Effectiveness Guidance for Industry*. U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration. November, 2016.

29. Chow S.C., Shao J., Wang H., Lokhnygina Y. *Sample Size Calculations in Clinical Research: Third Edition*. 3rd ed. (Chow SC, Shao J, Wang H, Lokhnygina Y, eds.). Chapman and Hall/CRC; 2017. <https://doi.org/10.1201/9781315183084>

30. Litchinko A., Buchs N., Balaphas A. et al. Score prediction of anastomotic leak in colorectal surgery: a systematic review. *Surg Endosc*, 2024, no 38 (4), pp. 1723–1730. <https://doi.org/10.1007/s00464-024-10705-1>

Сведения об авторах:

Черниковский Илья Леонидович – кандидат медицинских наук, заведующий отделением онкоколопроктологии ГБУЗ «МГООБ № 62 ДЗМ», 143423, Россия, Московская область, городской округ Красногорск, пос. Истра, д. 27, e-mail: odindra@mail.ru

ORCID: 0000-0002-8791-9241

Гончаров Артем Леонидович – кандидат медицинских наук, заведующий колопроктологическим отделением ФГБУ "ЦКБ с поликлиникой" Управления делами Президента Российской Федерации. 121359, Россия, Москва, Маршала Тимошенко ул., д. 15, e-mail: goncharovartemleo@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1326-7893

Бурлов Никита Николаевич – врач-хирург хирургического отделения ГАУЗ СО «Верхнесалдинская ЦРБ», 624760, Россия, Свердловская область, Верхняя Салда, ул. Рабочей Молодежи, 2-а, e-mail: dikefsound@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3407-4406

Смирнов Алексей Алексеевич – врач-онколог, ГБУЗ ЛОКБ, 194291, пр. Луначарского, д. 45, Санкт-Петербург, Россия. e-mail: oncsmirnov@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-2238-3084

Хрыков Глеб Николаевич – доктор медицинских наук, руководитель стационара №3, врач-онколог, врач-методист ГАУЗ НО «НИИКО «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер», 603093, Россия, Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 190, e-mail: ghrykov@mail.ru

ORCID: 0000-0002-0249-4759

Терехов Виталий Михайлович – кандидат медицинских наук, заведующий 1-е онкологического отделения абдоминальной онкологии ГАУЗ НО «НИИКО «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер», 603093, Россия, Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 190, e-mail: terviralij@yandex.ru

ORCID: 0009-0008-8339-3546

Аюпов Рустем Талгатович – кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по медицинской части, ГАУЗ Республиканский клинический онкологический диспансер МЗ РБ, 450054, Россия, Уфа, Проспект Октября, д. 73/1, e-mail: ru2003@bk.ru

ORCID: 0009-0004-8459-9889

Феокистов Дмитрий Владимирович – кандидат медицинских наук, врач-онколог, заведующий отделением абдоминальной онкологии 2, ГАУЗ Республиканский клинический онкологический диспансер МЗ РБ, 450054, Россия, Уфа, Проспект Октября, д. 73/1, e-mail: dimafeoktistov@mail.ru

ORCID: 0009-0009-9270-8172

Данилов Михаил Александрович – доктор медицинских наук, заведующий отделением колопроктологии, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Московский клинический научно-практический центр имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы», 111123, Россия, Москва, шоссе Энтузиастов, дом 86, строение 6, e-mail: Dma23rus@mail.ru

ORCID: 0000-0001-9439-9873

Алиев Вячеслав Афандиевич – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, хирург-онколог отделения колопроктологии, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Московский клинический научно-практический центр имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы», 111123, Россия, Москва, шоссе Энтузиастов, дом 86, строение 6, e-mail: afandiali76@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9611-6459 **Махотин Николай**

Владимирович – заведующий отделением проктологии, ГАУЗ СО «Свердловский областной онкологический диспансер» (СООД), 620036, Россия, Екатеринбург, ул. Соболева, д. 29, e-mail: n.v.mahotin@mail.ru

ORCID: 0009-0003-2251-3499

Гончарова Владислава Сергеевна – студент ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России. 127006, Россия, Москва, ул. Долгоруковская, д. 4, e-mail: vladislava.26@mail.ru

ORCID: 0009-0001-2545-1911

Information about the authors:

Chernikovskiy Ilya Leonidovich – Cand. Sc. (Med.), Head of the Department of Oncocoloproctology of the Moscow City Oncology Hospital no 62 of the Moscow Department of Health, 143423, 27, Poselok Istra, Krasnogorsk City District, Moscow Region, Russia. e-mail: odindra@mail.ru

ORCID: 0000-0002-8791-9241

Goncharov Artem Leonidovich – Cand. Sc. (Med.), Head of the Coloproctology Department of the Central Clinical Hospital of the Administrative Directorate of the President of the Russian Federation. 121359, 15, Marshala Timoshenko St, Moscow, Russia. e-mail: goncharovartemleo@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1326-7893

Burlov Nikita Nikolaevich – surgeon of the Surgical Department of the Verkhnyaya Salda Central District Hospital 624760, 2-a, Rabochy Molodezhi St, Verkhnyaya Salda, Sverdlovsk region. e-mail: dikefsound@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3407-4406

Smirnov Alexey Alekseevich – oncologist of the Leningrad Regional Clinical Hospital, 194291, 45, Lunacharskogo Ave., St. Petersburg, Russia. e-mail: oncsmirnov@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-2238-3084

Khrykov Gleb Nikolaevich – Dr. Sc. (Med.), Head of the 3 Department of the State Autonomous Healthcare Institution of Nizhny Novgorod Region «Research Institute of Clinical Oncology «Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncology Dispensary», 603093, 190, Rodionova Str., Nizhny Novgorod, Russia. e-mail: ghrykov@mail.ru

ORCID: 0000-0002-0249-4759

Terekhov Vitaly Mikhailovich – Cand. Sc. (Med.), Head of 1st Department of Abdominal Oncology of the State Autonomous Healthcare Institution of Nizhny Novgorod Region «Research Institute of Clinical Oncology «Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncology Dispensary», 603093, 190, Rodionova Str., Nizhny Novgorod, Russia. e-mail: terviralij@yandex.ru

ORCID: 0009-0008-8339-3546

Ayupov Rustem Talgatovich – Cand. Sc. (Med.), Deputy Chief Physician for Medical Affairs of the Republican clinical oncological center, 450054, 73/1, Prospect Octyabrya, Ufa, Russia. e-mail: ru2003@bk.ru

ORCID: 0009-0004-8459-9889

Feoktistov Dmitry Vladimirovich – Cand. Sc. (Med.), Oncologist, Head of the Department of Abdominal Oncology 2, of the Republican clinical oncological center, 450054, 73/1, Prospect Octyabrya, Ufa, Russia. e-mail: dimafeoktistov@mail.ru

ORCID: 0009-0009-9270-8172

Danilov Mikhail Alexandrovich – Dr. Sc. (Med.), Head of coloproctology Department of the State Budgetary Institution of Healthcare of the city of Moscow «Moscow Clinical Scientific and Practical Center named after A.S. Loginov of the Department of Healthcare of the City of Moscow», 111123, 86, building 6, shosse Entuziastov, Moscow, Russia. e-mail: Dma23rus@mail.ru

ORCID: 0000-0001-9439-9873

Aliiev Vyacheslav Afandievich – Dr. Sc. (Med.), leading researcher, oncological surgeon of coloproctology Department of the State Budgetary Institution of Healthcare of the city of Moscow «Moscow Clinical Scientific and Practical Center named after A.S. Loginov of the Department of Healthcare of the City of Moscow», 111123, 86, building 6, shosse Entuziastov, Moscow, Russia. e-mail: afandiali76@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9611-6459

Makhotin Nikolay Vladimirovich – Head of the proctology Department of the Sverdlovsk Regional Oncological Center, 620036, 29, Soboleva st., Ekaterinburg, Russia. e-mail: n.v.mahotin@mail.ru

ORCID: 0009-0003-2251-3499

Goncharova Vladislava Sergeevna – student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian University of Medicine" of the Ministry of Health of the Russian Federation. 127006, 4, Dolgorukovskaya str., Moscow. e-mail: vladislava.26@mail.ru

ORCID: 0009-0001-2545-1911

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-231-237>

УДК 616.441-003.84/ 616-004

© Шулутко А.М., Александров Ю.К., Семиков В.И., Боблак Ю.А., Харнас С.С., 2026

Обзор/Review



ОЦЕНКА ФИБРОЗНО-СКЛЕРОТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ С ПОЗИЦИИ ХИРУРГА. ЧАСТЬ IV

А.М. ШУЛУТКО¹, Ю.К. АЛЕКСАНДРОВ², В.И. СЕМИКОВ¹, Ю.А. БОБЛАК¹, С.С. ХАРНАС¹

¹ ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), 119047, Москва, Россия

² ФГБОУ ВО Ярославский государственный медицинский университет, 150000, Ярославль, Россия

Резюме

Введение. Минимально инвазивные методы лечения патологии щитовидной железы, основанные на применении различных физических факторов, обеспечивают локальное воздействие на очаговые образования с уменьшением их объема за счет деструктивных изменений. Последующие морфологические процессы являются прогнозируемыми и зависят от характера воздействия и особенностей узлов.

Цель. Оценить по данным литературы возможности и результаты применения минимально инвазивных методик, а также особенности динамики фиброзно-склеротических изменений в ткани щитовидной железы.

Материалы и методы. Проведен анализ публикаций, представленных в базах данных eLIBRARY, PubMed, Web of Science и Scopus, с использованием ключевых слов, отражающих процессы фиброза и склероза, а также методы абляции тканей щитовидной железы.

Результаты. Установлено, что минимально инвазивные методы, несмотря на различие механизмов действия, приводят к формированию зоны коагуляционного некроза с последующим развитием фиброза, склероза и кальциноза. В отдаленные сроки морфологические изменения приобретают однотипный характер и сопровождаются частичным или полным регрессом узловых образований.

Заключение. Минимально инвазивные методы лечения патологии щитовидной железы являются перспективным направлением, однако требуют дальнейшего изучения закономерностей морфологических изменений и оценки отдаленных результатов

Ключевые слова: щитовидная железа; фиброз; склероз; морфология; минимально инвазивные методы лечения.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Семиков В.И., Александров Ю.К., Шулутко А.М., Боблак Ю.А., Харнас С.С. Оценка фиброзно-склеротических изменений в щитовидной железе с позиции хирурга. Часть IV. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 231–237. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-231-237>

Вклад авторов: А.М. Шулутко – редакция текста, подготовка к публикации, Ю.К. Александров – написание текста, подготовка к публикации, В.И. Семиков – редакция текста, подготовка к публикации, Ю.А. Боблак – подготовка к публикации, С.С. Харнас – редакция текста, подготовка к публикации.

ASSESSMENT OF FIBRO-SCLEROTIC CHANGES IN THE THYROID GLAND FROM A SURGICAL PERSPECTIVE. PART IV

ALEXEY M. SHULUTKO¹, YURI K. ALEXANDROV², VITALY I. SEMIKOV¹, JULIA A. BOBLAK¹,
SERGEY S. KHARNAS¹

¹Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119047, Moscow, Russia

²Yaroslavl State Medical University, 150000, Yaroslavl, Russia

Abstract

Introduction. Minimally invasive techniques for the treatment of thyroid disorders based on various physical energy modalities provide targeted local destruction of focal lesions with subsequent volume reduction. The resulting morphological changes depend on the type of exposure and structural characteristics of thyroid nodules and determine long-term treatment outcomes.

Objective. To analyze published data on the effectiveness and technical aspects of minimally invasive treatment methods and to assess the patterns of fibro-sclerotic changes in thyroid tissue and nodular formations.

Methods. A literature review was performed using the eLIBRARY, PubMed, Web of Science and Scopus databases with keywords related to fibrosis, sclerosis and various ablation techniques applied to thyroid pathology. Publications focusing on both immediate and long-term morphological outcomes were included in the analysis.

Results. Despite differences in mechanisms of action, minimally invasive methods lead to the formation of coagulative necrosis followed by fibrosis, sclerosis and, in some cases, calcification. Over time, morphological changes become similar and are associated with partial or complete regression of nodules. The extent and rate of these processes may vary depending on the technique used and the initial structure of the treated lesion.

Conclusion. Minimally invasive treatment modalities represent a promising direction in thyroid surgery; however, further studies are required to clarify the patterns of morphological changes and to evaluate long-term outcomes and clinical effectiveness

Key words: thyroid gland; fibrosis; histology; ablation techniques; minimally invasive surgical procedures.

Conflict of interests: none.

For citation: Semikov V.I., Alexandrov Yu.K., Shulutko A.M., Boblak J.A., Kharnas S.S. Assessment of fibro-sclerotic changes in the thyroid gland from a surgical perspective. Part IV. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 231–237. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-231-237>

Contribution of the authors: A.M. Shulutko – text editing, preparation for publication, Yu.K. Alexandrov – writing of the manuscript, preparation for publication, V.I. Semikov – text editing, preparation for publication, J.A. Boblak – preparation for publication, S.S. Kharnas – text editing, preparation for publication.

Введение

Представляемая часть обзора о фиброзно-склеротических процессах в щитовидной железе (ЩЖ) является завершающей. В предыдущих частях обзора была представлена современная оценка структурных эволюционных патоморфологических процессов и морфологических изменений в узлах ЩЖ после диагностических манипуляций и склеротерапии. Литературные данные свидетельствуют, что после них регресс узлов и кист, также как и фиброзно-склеротическая перестройка зачастую стихийны и не прогнозируемы. Вместе с тем, сегодня уже созданы высокотехнологичные методы, позволяющие разрушать очаговые образования в ЩЖ различного морфологического строения с «запланированным» их уменьшением и формированием на их месте соединительнотканых структур. Технологии, получившие название «минимально инвазивные методы» (МИМ), основаны на локальном агрессивном воздействии на ткань и узлы ЩЖ факторов различной физической природы [1, 2]. Этими методами лечения узлов ЩЖ являются радиочастотная абляция (RFA) [3], лазерная абляция (LA) [4], микроволновая абляция (MVA) [5], электрохимический лизис (EChT) [6], высокочастотный фокусированный ультразвук (HIFU) [7], необратимая электропорация (IRE) [8].

Цель. Оценить по данным литературы возможности и результаты применения минимально инвазивных методик, а также особенности динамики фиброзно-склеротических изменений в ткани щитовидной железы и очаговых образованиях различного морфологического строения.

Материалы и методы

Проведен анализ публикаций, представленных в базах данных eLIBRARY, PubMed, Web of Science и Scopus, с использованием ключевых слов, отражающих фиброзно-склеротические процессы и методы абляции тканей щитовидной железы.

Результаты

Информация в публикациях об эффективности МИМ неоднозначна, поскольку основана на различных критериях. МИМ отличаются по принципу воздействия, по оборудованию, по показаниям, по технике выполнения, по эффективности, по УЗИ – эффектам и УЗИ – сопровождению, а также по последующим морфологическим изменениям. Условно их можно разделить на термические и нетермические. Единые критерии эффективности МИМ не разработаны. Наиболее важным специалисты считают уменьшение размеров узлов ЩЖ. В связи с тем, что в последние годы МИМ все активнее применяют при опухолях ЩЖ, в публикациях особое внимание уделяется динамике морфологических процессов, возникающих в зоне воздействия. Оценке ближайших результатов и оценке морфологических изменений в первые месяцы после применения МИМ посвящено много работ. Большинство из них описывают разрушение фолликулярных структур и замещение их соединительной тканью [9]. Достоверная оценка отдаленных результатов (5-10 лет) применения МИМ спорна, так как число пролеченных пациентов отдельными методиками невелико, а часть МИМ еще находится на этапе внедрения [10].

Среди МИМ, активно используемых для лечения очаговых образований ЩЖ с последующим фиброзом и склерозом разрушенного участка, является РЧА [11]. При РЧА в живых тканях происходит возбуждение ионов, которые пытаются следовать за изменением направления переменного тока. Такое возбуждение создает тепловое трение вокруг электрода. Трение вызывает немедленное повреждение живой ткани, но оно значительно только в зоне очень близкой к электроду, в пределах нескольких миллиметров от него. А ткань, расположенная дальше от электрода, нагревается постепенно, то есть абляция удаленной от электрода ткани происходит

медленнее, но равномернее в отличие от ЛА, за счет теплопроводности тканей. РЧА вызывает коагуляционный некроз, на месте которого со временем возникают фиброзные изменения с прогрессирующим уменьшением узла [12]. На основании анализа научных публикаций Cesareo R. с соавторами [13] считают, что РЧА должна рассматриваться как терапия первой линии для нефункционирующих доброкачественных узлов ЩЖ, а также она остается допустимым вариантом терапии второй линии при лечении автономных функционирующих узлов ЩЖ в случае противопоказаний или несогласия пациента на операцию или радиойодтерапию. Повреждение, вызываемое РЧА, зависит от достигнутой температуры ткани и от продолжительности нагрева. Эффективность РЧА снижается из-за неоднородности ткани, например, наличия фиброза или кальцификации. При морфологической оценке в зоне воздействия РЧА выявляется гиалинизация (бесклеточная, диффузная, центральная и периферическая), хроническое воспаление, гистиоцитарные отложения, инфаркты, кровоизлияния, пролиферация фибробластов, «черноватые частицы», кальцификация, реакция на инородное тело, холестериновые гранулемы и образование полостей. РЧА не влияет на капсулу ЩЖ и прилегающие ткани, сохраняя фолликулярную архитектуру и доброкачественные цитологические характеристики. После РЧА в отдаленные сроки идет активный процесс реабсорбции некротического материала макрофагами и замещение его фиброзным рубцом [14].

Одной из МИМ, уже рекомендованных для применения клиническими рекомендациями ряда стран для лечения пациентов с заболеваниями ЩЖ, является ЛА [15]. Технология (Light Amplified Stimulated Emission of Radiation = усиленное световое стимулированное излучение) основана на воздействии коллимированной, монохроматической, когерентной, мощной световой энергии на четко ограниченную область ткани ЩЖ. Воздействие предсказуемое, точное и контролируемое. При ЛА происходит разрушение белковых структур клеток в основном за счет поглощения энергии. При мощности лазерного излучения 3 Вт и диаметре световода 1 мм возникает очаг деструкции 10х3х3 мм [16]. Практически немедленная коагуляция ткани происходит при температуре до 1000С, а температура выше 1100С приводит к испарению и карбонизации ткани. Так как для абляции больших узлов ЩЖ необходимо перемещать световод внутри образований, зона разрушения состоит из отдельных очагов погибшей ткани, между которыми могут оставаться живые клетки. Гибель живых клеток в зоне абляции может продолжаться до 72 часов после ЛА вследствие коагуляции микрососудов, ишемического повреждения и нарастающего отека [17]. В 1 сутки после ЛА гистохимический анализ демонстрирует полную потерю активности НАДФН-дегидрогеназы в зоне воздействия лазера, что говорит о необратимости повреждения клеток. Дальнейшие морфологические изменения

варьируют в зависимости от времени, прошедшего после ЛА [18]. В течение первых двух месяцев в зоне воздействия могут образовываться полости, заполненные темным аморфным материалом. Также выражена воспалительная реакция, представленная обильной инфильтрацией зоны воздействия нейтрофилами, лимфоцитами и макрофагами. Спустя 18 месяцев место воздействия ЛА представляет собой четко ограниченную зону, окруженную фиброзной капсулой. При микроскопии в зоне абляции присутствует аморфный материал, углеродные обломки, макрофаги и/или многоядерные гигантские клетки, а также лимфоциты, при этом клетки ЩЖ отсутствуют. Зона абляции окружена ободком плотной фиброзной ткани. Между бесструктурными зонами и зонами фиброза и склероза могут встречаться островки фолликулярного эпителия с признаками регресса. В ткани ЩЖ, прилегающей к зоне повреждения, изменения отсутствуют. В отдаленные сроки в зоне абляции формируется слабо васкуляризированный соединительнотканый рубец с большим количеством коллагена и клеточных элементов соединительной ткани. При агрессивных режимах (большое количество энергии, повторные сеансы ЛА) происходит прогрессивное достоверное увеличение объема соединительнотканых элементов, которые замещают практически все остальные клеточные элементы. В грубой фиброзной ткани островки фолликулярного эпителия практически не определяются, то есть условия для возможной регенерации железистой ткани на конкретном участке отсутствуют. В отдельных местах на фоне выраженного фиброза отмечается инфильтрация ткани лимфоцитами, что, вероятно, является отражением локальной аутоиммунной реакции. Данные фиброзно-склеротические изменения связаны с тем, что все виды лазерной терапии ведут к увеличению плотности коллагеновых волокон, а также к увеличению количества фибробластов и содержания гидроксипролина [19]. Синтез и ремоделирование коллагена типа I и коллагена типа III, индуцированные лазером наиболее активны начиная с четвертой недели после лечения.

После ЛА могут обнаруживаться морфологические находки, которые характерны для методики, в том числе последствия эффекта карбонизации, когда мелкие фрагменты обугленной ткани узла ЩЖ не подвергаются рассасыванию. Они располагаются среди элементов фиброза без каких-либо признаков отграничения. Также в числе находок могут быть фрагменты обгоревшей обмотки и частицы кварцевого стекла. Волоконно-оптические световоды, применяемые при ЛА, сделаны из тонкого кварцевого оптического волокна (диаметр до 0,4 мм). Прочность кварцевого стекла составляет 10 ГПа. При ЛА происходит нагревание не только ткани узла ЩЖ, но и световода. Полимерное покрытие световода частично обгорает, оптоволокно становится хрупким. Также при перемещении световода в ходе ЛА узла ЩЖ стекловолокно может крошиться, а обмотка обрываться.

Микроволновая абляция (МВА) также является одним из современных МИМ лечения очаговых образований ЩЖ [20]. Зоны абляции, создаваемые МВА, обычно не распространяются значительно за пределы дистального конца аппликатора («концевой луч»). Прямое охлаждение активной части аппликатора создает возможность обугливания ткани при очень высоких температурах. При МВА возникает зона нагрева сферической, эллипсоидной или каплевидной формы, центрированная на оси аппликатора вблизи его кончика [21]. Наличие эффектов теплоотвода от кровеносных сосудов или локальных искажений на границах тканей может непредсказуемым образом изменять размер и форму зон абляции. Так как границы зоны воздействия невозможно точно визуализировать в режиме реального времени, всегда существует определенная степень неопределенности оператора в отношении результата лечения. Аппликаторы МВА предназначены для создания больших объемов зон лечения и не обладают необходимой стабильностью, предсказуемостью и пространственным контролем. Считается, что МВА имеет преимущество перед РЧА и ЛА, за счет возможности достижения более высоких пиковых температур по всей зоне лечения, повышенную способность проникать через ткани с высоким импедансом, меньшую восприимчивость к эффектам теплоотвода, возможность быстрого нагрева больших объемов ткани [22].

Начиная с 2011 года для лечения доброкачественных узлов ЩЖ используется высокочастотный фокусированный ультразвук (HIFU) [23]. При HIFU пучок ультразвуковых волн с высокой энергией фокусируется в точечной области (5x7 мм) узла ЩЖ. Ультразвук достигает глубоко расположенных органов и структур (на глубину до 10–25 мм), которые и подвергаются абляции. При HIFU поглощение ультразвука тканями вызывает фрикционный нагрев в микроскопическом масштабе. Этот нагрев генерируется сдвигом, вызванным изменениями продольного сжатия и давления разрежения ультразвукового луча. Это ведет к термическому эффекту (превращение механической энергии в тепловую) и акустической кавитации, а также прямому повреждению питающих узлов ЩЖ сосудов [24]. Это приводит к необратимым изменениям в клетках в виде коагуляционного некроза. Разрежение ультразвуковых волн вытягивает газ, находящийся в растворенном состоянии из окружающей ткани, образуя микропузырьки. Эти пузырьки колеблются вместе с ультразвуковыми волнами и растут в резонансе с ними до тех пор, пока не произойдет их бурное схлопывание. Это ведет к дополнительному увеличению давления и температуры в этой зоне [25]. По мнению Schlesinger D с соавторами биологические эффекты HIFU [26] в значительной степени обусловлены тем, что одновременное воздействие этих двух механизмов намного сильнее, чем действие каждого из них по отдельности. Специфическим биологическим эффектом HIFU является коагуляционный некроз в опухолях и узлах

ЩЖ. В отдаленные сроки в зоне воздействия формируются соединительнотканые структуры со слабым кровотоком.

Нетермический электрохимический лизис (EChT) – метод абляции под воздействием постоянного электрического тока низкого напряжения (не более 15 В). При EChT разрушение клеток происходит за счёт химических реакций электролиза, направленных ионных сдвигов, изменения кислотно-основного состояния в тканях, а также прямого воздействия электрического тока на клеточные структуры, приводящих к глубокой дистрофии, апоптозу и, в последующем, к некрозу клеток [6]. При EChT в непосредственной близости к электродам возникают зоны деструкции (до 4 мм) в виде бесструктурных полей с примесью лизированных эритроцитов. При гистологическом исследовании у анода выявляется гомогенный однородный коагуляционный некроз (межфолликулярная строма без ядерна, гомогенна, эозинофильна). У катода развивается неоднородный колликативный некроз, по периферии которого обнаруживаются контуры фолликулов с частично сохранившимся эпителием. Граница зон повреждения с неповрежденной тканью отчетлива [27]. Морфологическая картина, оцениваемая через 24 часа после EChT, говорит о необратимости изменений: клетки в зоне анода повреждены, деформированы и имеют конденсированное ядро вместе с интенсивно эозинофильной цитоплазмой; в зоне катода – клетки увеличены и вакуолизированы. Через 2 недели на периферии очагов некроза появляются признаки воспаления (лимфоциты, макрофаги), с преобладанием фибробластов и фиброцитов. Через 1,5 месяца в зоне воздействия определяется соединительная ткань [28].

Нетермическая необратимая электропорация (IRE) – это метод, при котором высоковольтное импульсное электрическое поле влияет на трансмембранное напряжение клетки, вызывая нанометровые дефекты мембраны (пермеабиллизацию), что в конечном итоге, приводит к нарушению гомеостаза и гибели клетки. IRE разрушает только клетки, сохраняя при этом целостность функциональных свойств внеклеточных структур [29]. В отношении патологии ЩЖ данная методика находится на стадии экспериментальной разработки. Первые работы говорят о том, что при IRE ЩЖ активно повреждаются фолликулярные клетки, что проявляется отеком и апоптозом, также отмечается активная миграция макрофагов, нейтрофилов и лимфоцитов. При IRE узлов ЩЖ используют высокие электрические поля, используемые только для таких типов тканей, что связано с гетерогенной структурой ЩЖ. Большая часть ткани ЩЖ не подвергается термическому повреждению, но могут формироваться точки с потенциальным локальным термическим повреждением (в большинстве клеток фолликулярного эпителия отмечается апоптоз). Большинство фолликулов ЩЖ теряют свою нормальную структуру. По всей обработанной области наблюдаются ядерные обломки, воспалительные

клетки, застой и геморрагические изменения. IRE безопасна для манипуляциях вблизи трахеи. Причина заключается в том, что IRE воздействует только на клеточную мембрану и не затрагивает соединительную ткань.

