

Московский Хирургический Журнал

(Moskovskii
Khirurgicheskii
Zhurnal)

№1 · 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: 02.2026

Рецензируемый научно-практический журнал "Московский хирургический журнал" является печатным органом Московского общества хирургов. Журнал зарегистрирован 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 хирургической 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. Пользователям 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 кафедрой 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

№1 · 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 «KANTSLEER», 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: .02.2026

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

ЧАВГА А.И., МИДЛЕНКО О.В., ГУРЬЯНОВА И.А. ЭФФЕКТ КАРДИОДЕПРЕССИИ И ЕГО СВЯЗЬ С ОСТРЫМ ПАНКРЕАТИТОМ И ПАНКРЕОНЕКРОЗОМ	11
ПАХОМОВА Р.А., ПЕТРУШКО С.И., КОЧЕТОВА Л.В., НАЗАРЬЯНЦ Ю.А., ВОЛКОВ Ю.М., МАРКЕЛОВА Н.М. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ДИСФУНКЦИИ НЕЙТРОФИЛОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХОЙ	24
МАГОМЕДОВ М.М., ТОПЧИЕВ А.М., ТОПЧИЕВ М.А., АБДУЛЖАЛИЛОВ М.К., МАГОМЕДОВ А.А. ВЫБОР МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ВЕНТРАЛЬНЫХ ГРЫЖ И ИХ РЕЗУЛЬТАТЫ	32
КОРОБКА В.Л., ГОНЧАР М.В., КОРОБКА Р.В., ЛАГЕЗА А.Б., ТОЛСТОПЯТОВ С.В. РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ПАНКРЕАТИТА, ОСЛОЖНЕННОГО ХРОНИЧЕСКОЙ ДУОДЕНАЛЬНОЙ НЕПРОХОДИМОСТЬЮ	40
ПЕТРУШКО С.И., КОЧЕТОВА Л.В., НАЗАРЬЯНЦ Ю.А., ВОЛКОВ Ю.М., МАРКЕЛОВА Н.М., КАРАПЕТЯН Г.Э. СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ ГЕРНИОПЛАСТИКИ У ПАЦИЕНТОВ С ПУПОЧНОЙ ГРЫЖЕЙ	48
ЧЕРЕПЕНИН М.Ю., ЛУТКОВ И.В., ГОРСКИЙ В.А., БАШКУРОВ О.Е. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РЕКТОЦЕЛЕ – ЛАЗЕРНАЯ МЕТОДИКА	54
ГАПОНОВ В.Р., КЛИМАШЕВИЧ А.В., ЯШНИКОВ С.В., МАЕР Р.Ю. ПЕЧЁНОЧНАЯ ЭНЦЕФАЛОПАТИЯ У ПАЦИЕНТОВ С МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХОЙ В ПЕРИОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ	61