Заключение

При лечении очаговых образований ЩЖ все чаще используются методы «физической» абляции под контролем УЗИ, свидетельством чему является рост числа публикаций, посвященных данной тематике. Эти методики обладают минимальной инвазивностью, малым риском осложнений, позволяют сохранить нормальный гормональный фон. Итогом воздействия термических и нетермических методов абляции является необратимое повреждение ткани (карбонизация, некроз) с последующим формированием в зоне деструкции рубцовой ткани (безклеточное аморфное вещество, фиброз, гиалиноз, склероз), что ведет к уменьшению объема разрушаемого объекта. Несмотря на общее обилие публикаций, эффективность «физических» МИМ при узлах различного морфологического строения с позиции оценки отдаленных результатов все еще недостаточно изучена. Необходимы более основательные морфологические исследования, оценивающие роль как термических, так и нетермических МИМ.

Список литературы:

1. Studen K.B., Domagała B., Gaberšček S., Zaletel K., Hubalewska-Dydejczyk A. Diagnosis and management of thyroid nodules and goiter – current perspectives. *Endocrine*, 2025, vol. 87, no 1, pp. 39–47. <https://doi.org/10.1007/s12020-024-04015-8>
2. Александров Ю.К., Могутов М.С., Патрунов Ю.Н., Сенча А.Н. Малоинвазивная хирургия щитовидной железы. М.: Медицина. 2005. 288 с.
3. Huber T.C., Park A.W. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules. *Seminars in Interventional Radiology*, 2021, vol. 38, no 3, pp. 377–381. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731377>
4. Gambelunghe G., Stefanetti E., Avenia N., De Feo P. Percutaneous ultrasound-guided laser ablation of benign thyroid nodules: results of 10-year follow-up in 171 patients. *Journal of the Endocrine Society*, 2021, vol. 5, no 7, pp. bvab081. <https://doi.org/10.1210/jendso/bvab081>
5. Zu Y., Liu Y., Zhao J., et al. A cohort study of microwave ablation and surgery for low-risk papillary thyroid microcarcinoma. *International Journal of Hyperthermia*, 2021, vol. 5, 38, no 1, pp. 1548–1557. <https://doi.org/10.1080/02656736.2021.1996643>
6. Борсуков А.В., Иванов Ю.В., Косова А.А., Андреева О.В., Амиров А.Х. Первые экспериментальные данные использования метода электрохимического лизиса в лечении узловых образований щитовидной железы. *Клиническая и экспериментальная тиреоидология*. 2009. Т. 5, № 1. С. 41–46.
7. Palyga I., Palyga R., Mlynarczyk J., Kopczynski J., Gozdz S., Kowalska A. The current state and future perspectives of high-intensity focused ultrasound (HIFU) ablation for benign thyroid nodules. *Gland Surgery*, 2020, vol. 9, no Suppl. 2, pp. S95–S104. <https://doi.org/10.21037/gs.2019.10.16>
8. Hu Q.L., Kuo J.H. Choice in ablative therapies for thyroid nodules. *Journal of the Endocrine Society*, 2023, vol. 7, no 7, pp. bvad078. <https://doi.org/10.1210/jendso/bvad078>
9. Cesareo R., Pacella C.M., Pasqualini V., et al. Laser ablation versus radiofrequency ablation for benign nonfunctioning thyroid nodules: six-month results of a randomized, parallel, open-label trial (LARA trial). *Thyroid*, 2020, vol. 30, no 6, pp. 847–856.
10. Matella M., Hunter K., Balasubramanian S., Walker D.C. Multi-scale model development for electrical properties of thyroid and parathyroid tissues. *IEEE Open Journal of Engineering in Medicine and Biology*, 2023, no 5, pp. 661–669.
11. Baek J.H., Lee J.H., Valcavi R., Pacella C.M., Rhim H., Na D.G. Thermal ablation for benign thyroid nodules: radiofrequency and laser. *Korean Journal of Radiology*, 2011, vol. 12, no 5, pp. 525–540. <https://doi.org/10.3348/kjr.2011.12.5.525>
12. Bernardi S., Stacul F., Zecchin M., Dobrinja C., Zanconati F., Fabris B. Radiofrequency ablation for benign thyroid nodules. *Journal of Endocrinological Investigation*, 2016, vol. 39, no 9, pp. 1003–1013. <https://doi.org/10.1007/s40618-016-0469-x>
13. Cesareo R., Palermo A., Pasqualini V., Manfrini S., Trimboli P., Stacul F., Fabris B., Bernardi S. Radiofrequency ablation on autonomously functioning thyroid nodules: a critical appraisal and review of the literature. *Frontiers in Endocrinology*, 2020, no 11, pp. 317. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00317>
14. Russotto F., Fiorentino V., Pizzimenti C., Micali M.G., Franchina M., Pepe L., Riganati G., Giordano W., Magliolo E., Ristagno S., Rossi E.D., Tuccari G., Martini M., Ieni A., Fadda G. Histologic evaluation of thyroid nodules treated with thermal ablation: an institutional experience. *International Journal of Molecular Sciences*, 2024, vol. 25, no 18, pp. 10182. <https://doi.org/10.3390/ijms251810182>
15. Gharib H., Papini E., Garber J.R., et al. American Association of Clinical Endocrinologists, American College of Endocrinology, and Associazione Medici Endocrinologi medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules: 2016 update. Appendix. *Endocrine Practice*, 2016, vol. 22, no Suppl. 1, pp. 1–60.
16. Привалов В.А., Селиверстов О.В., Ревель-Муроз Ж.А., Лапша А.В., Демидов А.К., Файзрахманов А.Б. Чрескожная лазериндуцированная термотерапия узлового зоба. *Хирургия*. 2001. № 4. С. 10–13.
17. Nikfarjam M., Muralidharan V., Malcontenti-Wilson C., Christophi C. Progressive microvascular injury in liver and colorectal liver metastases following laser-induced focal hyperthermia therapy. *Lasers in Surgery and Medicine*, 2005, no 37, pp. 64–73. <https://doi.org/10.1002/lsm.20194>
18. Piana S., Riganti F., Froio E., Andrioli M., Pacella C.M., Valcavi R. Pathological findings of thyroid nodules after percutaneous laser ablation: a series of 22 cases with cyto-histological correlation. *Endocrine Pathology*, 2012, vol. 23, no 2, pp. 94–100. <https://doi.org/10.1007/s12022-012-9192-0>
19. Liu H., Dang Y., Wang Z., Chai X., Ren Q. Laser-induced collagen remodeling: a comparative study in vivo on mouse model. *Lasers in Surgery and Medicine*, 2008, vol. 40, no 1, pp. 13–19. <https://doi.org/10.1002/lsm.20587>
20. Yue W., Wang S., Wang B., Xu Q., Yu S., Yonglin Z., Wang X. Ultrasound-guided percutaneous microwave ablation of benign thyroid nodules: safety and imaging follow-up in 222 patients. *European Journal of Radiology*, 2013, vol. 82, no 1, pp. e11–e16. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2012.07.020>

21. Pfannenstiel A., Iannuccilli J., Cornelis F.H., Dupuy D.E., Beard W.L., Prakash P. Shaping the future of microwave tumor ablation: a new direction in precision and control of device performance. *International Journal of Hyperthermia*, 2022, vol. 39, no 1, pp. 664–674. <https://doi.org/10.1080/02656736.2021.1991012>

22. Xia B., Yu B., Wang X., Ma Y., Liu F., Gong Y., Zou X., Lei J., Su A., Wei T., Zhu J., Lu Q., Li Z. Conspicuousness and recurrence related factors of ultrasound-guided microwave ablation in the treatment of benign thyroid nodules. *BMC Surgery*, 2021, vol. 21, no 1, pp. 317. <https://doi.org/10.1186/s12893-021-01312-1>

23. Esnault O., Franc B., Menegaux F., et al. High-intensity focused ultrasound ablation of thyroid nodules: first human feasibility study. *Thyroid*, 2011, no 21, pp. 965–973. <https://doi.org/10.1089/thy.2011.0141>

24. Zhou Y.F. High-intensity focused ultrasound in clinical tumor ablation. *World Journal of Clinical Oncology*, 2011, vol. 2, no 1, pp. 8–27. <https://doi.org/10.5306/wjco.v2.i1.8>

25. Карпов О.Э., Ветшев П.С., Животов В.А. Ультразвуковая абляция опухолей – состояние и перспективы. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2008. Т. 3. № 2. С. 77–82.

26. Schlesinger D., Benedict S., Diederich C., Gedroyc W., Klibanov A., Lerner J. MR-guided focused ultrasound surgery, present and future. *Medical Physics*, 2013, vol. 40, no 8, pp. 080901. <https://doi.org/10.1118/1.4811136>

27. Von Euler H., Strahle K., Thorne A., Yongqing G. Cell proliferation and apoptosis in rat mammary cancer after electrochemical treatment (EChT). *Bioelectrochemistry*, 2004, vol. 62, no 1, pp. 57–65. <https://doi.org/10.1016/j.bioelechem.2003.10.008>

28. Иванов Ю.В., Попов Д.В., Соловьев Н.А., Злобин А.И. Первые результаты применения в эксперименте методики электрохимического лизиса в хирургической эндокринологии. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2010. Т. 5, № 2. С. 18–23.

29. Lv Y., Zhang Y., Huang J., Wang Y., Rubinsky B. A study on nonthermal irreversible electroporation of the thyroid. *Technology in Cancer Research & Treatment*, 2019, no 18. <https://doi.org/10.1177/1533033819876307>

References:

1. Studen K.B., Domagała B., Gaberšček S., Zaletel K., Hubalewska-Dydejczyk A. Diagnosis and management of thyroid nodules and goiter – current perspectives. *Endocrine*, 2025, vol. 87, no 1, pp. 39–47. <https://doi.org/10.1007/s12020-024-04015-8>

2. Aleksandrov Yu.K., Mogutov M.S., Patrunov Yu.N., Sencha A.N. Minimally invasive thyroid surgery. M.: Medicine, 2005, 288 p. (In Russ.)

3. Huber T.C., Park A.W. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules. *Seminars in Interventional Radiology*, 2021, vol. 38, no 3, pp. 377–381. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731377>

4. Gambelunghe G., Stefanetti E., Avenia N., De Feo P. Percutaneous ultrasound-guided laser ablation of benign thyroid nodules: results of 10-year follow-up in 171 patients. *Journal of the Endocrine Society*, 2021, vol. 5, no 7, p. bvab081. <https://doi.org/10.1210/jendso/bvab081>

5. Zu Y., Liu Y., Zhao J., et al. A cohort study of microwave ablation and surgery for low-risk papillary thyroid microcarcinoma. *International Journal of Hyperthermia*, 2021, vol. 38, no 1, pp. 1548–1557. <https://doi.org/10.1080/02656736.2021.1996643>

6. Borsukov A.V., Ivanov Yu.V., Kosova A.A., Andreeva O.V., Amirov A.Kh. First experimental results in electrochemical lysis of thyroid nodules. *Clinical and Experimental Thyroidology*, 2009, vol. 5, no 1, pp. 41–46. (In Russ.)

7. Palyga I., Palyga R., Mlynarczyk J., Kopczynski J., Gozdz S., Kowalska A. The current state and future perspectives of high intensity focused ultrasound (HIFU) ablation for benign thyroid nodules. *Gland Surgery*, 2020, vol. 9, Suppl. 2, pp. S95–S104. <https://doi.org/10.21037/gs.2019.10.16>

8. Hu Q.L., Kuo J.H. Choice in ablative therapies for thyroid nodules. *Journal of the Endocrine Society*, 2023, vol. 7, no 7, p. bvad078. <https://doi.org/10.1210/jendso/bvad078>

9. Cesareo R., Pacella C.M., Pasqualini V., et al. Laser ablation versus radiofrequency ablation for benign non-functioning thyroid nodules: six-month results of a randomized, parallel, open-label trial (LARA trial). *Thyroid*, 2020, vol. 30, no 6, pp. 847–856.

10. Matella M., Hunter K., Balasubramanian S., Walker D.C. Multi-scale model development for electrical properties of thyroid and parathyroid tissues. *IEEE Open Journal of Engineering in Medicine and Biology*, 2023, vol. 5, pp. 661–669.

11. Baek J.H., Lee J.H., Valcavi R., Pacella C.M., Rhim H., Na D.G. Thermal ablation for benign thyroid nodules: radiofrequency and laser. *Korean Journal of Radiology*, 2011, vol. 12, no 5, pp. 525–540. <https://doi.org/10.3348/kjr.2011.12.5.525>

12. Bernardi S., Stacul F., Zecchin M., Dobrinja C., Zanconati F., Fabris B. Radiofrequency ablation for benign thyroid nodules. *Journal of Endocrinological Investigation*, 2016, vol. 39, no 9, pp. 1003–1013. <https://doi.org/10.1007/s40618-016-0469-x>

13. Cesareo R., Palermo A., Pasqualini V., Manfrini S., Trimboli P., Stacul F., Fabris B., Bernardi S. Radiofrequency ablation on autonomously functioning thyroid nodules: a critical appraisal and review of the literature. *Frontiers in Endocrinology*, 2020, vol. 11, p. 317. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00317>

14. Russotto F., Fiorentino V., Pizzimenti C., Micali M.G., Franchina M., Pepe L., Riganati G., Giordano W., Magliolo E., Ristagno S., Rossi E.D., Tuccari G., Martini M., Ieni A., Fadda G. Histologic evaluation of thyroid nodules treated with thermal ablation: an institutional experience. *International Journal of Molecular Sciences*, 2024, vol. 25, no 18, p. 10182. <https://doi.org/10.3390/ijms251810182>

15. Gharib H., Papini E., Garber J.R., et al. American Association of Clinical Endocrinologists, American College of Endocrinology, and Associazione Medici Endocrinologi medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules – 2016 update. Appendix. *Endocrine Practice*, 2016, vol. 22, no Suppl. 1, pp. 1–60.

16. Privalov V.A., Seliverstov O.V., Revel-Muroz Zh.A., Lappa A.V., Demidov A.K., Faizrakhmanov A.B. Percutaneous laser-induced thermotherapy of nodular goiter. *Surgery*, 2001, no 4, pp. 10–13. (In Russ.)

17. Nikfarjam M., Muralidharan V., Malcontenti-Wilson C., Christophi C. Progressive microvascular injury in liver and colorectal liver metastases following laser-induced focal hyperthermia therapy. *Lasers in Surgery and Medicine*, 2005, vol. 37, pp. 64–73. <https://doi.org/10.1002/lsm.20194>

18. Piana S., Riganti F., Froio E., Andrioli M., Pacella C.M., Valcavi R. Pathological findings of thyroid nodules after percutaneous laser ablation: a series of 22 cases with cyto-histological correlation. *Endocrine Pathology*, 2012, vol. 23, no 2, pp. 94–100. <https://doi.org/10.1007/s12022-012-9192-0>

19. Liu H., Dang Y., Wang Z., Chai X., Ren Q. Laser-induced collagen remodeling: a comparative study in vivo on mouse model. *Lasers in Surgery and Medicine*, 2008, vol. 40, no 1, pp. 13–19. <https://doi.org/10.1002/lsm.20587>

20. Yue W., Wang S., Wang B., Xu Q., Yu S., Yonglin Z., Wang X. Ultrasound-guided percutaneous microwave ablation of benign thyroid nodules: safety and imaging follow-up in 222 patients. *European Journal of Radiology*, 2013, vol. 82, no 1, pp. e11–e16. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2012.07.020>

21. Pfannenstiel A., Iannuccilli J., Cornelis F.H., Dupuy D.E., Beard W.L., Prakash P. Shaping the future of microwave tumor ablation: a new direction in precision and control of device performance. *International Journal of Hyperthermia*, 2022, vol. 39, no 1, pp. 664–674. <https://doi.org/10.1080/02656736.2021.1991012>

22. Xia B., Yu B., Wang X., Ma Y., Liu F., Gong Y., Zou X., Lei J., Su A., Wei T., Zhu J., Lu Q., Li Z. Conspicuousness and recurrence related factors of ultrasound-guided microwave ablation in the treatment of benign thyroid nodules. *BMC Surgery*, 2021, vol. 21, no 1, p. 317. <https://doi.org/10.1186/s12893-021-01312-1>

23. Esnault O., Franc B., Menegaux F., et al. High-intensity focused ultrasound ablation of thyroid nodules: first human feasibility study. *Thyroid*, 2011, vol. 21, pp. 965–973. <https://doi.org/10.1089/thy.2011.0141>

24. Zhou Y.F. High-intensity focused ultrasound in clinical tumor ablation. *World Journal of Clinical Oncology*, 2011, vol. 2, no 1, pp. 8–27. <https://doi.org/10.5306/wjco.v2.i1.8>

25. Karpov O.E., Vetshev P.S., Zhivotov V.A. Ultrasound ablation of tumors – current state and prospects. *Bulletin of the N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center*, 2008, vol. 3, no 2, pp. 77–82. (In Russ.)

26. Schlesinger D., Benedict S., Diederich C., Gedroyc W., Klibanov A., Larner J. MR-guided focused ultrasound surgery, present and future. *Medical Physics*, 2013, vol. 40, no 8, p. 080901. <https://doi.org/10.1118/1.4811136>

27. Von Euler H., Strahle K., Thorne A., Yongqing G. Cell proliferation and apoptosis in rat mammary cancer after electrochemical treatment (EChT). *Bioelectrochemistry*, 2004, vol. 62, no 1, pp. 57–65. <https://doi.org/10.1016/j.bioelechem.2003.10.008>

28. Ivanov Yu.V., Popov D.V., Solov'ev N.A., Zlobin A.I. First results of experimental application of electrochemical lysis in surgical endocrinology. *Bulletin of the N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center*, 2010, vol. 5, no 2, pp. 18–23. (In Russ.)

29. Lv Y., Zhang Y., Huang J., Wang Y., Rubinsky B. A study on nonthermal irreversible electroporation of the thyroid. *Technology in Cancer Research & Treatment*, 2019, vol. 18. <https://doi.org/10.1177/1533033819876307>

Сведения об авторах:

Шулутко Александр Михайлович – профессор кафедры факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского, доктор медицинских наук, профессор. ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (**Сеченовский университет**), 119047, Россия, г. Москва, ул. Трубецкая 8–2. E-mail: Shulutko@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8001-1601>

Александров Юрий Константинович – профессор кафедры хирургических болезней с курсом эндокринной хирургии

им. Н.П. Пампутиса, доктор медицинских наук, профессор. ФГБОУ ВО Ярославский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5. E-mail: yka2000@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7581-1543>

Семиков Василий Иванович – профессор кафедры факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского, доктор медицинских наук, профессор. ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (**Сеченовский университет**), 119047, Россия, г. Москва, ул. Трубецкая 8–2. E-mail: Semik61@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3844-1632>

Боблак Юлия Александровна – ассистент кафедры факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского. ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), 119047, Россия, г. Москва, ул. Трубецкая 8–2, e-mail: Julia.boblak@icloud.com, <http://orcid.org/0000-0001-7838-3054>

Харнас Сергей Саулович – доктор медицинский наук, профессор кафедры факультетской хирургии N1 им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), 119047, Россия, г. Москва, ул. Трубецкая 8–2, e-mail: kharnas_s_s@staff.sechenov.ru <http://orcid.org/0000-0002-2393-4864>

Information about the authors:

Shulutko Alexandr Mikhailovich – Professor of the Department of Faculty Surgery no 2 named after G.I. Lukomsky, Doctor of Medical Sciences, Professor. I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8–2 Trubetskaya St., Moscow, 119047, Russia. E-mail: Shulutko@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8001-1601

Aleksandrov Yuri Konstantinovich – Professor of the Department of Surgical Diseases with a course of Endocrine Surgery named after N.P. Pamputis, Doctor of Medical Sciences, Professor. Yaroslavl State Medical University, 5 Revolyutsionnaya St., Yaroslavl, 150000, Russia. E-mail: yka2000@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7581-1543

Semikov Vasily Ivanovich – Professor of the Department of Faculty Surgery no 2 named after G.I. Lukomsky, Doctor of Medical Sciences, Professor. I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8–2 Trubetskaya St., Moscow, 119047, Russia. E-mail: Semik61@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-3844-1632

Boblak Julia Alexandrovna – Assistant of the Department of Faculty Surgery No 2 named after G.I. Lukomsky. I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8–2 Trubetskaya St., Moscow, 119047, Russia. E-mail: Julia.boblak@icloud.com. ORCID: 0000-0001-7838-3054

Kharnas Sergey Saulovich – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Faculty Surgery No 1 named after N.V. Sklifosovsky. I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8–2 Trubetskaya St., Moscow, 119047, Russia. E-mail: kharnas_s_s@staff.sechenov.ru. ORCID: 0000-0002-2393-4864

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-238-245>

УДК 616.831-005.1-036.11-089.819.5

© Бурзиева М.Б., Сорокин В.Г., Таривердиев А.М., Безунов Е.А., Казаков И.В., Берелавичус С.В., 2026

Обзор/Review



ПРЕОПЕРАЦИОННАЯ ЭМБОЛИЗАЦИЯ ЩИТОВИДНЫХ АРТЕРИЙ ПРИ ТИРЕОИДЭКТОМИИ У ПАЦИЕНТОВ С БОЛЬШИМ ЗОБОМ (III–V СТЕПЕНИ) И ДИФFUЗНОМ ТОКСИЧЕСКОМ ЗОБЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

М.Б. БУРЗИЕВА, В.Г. СОРОКИН, А.М. ТАРИВЕРДИЕВ, Е.А. БЕЗУНОВ, И.В. КАЗАКОВ, С.В. БЕРЕЛАВИЧУС
Многопрофильный Медицинский Центр Центрального Банка Российской Федерации, 117593, Москва, Россия

Резюме

Введение. Операции на щитовидной железе относятся к технически сложным видам хирургического вмешательства, что связано с тесным топографическим взаимоотношением щитовидной железы (ЩЖ) с жизненно важными анатомическими структурами шеи человека.

Цель: проанализировать результаты опубликованных научных исследований по двухэтапному хирургическому лечению щитовидной железы, для оценки эффективности, безопасности выполнения селективной эмболизации тиреоидных артерий (СЭТА) перед тиреоидэктомией. Оценить способы, клинические результаты и осложнения СЭТА, как первого этапа тиреоидэктомии у пациентов с большим зобом (III–V степени) и диффузным токсическим зобом (ДТЗ). Улучшение хирургических результатов тиреоидэктомии у данной группы пациентов.

Методы. Анализ 42 научных публикаций. Из них 8 отечественных, 34 зарубежных. Анализ способов и результатов выполнения гибридных вмешательств на щитовидной железе, в качестве подготовки к тиреоидэктомии.

Результаты. Анализ публикаций показал, что тиреоидэктомия у данной группы пациентов сопряжено с высоким риском кровотечения, что повышает риск травматизации жизненно важных анатомических структур: гортанные нервы, пищевод, трахея, околощитовидные железы. СЭТА, как первый этап хирургического лечения большого зоба и ДТЗ - перспективный, воспроизводимый, безопасный и эффективный способ профилактики интраоперационного кровотечения. Однако, проведение СЭТА сопряжено с рисками эмболии нецелевых сосудов, в том числе сосудов головного мозга. СЭТА снижает кровоснабжение щитовидной железы, при этом венозный отток крови остается неограниченным – это создает потенциальный риск усугубления тиреотоксикоза, что может быть особенно важно у пожилых людей с сопутствующей патологией – ишемической болезнью сердца или тяжелой аритмией.

Выводы. Хирургическое лечение пациентов с большим зобом III–V ст., а также с ДТЗ является технически сложным вмешательством. Это связано с высокими рисками кровотечения, ввиду высокой васкуляризации и объема щитовидной железы, что повышает риск травматизации прилежащих структур. СЭТА, как первый этап хирургического лечения, согласно опубликованным данным, зарекомендовал себя как перспективный, эффективный и безопасный способ подготовки к тиреоидэктомии. В свою очередь, несмотря на высокую эффективность, методика сопряжена с рисками усугубления признаков тиреотоксикоза при ДТЗ, а также возможной эмболии нецелевых сосудов. В связи с этим, необходимо определение четкого временного интервала между этапами гибридного вмешательства, требуется определение характера эмболизирующих материалов для выполнения СЭТА, позволяющих минимизировать нежелательные последствия и повысить безопасность выполнения тиреоидэктомии.

Ключевые слова: диффузный токсический зоб, ДТЗ, большой зоб, двухэтапная тиреоидэктомия, селективная эмболизация артерий щитовидной железы, СЭТА, гибридная тиреоидэктомия

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Бурзиева М.Б., Сорокин В.Г., Таривердиев А.М., Безунов Е.А., Казаков И.В., Берелавичус С.В. Преоперационная эмболизация щитовидных артерий при тиреоидэктомии у пациентов с большим зобом (III–V степени) и диффузном токсическом зобе (обзор литературы). *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 238–245. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-238-245>

Вклад авторов: все авторы внесли равноценный вклад в написание статьи.

PREOPERATIVE THYROID ARTERY EMBOLIZATION IN THYROIDECTOMY PATIENTS WITH BIG GOITER (III-V DEGREE) AND DIFFUSE TOXIC GOITER. LITERARY REVIEW

MARINA B. BURZIEVA, VITALY G. SOROKIN, ANDREY M. TARIVERDIEV, EVGENIY A. BEZUNOV, IVAN V. KAZAKOV, STANISLAV V. BERELAVICHUS

Multidisciplinary Medical Center of the Central Bank of the Russian Federation, 117593, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Thyroid surgery is a technically complex type of surgical intervention, which is associated with the close topographic relationship of the thyroid gland with the vital anatomical structures of the human neck.

Objective: to analyze the results of published scientific studies on two-stage surgical treatment of thyroid gland in order to determine an effective, safe method for performing selective embolization of thyroid arteries (SETA) before thyroidectomy. Evaluate methods, clinical outcomes, and complications of SETA as a first stage of thyroidectomy in patients with large goiter (grades III–V) and diffuse toxic goiter (DTG). Improve surgical outcomes of thyroidectomy.

Methods. A total of scientific publications were analyzed, including domestic and 3 foreign ones. Methods and results of hybrid interventions on the thyroid gland performed as preparation for thyroidectomy were analyzed.

Results. Analysis of publications showed that thyroidectomy in this group of patients is associated with a high risk of bleeding, which increases the risk of injury to vital anatomical structures such as laryngeal nerves, esophagus, trachea, and parathyroid glands. SETA, as the first stage of surgical treatment for large goiters and DTG, has proven to be a promising, reproducible, safe, and effective way to prevent intraoperative hemorrhage. Additionally, performance of SETA carries risks of embolization of non-target vessels, including those of the brain. SETA reduces the blood supply to the thyroid gland, while venous outflow of blood remains unrestricted – this creates a potential risk of worsening thyrotoxicosis, which may be especially important in elderly people with coronary heart disease or severe arrhythmia.

Conclusions. Surgical treatment of patients with large grade III–V goiters is technically complex due to the high risk of bleeding caused by intense vascularization of the thyroid gland, leading to increased risk of damage to adjacent structures. SETA, as the first stage of surgical intervention, has established itself as a promising, effective, and safe method for preparing for thyroidectomy. Despite its high efficacy, the technique is associated with risks of worsening symptoms of thyrotoxicosis and possible embolization of non-target vessels. Therefore, it is necessary to define a clear time interval between stages of hybrid intervention, identify embolic materials suitable for performing SETA that minimize adverse events, and ensure safe performance of thyroidectomy.

Key words: Diffuse Toxic Goiter (DTG), Large Goiter, Two-Stage Thyroidectomy, Selective Embolization of Thyroid Arteries (SETA), hybrid thyroidectomy

Conflict of interests: The authors declare that they have no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Burzieva M.B., Sorokin V.G., Tariverdiev A.M., Besunov E.A., Kazakov I.V., Berelavichus S.V. Preoperative embolization of the thyroid arteries during thyroidectomy in patients with large goiter (grade III–V) and diffuse toxic goiter (literature review). *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 238–245. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-238-245>

Contribution of the authors: all authors have made an equivalent contribution to the writing of the article.

Введение

Операции на щитовидной железе относятся к технически сложным видам хирургического вмешательства, что связано с тесным топографическим взаимоотношением щитовидной железы (ЩЖ) с жизненно важными анатомическими структурами шеи человека. История развития хирургии ЩЖ прошла различные периоды своего развития, вплоть до полного отказа от операции. К примеру, Французская Академия Наук в середине XIX века официально запрещала хирургические вмешательства на щитовидной железе (ЩЖ). Это, в первую очередь, было связано с развитием тяжёлых интраоперационных кровотечений, послеоперационных гематом, ятрогенного неконтролируемого гипопаратиреоза (на тот момент до конца не изученного), а также нарушением фонации в послеоперационном периоде. Несмотря на то, что первые упоминания о хирургии щитовидной железы датированы серединой XIX века, она до сих пор испытывает бурное непрекращающееся развитие. Внедрение современных медицинских технологий в диагностику и лечение заболеваний ЩЖ, в том числе появление и развитие хирургической миниинвазивной техники, интраоперационного нейромониторинга, привело к существенному снижению хирургических рисков при оперативном лечении различных

заболеваний ЩЖ. Однако, интраоперационные и послеоперационные осложнения при хирургическом лечении щитовидной железы, даже в специализированных стационарах и с применением современных технологий, колеблются от 3 до 20 % и остаются нерешенной и актуальной проблемой по сей день. Высоковаскуляризированная структура щитовидной железы диктует применение дополнительных мер для обеспечения безопасности хирургического пособия.

Диффузный токсический зоб (ДТЗ) – одно из наиболее распространенных эндокринных заболеваний, которым страдает до 1 % популяции. В 2021 году распространённость ДТЗ в России составила 18,4 случаев на 100 000 населения [1, 2]. В настоящее время, во всем мире, наблюдается тенденция к увеличению применения хирургического лечения больных с ДТЗ. По данным American Thyroid Association, хирургическое лечение при ДТЗ, как метод выбора, применим у 58 %. По данным европейской ассоциации European Thyroid Association хирургическое лечение, как метод выбора, применялся в 79 % ДТЗ. Показаниями к хирургическому лечению в первую очередь являются: тяжесть течения заболевания, которая может проявляться от субклинической до фатальной; большой объем ЩЖ (III–V степени), вызывающий компрессию прилежащих структур; а также бесперспективность консервативного

лечения. Также, есть группы пациентов, которые не могут переносить лекарственную терапию или предпочитают одномоментное удаление ЩЖ. Ряд пациентов, особенно пожилого возраста, не переносят консервативную терапию тиреоидными препаратами и не могут получать терапию радиоактивным йодом или процесс заболевания не поддается этой терапии. К категории сложных пациентов также относятся молодые женщины детородного возраста с непереносимостью антигипертензивных препаратов. По данным ряда авторов, интраоперационная кровопотеря при тиреоидэктомии (ТЭ) по поводу ДТЗ в среднем составляет 150–300 мл, что в свою очередь затрудняет визуализацию рядом расположенных анатомических структур [3]. Один из важных факторов, отягчающих хирургическое вмешательство на ЩЖ, это вынужденный прием антикоагулянтов и антиагрегантов терапии ввиду высокого риска тромбообразования. Дополнительную сложность для визуализации операционного поля придает выраженная гиперплазия железы с увеличением ее объема в несколько раз. Риск развития плохо контролируемого кровотечения и массивной кровопотери при ТЭ по поводу ДТЗ обусловлен повышенной васкуляризацией паренхимы железы, значительным повышением скорости кровотока по щитовидным артериям, травматизацией ткани при инструментальном воздействии. При ДТЗ собственная капсула срывается с тканью ЩЖ, что делает ее мобилизацию весьма травматичной и трудоемкой [4]. Операция сопровождается высокими рисками развития осложнений, таких как кровотечения или гематомы шеи, гипокальциемия, нарушение фонации ввиду травматизации околощитовидных желез и возвратного гортанного нерва (ВГН). Также отмечено, что фактор роста эндотелия сосудов и индуцируемые интерфероном- γ хемокины активируются при ДТЗ. Вышеуказанные данные в значительной мере влияют на послеоперационные осложнения. По данным литературы, выявление послеоперационного транзиторного гипопаратиреоза при ТЭ составляет 3,1 %, а стойкого гипопаратиреоза – 1,6 % [5]. Парез голосовых связок выявляется у 3,07 % больных [6]. В связи с вышеперечисленными факторами, отягчающими хирургическое вмешательство на ЩЖ, существует явная потребность в разработке и внедрении единых, наиболее оптимальных профилактических мероприятий, направленных на снижение интраоперационного кровотечения, а соответственно, предупреждение интра- и послеоперационных осложнений.

Еще одним существенным фактором, в значительной мере влияющим на интраоперационное кровотечение, является увеличенный объем щитовидной железы (III–V степени), который приводит к трудностям при поиске источника и остановке интраоперационного кровотечения, мобилизации ЩЖ и доступам к сосудам. Исследования Kosho Yamanouchi и др. в 2014 г. показали, что медиана интраоперационной кровопотери составляет 100 мл (в среднем 10–1390 мл) [7]. В данном исследовании большой зоб был единственным

клинически значимым фактором, который имел положительную корреляцию с интраоперационной кровопотерей ($p < 0,001$). В исследовании Vita R и др. 2019 г. обнаружили, что более крупные щитовидные железы были более васкуляризованы, при этом не было обнаружено существенной корреляции между васкуляризацией и гормональным уровнем пациентов [8]. Исследование Kiminori Sugino и др. 2008г показывает, что процент послеоперационных осложнений напрямую коррелирует с объемом интраоперационной кровопотери [9].

Таблица 1

Частота послеоперационных осложнений после ТЭ, в зависимости от интраоперационного объема кровопотери

Table 1

Frequency of postoperative complications after TE, depending on the intraoperative volume of blood loss

Интраоперационная кровопотеря (мл)/ Intraoperative blood loss (ml)	Гипокальциемия (%) / Hypocalcemia (%)	Парез ВГН(%) / Paresis of the RLN (%)
<199	11,1	2,8
200-400	12,6	6,2
>400	19,8	13,3

В 2002 г. Xiao et al. впервые, по методике Сельдингера предложили выполнять селективную эмболизацию тиреоидных артерий (СЭТА) в качестве нового подхода к терапии ДТЗ. В исследуемую группу вошли 22 пациента. Суть метода заключалась в следующем: катетер проводится от бедренной артерии через брюшной отдел аорты и последовательно к верхней и одной из нижних артерий щитовидной железы [10]. Выполняется субтракционная ангиография данных бассейнов кровоснабжения ЩЖ, которая позволяет определить необходимость и объем эмболизации нижних артерий, учитывая гемоперфузию ЩЖ [11]. Расширение эмболизации за пределы двух верхних артерий с целью отключения нижней щитовидной артерии выполнялась у пациентов с большим зобом [11]. Оклюзии обеих верхних артерий плюс-минус одна нижняя артерия считалось достаточным для блокирования большей части кровоснабжения железы. Для окклюзии использовались гранулы поливинилового спирта в эмульсии с частицами гистоакрила диаметром 150–300 мкм. Гистологический анализ в удаленной ткани щитовидной железы показал, что диаметр мелких артерий варьировал от 0,04 до 0,11 мм. Начало процедуры селективной эмболизации происходило с введения частиц размером от 150 до 200 мкм. Затем использовались частицы большего размера, 200–300 мкм для полного блока сосуда, что является стандартным методом эмболизации. После эмболизации проводилась селективная ангиография, для подтверждения полной окклюзии целевых артерий. Результат данной методики

показал, что у 14 пациентов после СЭТА сохранилась заместительная эутиреоидная терапия, 6 пациентам потребовалась ТЭ, а 2 другим требовалась поддерживающая доза антиэтиреоидных препаратов.

В аналогичном исследовании Zhao с соавторами в 2007 г. из исследуемых 28 пациентов с ДТЗ после СЭТА у 22 развился эутиреоз, у 5 улучшилось состояние и у 1 наблюдалось временное улучшение состояния, за которым последовал рецидив заболевания [12]. В обоих исследованиях не наблюдалось каких-либо серьезных осложнений за весь период наблюдения, который составил от 12 до 24 месяцев. Данную процедуру авторы сочли эффективной, малоинвазивной и безопасной при лечении ДТЗ. Однако, учитывая отсутствие радикальности и возможные рецидивы тиреотоксикоза, остается необходимость изучения СЭТА в качестве первого этапа хирургического лечения ДТЗ.

В 2004 г. Ramos et al. опубликовали клиническое наблюдение использования СЭТА в качестве периоперационной подготовки перед тиреоидэктомией [13]. У 51-летней пациентки был диагностирован большой зоб (500 г) с распространением на средостение со сдавлением трахеи, вызывающим одышку и боль в позвоночнике. В попытке уменьшить размеры зоба и минимизировать хирургические риски за 7 дней до операции по общепринятой методике была проведена предоперационная эмболизация двух верхних и одной нижней артерий ЩЖ поливиниловым спиртом в эмульсии с частицами гистоакрила. Эта процедура позволила значительно снизить перфузию ЩЖ, что привело к уменьшению размеров зоба и более быстрому и безопасному хирургическому удалению железы. Сообщалось, что кровопотеря была меньше, чем у хирургической бригады в аналогичных ситуациях. Кроме того сообщалось, что манипуляции и удаление железы были субъективно менее сложными. Во время пребывания в стационаре не наблюдалось никаких симптомов гипокальциемии, уровень кальция оставался в пределах нормы. Ряд авторов сообщили о комбинированном лечении радиоактивным йодом и эмболизации метастазов рака щитовидной железы в кости, в том числе и для инкурабельных пациентов [14–16]. Компьютерная томография показала, что средний объем метастазов после лечения радиоактивным йодом в сочетании с эмболизацией уменьшился на 52,5 % (в среднем 39–80 %). Обе стратегии привели к быстрому облегчению боли и уменьшению других неврологических симптомов. Эмболизация не сопровождалась серьезными осложнениями.

В последние годы наблюдается растущий интерес к применению гибридных вмешательств в сосудистой хирургии. Так, селективная эмболизация сосудистых опухолей головы, шеи и центральной нервной системы (ЦНС) стала важным дополнением к хирургическому лечению патологий связанных с высоким риском массивных кровотечений. Метод селективной эмболизации широко используется

для окклюзии сосудов, в качестве альтернативы традиционной терапии, либо при неэффективности стандартного лечения [8]. Внедрение селективной эмболизации улучшило показатели заболеваемости и смертности пациентов с опухолями головы, шеи и ЦНС, а также существенно снизила интраоперационные риски при их удалении. В результате, этот альтернативный метод перешел в терапию первой линии при сложных клинических состояниях, хирургическое лечение которых сопровождается высоким риском тяжелых интраоперационных осложнений [11].

Технологические достижения в области микрокатетеров и новых более безопасных эндоваскулярных эмболических средств, позволили расширить спектр применения этого варианта вмешательства. Несмотря на малое количество публикаций о применении СЭТА как варианта гибридного вмешательства при лечении заболеваний ЩЖ, их результаты позволяют говорить о перспективности данной методики [17–19, 20–21].

Потенциальным преимуществом выполнения СЭТА первым этапом перед ТЭ, по мнению ряда авторов, является профилактика значимого интраоперационного кровотечения, вследствие улучшенной визуализации операционного поля, что в свою очередь позволяет существенно снизить частоту хирургических осложнений. Последний пункт имеет особое значение при хирургическом лечении ЩЖ большого объема, а также при ДТЗ, ввиду высокого риска повреждения окружающих тканей, включая прилежащие пищевод и трахею.

Несмотря на то, что гибридные вмешательства на ЩЖ показали свою перспективность, единого протокола проведения эмболизации щитовидных артерий до настоящего времени нет. Так, к примеру, Zhao et al. [12] отметили повышение уровня гормонов щитовидной железы вместе со снижением концентрации тиреотропного гормона (ТТГ) на третьи сутки после процедуры эмболизации. Кроме того, наблюдалось существенное повышение концентрации тиреоглобулина и умеренное повышение уровня свободных гормонов щитовидной железы, а также снижение концентрации ТТГ через 48 часов после СЭТА. По мнению авторов, это происходило в результате ишемического некроза щитовидной железы. Несмотря на то, что СЭТА снижает кровоснабжение щитовидной железы, венозный отток крови остается неограниченным. Впоследствии коллоид из отмирающих тиреоцитов, содержащих ТГ, ТЗ, Т4, и, вероятно, другие биохимические соединения, попадает в кровоток. Это создает потенциальный риск усугубления тиреотоксикоза, что может быть особенно важно у пожилых людей с ишемической болезнью сердца или тяжелой аритмией. Также в литературе имеются публикации, свидетельствующие о существенном повышении уровня тиреоглобулина, который приводил к респираторному дистресс-синдрому у коморбидных пациентов [22]. Tartaglia et al. в 2007 г. наблюдали повышение концентрации гормонов щитовидной железы после эмболизации гиперфункционального зоба через 7 дней после СЭТА [21].

Целью эмболизации в их случае было уменьшение объема ЩЖ на половину от первоначального объема, чего они и достигли в результате применения СЭТА. Через 30 дней после СЭТА было обнаружено полное замещение ткани ЩЖ фиброзной тканью. Инфильтрация гигантских многоядерных клеток, вероятно, вызванная постэмболизационным тиреоидитом, могла привести к затруднению проводимости ВГН. Аналогичное уменьшение объема щитовидной железы с одной трети до половины исходного объема наблюдалось в исследовании Xiao [12]. В 2009 г. Marek Dedecjus et al. опубликовали данные о проведении тиреоидэктомии через 36 часов после СЭТА [23]. В исследовании участвовали 10 пациентов с большим токсическим зобом (объем щитовидной железы 254 ± 50 мл), включая одного пациента с цервикомедиастинальным зобом, и одного пациента с непереносимостью антитиреоидных препаратов в состоянии тиреотоксикоза. Всем пациентам была выполнена СЭТА верхней и/или нижней артерий щитовидной железы с последующей тиреоидэктомией, выполненной в срок до тридцати шести часов после СЭТА ($23,1 \pm 11$ ч). После эмболизации проводилась селективная ангиография артерий щитовидной железы, с целью убедиться в полной окклюзии целевых артерий. У всех пациентов отмечалось уменьшение кровотока ЩЖ. По полученным данным, предоперационная СЭТА уменьшила объем кровопотери во время и после тиреоидэктомии и сократила время операции. Исследование показало, что СЭТА является безопасным минимально инвазивным методом, который может стать перспективным вариантом для быстрой подготовки к операции у пациентов с токсическим зобом и крупным зобом. Авторы не наблюдали у пациентов изменений концентрации гормонов в крови, также как и уменьшение объема ЩЖ, что вероятнее всего связано с минимальной разницей во времени проведения ТЭ после СЭТА. Также, данные литературы показали, что выполнение первым этапом СЭТА с увеличенным (свыше 200 мл) объемом ЩЖ позволяет выполнить хирургическое вмешательство радикально и безопасно.

Несмотря на объективные плюсы проведения СЭТА, как первого этапа хирургического лечения ЩЖ, данное вмешательство сопряжено с рисками интраоперационных осложнений. Внутрисосудистые манипуляции такие как СЭТА, стентирование сосудов шеи, трансфеморальная церебральная ангиография (TFCA), коронарография (CAG) могут выступать в качестве источников эмболии, которая в свою очередь может вызвать такие осложнения как окклюзию артерий сетчатки (ОАС), а в некоторых случаях инфаркт головного мозга. В 2019 г. Soo Chang Cho et al. опубликовали серии клинических наблюдений, ретроспективно проанализировав осложнения после проведения внутрисосудистых вмешательств на брахиоцефальных и коронарных артериях [23]. В исследование вошли 27 пациентов с окклюзией артерий сетчатки (ОАС), ассоциированные с эндоваскулярными вмешательствами. Внутрисосудистые процедуры были выполнены на сонной

артерии (48,1 %), сердце (25,9 %), сонной артерии или сердце (3,7 %), головном мозге (11,1 %), волосистая часть головы/глабелла (7,4 %) и ЩЖ (3,7 %). В группе 1 (периферический $n = 16$) ОАС было связано со смещением бляшек в сонной артерии (56,3 %), сердце (37,5 %) или сонной артерии / сердце (6,3 %). В группе 2 (центральный $n = 11$) ОАС было связано с появлением новых тромбов (54,5 %) или эмболов (45,5 %). Один пациент испытывал глазную боль, офтальмоплегия и блефароптоз. Один пациент перенес острый инфаркт головного мозга, у одного пациента через месяц наблюдался острый инсульт головного мозга контралатеральной стороны. Таким образом, было показано, что эндоваскулярные вмешательства из-за возможного смещения внутрисосудистых бляшек, тромбов или эмболических материалов, мигрируя в дистальное русло или по коллатералям, могут привести к грозным осложнениям, таким как ОАС, а в некоторых случаях к инфаркту головного мозга.

Несмотря на растущее число эндоваскулярных вмешательств, возможные механизмы развития осложнений после данных процедур остаются до конца не изученными [24–27]. Данная проблема требует дополнительных исследований и внедрений различных профилактических мер для предупреждения осложнений [28–30].

Заключение

Диффузный токсический зоб, а также большой зоб (III–V ст.) являются распространенными заболеваниями, неконтрольное течение которых может привести к жизнеугрожающим состояниям. Хирургический метод лечения данных патологий, является одним из вариантов лечения, а зачастую и единственным приемлемым методом для конкретного пациента. Тиреоидэктомия при данных заболеваниях, является технически сложным хирургическим вмешательством. Риски хирургического лечения связаны с большим объемом ЩЖ и с выраженной кровоточивостью ткани ЩЖ ввиду ее повышенной васкуляризации, а также высокой скоростью кровотока в сосудах. Интраоперационное кровотечение затрудняет визуализацию рядом расположенных анатомических структур, таких как ВГН, околощитовидные железы, трахея, пищевод. Снижение интраоперационного кровотечения снижает риски повреждения окружающих тканей. Согласно большинству представленных публикаций, СЭТА потенциально может применяться в качестве первого этапа хирургического лечения щитовидной железы. Селективная эндоваскулярная эмболизация щитовидных артерий позволяет осуществить более безопасное выполнение тиреоидэктомии. Однако, в связи с возможным выбросом в венозный кровоток гормонов ЩЖ, применение данного метода может усугубить признаки тиреотоксикоза, из-за чего необходимо четкое соблюдение допустимого временного интервала между этапами гибридного вмешательства. Несмотря на высокую эффективность использования СЭТА, существуют риски

миграции эмболов или сосудистых бляшек с развитием тяжелых ишемических осложнений. В связи с вышеуказанными данными, необходима разработка профилактических мер и четких алгоритмов для предупреждения осложнений эндоваскулярных вмешательств.

Список литературы:

1. Клинические рекомендации «Тиреотоксикоз с диффузным зобом (болезнь Грейвса), узловым/многоузловым зобом»: утв. Министерством здравоохранения Российской Федерации, 2025. URL: <https://base.garant.ru/412195900/>
2. Клинические рекомендации по диагностике и лечению тиреотоксикоза с диффузным зобом (диффузный токсический зоб), узловым/многоузловым зобом. М., 2021.
3. Patel K.N., Yip L., Lubitz C.C., Grubbs E.G., Miller B.S., Shen W., Angelos P., Chen H., Doherty G.M., Fahey T.J. 3rd, Kebebew E., Livolsi V.A., Perrier N.D., Sipos J.A., Sosa J.A., Steward D., Tufano R.P., McHenry C.R., Carty S.E. The American Association of Endocrine Surgeons Guidelines for the Definitive Surgical Management of Thyroid Disease in Adults. *Annals of Surgery*, 2020, vol. 271, no 3. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003580>
4. Yamanouchi K., Minami S., Hayashida N., Sakimura C., Kuroki T., Eguchi S. Predictive factors for intraoperative excessive bleeding in Graves' disease. *Asian Journal of Surgery*, 2015, vol. 38, no 1, pp. 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2014.04.007>
5. Лебедева Д.В., Ильичева Е.А., Григорьев Е.Г. Современные аспекты хирургического лечения диффузного токсического зоба. *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. 2019. Т. 158. № 3. С. 28–35.
6. Толеутаев Т.А. Современные методы хирургического лечения больных с диффузно-токсическим зобом. *Global Science and Innovations: Central Asia*. 2021. № 2(12). С. 11–13.
7. Vita R., Di Bari F., Perelli S., Capodicasa G., Benvenga S. Thyroid vascularization is an important ultrasonographic parameter in untreated Graves' disease patients. *Journal of Clinical and Translational Endocrinology*, 2019, vol. 15, pp. 65–69. <https://doi.org/10.1016/j.jcte.2019.01.001>
8. Tartaglia F., Salvatori F.M., Pichelli D., Sgueglia M., Blasi S., Custureri F. Preoperative embolization of thyroid arteries in a patient with large cervicomediastinal hyperfunctioning goitre. *Thyroid*, 2007, vol. 17, pp. 787–792. <https://doi.org/10.1089/thy.2006.0217>
9. Dedecjus M., Tazbir J., Kaurzel Z., Lewiński A., Brzeziński J. Selective embolization of thyroid arteries (SETA) as a palliative treatment of inoperable anaplastic thyroid carcinoma. *Neuroendocrinology Letters*, 2005, vol. 26, pp. 401–406.
10. Dedecjus M., Tazbir J., Kaurzel Z., Lewiński A., Stróżyk G., Brzeziński J. Selective embolization of thyroid arteries as a preresective and palliative treatment of thyroid cancer. *Endocrine-Related Cancer*, 2007, vol. 14, pp. 847–852. <https://doi.org/10.1677/ERC-07-0011>
11. Ferrero E., Gaggiano A., Maggio D., Ferri M., Piazza S., Berardi G., Viazzi A., Cumbo P., Lamorgese V., Nessi F., Carbonatto P. Isolated aneurysm of the inferior thyroid artery repair with coil embolization. *Minerva Chirurgica*, 2008, vol. 63, pp. 547–549.
12. Zhao W., Gao B.L., Yang H.Y., Li H., Song D.P., Xiang S.T., Shen J. Thyroid arterial embolization to treat Graves' disease. *Acta Radiologica*, 2007, vol. 48, pp. 186–192. <https://doi.org/10.1080/02841850601128967>

13. Ramos H.E., Braga-Basaria M., Haquin C., Mesa C.O., Noronha L., Sandrini R., Carvalho G.A., Graf H. Preoperative embolization of thyroid arteries in a patient with large multinodular goitre and papillary carcinoma. *Thyroid*, 2004, vol. 14, pp. 967–970. <https://doi.org/10.1089/thy.2004.14.967>
14. Smit J.W., Vielvoye G.J., Goslings B.M. Embolization for vertebral metastases of follicular thyroid carcinoma. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2000, vol. 85, pp. 989–994. <https://doi.org/10.1210/jc.85.3.989>
15. Eustatia-Rutten C.F., Romijn J.A., Guijt M.J., Vielvoye G.J., Berg R., Corssmit E.P., Pereira A.M., Smit J.W. Outcome of palliative embolization of bone metastases in differentiated thyroid carcinoma. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2003, vol. 88, pp. 3184–3189. <https://doi.org/10.1210/jc.2003-030231>
16. Elshafie O., Hussein S., Jeans W.D., Woodhouse N.J. Massive rise in thyroglobulin with adult respiratory distress syndrome after embolisation of thyroid cancer metastasis. *British Journal of Radiology*, 2000, vol. 73, pp. 547–549.
17. Dedecjus M., Tazbir J., Kaurzel Z., Stróżyk G., Zygmunt A., Lewiński A., Brzeziński J. Evaluation of selective embolization of thyroid arteries (SETA) as a preresective treatment in selected cases of toxic goitre. *Thyroid Research*, 2009, vol. 2, Article 7.
18. Liang H., Luo B.Y. Transient mydriasis and branch retinal artery occlusion following carotid angioplasty and stenting. *Neuro-Ophthalmology*, 2010, vol. 34, pp. 118–120.
19. Shaver J. Eyelid arteriovenous malformation treated with embolization leading to a branch retinal artery occlusion. *Optometry*, 2011, vol. 82, pp. 744–750.
20. Ramezani A., Haghighatkah H., Moghadas H., et al. A case of central retinal artery occlusion following embolization procedure for juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Indian Journal of Ophthalmology*, 2010, vol. 58, pp. 419–421.
21. Бондаренко В.О. и др. Хирургическое лечение диффузного токсического зоба. М., 2001.
22. Zajac S., Nawrot N., Grzesiuk W., Pietrasik K., Karwacki J., Tolloczko T. Effect of surgical technique in subtotal and bilateral thyroidectomy on risk of postoperative parathyroid insufficiency development. *Medical Science Monitor*, 2012, vol. 6, no 3, pp. 564–566.
23. Soo Chang Cho, Jung C., Lee J.Y., Kim S.J., Park K.H., Woo S.J. Retinal artery occlusion after intravascular procedures: case series and literature review. *Retina*, 2019, vol. 39, no 4, pp. 766–778. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002008>
24. Dener C. Complication rates after operations for benign thyroid disease. *Acta Otolaryngologica*, 2002, vol. 122, no 6, pp. 679–683.
25. Глушков В.А., Горский Р.Х., Азимов А.В., Протасов А.В. *Анатомия, физиология и хирургия щитовидной железы*. М., 2023.
26. Слоу Л., Джонс Р., Рэндольф Г. и др. История хирургии щитовидной и паращитовидных желез. В кн.: *Лекции XI (13) Российского симпозиума с международным участием по хирургической эндокринологии*. СПб. 2003. С. 150–168.
27. Бабенко А.Ю. Тиреотоксическая кардиомиопатия: факторы риска и предикторы развития. *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*. 2011. Т. 9. № 3. С. 49–59.
28. Сорокин В.Г., Манукян Г.А., Громов Д.Г. и др. Транскатетерная артериальная эмболизация в лечении хронического геморроя (обзор литературы). *Диагностическая и интервенционная радиология*. 2025. Т. 19, № 1, С. 52–62.

29. Кальченко Е.А., Громов Д.Г., Щеголев А.А. и др. Применение профилактической транскатетерной артериальной эмболизации в лечении язвенных желудочно-кишечных кровотечений. *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2022. № 69, С. 9–20.

30. Lookstein R.A., Guller J. Embolization of complex vascular lesions. *Mount Sinai Journal of Medicine*, 2004, vol. 71, pp. 17–28.

References:

1. Clinical guidelines “Thyrotoxicosis with diffuse goiter (Graves’ disease), nodular/multinodular goiter”. Approved by the Ministry of Health of the Russian Federation, 2025. (In Russian) Available at: <https://base.garant.ru/412195900/>

2. Clinical guidelines for diagnosis and treatment of thyrotoxicosis with diffuse goiter (diffuse toxic goiter), nodular/multinodular goiter. Moscow, 2021. (In Russian)

3. Patel K.N., Yip L., Lubitz C.C., Grubbs E.G., Miller B.S., Shen W., Angelos P., Chen H., Doherty G.M., Fahey T.J. 3rd, Kebebew E., Livolsi V.A., Perrier N.D., Sipos J.A., Sosa J.A., Steward D., Tufano R.P., McHenry C.R., Carty S.E. The American Association of Endocrine Surgeons Guidelines for the Definitive Surgical Management of Thyroid Disease in Adults. *Annals of Surgery*, 2020, vol. 271, no 3. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003580>

4. Yamanouchi K., Minami S., Hayashida N., Sakimura C., Kuroki T., Eguchi S. Predictive factors for intraoperative excessive bleeding in Graves’ disease. *Asian Journal of Surgery*, 2015, vol. 38, no 1, pp. 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2014.04.007>

5. Lebedeva D.V., Ilyicheva E.A., Grigoriev E.G. Modern aspects of surgical treatment of diffuse toxic goiter. *Siberian Medical Journal (Irkutsk)*, 2019, vol. 158, no 3, pp. 28–35. (In Russian)

6. Toleutaev T.A. Modern methods of surgical treatment of patients with diffuse toxic goiter. *Global Science and Innovations: Central Asia*, 2021, no 2(12). pp. 11–13. (In Russian)

7. Vita R., Di Bari F., Perelli S., Capodicasa G., Benvenega S. Thyroid vascularization is an important ultrasonographic parameter in untreated Graves’ disease patients. *Journal of Clinical and Translational Endocrinology*, 2019, vol. 15, pp. 65–69. <https://doi.org/10.1016/j.jcte.2019.01.001>

8. Tartaglia F., Salvatori F.M., Pichelli D., Sgueglia M., Blasi S., Custureri F. Preoperative embolization of thyroid arteries in a patient with large cervicomediastinal hyperfunctioning goitre. *Thyroid*, 2007, vol. 17, pp. 787–792. <https://doi.org/10.1089/thy.2006.0217>

9. Dedecjus M., Tazbir J., Kaurzel Z., Lewiński A., Brzeziński J. Selective embolization of thyroid arteries (SETA) as a palliative treatment of inoperable anaplastic thyroid carcinoma. *Neuroendocrinology Letters*, 2005, vol. 26, pp. 401–406.

10. Dedecjus M., Tazbir J., Kaurzel Z., Lewiński A., Stróżyk G., Brzeziński J. Selective embolization of thyroid arteries as a preresective and palliative treatment of thyroid cancer. *Endocrine-Related Cancer*, 2007, vol. 14, pp. 847–852. <https://doi.org/10.1677/ERC-07-0011>

11. Ferrero E., Gaggiano A., Maggio D., Ferri M., Piazza S., Berardi G., Viazzi A., Cumbo P., Lamorgese V., Nessi F., Carbonatto P. Isolated aneurysm of the inferior thyroid artery repair with coil embolization. *Minerva Chirurgica*, 2008, vol. 63, pp. 547–549.

12. Zhao W., Gao B.L., Yang H.Y., Li H., Song D.P., Xiang S.T., Shen J. Thyroid arterial embolization to treat Graves’ disease. *Acta Radiologica*, 2007, vol. 48, pp. 186–192. <https://doi.org/10.1080/02841850601128967>

13. Ramos H.E., Braga-Basaria M., Haquin C., Mesa C.O., Noronha L., Sandrini R., Carvalho G.A., Graf H. Preoperative embolization of thyroid arteries in a patient with large multinodular goitre and papillary carcinoma. *Thyroid*, 2004, vol. 14, pp. 967–970. <https://doi.org/10.1089/thy.2004.14.967>

14. Smit J.W., Vielvoye G.J., Goslings B.M. Embolization for vertebral metastases of follicular thyroid carcinoma. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2000, vol. 85, pp. 989–994. <https://doi.org/10.1210/jc.85.3.989>

15. Eustatia-Rutten C.F., Romijn J.A., Guijt M.J., Vielvoye G.J., Berg R., Corssmit E.P., Pereira A.M., Smit J.W. Outcome of palliative embolization of bone metastases in differentiated thyroid carcinoma. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2003, vol. 88, pp. 3184–3189. <https://doi.org/10.1210/jc.2003-030231>

16. Elshafie O., Hussein S., Jeans W.D., Woodhouse N.J. Massive rise in thyroglobulin with adult respiratory distress syndrome after embolisation of thyroid cancer metastasis. *British Journal of Radiology*, 2000, vol. 73, pp. 547–549.

17. Dedecjus M., Tazbir J., Kaurzel Z., Stróżyk G., Zygmunt A., Lewiński A., Brzeziński J. Evaluation of selective embolization of thyroid arteries (SETA) as a preresective treatment in selected cases of toxic goitre. *Thyroid Research*, 2009, vol. 2, Article 7.

18. Liang H., Luo B.Y. Transient mydriasis and branch retinal artery occlusion following carotid angioplasty and stenting. *Neuro-Ophthalmology*, 2010, vol. 34, pp. 118–120.

19. Shaver J. Eyelid arteriovenous malformation treated with embolization leading to a branch retinal artery occlusion. *Optometry*, 2011, vol. 82, pp. 744–750.

20. Ramezani A., Haghighatkah H., Moghadas H., et al. A case of central retinal artery occlusion following embolization procedure for juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Indian Journal of Ophthalmology*, 2010, vol. 58, pp. 419–421.

21. Bondarenko V.O. et al. *Surgical treatment of diffuse toxic goiter*. M., 2001. (In Russian)

22. Zajac S., Nawrot N., Grzesiuk W., Pietrasik K., Karwacki J., Tolloczek T. Effect of surgical technique in subtotal and bilateral thyroidectomy on risk of postoperative parathyroid insufficiency development. *Medical Science Monitor*, 2012, vol. 6, no 3, pp. 564–566.

23. Soo Chang Cho, Jung C., Lee J.Y., Kim S.J., Park K.H., Woo S.J. Retinal artery occlusion after intravascular procedures: case series and literature review. *Retina*, 2019, vol. 39, no 4, pp. 766–778. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002008>

24. Dener C. Complication rates after operations for benign thyroid disease. *Acta Otolaryngologica*, 2002, vol. 122, no 6, pp. 679–683.

25. Glushkov V.A., Gorsky R.H., Azimov A.V., Protasov A.V. *Anatomy, physiology and surgery of the thyroid gland*. M., 2023. (In Russian)

26. Slow L., Jones R., Randolph G. et al. History of thyroid and parathyroid gland surgery. In: *Lectures of the XI (13) Russian Symposium with International Participation on Surgical Endocrinology*. SPb, 2003, pp. 150–168. (In Russian)

27. Babenko A.Y. Thyrotoxic cardiomyopathy: risk factors and predictors of development. *Reviews on clinical pharmacology and drug therapy*, 2011, vol. 9, no 3, pp. 49–59. (In Russian)

28. Sorokin V.G., Manukyan G.A., Gromov D.G. and others. Transcatheter arterial embolization in the treatment of chronic hemorrhoids (literature review). *Diagnostic and interventional radiology*, 2025, vol. 19, no 1, pp. 52–62. (In Russian)

29. Kalchenko E.A., Gromov D.G., Shchegolev A.A. and others. The use of preventive transcatheter arterial embolization in the treatment of ulcerative gastrointestinal bleeding. *International Journal of Interventional Cardioangiology*, 2022, no 69, pp. 9–20. (In Russian)

30. Lookstein R.A., Guller J. Embolization of complex vascular lesions. *Mount Sinai Journal of Medicine*, 2004, vol. 71, pp. 17–28.

Сведения об авторах:

Бурзиева Марина Борисовна – врач-хирург, Многопрофильный Медицинский Центр Центрального Банка Российской Федерации, 117593, Россия, Москва, ул. Севастопольский проспект 66.

Email: burzievamarina@yandex.ru.

ORCID: 0009-0006-8746-0625

Сорокин Виталий Геннадиевич – кандидат медицинских наук, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, ассистент кафедры по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения ИНОПР ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), Россия, Москва, ул. Остовитянова, д. 1; заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения. Многопрофильный Медицинский Центр Центрального Банка Российской Федерации. 117593, Россия, Москва, ул. Севастопольский проспект 66.

Email: Sorokin-vg@mail.ru.

ORCID: 0000-0001-8402-4584

Таривердиев Андрей Михайлович – кандидат медицинских наук, врач-хирург, врач-колопроктолог, заведующий хирургическим отделением. Многопрофильный Медицинский Центр Центрального Банка Российской Федерации, Россия, 117593, Россия, Москва, ул. Севастопольский проспект 66.

Email: a.tariverdiev@surgeons.ru

ORCID: 0009-0009-2038-7293

Безунов Евгений Андреевич – врач-эндокринолог. Многопрофильный Медицинский Центр Центрального Банка Российской Федерации, 117593, Россия, Москва, ул. Севастопольский проспект 66.

Email: johnson_89@mail.ru

ORCID: 0009-0000-7072-0837

Казаков Иван Вячеславович – кандидат медицинских наук, врач-хирург, врач-онколог, заместитель директора, заместитель главного врача по лечебно-диагностической работе. Многопрофильный Медицинский Центр Центрального Банка Российской Федерации, 117593, Россия, Москва, ул. Севастопольский проспект 66.

Email: kazakoviv@cbr.ru

ORCID: 0000-0001-7211-8313

Берелавичус Станислав Валерьевич – доктор медицинских наук, директор Многопрофильного Медицинского Центра Цен-

трального Банка Российской Федерации, 117593, Россия, Москва, ул. Севастопольский проспект 66.

Email: berelavichussv@cbr.ru.

ORCID: 0000-0001-8727-6111

Information about the authors:

Burzieva Marina Borisovna – surgeon, Multidisciplinary Medical Center of the Central Bank of the Russian Federation, 117593, Sevastopolsky Prospekt 66, Moscow, Russia.

Email: burzievamarina@yandex.ru.

ORCID: 0009-0006-8746-0625

Sorokin Vitaly Gennadievich – candidate of Medical Sciences, Doctor of X-ray Endovascular Diagnostics and Treatment, Assistant of the Department of X-ray Endovascular Methods of Diagnostics and Treatment of the Institute of Advanced Medical Technologies of the Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov of the Ministry of Health of the Russian Federation (Pirogov University), Head of the Department of X-ray Surgical Methods of Diagnostics and Treatment. Multidisciplinary Medical Center of the Central Bank of the Russian Federation, 117593, Sevastopolsky Prospekt 66, Moscow, Russia.

Email: Sorokin-vg@mail.ru.

ORCID: 0000-0001-8402-4584

Tariverdiev Andrey Mikhailovich – candidate of Medical Sciences, Surgeon, Head of the Surgery Department. Multidisciplinary Medical Center of the Central Bank of the Russian Federation, Russian Federation, 117593, Sevastopolsky Prospekt 66, Moscow, Russia.

Email: a.tariverdiev@surgeons.ru

ORCID: 0009-0009-2038-7293

Bezunov Evgeniy Andreevich – endocrinologist. Multidisciplinary Medical Center of the Central Bank of the Russian Federation, Russian Federation, 117593, Sevastopolsky Prospekt 66, Moscow, Russia.

Email: johnson_89@mail.ru

ORCID: 0009-0000-7072-0837

Kazakov Ivan Vyacheslavovich – candidate of Medical Sciences, Surgeon, Deputy Director, Deputy Chief Physician for Medical and Diagnostic Work. Multidisciplinary Medical Center of the Central Bank of the Russian Federation. Russian Federation, 117593, Sevastopolsky Prospekt 66, Moscow, Russia.

Email: kazakoviv@cbr.ru

ORCID: 0000-0001-7211-8313

Berelavichus Stanislav Valerievich – doctor of Medical Sciences, Director of the Multidisciplinary Medical Center of the Central Bank of the Russian Federation, Russian Federation, 117593, Sevastopolsky Prospekt 66, Moscow, Russia.

Email: berelavichussv@cbr.ru.

ORCID: 0000-0001-8727-6111

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-246-254>

УДК: 616.348-089.86

© Дмитриев А.В., Грошили В.С., Черкасов М.Ф., Меликова С.Г., Кузнецов В.Д., Ковалевская Д.В., Давыденко Я.А., Габызов М.А., 2026

Обзор/Review

РАК ПРЯМОЙ КИШКИ: ЭВОЛЮЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКИХ И КОМБИНИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕЕ ЧЕМ ЗА 100-ЛЕТНЮЮ ИСТОРИЮ

А.В. ДМИТРИЕВ, В.С. ГРОШИЛИН, М.Ф. ЧЕРКАСОВ, С.Г. МЕЛИКОВА, В.Д. КУЗНЕЦОВ, Д.В. КОВАЛЕВСКАЯ, Я.А. ДАВЫДЕНКО, М.А. ГАБЫЗОВ

ФГБОУ ВО «РостГМУ» МЗ РФ. 344022, Ростов-на-Дону, Россия

Резюме

Введение. Обзор посвящен эволюции лечения рака прямой кишки за более чем столетний период.

Цель. Проследить основные этапы развития: от первых паллиативных вмешательств в конце XIX века до современных высокотехнологичных подходов.

Материалы и методы. Статья основана на анализе широкого спектра отечественных и зарубежных источников.

Результаты и обсуждение. Описаны ключевые исторические вехи, включая внедрение радикальных операций (операция Майлса, передняя резекция прямой кишки с формированием первичного анастомоза), революционное значение техники тотальной мезоректумэктомии (ТМЭ), становление комбинированного лечения с неоадьювантной терапией и развитие минимально инвазивных технологий (лапароскопия, роботическая хирургия, трансанальная ТМЭ). Особое внимание уделено смене парадигмы от максимального онкологического радикализма к стремлению сохранить качество жизни пациента, включая сфинктеросохраняющие операции. Статья также затрагивает современные проблемы, такие как синдром низкой передней резекции, и определяет перспективы персонализации лечения.

Заключение. Статья полезна для хирургов-онкологов и колопроктологов.

Ключевые слова: рак прямой кишки; онкопроктология; сфинктеросохраняющая операция; колоректальный анастомоз

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Дмитриев А.В., Грошили В.С., Черкасов М.Ф., Меликова С.Г., Кузнецов В.Д., Ковалевская Д.В., Давыденко Я.А., Габызов М.А. Рак прямой кишки: эволюция хирургических и комбинированных методов лечения более чем за 100-летнюю историю. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 246–254. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-246-254>

Вклад авторов: Дмитриев А.В. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста; Черкасов М.Ф. – концепция и дизайн исследования; Грошили В.С. – концепция и дизайн исследования; Кузнецов В.Д. – сбор и обработка материала; Меликова С.Г. – написание текста, редактирование; Ковалевская Д.В. – сбор и обработка материала; Давыденко Я.А. – сбор и обработка материала; Габызов М.А. – редактирование, статистическая обработка.

RECTAL CANCER: EVOLUTION OF SURGICAL AND COMBINED TREATMENT METHODS OVER MORE THAN 100 YEARS OF HISTORY

ANDREY V. DMITRIEV, VITALY S. GROSHILIN, MIKHAIL F. CHERKASOV, SABINA G. MELIKOVA, VLADIMIR D. KUZNETSOV, MIKAEL A. GABYZOV, DIANA V. KOVALEVSKAYA, YANA A. DAVYDENKO

Rostov State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 344022, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

Introduction. This review is dedicated to the evolution of rectal cancer treatment over more than a century.

Objective. To trace the main stages of development: from the first palliative interventions at the end of the 19th century to modern high-tech approaches. Materials and methods. The article is based on an analysis of a wide range of domestic and foreign sources.

Results and discussion. Key historical milestones are described, including the introduction of radical surgeries (Miles' operation, anterior rectal resection with primary anastomosis), the revolutionary significance of the total mesorectal excision technique, the establishment of combined treatment with neoadjuvant therapy, and the development of minimally invasive technologies (laparoscopy, robotic surgery, transanal total mesorectal excision). Special attention is paid to the paradigm shift from maximum oncological radicalism to the pursuit of preserving patient quality of life, including sphincter-preserving operations. The article also addresses current challenges, such as low anterior resection syndrome, and outlines prospects for treatment personalization.

Conclusion. The article is useful for surgical oncologists and coloproctologists.

Key words: rectal cancer; oncoproctology; sphincter-preserving surgery; colorectal anastomosis.

Conflict of interests: none.

For citation: Dmitriev A.V., Groshilin V.S., Cherkasov M.F., Melikova S.G., Kuznetsov V.D., Kovalevskaya D.V., Davydenko Ya.A., Gabyzov M.A. Rectal cancer: evolution of surgical and combined treatment methods over more than 100 years of history. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 246–254. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-246-254>

Contribution of the authors: Dmitriev A.V. – study concept and design, data collection and processing, statistical analysis, manuscript writing; Cherkasov M.F. – study concept and design; Groshilin V.S. – study concept and design; Kuznetsov V.D. – data collection and processing; Melikova S.G. – manuscript writing, editing; Kovalevskaya D.V. – data collection and processing; Davydenko Ya.A. – data collection and processing; Gabyzov M.A. – editing, statistical analysis.

Введение

Рак прямой кишки (РПК) продолжает оставаться одной из наиболее актуальных и сложных проблем современной онкопроктологии. Несмотря на значительные успехи, достигнутые в диагностике и лечении данного заболевания, показатели заболеваемости и смертности во многих странах мира остаются на высоком уровне. Злокачественные новообразования прямой кишки стабильно занимают одну из лидирующих позиций в структуре онкологической смертности, уступая лишь раку легкого, молочной железы и предстательной железы [1–4]. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно регистрируются сотни тысяч новых случаев РПК, и, к сожалению, значительная часть пациентов обращается за медицинской помощью на поздних стадиях заболевания, что существенно ухудшает прогноз [2, 4, 5].

Хирургическое вмешательство, несмотря на интенсивное развитие лучевой терапии, химиотерапии, таргетной и иммунотерапии, является единственным радикальным способом лечения локализованных и местно-распространенных форм РПК [5]. Современная тенденция хирургического лечения РПК характеризуется мультимодальным подходом, стремлением к выполнению сфинктеросохраняющих и функционально-щадящих операций, широким внедрением миниинвазивных технологий (лапароскопических и роботизированных вмешательств), стандартизацией техники тотальной мезоректумэктомии (ТМЭ) [6]. Ретроспективный анализ демонстрирует, как менялись представления хирургов об объеме и принципах операций, а именно: от паллиативных колостом и сложных промежуточных экстирпаций прямой кишки до современных прецизионных вмешательств, направленных не только на онкологический радикализм, но и на сохранение высокого качества жизни пациентов. Понимание того, какие идеи и технические решения прошлого оказались нерациональными, а какие легли в основу современных успехов, помогает избежать повторения ошибок и более осознанно подходить к выбору лечебной тактики.

Основная часть

Ранний период развития хирургии рака прямой кишки (конец XIX – начало XX века)

Конец XIX – начало XX века ознаменовались внедрением хирургических методов в лечении РПК [7, 8], который

до этого момента считался практически инкурабельным заболеванием, а попытки лечения носили преимущественно паллиативный характер, направленный на облегчение симптомов кишечной непроходимости или кровотечения. Первые попытки хирургического удаления опухоли прямой кишки, предпринимавшиеся преимущественно через промежностный доступ, характеризовались высокой частотой рецидивов и послеоперационных осложнений. Отсутствие четкого понимания опухолевого роста, путей лимфогенного метастазирования и адекватных методов анестезии, а также борьбы с хирургической инфекцией существенно ограничивали возможности хирургов.

Значительный шаг вперед был сделан благодаря работам швейцарского хирурга Теодора Кохера (Theodor Kocher). В 1874 году он предложил задний доступ к прямой кишке путем резекции копчика, что позволяло несколько улучшить визуализацию и условия для манипуляций. Кохер стремился к более радикальному удалению опухоли, однако его методика все еще не решала проблему адекватного удаления регионарных лимфатических узлов и часто сопровождалась повреждением сфинктерного аппарата с развитием инконтиненции в послеоперационном периоде [8]. Тем не менее, его вклад в развитие хирургии РПК неоспорим, так как он одним из первых продемонстрировал принципиальную возможность выполнения более расширенных вмешательств.

Дальнейшее развитие этого направления связано с именем немецкого хирурга Поля Краске (Paul Kraske), который в 1885 году модифицировал и популяризировал транссакральный доступ. Предложенная им операция включала резекцию части крестца, что обеспечивало более широкое операционное поле к различным отделам прямой кишки. Методика Краске получила широкое распространение, поскольку технически была проще и безопаснее, чем попытки абдоминальных вмешательств того времени, и позволяла в ряде случаев сохранить анальный сфинктер. Однако и эта операция не обеспечивала должного уровня онкологического радикализма [8].

Серьезным шагом, определившим принципы хирургического лечения низкорасположенного рака прямой кишки

на многие десятилетия вперед, стала разработка британским хирургом Эрнстом Майлсом (William Ernest Miles) в 1908 году абдомино-промежностной экстирпации прямой кишки. В основе концепции Майлса лежало понимание путей лимфогенного метастазирования РПК. Майлс пришел к выводу, что для достижения радикализма необходимо удаление не только самой прямой кишки с опухолью, но и всего мезоректума, содержащего лимфатические узлы. Несмотря на высокую послеоперационную летальность, достигавшую 30–50 %, операция Майлса заложила основы онкологического радикализма, продемонстрировав значительное улучшение отдаленных результатов по сравнению с ранее существовавшими методиками [9]. Таким образом, данная операция стала «золотым стандартом» для опухолей нижеампулярного отдела на долгие годы.

Становление и прогресс хирургии РПК в этот период были бы немыслимы без революционных достижений в смежных областях медицины. Совершенствование и внедрение в практику методов общего обезболивания позволили хирургам выполнять более продолжительные и сложные вмешательства. Разработка и применение принципов асептики и антисептики, связанных в первую очередь с именами Джозефа Листера и Игнаца Земмельвейса, кардинально снизили риск инфекционных осложнений, таких как перитонит и абдоминальный сепсис, которые являлись основной причиной смерти после операций на органах малого таза.

Формирование классических принципов радикальной хирургии (1900–1950 гг.)

Начало XX века ознаменовало собой кардинальный сдвиг в хирургическом лечении РПК, переход от паллиативных и ограниченных вмешательств к разработке и внедрению принципиально новых, радикальных операций, направленных на излечение. Этот период характеризуется глубоким осмыслением биологии опухолевого роста, путей метастазирования и, как следствие, формированием фундаментальных онкологических принципов, определивших вектор развития хирургии РПК на многие десятилетия вперед [10].

Формирование постоянной колостомы при операции Майлса было серьезным фактором, снижающим качество жизни пациентов [8, 9]. Это стимулировало хирургов к поиску альтернативных, сфинктеросохраняющих методик для случаев, когда опухоль располагалась достаточно высоко от анального сфинктера. Значительный вклад в развитие этого направления внес американский хирург Клод Диксон (Claude F. Dixon) из клиники Мэйо. Начиная с 1930-х годов, Диксон активно разрабатывал и популяризировал переднюю резекцию прямой кишки с формированием первичного анастомоза. Его работы, такие как «Anterior resection for carcinoma low in the sigmoid and rectosigmoid» (1939) и последующие публикации, показали, что при опухолях верхнеампулярного и ректосигмоидного отделов прямой кишки возможно вы-

полнение сфинктеросохраняющей операции, соблюдая все онкологические принципы [8, 11]. Диксон уделял большое внимание техническим аспектам мобилизации кишки, перевязки сосудов у места их отхождения (высокая перевязка нижней брыжеечной артерии) и надежности анастомоза. В этот период появилось понятие о «футлярности» удаления опухоли. Данный принцип подразумевал удаление опухоли единым блоком с окружающей ее мезоректальной клетчаткой и регионарными лимфатическими узлами, что минимизировало риск интраоперационной диссеминации опухолевых клеток. Термин «тотальная мезоректумэктомия» был введен позже R.J. Heald [12, 13]. Понимание важности адекватной лимфаденэктомии, первоначально обоснованное Майлсом, стало общепризнанным.

Таким образом, период с 1900 по 1950 год стал эпохой формирования классических канонов хирургического лечения рака прямой кишки. Попытки внедрения сфинктеросохраняющих операций и их широкое выполнение на современном этапе остаются чрезвычайно актуальными [1–3, 8].

Эволюция хирургической техники в середине XX века (1950–1980 гг.)

Период с 1950 по 1980 год характеризовался революционными изменениями в хирургическом лечении РПК, которые кардинальным образом повлияли на результаты и качество жизни пациентов. Эти десятилетия характеризовались не только усовершенствованием уже существующих методик, но и внедрением принципиально новых подходов, ставших возможными благодаря комплексному прогрессу в смежных областях медицины и более глубокому пониманию биологии опухолевого роста и анатомии таза [8].

Совершенствование методов анестезиологического обеспечения и послеоперационной интенсивной терапии стало краеугольным камнем, позволившим хирургам выполнять более продолжительные и сложные вмешательства [14]. Внедрение эндотрахеального наркоза с использованием миорелаксантов обеспечило адекватную вентиляцию легких и управляемость анестезии. Не менее важным стало развитие реаниматологии и интенсивной терапии: разработка принципов парентерального питания, эффективная антибиотикотерапия для профилактики и лечения инфекционных осложнений, ранняя активизация больных и адекватное обезболивание существенно снизили частоту послеоперационных осложнений и летальность.

Параллельно с этим развитие сшивающих аппаратов и их влияние на технику операций на прямой кишке произвело настоящую революцию, особенно в контексте сфинктеросохраняющих вмешательств как открытых, так и лапароскопических [2, 8]. Ручной шов анастомозов в глубине малого таза всегда представлял значительные технические сложности, был сопряжен с достаточно высоким риском несостоятельности и требовал от хирурга высокого мастерства

[15–17]. Так, советские хирурги В.Ф. Гудов, П.И. Андросов и др. в 1950-х годах разработали механические сшивающие устройства для сосудов и полых органов, которые в последующем заложили основу для дальнейших разработок в колоректальной хирургии.

К 1960–1970-м годам появились и получили распространение циркулярные сшивающие аппараты, которые значительно упростили и стандартизировали формирование колоректальных и колоанальных анастомозов. Использование степлеров позволило накладывать прецизионный механический шов в условиях узкого таза, что сократило время операции и, по мнению многих хирургов, снизило частоту несостоятельности анастомозов более чем в два раза.

Прогресс в хирургической технике был бы невозможен без работ по изучению анатомии таза и их влияния на хирургическую тактику. В середине XX века продолжалось накопление знаний о фасциальных пространствах таза, путях лимфатического оттока от прямой кишки и особенностях иннервации тазовых органов. Понимание этих анатомических структур позволило хирургам выполнять более точную и атравматичную диссекцию, минимизируя риск интраоперационного повреждения соседних органов и структур, в частности мочеточников и вегетативных нервных сплетений, ответственных за мочеиспускание и половую функцию. Детальное изучение анатомии тазовых нервов позволило выполнять нервосберегающие операции, направленные на сохранение функции тазовых органов.

Логичным следствием вышеперечисленных достижений стало формирование принципов сфинктеросохраняющих операций и их постепенное внедрение в широкую клиническую практику [18]. Если в первой половине XX века БПЭ прямой кишки с формированием постоянной колостомы была практически безальтернативным методом лечения большинства случаев рака прямой кишки, то начиная с 1950-х годов, благодаря появлению сшивающих аппаратов и лучшему пониманию закономерностей опухолевого роста хирурги стали активнее стремиться к сохранению запирающего аппарата [19]. Разрабатывались и совершенствовались различные модификации передней резекции прямой кишки, включая низкие и ультранизкие варианты с наложением колоректального или колоанального анастомоза [20].

Таким образом, период с 1950 по 1980 год стал временем развития основных принципов хирургии РПК [8]. Комплексное развитие анестезиологии и интенсивной терапии, создание и внедрение сшивающих аппаратов, подробное изучение анатомии подбрюшинного отдела малого таза и целенаправленная работа по разработке и широкому внедрению сфинктеросохраняющих операций позволили не только повысить безопасность и эффективность хирургических вмешательств, но и заложить основы для современных подходов комбинированных способов лечения [7, 10].

Разработка и внедрение техники тотальной мезоректумэктомии в хирургии рака прямой кишки (1980-е–1990-е гг.)

Рубеж 1980-х и 1990-х годов ознаменовался очередным важным шагом развития хирургии РПК, который неразрывно связан с именем британского хирурга профессора Ричарда Джона «Билла» Хилда (R.J. “Bill” Heald) и разработкой им концепции ТМЭ. До этого периода, несмотря на определенные успехи в снижении послеоперационной летальности и улучшении функциональных результатов сфинктеросохраняющих операций, проблема высокой частоты местных рецидивов оставалась крайне актуальной, достигая, по данным различных авторов, 20–40 % и даже выше [12, 13].

Фундаментальные анатомические исследования профессора Хилда, начатые еще в конце 1970-х годов и получившие широкое признание после публикации результатов его работ в 1982 и 1986 годах, перевернули существовавшие представления о путях распространения злокачественных опухолей прямой кишки. Хилд детально изучил анатомию мезоректума [12, 13]. Он продемонстрировал, что мезоректум представляет собой не просто аморфную жировую ткань, а четко очерченное анатомическое и эмбриологическое пространство, содержащее лимфатические узлы и сосуды. Ключевым моментом стало понимание, что мезоректум необходимо удалять единым блоком с прямой кишкой, в пределах мезоректальной фасции, что обеспечивает максимальный онкологический радикализм. Таким образом, суть ТМЭ заключается в «остром» выделении прямой кишки вместе со всей окружающей ее мезоректальной клетчаткой единым блоком, от уровня мыса крестца до мышц тазового дна с сохранением целостности мезоректальной фасции.

Развитие мультидисциплинарного подхода в лечении рака прямой кишки (1990-е–2000-е гг.)

Период 1990-х и 2000-х годов характеризовался развитием мультидисциплинарного подхода к лечению РПК. Несмотря на значительные успехи в лечении, заключающиеся в совершенствовании хирургической техники, частота местных рецидивов оставалась на относительно высоком уровне, особенно при местнораспространенных опухолях. Именно с того времени неоадьювантная терапия стала занимать одну из главных позиций в онкопроктологии [21, 22]. Первоначально адьювантная химио- и лучевая терапия демонстрировали определенную эффективность в снижении риска местного рецидива, однако их применение было сопряжено с рядом ограничений [23–26]. Во-первых, нередко химиотерапия в послеоперационном периоде откладывалась вследствие развития осложнений оперативного вмешательства. Во-вторых, лучевая терапия вызывала гипоксию и нарушение васкуляризации тканей в облучаемой зоне после операции, что приводило к снижению радиочувствительности опухолевых клеток. В-третьих, уже выполненная операция уменьшала объем тканей, подлежащих облучению, что не всегда являлось оптимальным для радикального лечения.

Перенос акцента на неoadъювантное лечение был продиктован несколькими теоретическими и практическими аспектами. Предоперационное облучение проводится на интактных, хорошо васкуляризированных тканях, что потенциально повышает его эффективность. Оно позволяет уменьшить размеры первичной опухоли, снизить вероятность интраоперационной диссеминации опухолевых клеток и, что крайне важно, увеличить частоту выполнения радикальных (R0) резекций. Кроме того, уменьшение объема опухоли до операции повышало шансы на выполнение сфинктеросохраняющих операций у пациентов, которым ранее была бы показана БПЭ прямой кишки.

Многие исследования конца XX – начала XXI века подтвердили преимущества неoadъювантного лечения [21, 22]. Например, Шведское исследование по раку прямой кишки (Swedish Rectal Cancer Trial) продемонстрировало, что короткий курс предоперационной лучевой терапии (5 Гр x 5 фракций) значительно снижает частоту местных рецидивов и улучшает общую выживаемость по сравнению с только хирургическим лечением. Параллельно развивалось направление длительных курсов предоперационной ХЛТ, как правило включающих фракционированное облучение (суммарная очаговая доза 45-50,4 Гр) на фоне радиосенсибилизирующей химиотерапии, чаще всего на основе фторпиримидинов (5-фторурацил). Немецкое исследование по раку прямой кишки (German Rectal Cancer Study Group trial CAO/ARO/AIO-94) убедительно показало, что предоперационная ХЛТ превосходит послеоперационную по таким показателям, как снижение частоты местных рецидивов, уменьшение острой и хронической токсичности, а также увеличение частоты сохранения сфинктера [24, 25].

После того как эффективность неoadъювантной терапии была доказана, начался активный поиск оптимальных режимов предоперационного лечения. Исследования были направлены на несколько ключевых аспектов:

Сравнение различных схем лучевой терапии: продолжались дебаты и сравнительные анализы эффективности и токсичности коротких курсов ЛТ (например, 5 x 5 Гр) и пролонгированных курсов ХЛТ. Короткие курсы привлекали своей экономической эффективностью и удобством, позволяя провести операцию в течение недели после завершения облучения. Длительные курсы ХЛТ, в свою очередь, чаще приводили к выраженному регрессу опухоли, включая достижение полного патоморфологического ответа, что стало рассматриваться как важный прогностический фактор.

Изучались различные схемы химиотерапии, применяемые одновременно с лучевой терапией. Основным препаратом оставался 5-фторурацил (в виде внутривенных инфузий или перорального капецитабина), однако предпринимались попытки добавления других цитостатиков (например, оксалиплатина, иринотекана) с целью повышения эффективности ХЛТ, особенно у пациентов с высоким риском рецидива.

Результаты этих исследований были неоднозначными, часто демонстрируя увеличение токсичности без значимого улучшения отдаленных результатов.

Стало очевидно, что для достижения максимального эффекта от предоперационного лечения, особенно от длительных курсов ХЛТ, требуется определенное время. Увеличение интервала между окончанием ХЛТ и хирургическим вмешательством (обычно до 6–12 недель) позволяло достичь большего регресса опухоли и увеличения частоты негативного латерального края резекции. Это также открыло дискуссию о возможности органосохраняющего лечения у пациентов с полным клиническим ответом (концепция «watch-and-wait», которая получила дальнейшее развитие уже в последующие десятилетия).

Центральным элементом междисциплинарного подхода стало создание и регулярное функционирование мультидисциплинарных онкологических консилиумов, задачами которых являются: комплексная оценка каждого клинического случая; обсуждение данных обследований; точное стадирование онкологического процесса. Кроме этого, обсуждается разработка индивидуализированного плана лечения: выбор оптимальной последовательности и комбинации методов лечения (неoadъювантная терапия, хирургическое вмешательство, адъювантная терапия) с учетом всех особенностей пациента и опухоли [24].

Таким образом, внедрение неoadъювантной лучевой и химиотерапии в сочетании с совершенствованием хирургической техники и междисциплинарным подходом позволило добиться существенного прогресса в лечении РПК, снизить частоту местных рецидивов, увеличить показатели как общей, так и безрецидивной выживаемости [6, 23–25].

Развитие миниинвазивных технологий в хирургическом лечении рака прямой кишки (2000-е гг. – настоящее время)

В последние десятилетия отмечено активное развитие и внедрение минимально инвазивных технологий.

Лапароскопический доступ, первоначально зарекомендовавший себя в общей хирургии и гинекологии, постепенно стал завоевывать позиции и в онкопроктологии. Первые сообщения об успешном применении лапароскопических резекций прямой кишки по поводу злокачественных новообразований появились в начале 1990-х годов [18]. Однако широкое внедрение методики сдерживалось рядом факторов: технической сложностью выполнения ТМЭ в условиях ограниченного пространства малого таза, опасениями невозможности выполнить адекватную лимфодиссекцию и риском диссеминации опухолевых клеток, в том числе имплантационных метастазов в местах установки троакаров, а также длительной кривой обучения [27–30].

Ключевым этапом в признании лапароскопической хирургии РПК стали результаты крупных многоцентровых рандомизированных контролируемых исследований. Исследование

CLASICC (Conventional versus Laparoscopic-Assisted Surgery In Colorectal Cancer), проведенное в Великобритании, одним из первых продемонстрировало сопоставимые онкологические результаты (частота локальных рецидивов, безрецидивная и общая выживаемость) при лапароскопических и открытых операциях [8]. Хотя некоторые из этих исследований указывали на возможные проблемы с качеством выполненной ТМЭ при лапароскопическом доступе, особенно у пациентов с низким расположением опухоли и у лиц мужского пола. Тем не менее по мере накопления опыта лапароскопических вмешательств анализ отдаленных онкологических результатов, как правило, демонстрировал отсутствие статистически значимых различий между группами пациентов. Таким образом, лапароскопическая ТМЭ была признана безопасной и эффективной альтернативой традиционному открытым вмешательствам при условии выполнения операции опытным хирургом в специализированном центре.

Следующим шагом в эволюции минимально инвазивного подхода стало внедрение робот-ассистированных хирургических систем [25]. Роботическая хирургия предлагает ряд потенциальных преимуществ по сравнению с традиционной лапароскопией: трехмерное изображение высокого разрешения с возможностью увеличения, устранение тремора рук хирурга, повышенная амплитуда движений инструментов благодаря технологии EndoWrist®, а также улучшенная эргономика для оперирующего хирурга [23]. Эти технологические усовершенствования особенно актуальны при выполнении прецизионных манипуляций в глубоких и узких пространствах, характерных для хирургии таза, что теоретически может способствовать более качественному выполнению ТМЭ, особенно при низких ректальных карциномах, у тучных пациентов и у мужчин [25]. Несмотря на высокую стоимость и необходимость дополнительного обучения, робот-ассистированная хирургия продолжает активно развиваться, и ее роль в лечении рака прямой кишки уточняется в ходе продолжающихся исследований и накопления клинического опыта.

Одним из наиболее инновационных и активно обсуждаемых направлений в минимально инвазивной хирургии РПК стала концепция трансанальной тотальной мезоректумэктомии (TaТМЭ). Эта техника предполагает выполнение мобилизации прямой кишки и мезоректума «снизу-вверх» через трансанальный доступ с использованием специализированных платформ (аналогичных применяемым при трансанальной эндоскопической микрохирургии – ТЭМ) в сочетании с абдоминальной (чаще лапароскопической) мобилизацией вышележащих отделов [30]. Основными предпосылками к разработке данной методики стали сложности, возникающие при традиционном «сверху-вниз» лапароскопическом или роботическом выделении дистальных отделов прямой кишки, особенно у пациентов с неблагоприятными анатомическими особенностями (узкий таз, ожирение, гипертрофия пред-

стательной железы, низкое расположение опухоли). TaТМЭ обеспечивает прямую визуализацию дистальной границы резекции и плоскости мезоректальной фасции, что потенциально может улучшить качество данного этапа операции, снизить риск повреждения нервных структур и обеспечить адекватный дистальный край резекции [23]. Несмотря на очевидные теоретические преимущества и многообещающие первоначальные результаты, TaТМЭ является технически сложной процедурой с выраженной кривой обучения.

Таким образом, современный этап развития хирургического лечения РПК характеризуется преобладанием минимально инвазивных подходов. Миниинвазивные технологии прочно вошли в клиническую практику, продемонстрировав свою эффективность и безопасность. Постоянное совершенствование подобных вмешательств продолжает оптимизировать результаты хирургического лечения РПК, стремясь к максимальной онкологической эффективности при минимизации травмы и улучшении качества жизни пациентов.

Заключение

Эволюция хирургического лечения РПК представляет собой яркий пример постепенного и поэтапного развития. Ранний этап, характеризовавшийся преимущественно паллиативными и калечащими вмешательствами с высокой летальностью, сменился эрой радикальных операций, где «золотым стандартом» на долгие годы стала БПЭ прямой кишки по Майлсу (W.E. Miles) [8, 9]. Следующим революционным шагом стало внедрение и широкое распространение сфинктеросохраняющих операций. Концепция ТМЭ, предложенная Р. Хилдом (R.J. Heald), кардинально изменила понимание принципов радикальности удаления опухоли, значительно снизив частоту местных рецидивов и улучшив безрецидивную выживаемость [11–13]. В последние десятилетия основной вектор развития онкопроктологии направлен на минимизацию хирургической травмы с помощью лапароскопических и роботизированных технологий, а также на индивидуализацию лечения с возможностью органосохраняющего подхода у отдельных групп пациентов после эффективной неоадьювантной терапии [24].

Несмотря на достигнутые успехи, хирургическое лечение РПК все еще сопряжено с рядом нерешенных задач. Одной из наиболее актуальных проблем являются функциональные нарушения со стороны органов малого таза после сфинктеросохраняющих операций. Синдром низкой передней резекции (LARS – Low Anterior Resection Syndrome), проявляющийся недержанием кала, учащенным стулом, императивными позывами, значительно снижает качество жизни у многих пациентов [16]. Разработка эффективных методов профилактики, прогнозирования и коррекции LARS остается приоритетной задачей.

В заключение отметим, что глобальной проблемой остается маршрутизация пациентов в специализированные центры, а также оказание своевременной помощи. Поиск путей

к персонализированной хирургии, основанной на молекулярно-генетических характеристиках опухоли и индивидуальных особенностях пациента, представляет собой перспективное направление, способное в будущем еще более улучшить исходы лечения РПК.

Список литературы:

1. Александров В.Б. *Рак прямой кишки*. М.: Медицина. 1977.
2. Bodger K. Colorectal cancer. *J R Coll Physicians Lond*, 2000, no 34(2), pp. 197–201.
3. Брайцев В.Р. Заболевания прямой кишки. М.: Медгиз. 1952.
4. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel R.L., Torre L.A., Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*, 2018, no 68(6), pp. 394–424. <https://doi.org/10.3322/caac.21492>
5. Васильев С.В., Симонов Н.Н., Олейник В.В., Григорян В.В., Ельцин С.С., Горчаков С.В., Попов Д.Е., Васильев А.С. Комбинированные радикальные и циторедуктивные операции в лечении распространенного рака прямой кишки. *Колoproктология*. 2007. № 4(22). С. 32–37.
6. Hashiguchi Y., Muro K., Saito Y., Ito Y., Ajioka Y., Hamaguchi T., Hasegawa K., Hotta K., Ishida H., Ishiguro M., Ishihara S., Kanemitsu Y., Kinugasa Y., Murofushi K., Nakajima T.E., Oka S., Tanaka T., Taniguchi H., Tsuji A., Uehara K., Ueno H., Yamanaka T., Yamazaki K., Yoshida M., Yoshino T., Itabashi M., Sakamaki K., Sano K., Shimada Y., Tanaka S., Uetake H., Yamaguchi S., Yamaguchi N., Kobayashi H., Matsuda K., Kotake K., Sugihara K., Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum. Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum (JSCCR) guidelines 2019 for the treatment of colorectal cancer. *Int J Clin Oncol*, 2020, no 25(1), pp. 1–42. <https://doi.org/10.1007/s10147-019-01485-z>
7. Дмитриев А.В., Грошилин В.С., Смолькина А.В., Афонц Л.С., Козыревский М.А., Урюпина А.А. Исторические аспекты развития хирургического лечения рака прямой кишки (обзор литературы). *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье*. 2020. № 1. С. 35–45.
8. Станоевич У.С., Крашихина Т.В., Колесников П.Г., Рагимов В.А., Харченко Н.В. Эволюция хирургического лечения колоректального рака. *Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии*. 2017. № 3(17). Ссылка активна на 20.12.2025. <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-hirurgicheskogo-lecheniya-kolorektalnogo-raka>
9. Miles W.E. Pathology of spread of cancer of rectum and its bearing upon surgery of cancerous rectum. *Surg Gynecol Obstet*, 1931, no 52, pp. 350–359.
10. Lange M.M., Rutten H.J., van de Velde C.J. One hundred years of curative surgery for rectal cancer: 1908–2008. *Eur J Surg Oncol*, 2009, no 35(5), pp. 456–463. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2008.09.012>
11. Dixon C.F. Anterior resection for malignant lesions of the upper part of the rectum and lower part of the sigmoid. *Ann Surg*, 1948, no 128(3), pp. 425–442. <https://doi.org/10.1097/00000658-194809000-00009>
12. Heald R.J. The «holy plane» of rectal surgery. *J R Soc Med*, 1988, no 81(9), pp. 503–508. <https://doi.org/10.1177/014107688808100904>
13. Heald R.J. Total mesorectal excision is optimal surgery for rectal cancer: a Scandinavian consensus. *Br J Surg*, 1995, no 82(10), pp. 1297–1299. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800821002>
14. Моргошья Т.Ш. Отечественная анестезиология в первой половине XX века: научные приоритеты. *Региональная анестезия и лечение острой боли*. 2018. № 12(3). С. 197–203. <http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2018-12-3-197-203>
15. Соловьев И.А., Литвинов О.А., Навматуля А.Ю., Житихин Е.В. Факторы риска развития несостоятельности колоректального анастомоза и способы профилактики. *Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова*. 2019. № 14(1). С. 125–133. <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2019.63.22.023>
16. Черкасов М.Ф., Дмитриев А.В., Грошилин В.С., Перескоков С.В., Козыревский М.А., Урюпина А.А. Несостоятельность колоректального анастомоза: факторы риска, профилактика, диагностика, лечебная тактика. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2019. № 29(2). С. 27–34. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2019-29-2-27-34>
17. Zimmermann M.S., Wellner U., Laubert T., Ellebrecht D.B., Bruch H.P., Keck T., Schlörcke E., Benecke C.R. Influence of anastomotic leak after elective colorectal cancer resection on survival and local recurrence: a propensity score analysis. *Dis Colon Rectum*, 2019, no 62(3), pp. 286–293. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001287>
18. Бакасов И.А., Сидоров Д.В., Ложкин М.В., Гришин Н.А., Троицкий А.А. Хирургические подходы к лечению рака нижнеампулярного отдела прямой кишки. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. 2020. № 9(1). С. 55–59. <https://doi.org/10.17116/onkolog2020901155>
19. Jo A., Wilson M.Z. From diversion to permanence: trends in ostomy creation in rectal cancer surgery. *J Clin Med*, 2025, no 14(6), pp. 1913. <https://doi.org/10.3390/jcm14061913>
20. Черкасов М.Ф., Дмитриев А.В., Грошилин В.С., Перескоков С.В., Меликова С.Г. Опыт применения механического колоректального анастомоза после передней и низкой передней резекции прямой кишки. *Колoproктология*. 2017. № 4(62). С. 54–59. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2017-0-4-54-59>
21. Березовская Т.П., Дайнеко Я.А., Невольских А.А., Иванов С.А., Каприн А.Д. Оценка эффективности неoadъювантной химиолучевой терапии рака прямой кишки на основе текстурного анализа T2-взвешенных МРТ-изображений. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. 2019. № 8(4). С. 243–249. <https://doi.org/10.17116/onkolog20198041243>
22. Jia L.L., Zheng Q.Y., Tian J.H., He D.L., Zhao J.X., Zhao L.P., Huang G. Artificial intelligence with magnetic resonance imaging for prediction of pathological complete response to neoadjuvant chemoradiotherapy in rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Front Oncol*, 2022, no 12, pp. 1026216.
23. Артамонова Е.В. Новые возможности в лечении рака прямой кишки. *Современная онкология*. 2011. № 13(3). С. 29–32.
24. Захарченко А.А., Галкин Е.В., Штоппель А.Э., Попов А.В., Кузнецов М.Н. Комбинированное лечение рака прямой кишки: неoadъювантная эндоваскулярная радиомодификация, интенсивная лучевая терапия, оперативное лечение, первичная хирургическая реабилитация. *Вестник хирургической гастроэнтерологии*. 2008. № 4. С. 112.
25. Невольских А.А., Бердов Б.А., Титова Л.Н. Современные тенденции в комбинированном лечении рака прямой кишки. *Злокачественные опухоли*. 2013. № 2. С. 62–70. <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2013-2-62-70>
26. Van Gijn W., Marijnen C.A., Nagtegaal I.D., Kranenbarg E.M., Putter H., Wiggers T., Rutten H.J., Pahlman L., Glimelius B., van de

Velde C.J., Dutch Colorectal Cancer Group. Preoperative radiotherapy combined with total mesorectal excision for resectable rectal cancer: 12-year follow-up of the multicentre, randomised controlled TME trial. *Lancet Oncol.*, 2011, no 12(6), pp. 575–582. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(11\)70097-3](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(11)70097-3)

27. Каприн А.Д., Иванов С.А., Ерыгин Д.В., Рухадзе Г.О., Невольских А.А., Петров Л.О., Баранова О.Д. Лапароскопические операции в лечении больных местно-распространенным раком прямой кишки — непосредственные результаты. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019. № 8. С. 6–15. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20190826>

28. Кит О.И., Геворкян Ю.А., Колесников В.Е., Солдаткина Н.В., Харатегзов Д.А., Дашков А.В. Лапароскопические хирургические вмешательства в хирургии рака толстой и прямой кишки. *Тюменский медицинский журнал*. 2012. № 4. С. 49–50.

29. Мизиев И.А., Ачабаева А.Б., Дзагалов М.М., Калибатов Р.М., Базиев З.М. Опыт использования лапароскопической техники у больных раком прямой кишки. *Вестник неотложной и восстановительной хирургии*. 2017. № 2(4). С. 423–425.

30. Дроздов Е.С., Костромицкий Д.Н., Круглов В.Г., Ена И.И., Кошель А.П., Мазеина С.В. Пятилетний опыт лапароскопических вмешательств у больных раком прямой кишки. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. 2020. № 9(1). С. 14–22. <https://doi.org/10.17116/onkolog202090114>

References:

1. Aleksandrov V.B. *Rectal cancer*. M.: Meditsina, 1977. (In Russ.)
2. Bodger K. Colorectal cancer. *J R Coll Physicians Lond.*, 2000, no 34(2), pp. 197–201.
3. Braitsev V.R. *Diseases of the rectum*. M.: Medgiz, 1952. (In Russ.)
4. Bray F., Ferlay J., Soerjomataram I., Siegel R.L., Torre L.A., Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.*, 2018, no 68(6), pp. 394–424. <https://doi.org/10.3322/caac.21492>
5. Vasilev S.V., Simonov N.N., Oleinik V.V., Grigoryan V.V., Eltsin S.S., Gorchakov S.V., Popov D.E., Vasilev A.S. Combined radical and cytoreductive surgeries in the treatment of advanced rectal cancer. *Koloproktologiya*, 2007, no 4(22), pp. 32–37. (In Russ.)
6. Hashiguchi Y., Muro K., Saito Y., Ito Y., Ajioka Y., Hamaguchi T., et al. Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum (JSCCR) guidelines 2019 for the treatment of colorectal cancer. *Int J Clin Oncol.*, 2020, no 25(1), pp. 1–42. <https://doi.org/10.1007/s10147-019-01485-z>
7. Dmitriev A.V., Groshilin V.S., Smolkina A.V., Afunts L.S., Kozyrevskiy M.A., Uryupina A.A. Historical aspects of surgical treatment of rectal cancer (literature review). *Bulletin of the medical institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health*, 2020, no 1, pp. 35–45. (In Russ.)
8. Stanoevich U.S., Krashikhina T.V., Kolesnikov P.G., Ragimov V.A., Kharchenko N.V. Evolution of surgical treatment of colorectal cancer. *Bulletin of the Russian Scientific Center of X-ray Radiology*, 2017, no 3(17). Accessed December 20, 2025. (In Russ.) <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-hirurgicheskogo-lecheniya-kolorektalnogo-raka>
9. Miles W.E. Pathology of spread of cancer of the rectum and its bearing upon surgery of cancerous rectum. *Surg Gynecol Obstet.*, 1931, no 52, pp. 350–359.
10. Lange M.M., Rutten H.J., van de Velde C.J. One hundred years of curative surgery for rectal cancer: 1908–2008. *Eur J Surg Oncol.*, 2009, no 35(5), pp. 456–463. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2008.09.012>

11. Dixon C.F. Anterior resection for malignant lesions of the upper rectum and lower sigmoid. *Ann Surg.*, 1948, no 128(3), pp. 425–442. <https://doi.org/10.1097/0000658-194809000-00009>

12. Heald R.J. The «holy plane» of rectal surgery. *J R Soc Med.*, 1988, no 81(9), pp. 503–508. <https://doi.org/10.1177/014107688808100904>

13. Heald R.J. Total mesorectal excision is optimal surgery for rectal cancer: a Scandinavian consensus. *Br J Surg.*, 1995, no 82(10), pp. 1297–1299. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800821002>

14. Morgoshiya T.Sh. Domestic anesthesiology in the first half of the 20th century: scientific priorities. *Regional anesthesia and treatment of acute pain*, 2018, no 12(3), pp. 197–203. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2018-12-3-197-203>

15. Solovov I.A., Litvinov O.A., Navmatulya A.Yu., Zhitikhin E.V. Risk factors for colorectal anastomotic leakage and methods of prevention. *Bulletin of the NMCC named after N.I. Pirogov*, 2019, no 14(1), pp. 125–133. (In Russ.) <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2019.63.22.023>

16. Cherkasov M.F., Dmitriev A.V., Groshilin V.S., Pereskokov S.V., Kozyrevskiy M.A., Uryupina A.A. Colorectal anastomotic leakage: risk factors, prevention, diagnosis, and treatment strategy. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*, 2019, no 29(2), pp. 27–34. (In Russ.) <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2019-29-2-27-34>

17. Zimmermann M.S., Wellner U., Laubert T., Ellebrecht D.B., Bruch H.P., Keck T., Schlöricke E., Benecke C.R. Influence of anastomotic leak after elective colorectal cancer resection on survival and local recurrence: a propensity score analysis. *Dis Colon Rectum.*, 2019, no 62(3), pp. 286–293. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001287>

18. Bakasov I.A., Sidorov D.V., Lozhkin M.V., Grishin N.A., Troitskii A.A. Surgical approaches to the treatment of lower rectal ampullary cancer. *Oncology. P.A. Herzen Journal*, 2020, no 9(1), pp. 55–59. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/onkolog2020901155>

19. Jo A., Wilson M.Z. From diversion to permanence: trends in ostomy creation in rectal cancer surgery. *J Clin Med.*, 2025, no 14(6), p. 1913. <https://doi.org/10.3390/jcm14061913>

20. Cherkasov M.F., Dmitriev A.V., Groshilin V.S., Pereskokov S.V., Melikova S.G. Mechanical colorectal anastomosis after anterior and low anterior resection of the rectum. *Coloproctology*, 2017, no 4(62), pp. 54–59. (In Russ.) <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2017-0-4-54-59>

21. Berezovskaya T.P., Dayneko Ya.A., Nevolskikh A.A., Ivanov S.A., Kaprin A.D. Evaluation of the effectiveness of neoadjuvant chemoradiotherapy for rectal cancer using texture analysis of T2-weighted MRI. *Oncology. P.A. Herzen Journal*, 2019, no 8(4), pp. 243–249. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/onkolog20198041243>

22. Jia L.L., Zheng Q.Y., Tian J.H., He D.L., Zhao J.X., Zhao L.P., Huang G. Artificial intelligence with magnetic resonance imaging for prediction of pathological complete response to neoadjuvant chemoradiotherapy in rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Front Oncol.*, 2022, no 12, p. 1026216. Accessed December 20, 2025.

23. Artamonova E.V. New opportunities in the treatment of rectal cancer. *Modern oncology*, 2011, no 13(3), pp. 29–32. (In Russ.)

24. Zakharchenko A.A., Galkin E.V., Shtoppel A.E., Popov A.V., Kuznetsov M.N. Combined treatment of rectal cancer: neoadjuvant endovascular radiomodification, intensive radiotherapy, surgical treatment, and primary surgical rehabilitation. *Bulletin of Surgical Oncology*, 2008, no 4, p. 112. (In Russ.)

25. Nevolskikh A.A., Berdov B.A., Titova L.N. Current trends in combined treatment of rectal cancer. *Malignant Tumours*, 2013, no 2, pp. 62–70. (In Russ.) <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2013-2-62-70>

26. Van Gijn W., Marijnen C.A., Nagtegaal I.D., Kranenbarg E.M., Putter H., Wiggers T., Rutten H.J., Pahlman L., Glimelius B., van de Velde C.J., Dutch Colorectal Cancer Group. Preoperative radiotherapy combined with total mesorectal excision for resectable rectal cancer: 12-year follow-up of the multicentre, randomised controlled TME trial. *Lancet Oncol.*, 2011, no 12(6), pp. 575–582. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(11\)70097-3](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(11)70097-3)

27. Kaprin A.D., Ivanov S.A., Erygin D.V., Rukhadze G.O., Nevolskikh A.A., Petrov L.O., Baranova O.D. Laparoscopic surgery in patients with locally advanced rectal cancer: short-term outcomes. *Surgery. N.I. Pirogov Magazine*, 2019, no 8, pp. 6–15. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia20190826>

28. Kit O.I., Gevorkyan Yu.A., Kolesnikov V.E., Soldatkina N.V., Kharagezov D.A., Dashkov A.V. Laparoscopic surgery in colorectal cancer treatment. *Tyumen Medical Journal*, 2012, no 4, pp. 49–50. (In Russ.)

29. Miziev I.A., Achabaeva A.B., Dzagalov M.M., Kalibatov R.M., Baziev Z.M. Experience with laparoscopic techniques in rectal cancer patients. *Bulletin of Emergency and Reconstructive Surgery*, 2017, no 2(4), pp. 423–425. (In Russ.)

30. Drozdov E.S., Kostromitskiy D.N., Kruglov V.G., Ena I.I., Koshel A.P., Mazeina S.V. Five-year experience with laparoscopic interventions in rectal cancer patients. *Oncology. P.A. Herzen Journal*, 2020, no 9(1), pp. 14–22. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/onkolog202090114>

Сведения об авторах:

Дмитриев Андрей Владимирович – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры хирургических болезней № 2, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29; e-mail: admitriev84@inbox.ru; ORCID: 0000-0002-7700-1672.

Грошин Виталий Сергеевич – профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой хирургических болезней № 2, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29; e-mail: groshilin@yandex.ru; ORCID: 0000-0001-9927-8798.

Черкасов Михаил Федорович – профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой хирургии № 4, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, г. Ростов-на-Дону; e-mail: cherkasovmf@mail.ru; ORCID: 0000-0001-7587-8406.

Меликова Сабина Гаджиевна – врач-хирург, старший лаборант кафедры хирургии № 4, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, г. Ростов-на-Дону; e-mail: sarbonka@bk.ru; ORCID: 0000-0002-1966-1664.

Кузнецов Владимир Дмитриевич – ассистент кафедры хирургических болезней № 2, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29; e-mail: Dv_kuz@mail.ru; ORCID: 0000-0003-0292-4357.

Габызов Микаэл Андреевич – аспирант кафедры хирургических болезней № 2, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России,

344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29; e-mail: m.gabyzov@yandex.ru; ORCID: 0009-0000-0832-7647.

Ковалевская Диана Владленовна – студентка 5 курса ЛПФ, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29; e-mail: kovalevskaya004@mail.ru; ORCID: 0009-0007-7618-954X.

Давыденко Яна Андреевна – студентка 6 курса ЛПФ, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29; e-mail: yana12082002@yandex.ru; ORCID: 0009-0000-6898-1421.

Контактная информация: Габызов Микаэл Андреевич. Почтовый адрес: 344116, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Минаева, 21/23. Тел.: +7-938-124-94-93. E-mail: m.gabyzov@yandex.ru.

Information about the authors:

Dmitriev Andrey Vladimirovich – Cand. Sci. (Med.), Assistant, Department of Surgical Diseases No. 2, Rostov State Medical University, 29 Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; e-mail: admitriev84@inbox.ru; ORCID: 0000-0002-7700-1672.

Groshilin Vitaly Sergeevich – Professor, Dr. Sci. (Med.), Head of the Department of Surgical Diseases No. 2, Rostov State Medical University, 29 Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; e-mail: groshilin@yandex.ru; ORCID: 0000-0001-9927-8798.

Cherkasov Mikhail Fedorovich – Professor, Dr. Sci. (Med.), Head of the Department of Surgery No. 4, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia; e-mail: cherkasovmf@mail.ru; ORCID: 0000-0001-7587-8406.

Melikova Sabina Gadzhievna – Surgeon, Senior Laboratory Assistant, Department of Surgery No. 4, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia; e-mail: sarbonka@bk.ru; ORCID: 0000-0002-1966-1664.

Kuznetsov Vladimir Dmitrievich – Assistant, Department of Surgical Diseases No. 2, Rostov State Medical University, 29 Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; e-mail: Dv_kuz@mail.ru; ORCID: 0000-0003-0292-4357.

Gabyzov Mikael Andreevich – Postgraduate Student, Department of Surgical Diseases No. 2, Rostov State Medical University, 29 Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; e-mail: m.gabyzov@yandex.ru; ORCID: 0009-0000-0832-7647.

Kovalevskaya Diana Vladlenovna – 5th-year student, Faculty of General Medicine, Rostov State Medical University, 29 Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; e-mail: kovalevskaya004@mail.ru; ORCID: 0009-0007-7618-954X.

Davydenko Yana Andreevna – 6th-year student, Faculty of General Medicine, Rostov State Medical University, 29 Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; e-mail: yana12082002@yandex.ru; ORCID: 0009-0000-6898-1421.

Corresponding author: Mikael A. Gabyzov. Postal address: 21/23 Minaeva St., Rostov-on-Don, 344116, Russia. Tel.: +7-938-124-94-93. E-mail: m.gabyzov@yandex.ru.

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-255-261>

УДК 618.19-089.844-06:612.746.1

© Карапетян Г.Э., Шаробаро В.И., Розова Д.К., Лазаренко Д.Д., 2026

Обзор/Review



ТУБУЛЯРНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ЭТИОЛОГИИ, ДИАГНОСТИКЕ И ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

Г.Э. КАРАПЕТЯН^{1,3}, В.И. ШАРОБАРО², Д.К. РОЗОВА³, Д.Д. ЛАЗАРЕНКО³

¹ ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. 660022, Красноярск, Россия

² ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). 119048, Москва, Россия

³ ООО "Селин Медикал Групп". 123056, Москва, Россия

Резюме

Введение. Тубулярная деформация молочных желез (ТДМЖ, tuberos breast, constricted breast) представляет собой специфический врожденный порок развития, характеризующийся гипоплазией железистой ткани, преимущественно в нижних и/или медиальных квадрантах.

Основная часть. В обзорной статье систематизированы современные данные о тубулярной (трубчатой) деформации молочных желез – сложной врожденной аномалии развития. Подробно рассмотрены предполагаемые этиологические факторы и ключевые звенья патогенеза, основанные на концепции наличия фиброзного кольца у основания железы. Приведены наиболее релевантные клинические классификации. Особое внимание уделено принципам выбора хирургической тактики. Детально описаны современные методы хирургической коррекции, включающие варианты техники железистой пластики, использование имплантатов, биологической сетки и липофилинга, а также комбинированных методов.

Заключение. Коррекция тубулярной деформации молочных желез представляет собой одну из наиболее сложных задач в эстетической маммопластике. Успех лечения основывается на точной диагностике типа деформации, тщательном предоперационном планировании и выборе индивидуализированного хирургического подхода, направленного на коррекцию всех компонентов дефекта. Современные комбинированные методики позволяют добиваться стабильных и эстетичных результатов, значительно повышая качество жизни пациенток.

Ключевые слова: тубулярная молочная железа, трубчатая грудь, constricted breast, маммопластика, периареолярная мастопексия.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Карапетян Г.Э., Шаробаро В.И., Розова Д.К., Лазаренко Д.Д. Тубулярная деформация молочных желез: современные представления об этиологии, диагностике и хирургической коррекции. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 256–261. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-255-261>

Вклад авторов: все авторы внесли равноценный вклад в написание статьи.

TUBULAR DEFORMATION OF THE MAMMARY GLANDS: MODERN CONCEPTS OF ETIOLOGY, DIAGNOSIS AND SURGICAL CORRECTION

GEORGE E. KARAPETYAN^{1,3}, VALENTIN I. SHAROBARO², DARYA K. ROZOVA³, DARYA D. LAZARENKO³

¹ Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky of the Ministry of Health of the Russian Federation. 660022, Krasnoyarsk, Russia

² The Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University). 119048, Moscow, Russia

³ ООО "Celine Medical Group". 123056, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Tubular deformity of the mammary glands (TMJ, tubular breast, constricted breast) is a specific congenital malformation characterized by hypoplasia of the glandular tissue, mainly in the lower and/or medial quadrants.

The main part. The review article systematizes current data on tubular breast deformity, a complex congenital malformation. The proposed etiological factors and key links of pathogenesis based on the concept of the presence of a fibrous ring at the base of the gland are considered in detail. The most relevant clinical classifications are given. Special attention is paid to the principles of choosing surgical tactics. Modern methods of surgical correction are described in detail, including variants of glandular plastic surgery techniques, the use of implants, biological mesh and lipofilling, as well as combined methods.

Conclusion. Correction of the tubular deformity of the mammary glands is one of the most difficult tasks in aesthetic mammoplasty. The success of treatment is based on accurate diagnosis of the type of deformity, careful preoperative planning and the choice of an individualized surgical approach aimed at correcting all components of the defect. Modern combined techniques make it possible to achieve stable and aesthetic results, significantly improving the quality of life of patients.

Key words: tubular mammary gland, tubular breast, constricted breast, mammoplasty, periareolar mastopexy

Conflict of interests: none.

For citation: Karapetyan G.E., Sharobaro V.I., Rozova D.K., Lazarenko D.D. Tubular deformity of the mammary glands: modern concepts of etiology, diagnosis and surgical correction. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 255–261. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-255-261>

Contribution of the authors: all authors have made an equivalent contribution to the writing of the article.

Введение

Тубулярная деформация молочных желез (ТДМЖ, tuberos breast, constricted breast) представляет собой специфический врожденный порок развития, характеризующийся гипоплазией железистой ткани, преимущественно в нижних и/или медиальных квадрантах, сужением основания железы, аномалией подгрудной складки и грыжеподобным выпячиванием ареолы [1]. В 1976 году Рис и Астон впервые описали туберозную деформацию молочной железы (ТДМЖ), утверждая, что эту сложную асимметрию и деформацию формы груди обычно невозможно удовлетворительно исправить с помощью стандартной увеличивающей маммопластики или мастопексии. Распространенность патологии, по разным данным, составляет от 1 до 5 % среди пациенток, обращающихся для эстетической маммопластики. ТДМЖ является не только косметическим дефектом, но и источником значительного психоэмоционального дискомфорта, что определяет социальную значимость ее своевременной и адекватной коррекции [2].

Основная часть

Точная причина развития ТДМЖ остается предметом дискуссий. Большинство исследователей сходятся во мнении о врожденном характере аномалии, формирующейся в эмбриональном периоде [3]. Ведущей теорией причины развития ТДМЖ на сегодняшний день признается мезодермальная теория. Согласно ей, в основе дефекта лежит недостаточность производных мезодермы, из которой формируется соединительнотканый каркас железы (фасция, строма). Это приводит к образованию плотного фиброзного кольца в области будущей субмаммарной складки [4]. Тем не менее рассматривается генетическая предрасположенность, подтверждаемая частыми семейными случаями ТДМЖ. Генной идентификации, подтверждающей данную гипотезу на сегодняшний день нет. Существуют теории о полигенном или аутосомно-доминантном типе наследования с неполной пенетрантностью и вариабельной экспрессивностью [5].

Не выявлено зависимости возникновения ТДМЖ от состояния гормонального статуса в пубертатном периоде.

Но наличие фиброзного кольца, как ведущего субстрата тубулярной деформации препятствует нормальной пролиферации железистой ткани под действием эстрогенов [1].

Нет доказательств связи ТДМЖ с какими-либо внутриутробными влияниями на плод во время беременности (заболеваниями матери, приемом лекарств во время беременности и т.п.)

Патогенетическую основу ТДМЖ составляет наличие плотного, ригидного фиброзного кольца (constriction ring), локализующегося у основания железы, чаще в области проекции подгрудной складки и формирующегося из поверхностной фасции молочной железы [5]. Следствием этого является ограничение роста железы в ширину и в нижнем направлении. Наличие плотной стромальной ткани приводит к формированию узкого, «трубчатого» основания (narrow-based breast). Вследствие этого происходит компенсаторное выпячивание железистой ткани через ареолярный комплекс с формированием грыжи ареолы (areolar herniation) [6]. Кроме этого, наличие фиброзного кольца приводит к смещению подгрудной складки вверх, приводя к дефициту кожи нижних полюсах железы, что обуславливает асимметричность молочных желез даже при двустороннем поражении [7–9].

За 50-летний период изучения ТДМЖ предлагались различные классификации заболевания. Rees и Aston (1976) классифицируют деформацию на основе ареолярной грыжи и дефицита кожного покрова [10]. Первую клинически адаптированную классификацию ТДМЖ предложил немецкий пластический хирург D. Heimbarg в 1996 году. Классификация предусматривает выделение 4-х типов по локализации и дефициту железистой ткани. Тип I: дефицит ткани локализован только в нижнемедиальном квадранте. Тип II: дефицит нижних квадрантов молочных желез. Тип III: дефицит железистой ткани во всех квадрантах железы. Субмаммарная складка резко завышена, тугая. /Тип IV: минимальный объем железистой ткани. Субмаммарная складка очень высокая, плотная, ригидная [11].

M.G. Grolleau et al. (1999) модифицировали классификацию D. Heimbarg, сохранив только три из четырех предложенных типов, поскольку разница между типами II и III

не имеет объективного анатомического или клинического обоснования. Таким образом, классификация M.G. Grolleau имеет следующий вид. Тип I: Гипоплазия нижнемедиального квадранта. Ареола направлена вниз и медиально. Складка слегка приподнята или в норме. Тип II: Гипоплазия нижнемедиального и нижнелатерального квадрантов (дефицит всей нижней половины). Ареола направлена вниз. Складка приподнята и сужена. Тип III: Тяжелая гипоплазия всех четырех квадрантов с выраженным дефицитом ткани, значительным сужением основания и высоко расположенной складкой [12].

Классификация M. Costagliola и соавт. (2013) предлагает 4 типа от 0 до III, где при 0 типе основание молочной железы интактно, а в I–III дефект основания усиливается по нарастающей.

M. Klinger и соавт. (2017) предложили классификацию, учитывающую направление стенозирующего процесса (вертикальный, горизонтальный или вертикально-горизонтальный стеноз), сочетающийся с гипоплазией и птозом молочной железы.

A. Innocenti и соавт. (2018) предложили учитывать в классификации состояние железистой ткани железы (гипоплазия, нормоплазия), а также состояние сосково-ареолярной зоны [13].

По факту все предлагаемые классификации носят диагностическое значение и способствуют выработке адекватного алгоритма предстоящего оперативного лечения. Как таковой диагноз ТДМЖ устанавливается на основании клинического осмотра и не требует дополнительных инструментальных методов обследования для его подтверждения.

Для постановки клинического диагноза протольно собирается anamnesis morbi, с уточнением возраста манифестации патологии, выяснить ее динамику процесса. Весьма важно выяснить семейный анамнез для выявления возможной генетической зависимости [14].

Физикальный осмотр молочных желез – это основной этап в установке диагноза ТДМЖ. При осмотре определяется характерная для тубулярной дисплазии узкое основание молочной железы, железы, увеличенная деформированная и выпяченная ареола, высокая и тугая подгрудная складка. Достаточно часто отмечается гипоплазия нижних квадрантов, всегда, даже при двустороннем поражении, имеется асимметрия.

В редких случаях возможно выполнение УЗИ молочной железы, но не для верификации диагноза, а для выработки тактики и метода хирургического лечения [13]. Инструментальные методы (УЗИ, маммография) носят вспомогательный характер и могут применяться для оценки структуры железистой ткани, особенно у пациенток старше 40 лет или при планировании операций [15].

Учитывая простоту постановки клинического диагноза, необходимость проведения дифференциальной диагностики отсутствует. В единичных случаях возможно проведения

дифференциального диагноза с изолированной гипоплазией молочных желез, при которой нет сужения основания железы и взбухания ареолы, с птозом и асимметрией молочных желез иной природы.

Лечение ТДМЖ – исключительно хирургическое.

Основные цели по мнению большинства авторов заключаются в следующем:

- 1) Рассечение фиброзного кольца для расширения основания железы.
- 2) Опускание и формирование новой, корректно расположенной подгрудной складки.
- 3) Устранение грыжи ареолы и уменьшение ее диаметра [16].
- 4) Восполнение дефицита объема и коррекция гипоплазии.
- 5) Достижение максимальной симметрии.

Выбор метода оперативной коррекции предусматривает строго индивидуальный подход и зависит от типа деформации, степени гипоплазии и пожеланий пациентки.

Одним из ведущих и часто применяемых приемов в пластической хирургии молочной железы является техника Ribeiro, предложенная в 1975 году как метод мастопексии, и основанная на железистом лоскута на питающей ножке (glandular flap) с последующей его дислокацией в нижней квадрант молочной железы. При этом достигается замещение дефицита объема нижних отделов железы, устранение избыточной железистой ткани в области соска, применение параареолярного доступа (круговая блок-резекция кожи) позволяет ликвидировать грыжевое выпячивание в этой области.

Puckett и Concannon в 1990 году предложили свой метод коррекции ТДМЖ, основанный на методике Рибейро. Согласно данной методике вершина железистого лоскута фиксируется к инфрамаммарной складке. Это позволяет избежать втягивания кожи при рубцевании и позволяет в случае выраженного дефицита железистой ткани установить дополнительно силиконовый имплант.

Техника трансплантации железистого лоскута в обязательном порядке должна сочетаться с реконструкцией фиброзного кольца. L. Ribeiro и соавт. представили методику горизонтального иссечения констриктивного фиброзного кольца, M. Mandreka и соавт. предложили иссечение фиброзного кольца по нижнему краю гемисферы молочной железы.

При выраженной гипоплазии молочной железы зачастую возникает необходимость использования силиконовых имплантов (типы ТДМЖ II–III по Grolleau) [17].

Жолтиков В.В. провел серию гистологических исследований высказал утверждение о вовлечение в фиброзный процесс и паренхимы молочной железы [18–19]. В связи с этим он предложил полное рассечение фиброзного кольца и создание адекватного имплантационного кармана, часто в двойной плоскости (dual plane), чтобы обеспечить по-

крытие имплантата мышцей в верхнем полюсе и прямой контакт с железой в нижнем для естественного опущения складки.

В качестве имплантов предпочтение отдается так называемым анатомическим имплантам, имеющим вид капли [20]. Каплевидные импланты позволяют создать форму молочной железы, максимально приближенную к ее естественному виду.

Наиболее оптимальной методикой считается комбинированная методика, включающая в себя имплантат и железистый лоскут [21]. Имплантат обеспечивает основной объем, а мобилизованный лоскут используется для дополнительного покрытия его верхнего края, сглаживания контура и улучшения профиля [22].

Активно в научной литературе обсуждаются способы профилактики образования "двойного пузыря" (double-bubble) после пластики молочной железы с использованием одновременно имплантата и железистого лоскута при тонких тканях [23]. Деформация в виде «двойного пузырька» – это осложнение, которое часто требует дополнительного лечения, такого как паренхиматозная насечка или липофилинг [24]. В качестве превентивной меры ряд авторов предлагают применять биологическую сетку. Впервые результаты применения ацеллюлярных дермальных матриц при реконструкции молочной железы были опубликованы в 2006 г. С.А. Salzberg. Большинство авторов приводят убедительные доказательства эффективности и безопасности применения АДМ в пластической хирургии молочных желез, в том числе и при лечении ТДМЖ [25].

Липофилинг может использоваться как самостоятельный метод при легких формах ТДМЖ с незначительным дефицитом объема [26–27]. Однако на текущий момент аутологичная трансплантация жира применяется как метод дополнительной коррекции остаточной асимметрии, для заполнения небольших дефектов или для маскировки контуров имплантата при относительном дефиците железистой ткани [28–30].

Заключение

Коррекция тубулярной деформации молочных желез представляет собой одну из наиболее сложных задач в эстетической маммопластике, требующую от хирурга не только технических навыков, но и глубокого понимания патогенеза заболевания. Успех лечения основывается на точной диагностике типа деформации, тщательном предоперационном планировании и выборе индивидуализированного хирургического подхода, направленного на коррекцию всех компонентов дефекта. Современные комбинированные методики позволяют добиваться стабильных и эстетичных результатов, улучшая психосоматическое состояние пациенток и значительно повышая качество жизни.

Список литературы:

1. Rees T.D., Aston S.J. The tuberous breast. *Clinics in Plastic Surgery*, 1976, no 3(2), pp. 339–347.
2. Heimburg D., Exner K., Kruff S., & Lemperle G. The tuberous breast deformity: classification and treatment. *British Journal of Plastic Surgery*, 1996, no 49(6), pp. 339–345.
3. Исмаилов А.Х., Хриенко А.В., Бурхонова Н.С. Методы коррекции тубулярной деформации молочных желез с гипоплазией без птоза: современные подходы и хирургические техники. Обзор литературы. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2025. № 28(3). С. 6–20. <https://doi.org/10.52581/1814-1471/94/01>
4. Ribeiro L., Accorsi A., Buss A., & Marcal-Pessoa M. Creation and evolution of 30 years of the inferior pedicle in reduction mamoplasties. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 2002, no 110(3), pp. 960–970.
5. Grella R.M.D., D'Andrea F.M.D., Nicoletti G.F. Lanzano G.M.D. Tuberous Breast Management: A Review of Literature and Novel Technique Refinements. *Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open*. 2022, no 10(12), pp. e4708, <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000004708>
6. Mandrekas A.D., Zambacos G.J., Anastasopoulos A., Hapsas D., Lambrinaki N., & Ioannidou-Mouzaka L. Aesthetic reconstruction of the tuberous breast deformity. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 2003, no 112(4), pp. 1099–1108.
7. Прохода Е.Е., Павлюк М.Д. Современные методы хирургической коррекции тубулярной деформации молочной железы. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. 2023. № 4. С. 61–67. <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202304261>
8. Atiyeh B.S., Hashim H.A., El-Douaihy Y., & Kayle D.I. Perinipple round-block technique for correction of tuberous/tubular breast deformity. *Aesthetic Plastic Surgery*, 1998, no 22(4), pp. 284–288.
9. Pacifico M.D., & Kang N.V. The tuberous breast revisited. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 2007, no 60(5), pp. 455–464.
10. Lozito A, Vinci V, Talerico E, Asselta R, Di Tommaso L, Agnelli B, Klinger M, Klinger F. Review of Tuberous Breast Deformity: Developments over the Last 20 Years. *Plast Reconstr Surg Glob Open.*, 2022, no 26;10(5), pp. e4355. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000004355>
11. Grolleau J.L., Lanfrey E., Lavigne B., Chavoin J.P., & Costagliola M. Breast base anomalies: treatment strategy for tuberous breasts, minor deformities, and asymmetry. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1999, no 104(7), pp. 2040–2048.
12. Richards C., Patel S., Markham H., Varghese J., Cutress R.I. The inframammary fold: Structure, clinical considerations, and reconstructive techniques. *JPRAS Open*, 2025, no 28;48, pp. 457–472. <https://doi.org/10.1016/j.jpra.2025.11.022>
13. Kolker A.R., & Collins M.S. Tuberous breast deformity: classification and treatment strategy for improving consistency in aesthetic correction. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 2015, no 135(1), pp. 73–86.
14. Tebbetts J.B. Dual plane breast augmentation: optimizing implant-soft-tissue relationships in a wide range of breast types. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 2006, no 118(7S), pp. 81S–98S.
15. Go J.Y., Lee Y. A Novel Method Using the Petal Pattern for Contouring a Domed Nipple in Tuberous Breasts". *June*

Plastic & Reconstructive Surgery, 2023. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000010834>

16. Won Lee Dinner M.I., Dowden R.V. The tubular/tuberous breast syndrome. *Ann Plast Surg.*, 1987, no 19(5), pp. 414–420.

17. Innocenti A, Melita D, Ghezzi S, Ciancio F. Stenotic Breast Malformation and Its Reconstructive Surgical Correction: A New Concept from Minor Deformity to Tuberous Breast. *Aesthetic Plast Surg.*, 2018, no 42(3), pp. 911–912. <https://doi.org/10.1007/s00266-017-1054-1> *Aesthetic Plast Surg.*, 2021, no 45(3), pp. 783–791.

18. Klinger F, Vinci V, Lozito A, Agnelli B, Lisa A., Battistini A., Bonovas S., Piovani D., Klinger M., Di Tommaso L. Quantitative Analysis of the Histological Features of Tuberous Breast. *Aesthetic Plast Surg.*, 2023, no 47(2), pp. 605–611. <https://doi.org/10.1007/s00266-022-03127-8>

19. Кораблёва Н.П., Жолтиков В.В., Божок А.А., Лебедева Ю.В. Циркумлатеральная вертикальная мастопексия при тубулярной деформации молочных желез. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. 2022. № 2. С. 11–18. <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202202111>

20. Клименко К.В., Артамонова К.В., Гришина Н.Т., Клименко А.К. Оптимальный хирургический способ выбора коррекции тубулярной деформации молочной железы с использованием грудных имплантатов разного объема. *Вестник Медицинского института непрерывного образования*. 2025. Т. 5. № 4. С. 53–58. https://doi.org/10.36107/2782-1714_2025-5-4-53-58.

21. Nolan I., Alba B.E., Veselack T.M., Toms J.A. Systematic Review of Complication Rates of Gender-affirming Breast Augmentation and Its Closest Analogue: Tuberous Breast Augmentation. *Reconstr Surg Glob Open*, 2025, no 13, pp. e6999. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000006999>

22. Eisenberg T.S. Tuberous Breast Deformity Correction: A Simpler Less-Invasive Technique Using Saline-Inflatable Implants for a One-Stage Correction. *Manual of Cosmetic Medicine and Surgery*, 2023, pp. 303–313

23. Garsten T.A., Colpaert S.D.M. Double-bubble deformity in breast augmentation: correction with percutaneous barbed sutures. *Aesthetic Plast Surg.*, 2023, no 47(Suppl 1), pp. 135–137. <https://doi.org/10.1007/s00266-022-03086-0>

24. Innocenti A., Melita D., Ghezzi S. D-SUN Method to Prevent Double-Bubble Deformity in Broad Base Breasts with High-Rising Inframammary Fold. *Aesthetic Plast Surg.*, 2021, no 45(2), pp. 817–818. <https://doi.org/10.1007/s00266-020-01856->

25. Байчоров Э.А., Зикийраходжаев А.Д., Исмагилов А.Х., Пржедецкий Ю.В. Влияние синтетических и биологических матриц на выбор плоскости при реконструкции молочной железы. Современное состояние проблемы. *Опухоли женской репродуктивной системы*. 2022. № 18(3). С. 64–70. <https://doi.org/10.17650/1994-4098-2022-18-3-64-70>

26. Cohn A.B., Restrepo R.D. Fat transfer in breast reconstruction: A vital reconstructive tool and the importance of postoperative multidisciplinary collaboration. *The Breast Journal*, 2020, no 26(5), pp. 845–846.

27. Gutierrez-Ontalvilla P., Naidu N.S., Blanco E.L., Condiño Brito E., Ruiz-Valls A. Autologous Fat Grafting with Percutaneous Fasciotomy and Reduction of the Nipple-Areolar Complex for the Correction of Tuberous Breast Deformity in Teenagers. *Aesthetic Plastic Surgery*, 2020, no 44(2), pp. 264–269. <https://doi.org/10.1007/s00266-019-01531-1>

28. Бурлова М.Г., Кочнева И.С., Васильев В.С., Кораблева Н.П., Евлахова Н.А. Липофилинг молочных желез: 12-летний опыт. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. 2024. № 2. С. 28–37.

29. Бурлова М.Г., Кораблева Н.П., Грекова Е.Е. Коррекция тубулярной груди липофилингом. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. 2024. № 3. С. 52–61. <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202403152>

30. Федосов С.И., Онницев И.Е., Переходов С.Н., Федосова К.Ю. Коррекция тубулярной деформации молочных желез II–III типов с использованием технологии липографтинга. Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2025. № 28(3). С. 42–48. <https://doi.org/10.52581/1814-1471/94/05>

References:

1. Rees T.D., Aston S.J. The tuberous breast. *Clinics in Plastic Surgery*, 1976, no 3(2), pp. 339–347.

2. Heimbarg D., Exner K., Kruff S., Lemperle G. The tuberous breast deformity: classification and treatment. *British Journal of Plastic Surgery*, 1996, no 49(6), pp. 339–345.

3. Ismagilov A.Kh., Khrienko A.V., Burkhonova N.S. Methods of correction of tubular deformity of mammary glands with hypoplasia without ptosis: modern approaches and surgical techniques. Literature review. *Issues of reconstructive and plastic surgery*, 2025, no 28(3), pp/ 6–20. (In Russ.) <https://doi.org/10.52581/1814-1471/94/01>

4. Ribeiro L., Accorsi A., Buss A., & Marcal-Pessoa M. Creation and evolution of 30 years of the inferior pedicle in reduction mammoplasties. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 2002, no 110(3), pp. 960–970.

5. Grella R.M.D., D'Andrea F.M.D., Nicoletti G.F. Lanzano G.M.D. Tuberous Breast Management: A Review of Literature and Novel Technique Refinements. *Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open*. 2022, no 10(12), pp. e4708, <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000004708>

6. Mandrekas A.D., Zambacos G.J., Anastasopoulos A., Hapsas D., Lambrinaki N., & Ioannidou-Mouzaka L. Aesthetic reconstruction of the tuberous breast deformity. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 2003, no 112(4), pp. 1099–1108.

7. Prokhoda E.E., Pavlyuk M.D. Modern methods of surgical correction of tubular breast deformity. *Plastic surgery and aesthetic medicine*, 2023, no. 4, pp. 61–67. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202304261>

8. Atiyeh B.S., Hashim H.A., El-Douaihy Y., & Kayle D.I. Perinipple round-block technique for correction of tuberous/tubular breast deformity. *Aesthetic Plastic Surgery*, 1998, no 22(4), pp. 284–288.

9. Pacifico M.D., & Kang N.V. The tuberous breast revisited. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 2007, no 60(5), pp. 455–464.

10. Lozito A, Vinci V, Talerico E, Asselta R, Di Tommaso L, Agnelli B, Klinger M, Klinger F. Review of Tuberous Breast Deformity: Developments over the Last 20 Years. *Plast Reconstr Surg Glob Open.*, 2022, no 26;10(5), pp. e4355. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000004355>

11. Grolleau J.L., Lanfrey E., Lavigne B., Chavoin J.P., & Costagliola M. Breast base anomalies: treatment strategy for tuberous breasts, minor deformities, and asymmetry. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1999, no 104(7), pp. 2040–2048.

12. Richards C., Patel S., Markham H., Varghese J., Cutress R.I. The inframammary fold: Structure, clinical considerations, and reconstructive techniques. *JPRAS Open*, 2025, no 28;48, pp. 457–472. <https://doi.org/10.1016/j.jpra.2025.11.022>

13. Kolker A.R., & Collins M.S. Tuberous breast deformity: classification and treatment strategy for improving consistency in aesthetic correction. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 2015, no 135(1), pp. 73–86.

14. Tebbetts J.B. Dual plane breast augmentation: optimizing implant-soft-tissue relationships in a wide range of breast types. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 2006, no 118(7S), pp. 81S–98S.

15. Go J.Y., Lee Y. A Novel Method Using the Petal Pattern for Contouring a Domed Nipple in Tuberous Breasts. *June Plastic & Reconstructive Surgery*, 2023. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000010834>

16. Won Lee Dinner M.I., Dowden R.V. The tubular/tuberous breast syndrome. *Ann Plast Surg.*, 1987, no 19(5), pp. 414–420.

17. Innocenti A., Melita D., Ghezzi S., Ciancio F. Stenotic Breast Malformation and Its Reconstructive Surgical Correction: A New Concept from Minor Deformity to Tuberous Breast. *Aesthetic Plast Surg.*, 2018, no 42(3), pp. 911–912. <https://doi.org/10.1007/s00266-017-1054-1> *Aesthetic Plast Surg.*, 2021, no 45(3), pp. 783–791.

18. Klinger F., Vinci V., Lozito A., Agnelli B., Lisa A., Battistini A., Bonovas S., Piovani D., Klinger M., Di Tommaso L. Quantitative Analysis of the Histological Features of Tuberous Breast. *Aesthetic Plast Surg.*, 2023, no 47(2), pp. 605–611. <https://doi.org/10.1007/s00266-022-03127-8>

19. Korableva N.P., Zholtikov V.V., Bozhok A.A., Lebedeva Yu.V. Circumilateral vertical mastopexy in case of tubular deformity of the mammary glands. *Plastic surgery and aesthetic medicine*, 2022, no 2, pp. 11–18. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202202111>

20. Klimenko K.V., Artamonova K.V., Grishina N.T., Klimenko A.K. The optimal surgical method for choosing the correction of tubular breast deformity using breast implants of different sizes. *Bulletin of the Medical Institute of Continuing Education*, 2025, vol. 5, no. 4, pp. 53–58. (In Russ.) https://doi.org/10.36107/2782-1714_2025-5-4-53-58

21. Nolan I., Alba B.E., Veselack T.M., Toms J.A. Systematic Review of Complication Rates of Gender-affirming Breast Augmentation and Its Closest Analogue: Tuberous Breast Augmentation. *Reconstr Surg Glob Open*, 2025, no 13, pp. e6999. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000006999>

22. Eisenberg T.S. Tuberous Breast Deformity Correction: A Simpler Less-Invasive Technique Using Saline-Inflatable Implants for a One-Stage Correction. *Manual of Cosmetic Medicine and Surgery*, 2023, pp. 303–313

23. Garsten T.A., Colpaert S.D.M. Double-bubble deformity in breast augmentation: correction with percutaneous barbed sutures. *Aesthetic Plast Surg.*, 2023, no 47(Suppl 1), pp. 135–137. <https://doi.org/10.1007/s00266-022-03086-0>

24. Innocenti A., Melita D., Ghezzi S. D-SUN Method to Prevent Double-Bubble Deformity in Broad Base Breasts with High-Rising Inframammary Fold. *Aesthetic Plast Surg.*, 2021, no 45(2), pp. 817–818. <https://doi.org/10.1007/s00266-020-01856->

25. Байчоров Э.А., Зирияходжаев А.Д., Исмагилов А.Х., Пржедецкий Ю.В. Влияние синтетических и биологических матриц на выбор плоскости при реконструкции молочной

железы. Современное состояние проблемы. *Опухоли женской репродуктивной системы*. 2022. № 18(3). С. 64–70. <https://doi.org/10.17650/1994-4098-2022-18-3-64-70>

26. Cohn A.B., Restrepo R.D. Fat transfer in breast reconstruction: A vital reconstructive tool and the importance of postoperative multidisciplinary collaboration. *The Breast Journal*, 2020, no 26(5), pp. 845–846.

27. Gutierrez-Ontalvilla P., Naidu N.S., Blanco E.L., Condiño Brito E., Ruiz-Valls A. Autologous Fat Grafting with Percutaneous Fasciotomy and Reduction of the Nipple-Areolar Complex for the Correction of Tuberous Breast Deformity in Teenagers. *Aesthetic Plastic Surgery*, 2020, no 44(2), pp. 264–269. <https://doi.org/10.1007/s00266-019-01531-1>

28. Burlova M.G., Kochneva I.S., Vasilyev V.S., Korableva N.P., Yevlakhova N.A. Lipofilling of the Mammary Glands: 12-Year Experience. *Plastic Surgery and Aesthetic Medicine*, 2024, no 2, pp. 28–37.

29. Burlova M.G., Korableva N.P., Gretskova E.E. Correction of the tubular breast by lipofilling. *Plastic surgery and aesthetic medicine*, 2024, no 3, pp. 52–61. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202403152>

30. Fedosov S.I., Onnitsev I.E., Peredov S.N., Fedosova K.Y. Correction of tubular deformity of mammary glands of types II–III using lipografting technology. *Issues of reconstructive and plastic surgery*, 2025, no 28(3), pp. 42–48. (In Russ.) <https://doi.org/10.52581/1814-1471/94/05>

Сведения об авторах:

Карапетян Георгий Эдуардович – д.м.н., профессор кафедры общей хирургии им проф. М.И. Гульмана; ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого», 660022, Россия, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1, e-mail: 911@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1216-2029>

Шаробаро Валентин Ильич – д.м.н., профессор, профессор РАН, директор Клиники пластической хирургии, заведующий кафедрой Пластической хирургии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119048, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, Клиника пластической хирургии ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119435, Россия, Москва, ул. Большая Пироговская, д. 6, стр. 1, e-mail: sharobarovi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1510-9047>

Розова Дарья Константиновна – пластический хирург, ООО "Селин Медикал Групп". 123056, Россия, Москва, Большой Кондратьевский пер., д. 7, e-mail: PRA5555@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3640-3330>

Лазаренко Дарья Дмитриевна – пластический хирург, ООО "Селин Медикал Групп". 123056, Россия, Москва, Большой Кондратьевский пер., д. 7, e-mail: PRA5555@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-3385-5334>

Information about the authors:

Karapetyan George Eduardovich – MD, Professor of the Department of General Surgery named after Prof. M.I. Gulman; Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasensky, Par-

tizan Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: 911@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1216-2029>

Sharobaro Valentin Ilyich – MD, Professor, Professor of the Russian Academy of Sciences, Director of the Plastic Surgery Clinic, Head of the Department of Plastic Surgery of the Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119048, Moscow, Trubetskaya str., 8, building 2, Plastic Surgery Clinic of the Sechenov First Moscow State Medical University I.M. Sechenova, Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 6 Bolsha-

ya Pirogovskaya str., Moscow, 119435, Russia, e-mail: sharobarovi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1510-9047>

Rozova Darya Konstantinovna – plastic surgeon, Celine Medical Group LLC. 7 Bolshoy Kondratyevsky Lane, Moscow, 123056, Russia, e-mail: PRA5555@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3640-3330>

Lazarenko Darya Dmitrievna – plastic surgeon, Celine Medical Group LLC. 7 Bolshoy Kondratyevsky Lane, Moscow, 123056, Russia, e-mail: PRA5555@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-3385-5334>

РАЗМЫШЛЕНИЯ ХИРУРГА

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-262-265>

УДК 617.

© Рукосуев А.А., 2026

Оригинальная статья / Original article



ПРОЙДЕННЫЙ ПУТЬ И ЧТО НАС ОЖИДАЕТ: ВЗГЛЯД НА ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ХИРУРГИИ СЕРДЦА И АОРТЫ

А.А. РУКОСУЕВ

Университетская клиника, 48149, Мюнстер, Германия

Резюме

В 2013 году в журнале «Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia» была опубликована статья, посвященная 60-летию первой, увенчавшейся успехом, операции на открытом сердце с использованием аппарата искусственного кровообращения (АИК). За последние 70 с лишним лет кардиохирургия достигла уровня и результатов, которые тогда казались просто нереальными. Настоящим же технологическим прорывом в хирургии сердца и аорты явились транскатетерная имплантация аортального протеза (TAVI) и эндоваскулярная реконструкция аорты (TEVAR, BEVAR). TAVI открыло путь альтернативному методу лечения тяжелого стеноза аортального клапана. В последнее время активно разрабатывается и клинически успешно применяется транскатетерная имплантация протезов в митральной и трикуспидальной позициях. TEVAR, как менее травматичный метод лечения заболеваний аорты, расширил спектр операций, особенно у пожилых пациентов. Классическая открытая хирургия постепенно уступает своё место минимально инвазивным вмешательствам, которые займут в конечном итоге абсолютно доминирующее положение. В связи с этим возникает резонный вопрос: кто из специалистов будет в состоянии выполнять сложнейшие повторные операции, особенно в случае инфекции аортальных и сосудистых стентов, протезов и катетерных клапанов? Решение всех задач и проблем – это создание междисциплинарных центров, где «под одной крышей» будут работать ангиологи и сосудистые хирурги, кардиологи и кардиохирурги, и где все этапы диагностики, лечения и последующего наблюдения составляют звенья одной цепи. Такая организация специализированной хирургической помощи, локально высокая концентрация пациентов позволят качественно улучшить подготовку подрастающей смены хирургов с учётом требований технологического прогресса, своевременно выявлять и эффективно лечить как ранние, так и поздние послеоперационные осложнения.

Ключевые слова: сердце, аорта, транскатетерная хирургия, минимально инвазивное вмешательство

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Рукосуев А.А. Пройденный путь и что нас ожидает: взгляд на перспективы развития хирургии сердца и аорты. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 262–265. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-262-265>

Вклад авторов: статья полностью написана и оформлена автором.

THE PATH WE HAVE TRAVELED AND WHAT AWAITS US: A LOOK AT THE PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF HEART AND AORTIC SURGERY

ANDREAS RUKOSUJEW

University Hospital, 48149, Munster, Germany

Abstract

In 2013, the Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia published an article dedicated to the 60th anniversary of the first successful open heart surgery using an artificial circulatory system (AIC). It was a turning point in the history of surgery. Over the past 70+ years, cardiac surgery has achieved a level and results. The real technological breakthrough in heart surgery was the transcatheter implantation of an aortic prosthesis (TAVI). This minimally invasive intervention opened the way for an alternative treatment for severe aortic valve stenosis. Recently, transcatheter implantation of mitral and tricuspid prostheses has been actively developed and clinically successfully applied. Minimally invasive transcatheter surgery will eventually occupy an absolutely dominant position. In this regard, a reasonable question arises: which of the specialists will perform the most difficult repeated operations, especially in the case of infection of aortic and vascular stents, prostheses and catheter valves? The solution to all tasks and problems is the creation of interdisciplinary centers where angiologists and vascular surgeons, cardiologists and cardiac surgeons will work "under one roof", and where all stages of diagnosis, treatment and follow-up are links in the same chain. Such an organization of specialized surgical care and a locally high concentration

of patients will make it possible to qualitatively improve the training of the younger generation of surgeons, taking into account the requirements of technological progress, and timely identify and effectively treat both early and late postoperative complications.

Key words: heart, aorta, transcatheter surgery, minimally invasive intervention

Conflict of interest: none.

For citation: Rukosujew A. The path we have traveled and what awaits us: a look at the prospects for the development of heart and aortic surgery. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 262–265. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-262-265>

Contribution of the authors: the article is fully written and framed by the author.

Введение

В 2013 году в журнале «Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia» была опубликована статья, посвященная 60-летию первой, увенчавшейся успехом, операции на открытом сердце с использованием аппарата искусственного кровообращения (АИК). Речь шла об удачной операции закрытия дефекта межпредсердной перегородки у молодой женщины, выполненной в мае 1953 года американским хирургом John Gibbon [1]. Это был, действительно, поворотный пункт в истории развития хирургии. Журнал TIME посвятил статью этой исторической операции [2]. Но самое впечатляющее в публикации 2013 года заключалось в таблице с результатами официально задокументированных операций, выполненными, примерно, в это же время в нескольких хирургических клиниках США. Из таблицы следует, что из 19 пациентов, прооперированных на открытом сердце с использованием АИК в период с 1951 по 1953 год, только вышеупомянутая 18-летняя пациентка пережила операцию. С какой целью я привёл эту историческую справку? За последние 70 с лишним лет кардиохирургия достигла уровня и результатов, которые тогда казались просто нереальными. Это произошло, в первую очередь, благодаря технологическому прогрессу и техническому совершенствованию хирургического лечения заболеваний сердца, которые существенно снизили риск послеоперационных осложнений и летального исхода. Уже в 80–90-ые годы прошлого столетия стала отчётливо прослеживаться тенденция в техническом развитии кардиохирургии в направлении использования минимально инвазивных доступов при вмешательствах на клапанах сердца, а уже с нулевых годов и на восходящей аорте. Выполнение аортокоронарного шунтирования при многососудистом поражении, начиная от мининвазивного экстракорпорального кровообращения (МЕСС) и заканчивая вмешательствами на работающем сердце без искусственного кровообращения (OPCAB, MIDCAB), стали стандартными техническими приёмами [3, 4, 5]. Настоящим же технологическим прорывом в хирургии сердца явилась транскатетерная имплантация аортального протеза (TAVI), впервые и с успехом выполненная в клинических условиях французским кардиологом Alain Cribier в апреле 2002 года (6). Это минимально инвазивное вмешательство открыло путь альтернативному методу лечения тяжелого стеноза аортального клапана. Значение

этого события трудно переоценить. Это дало возможность эффективно помогать пожилым и тяжело больным людям, для которых открытое вмешательство на сердце в условиях искусственного кровообращения противопоказано в силу высокой степени риска летального исхода. Серьёзные осложнения, сопутствовавшие поначалу этим вмешательствам, с течением времени были нивелированы улучшением качества процедуры, технических параметров протезов и самих систем для имплантации в такой степени, что их стали проводить и у пациентов с низкой степенью риска. В последнее время активно разрабатывается и клинически успешно применяется транскатетерная имплантация протезов в митральной и трикуспидальной позициях. Таким образом, вслед за коронарным шунтированием (АКШ) в последние годы произошло, довольно ожидаемое, существенное снижение числа открытых вмешательств с применением АИК уже и на клапанах сердца. Согласно German Heart Surgery Report 2024 соотношение количества выполненных TAVI к числу открытых протезирований аортального клапана достигло, практически, уже 3:1 (71,2 % против 28,8 %), хотя ещё в 2015 году это соотношение было равным (46,7 % против 53,3 %), что следует из представленной в отчёте диаграммы [7]. При этом авторы указывают на то, что не все TAVI, выполненные в Германии в 2024 году, учтены в кардиохирургическом регистре. Протезирование аортального клапана, как и аортокоронарное шунтирование являются базовыми вмешательствами в процессе обучения кардиохирургов. Стремительное снижение числа этих вмешательств создаёт существенные проблемы для качественной подготовки молодых специалистов. Пациенты с ИБС, которым, в силу технических, анатомических и других причин, не выполняется в первую очередь стентирование коронарных сосудов, а планируется АКШ, имеют зачастую распространенный кальциноз с множественными стенозами коронарных артерий. Нередко приходится оперировать больных, уже неоднократно подвергшихся многократному стентированию с так называемой «выжженной» ИБС. Такие клинические случаи кардиохирурги окрестили довольно мрачно как «full metal jacket», и они под силу только опытным специалистам.

Не менее значимые изменения произошли и в сосудистой хирургии, начавшиеся в конце 80-х годов прошлого столетия. В 1987 году советский учёный и хирург Николай Володось

впервые в мире выполнил эндоваскулярное лечение аневризмы грудной аорты [8]. В настоящее время в клинической практике представлено множество систем для эндоваскулярной реконструкции аорты (TEVAR). Используя их, сосудистые хирурги могут лечить этиологически различные заболевания аорты: аневризмы, острые и хронические расслоения и разрывы стенки, а также пенетрирующие язвы и интрамуральные гематомы, не прибегая к открытому вмешательству. Совершенно очевидно, что это менее травматичный метод лечения, что особенно важно при операциях у пожилых пациентов. Однако технология TEVAR не идеальна и может привести к жизненно опасным осложнениям, к которым относятся риск ретроградного расслоения стенки аорты типа А и проблема точной фиксации стентграфта в проксимальной и в дистальной зонах с негерметичным прилеганием графта. Своевременная коррекция этих осложнений требует большого умения и многолетнего опыта открытых вмешательств на аорте. Это ещё один важный аспект тех изменений, которые мы наблюдаем в последнее время.

В ракурсе перспектив развития сердечно-сосудистой хирургии вызывает интерес редакционная статья, вышедшая в 2017 году в „European Journal of Cardio-Thoracic Surgery“, где авторы рассуждают на тему эволюции этой области хирургии. Они пишут: „It is our ethical and moral obligation to train the fellows properly transcatheter technologies“ [9]. Это высказывание абсолютно корректное и призывает уже сейчас задумываться о будущем подрастающего поколения хирургов, чтобы они не стали сторонними наблюдателями и частью «обслуги» интервенционных радиологов и кардиологов, а активно включались в процесс технологической революции в хирургии сердца и сосудов.

Здесь я попытался дать короткий экскурс в историю хирургии сердца и сосудов, а также изложить, с моей точки зрения, ситуацию на сегодняшний день. А что нас ожидает завтра, каковы перспективы для конвенциональной хирургии сердца и сосудов? Я не ставлю целью обсуждения темы искусственного интеллекта в медицине в целом и в хирургии в частности. Это, скорее всего, перспективы не для нынешнего поколения сердечных и сосудистых хирургов. Да, надо думать о будущем молодых коллег, их месте в профессиональной жизни, но есть и другая проблема, напрямую касающаяся наших пациентов. Я поясню свою мысль.

Основной акцент в данной статье сделан на настоящие и грядущие технологические изменения, которые, на мой взгляд, постепенно приведут к вымиранию профессии хирурга в её классическом понимании. Минимально инвазивная транскатетерная хирургия займёт в конечном итоге абсолютно доминирующее положение, оставив открытым операциям довольно ограниченную нишу. Выросла целая плеяда хирургов, занимающихся исключительно транскатетерными вмешательствами. Один коллега из клиники сосудистой хирургии в разговоре со мной сказал, что в Германии сейчас

не редкость, когда сертификат сосудистого хирурга получают врачи, имеющие довольно ограниченный опыт выполнения открытых вмешательств на сосудах. В связи с этим возникает резонный вопрос: кто из специалистов будет выполнять сложнейшие повторные операции, особенно в случае инфекции аортальных и сосудистых стентов, протезов и катетерных клапанов? Рентгенохирурги, если говорить о России, или интервенционные кардиологи, если речь идёт о Германии, которые не обучены сложным открытым вмешательствам? Наше поколение, имеющее большой опыт таких операций и умеющее «всё» оперировать, постепенно уходит, по сути дела, практически, не оставив себе замены. По данным ряда публикаций частота инфицирования стентграфта (TEVAR, BEVAR) или TAVI-протеза сравнительно невысока, процентуально остается неизменной и колеблется в пределах 0,4–4,0 % и 0,2–3,4 % соответственно [10, 11]. В абсолютных же цифрах отмечается очевидный рост этого опасного для жизни пациентов осложнения, связанный с экстенсивным применением минимально инвазивных методик.

На мой взгляд, решение всех этих задач и проблем – это создание междисциплинарных центров, где «под одной крышей» будут работать ангиологи и сосудистые хирурги, кардиологи и кардиохирурги, и где все этапы диагностики, лечения и последующего наблюдения составляют звенья одной цепи. Такая организация специализированной хирургической помощи, локально высокая концентрация пациентов позволят качественно улучшить подготовку подрастающей смены хирургов с учётом требований технологического прогресса, своевременно выявлять и эффективно лечить как ранние, так и поздние послеоперационные осложнения.

Список литературы / References:

1. Castillo J.G., Silvay G. John H. Gibbon Jr, and the 60th anniversary of the first successful heart-lung machine. *J Cardiothorac Vasc Anesth.*, 2013, no 27(2), pp. 203–207.
2. Medicine: Historic Operation. *TIME*, 1953, Monday, May 18.
3. Charchian É.R., Breshenkov D.G., Belov Yu.V. Minimally invasive approach in thoracic aortic surgery: a single center experience. *Russ J Cardiol Cardiovasc Surg.*, 2019, no 12(6), pp. 522–535 (In Russian).
4. Benetti F.J., Naselli G., Wood M., Geffner L. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation. Experience in 700 patients. *Chest*, 1991, no 100(2), pp. 312–316.
5. Anastasiadis K. et al. From less invasive to minimal invasive extracorporeal circulation. *J Thorac Dis.*, 2021, no 13(3), pp. 1909–1921.
6. Cribier A., Eltchaninoff H., Bash A., Borenstein N., Tron C., Bauer F., Derumeaux G., Anselme F., Laborde F., Leon M.B. Percutaneous Transcatheter Implantation of an Aortic Valve Prosthesis for Calcific Aortic Stenosis: First Human Case Description. *Circulation*, 2002, no 106(24), pp. 3006–3008.
7. German Heart Surgery Report 2024: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2025, no 73(8), pp. 595–608.

8. Volodos N.L., Karpovich I.P., Shekhanin V.E., Troian V.I., Iakovenko L.F. A case of distant transfemoral endoprosthesis of the thoracic aorta using a self-fixing synthetic prosthesis in traumatic aneurysm. *Grudn Khir.*, 1988, no 6, pp. 84–86. (In Russian)

9. D'Onofrio A., Gerosa G. Technique versus technology and the (r)evolution of cardiac surgery: a professional journey from classical surgery to embracing intervention. *Eur J Cardiothorac Surg.*, 2017, no 1;52(5), pp. 835–837.

10. Kutz A., Purtak M., Laager R., Stortecky S., Conen A. Infective endocarditis and cardiac events after transcatheter vs surgical aortic valve replacement. *Int J Infect Dis.*, 2025, no 159, pp. 108011. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2025.108011>

11. Khalid W., Puges M., Stenson K., Cazanave C., Ducasse E., Caradu C., Berard X. Referral centre experience with infected abdominal aortic endograft explantation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.*, 2023, no 65(1), pp. 149–158. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2022.10.003>

Сведения об авторах:

Рукоуев Андрей Александрович – д.м.н., профессор, руководитель отделения аортальной хирургии, старший врач клиники сердечной и грудной хирургии университетской клиники Мюнстер, Германия. Universitätsklinikum Münster, Albert-Schweitzer-Campus 1, Gebäude A1, Anfahrtsadresse: Albert-Schweitzer-Straße 33, 48149 Münster. ORCID: 0000-0002- 0869-1630

Information about the authors:

Rukosujew, Andreas – MD, Professor, Head of the Department of Aortic Surgery, Senior Physician at the Clinic of Cardiac and Thoracic Surgery at the University Hospital Munster, Germany. University Hospital Münster, Albert-Schweitzer-Campus 1, Building A1, Address: Albert-Schweitzer-Straße 33, 48149 Münster. ORCID: 0000-0002- 0869-1630

ВСЕ ЖАНРЫ ХОРОШИ

СЕРГЕЙ ГЛАНЦЕВ

«Странная» война

«Обрывается всё: провода, разговоры и струны.
Обрываются жизни, которым не видел конца...»

Анна Ревякина. «Шахтерская дочь». 2018 г.

Когда-то пели мы, ребята,
Сыны советского солдата,
О нашей славе боевой:
«Вставай, страна, на смертный бой!»

Давно исчезла та война, ушла в историю она,
Когда огромная страна была едина как стена.

Оглохли мы от тишины:
Как будто не было войны,
Как будто не было смертей
Мужчин, и женщин, и детей.

Истлели похоронок миллионы,
А вдов седых намоленные стоны,
И страшные рассказы ветеранов
НЕ бережат в душе бывшие раны.

Но было в битве той соединенье
И тел, и душ – надежды во спасенье,
Но было в битве той сопониманье
Всемирного, всеобщего страданья.

Когда едины фронт и тыл,
Когда о смерти ты забыл,
Поскольку знаешь наперед:
Когда случится твой черед,

То всколыхнется фронт и тыл,
С которыми единым был.
А нынче мы от тишины
Устали. Как и нет войны.

Но нет, опять идет война,
Вновь раскололась тишина,
И вновь «двухсотыми» лежат
Всё, что осталось от ребят.

А сытой жизни невдомек,
Что жизни этой вышел срок.

Для нас война словно кино,
И в телевизор как в окно,
Мы смотрим каждый день, пока
Его не выключит рука.

И миг исчезнет та война,
Вновь за окошком тишина.

И единенья больше нет.
Для нас привычны газ и свет,
Привычен нам автомобиль,
От взрывов не глотаем пыль.

Здесь – танцы-шманцы, буги-вуги,
Там – смерть всечасная за други.
Здесь – рестораны и вино,
Там – те, кому не все равно.

Здесь – скидки, выгода и спот,
Там – кровь и слезы, чад и пот.
Здесь – юбилеи и мечты,
Там – смрад, могилы и кресты,

А то и холмик без креста.
Там жизнь без выстрелов пуста.
Здесь – магазины, интернет,
Там – жизнь, которой больше нет.

Здесь – небо непривычно голубое,
Там – тело, заслонившее собою
Меня, ребенка, женщину, кота,
Тебя, в бою не снявшего креста.

Здесь – вкусно есть и сладко спать,
Там – позабыть, что есть кровать,
И каша с дымом пополам...
Как все различно – здесь и там!

Ну, что за «странная» война! Когда ж закончится она?
Но что ты сделал, старина, чтобы закончилась она?
Пошел ли добровольцем воевать,
Или, поев-попив, улегся спать?



Что сделал ты на месте на своем,
Чтоб горе не проникло в каждый дом?
Чем можешь ты помочь своей стране,
Чтобы добыть победу на войне?

На страшной и убийственной войне,
Где противостоям мы Сатане?
Чтобы закончилась она, и наступила тишина.
Чтобы великая страна была как девушка стройна.

Чтоб круче не было страны,
И чтобы мы, ее сыны,
Дарили нашим детям сны,
А не осколки той войны.

Чтоб вновь единой стала вся страна –
Подумай, встань и сделай, старина!

Подвиг

«Ну вот, исчезла дрожь в руках...»
В. Высоцкий, 1969

Ну вот, исчезла дрожь в руках.
Мне не впервой
Ввязаться в бой не впопыхах,
А с головой.

И в смертный час увидеть свет
В конце пути,
Но тем путем мне много лет
Еще идти.

Он говорил: среди путей
Один путь – мой...
Среди не взятых рубежей
Один – за мной!

И надо этот путь пройти
мне до конца,
Поймав на грудь иль орден, иль
Кусок свинца.

А на последнем рубеже –
Последний вдох,
И вот вдохнул, и вот уже...
И рядом – Бог.

А вслед за мной другой идет,
Он до конца
Тот путь пройдет и свой найдет
Кусок свинца.

Крута у той войны печать,
Где страх не в дрожь,
Где мы учились отличать
От правды ложь.

Но на последнем рубеже
Никто б не смог,
А я сумел, и надо же...
И рядом – Бог.

АНДРЕЙ БЛОХИН

Детское лето

Лето.
Краской свежей высланы скамейки
Где-то,
Поливают на балконе с лейки
Сверху,
Солнце бликами меж глаз мелькает.
Жарко.
В тени утро, свежесть и прохлада.

Слёзы.
По щекам моим из глаз польются
Речки,
Снова маленьким я стану
Человечком.
Мама дома, и она пока
Не знает,
Маме страшно, мама так скучает.

Как же
Мне всего того, что прожил я
Не жалко,
И с тобой я детским летом
В догонялках,
Словно в жизни всё решится только
Словом.
Снова горестно, мне снова так хреново.

Может
И не встречу больше трудностей
Я сроду –
Пережду под крышей дома
Непогоду,
Закурю от зипки щёлкнув
Сигарету,

Я тебя найду, шатаясь
Детским летом.

ОЛЕГ ПАНОВ

Тулуза

15 февраля. Тулуза кутается в мокрый серо-розовый плащ с прилипшими поствалентинками. Ветер с Пиренеев – этот безжалостный vent d'autan в зимнем обличье – сечет лицо, напоминая о том, что горы где-то рядом, холодные и равнодушные. Поток начинается около 11 утра у порога дома номер 49 на улице du Taur. Час Быка. Поехали. Шаг за порог. Сорок девять. Дюма-отец. Железная ручка двери, холодная, как челюсть мертвеца. Ветер тут же вцепляется в воротник, пиренейский гость, незванный, ледяной палец лезет под шарф. Улица дю Тор, узкая кишка, зажатая кирпичом цвета запекшейся крови. Справа – Fika, шведское тепло, уют, которого у меня сейчас нет. Слева – Grilled Cheese, запах плавленого жира, манящий, предательский, но нет, Амонэ напротив смотрит с вызовом, война сыров, битва за желудок студента, пока КБД-шоп торгует спокойствием в стеклянных банках. Мир – это супермаркет искушений. Ботинки Dr. Martens беззаучно чавкают по мокрому камню. Грязь февраля – это смесь пыли веков и выхлопных газов мопедов «Пежо» магрибских курьеров. Мимо колокольни Нотр-Дам дю Тор, розовая стена, cloché mur, кирпичная кружевница, спящая под мелким, как бисер, дождем. Капли на ресницах. Моргаешь – и мир дробится. Вперед, вниз по Тор, к Капитолию. Ветер воет в подворотнях, тихой болью, как брошенный пес. Patas negras. Черные копыта. Свиньи, евшие желуди под испанским солнцем, пока я здесь глотаю сырую тулузскую взвесь. Справедливо ли это? Капитолий. Огромная пустошь площади, залитая тонким слоем воды. Зеркало для облаков. Оккатынский крест под ногами – золотые знаки зодиака, затертые тысячами подошв. Идти быстро, пригнув голову, мимо аркад, где тени прячутся от ледяного дыхания гор. Повернуть налево. Улица Лафайет. Витрины, блеск, ненужные вещи, люди-пингвины в черных пуховиках, зонты выгибаются под порывами, спицы трещат. Рынок Виктор Гюго. Бетонный ковчег.

Запах меняется резко: от мокрого камня к крови, чесноку и морю. Подняться по ступеням, стряхнуть воду с плеч, как старую кожу. Гул голосов, лязг ножей, симфония обжорства. Вот оно. Прилавок. Розовое мясо с прожилками жемчужного жира. Хамон. Тонкий срез, прозрачный, как витраж в соборе. Хлеб хрустит, протестуя против зубов. Соль на языке – вкус океана и пыльных дорог Эстремадуры. Ветер остался там, за стеклом и бетоном. Здесь только я и свинья, ставшая вечностью. Жевать медленно.

Жизнь – это путь от сорок девятого номера до первого укуса. Остальное – просто погода... Челюсти смыкаются. Сопротивление корочки, этот сухой, почти оружейный хруст багета, расступающегося перед мягкостью плоти. О, пата негра! Черное копыто, благородная деградация белка. Жир

тает от тепла языка, мгновенно, как первый снег на теплом ладожском граните, но этот снег соленый, маслянистый, пропитанный духом вековых дубрав Эстремадуры. Кастильское солнце, запертое в розовых волокнах. Жевать. Разрушать структуру. Вкус взрывается не сразу – он накатывает слоями, как прилив в заливе. Сначала чистая соль, йодистая, бодрящая, потом – орех. Желуди! Свинья, бегавшая под корявыми ветвями, впитывала саму землю, превращая крахмал дуба в это сложное, почти философское масло. Я ем время. Я ем три года выдержки в пыльном погребе, где пауки плели свои сети над окороками, пока я ходил по этим же улицам, не зная, что этот конкретный кусок мяса предназначен мне судьбой. Сладковато-пряное послевкусие. Глубокое, как виолончельное соло. Вокруг – хаос. Мясики в окровавленных фартуках кричат, как зазывалы на ярмарке в Барселоне, звон монет о мрамор, запах сырой говядины и устричного льда, но здесь, в этом квадрате хлеба и хамона, царит неподвижность. Центр циклона. Срез мяса на свету – рубиновый, полупрозрачный, с прожилками тиролина, этими маленькими белыми кристаллами, которые хрустят на зубах, как песок на зубах паломника. Знак качества. Знак долгого ожидания. Проглотить. Пустота. Мир снова врывается внутрь: сквозняк от открытой двери, чье-то плечо, толкнувшее в бок, крик «Attention!». Но внутри уже разлилось тепло. Жирный след на губах – это печать.

Я вышел из дома №49 одним человеком, а теперь, на этом рынке, стал другим. Свинья, дуб, соль и я. Квартет завершен. Выйти обратно в февраль. Ветер всё тот же, но теперь он бессилен. У меня внутри – солнце Испании. Идем назад по улице Лафайет? Или кружным путём, загляну в глаза не Нотр Дам, а Сатурнину в Сент-Сернен, но уже с сытостью пророка? Выход из бетонного чрева Виктора Гюго как разрез по Пфанненштилю, незаметный, но невероятно важный. Ветер по-прежнему бьет под дых, но теперь у него нет союзника внутри меня – там, за ребрами, греет кастильский жир. Прыжок в холод. Dr. Martens печатают шаг по мокрому асфальту улицы Rempart Villeneuve. Мимо витрин, где манекены смотрят остекленевшими от скуки глазами на пронзительный февраль. Глупцы, им не ведом вкус желудевой диеты. Свернуть. Улица du Périgord. Библиотека, хранилище мертвых мыслей, молчаливый бастион. А над ней – ОНА. Сент-Сернен. Великая розовая громада. Восьмиугольная колокольня вонзается в низкое небо Тулузы, как палец, грозящий капризным богам. Архитектурный псалом. Я иду к ней, тяжелый от хамона и смысла. Сатурнин, бедный епископ, привязанный к быку. Бык несея по улице Тор – по моей улице! – разбрызгивая святую кровь по этому самому кирпичу. А я иду по его следу, неся в себе частицу другой плоти. Круговорот жертв в природе. Обойти апсиду. Кирпич под дождем становится темным, почти бордовым. Brique rose? Нет, сегодня это brique sang – кирпич цвета запекшейся крови. Прикоснуться ладонью к стене. Шершавая, ледяная,

но под ней чувствуется пульс веков. Тысячи паломников терли эти камни своими страхами.

Я прислоняюсь лбом к холодной кладке. Взгляд вверх: там, в вышине, горгульи сплевывают небесную воду мне на капюшон. Крещение Тулузой. Снова на улицу Тор. Вниз, к дому. Теперь я вижу всё иначе. Fika больше не кажется уютной – это лишь временное убежище для тех, кто боится ветра. Grilled Cheese и Amonë – лишь суета вокруг белков и жиров. Я прохожу мимо КБД-шопа, и мне не нужно их спокойствие в банках. Мое спокойствие – в послевкусии пата негры и в том, как Сатурнин смотрит на меня сквозь века. Номер 49. Круг замкнулся. Ключ в замок – скрежет металла, как финал оперы. Я вхожу в темноту подъезда, унося с собой запах мокрой шерсти, холод Пиренеев и вечное, соленое солнце Испании на кончике языка. Эпилог. Тишина. Только дождь бьет в стекло, пытаюсь достучаться до того, кто уже дома.

ВЛАДИМИР ФОМИН

Десятое мая... Победный день прожит
И подвиг в войне вновь на год позабыт.
Потомки героев, вас совесть не гложит
И сердце не ноет у вас, не болит?
Убрали портреты геройские дедов,
Каналы рекламу пустили опять
И с лупой уже не найти даже следа
Парада на Красной, салют не видеть,
Не слышно оркестра, не видно плакатов,
Всё было вчера, но сегодня уж нет.
На год позабыт подвиг русских солдат
И вновь Сталинграда теряется след.
Нельзя отмечать этот день конъюнктурно,
Нельзя забывать вклад советских людей
В Победу над злом, что явилось бравурно
Взять штурмом Москву всего в несколько дней.
Отбились и гнали потом супостата –
Ни шагу назад вот девиз той войны.
Девятого мая день славы солдата
В победе над тьмой и спасенье страны,
А также свободы и мира планеты.
Не только в сей день нужно помнить и чтить:
За солнечный лучик, даруемый светом,
Пришлось миллионами их главы сложить!

Русская берёзка

Берёзы ветви словно пряди
Волос склонили до земли,
Белы, стройны и дивной стати –
Собою взор пленить смогли.

Слегка качаясь, как вздыхая,
Они плясали на ветру.
И взор от них не отрывая,
Любуюсь ими по утру.

Легонько шелестя ветвями,
Огнём на солнышке горя,
Они как будто бы руками
Манили, красоту даря.

Доселе видел красок буйство,
Но так все просто, белый ствол,
Зелёный лист и в сердце чувство,
Что на земле я рай нашёл.

Нигде в заморских странах дальних
Такого дива не сыскать.
Ветвей изгибов идеальных,
Стволов невиданную стать.

Берёзка русская чудесна –
Оплот души, на сердце свет.
Искать иную – бесполезно
Нигде красы подобной нет.

Весеннее небо укуталось в тучи
И мир приготовился плакать навзрыд...
Возможно, апрель чересчур невезучий,
Раз ливни тут норма. И вот моросит

Уже дождь в стекло, барабаны сильнее.
Растёт его темп в мрачной серости туч.
От этого вида чуть-чуть холоднее
Вокруг стало даже. Где света тот луч,

Что должен пронзить этот занавес хмурый,
Вернуть поскорей голубой небосвод.
Увы, наблюдаем пейзаж мы понурый,
А дождь припустил, из ведра будто льёт.

Спустя полчаса наступает затишье
И где-то вдали в небе брешь свет нашёл.
Не смог дописать это четверостишье,
Как снова поток вод на землю пошёл.

Увы, пусть весна, но не всё солнцу воля,
Дожди будут лить, их нам не отменить.
Ничто невозможно без доли контроля
Природы вокруг, чтобы жизнь могла быть.

Неспешно садилось апрельское солнце,
Свой след оставляя на глади речной.
Вот вроде оно только билось в оконце,
Как вдруг его нет, мрак окутал ночной.

Покорно весь мир приготовился к дреме
И сонно закатной зевнул полосой.
Огни загорелись на лестнице в доме,
И звезды, мерцая, взошли за луной

На свой пьедестал, что мы небом считаем.
Вокруг тишина, гладь реки и покой –
Весенний уют, что назвать можно раем.
Пора собираться с прогулки домой...

МАРИЯ БАЛАНДИНА

Тонкий лён на горячей коже,
Этот ритм под кожей тоже.
Взгляд мой – петля, шаг мой – капкан,
Ты пьянеешь, хоть ты не пьян.
Слышишь, как сердце бьётся быстрее?
Стань же добычей, стань же моей.

Жар от печи или жар от меня?
Ты не уйдёшь, не увидев огня.
Губы сухие просят глотка,
Смерть от любви так сладка и легка.

Эй-я, эй-я, зов земли,
В чёрный омут меня веди!
Ритм стучит, как сердце в груди,
Нет спасенья, не уходи.
Топни раз – и разум погас,
Топни два – кругом голова.

Я не дева – я дикий зверь,
В бездну старую открыта дверь.
Слышишь гул под сырой землёй?
Это предки поют со мной.
Твои стрелы – сухая нить,
Эту силу не победить...

Ритм нарастает, кожа горит,
Древняя сила в жилах кричит!
Дай мне свой выдох, дай мне свой страх,
Я превращу твою волю в прах!

Эй-я, эй-я, зов земли,
В чёрный омут меня веди!
Ритм стучит, как сердце в груди,
Нет спасенья, не уходи.
Топни раз – и разум погас,
Топни два – кругом голова.

Пальцы сплетают невидимый шёлк,
В каждом движении – хищник и волк.
Я пахну мёдом и прелой травой,
Ты позабыл, что ты был живой.
Ближе прижмись, ощути этот стон,
Это не битва, это лишь сон.

Бей в свой бубен, кричи во тьму,
Я твой разум себе возьму!
Стань тенью, стань прахом, стань мной,
Пей этот ритм, он живой!

Эй-я, эй-я, зов земли,
В чёрный омут меня веди!
Ритм стучит, как сердце в груди,
Нет спасенья, не уходи.
Топни раз – и разум погас,
Топни два – кругом голова.

Прокрастинация — моя невеста

Она заходит в комнату без стука,
Её фата – из пыли и теней.
Берёт за руку, избавляя от испуга,
И мир становится на миг родней.

Я надеваю ей кольцо из обещаний,
Которые не выполню вовек.
В её глазах – покой без расставаний,
В её объятьях гаснет человек.

Вкладка за вкладкой, как круги по воде,
Часы на стенке бьют по голове.

Наш свадебный обед – пустые вкладки,
Я отдаю последние остатки
Того, что раньше называл «мои года».
Ты шепчешь: «Завтра», поправляя саван,
И я покорно закрываю дверь.

Мой корабль никогда не встретит гавань,
Я твой навеки, мой желанный зверь.
Она смеётся: «Посмотри ещё видос»,
И я лечу под этот призрачный откос.

Моя невеста, дай мне пять минут!
Пусть там, за дверью, годы в пустоту плывут.
Твой поцелуй – как сладкий яд в крови,
И под фатой из пыльной паутины
Мы ждём гостей, но в зале лишь руины.
О, Прокрастинация – невеста в белом шуме!
Я в этом браке, как в глубоком, сладком сне.
Дай мне пять минут, дай мне ещё час,
Свет дедлайна в этой спальне навсегда погас!
Моя прелесть, мой уютный плен,
Сладкий яд текущих по экрану вен!

ВАДИМ ГЛАДКОВ

Атлантида плоской Земли

Утром приехали на работы. Роса сошла, солнце уже взошло. Половины кучи картофеля исчезло! Сначала мы расстроились и «обложили» воров русским диалектом. Это сначала! А потом наступила нежданная глубоко скрытая радость. Походили, погоревали, культурно обрисовали ситуацию. Но делать нечего. Вспахали, засадили. Вылезает тракторист из трактора, смотрит на дело рук наших, поднимает руку со стаканом палёной водки, обводит им из горизонта в горизонт и говорит: «Эх! А земля то плоская! В низине! Дожди пойдут, затопит, сгниёт ваш элитный картофель. Это точно!» И добавил: «Б...я!» «Что делать то?» – спросили его, – «Как что? Капать канал надо для отвода лишней воды». Договорились на два куболитра и небольшую мзду на закуску. Утром и начнём. У него на дворе пикник снова и устроили. Нам картофеля хватило! И каждому по ведру осталось. Отборного! Проснулись! Солнце пригрело. Начали копать с запада участка, по краю. А как начали, кости посыпались из земли и хрень разная – камушки цветные с дырочками! Думали, старое кладбище. Но работу с канавой доделали. Вечером опять пикник. Завершение работ праздновали. Был там и Глава администрации, что наделы отводил. Рассказали ему о костях с камушками. А через неделю приехали археологи. Лагерь разбили, участок огородили, раскопали то место с костями. Ну, раз такое дело, мы и их на пикник пригласили. Только на их раскопках. И показали, если они проголодаются, где картофель копать. Такой крупный. Отборный, Тульский.

«Что это?» – спросили их, показав на яму. А они в ответ: «Ребята! Какие вы молодцы! Да это же Атлантида! Теперь вы в историю археологии войдёте, как Шлиман». Начальник экспедиции – Василий Иванович встал, поднял руку со стаканом палёной водки и как заорёт: «Ат-лан-ти-даааааа!» После таких возвышенных слов (а мы знали кто такой великий Шлиман и Атлантида) ой как мы хорошо посидели! Ой, как хорошо!

Через две недели раскопки Атлантиды закрыли. Не просто закрыли, а зарыли. Нагребли бульдозером, пригнанным с торфоразработок, огромный холм, как на погребенье Чингисхана. Засеяли травкой и укатали. Или наоборот.

На прощанье, после последнего пикника на огороде тракториста Бориса, археологи подарили нам наконечники для стрел. Видно, там был целый склад. Сказали, что мы наткнулись на стоянку древних людей. А три найденных бивня с разной драгоценной мелочовкой, вместе с нашими именами, передадут в музей археологии в Москве.

А по осени нам пришлось вновь убедиться, что земля плоская. Выпал день, и мы снова собрались на бескрайнем картофельном поле. Весь картофель ушёл в ботву, но мы решили накопать, что есть. Каждый взял по грядке. А, чтобы был стимул, в конце каждой грядки в 500 метров, поставили стакан с палёной водкой, накрыли его ломтём чёрного хлеба с куском сала и селедки. А для храбрости по стакану в начале грядке. Выпили и за работу.

Был уже обед и солнце припекало не по-детски. Здесь мы убедились, что Земля не только плоская, но и бесконечная. До оконечного стакана не дошли. Стимул не сработал! Полегли! Все!

Да забыл сказать, что стакан с целебным напитком стоял через каждые 100 метров. А, по правде сказать, каждые 50. Но время провели не зря. Накопали три трёхлитровых банки картофеля величиной с фасоль, которую потом я замариновал. Но это другая история.

С тех пор следы Атлантиды снова затерялись!

Без тебя!

Без тебя день пуст и уныл.
Ты ушла с другим –
Сердце заняло.
Разве я тебя не любил?
Разве ты меня не любила?

По щеке прокатилась слеза,
Я тебя рисую и плачу.
Ты другому меня предпочла.
Видно, более был он удачлив.

Снег,
 снег,
 снег,
 снег.
Белый, пушистый, искрящийся, нежный!
Нет,
 нет,
 нет,
 нет!
Нет, не забыть мне вечер тот снежный.
Стылый мороз и декабрьский вечер,
Трепет дыхания и первую встречу;
Пылкую клятву, розы в крови;
Первых признаний в первой любви;
Годы с тобою, тебя лишь любя!
Нет, не забыть мне тебя!

Тебя наш бог не судил
И судьба нас с тобой не судила.
Скажи, разве я тебя не любил?
Разве ты меня не любила?

По щеке прокатилась слеза,
Я тебя рисую и плачу.
Посмотри мне прямо в глаза.
Скажи: «Может быть все иначе?»
Нет,
 нет,
 нет,
 нет!

И отправился в город Муз

Я забрал все, что дал
 И ушёл.
И отправился в город
 Муз.
В этом городе мне
 Хорошо!

Любви сбросив тяжкий
 Груз.
Но порой на душе
 Тяжело!
Без любви даже музы
 Молчат.
Этот город не видит
 Меня.
И стихи, словно стаи
 Волчат.

И пойду я в город
 Любви.
Но останусь я в городе
 Сна.
Там, где во сне есть
 Любовь!
Там, где во сне есть
 Она!

ГЕННАДИЙ ГИЛЕВ

Друзья мои, мне дорогие!
По жизни вместе мы идем.
Душою ощущаю вас, родные!
Друг о друге памятью живем.
Года летят, как будто у них крылья
И вместе с ними мы летим вперед.
Кружение земли, так в этом мире
Лишь дружба наша к теплоте ведет.
С поклоном низким к вам всегда.
Дай Бог здоровья Вам на долгие года!

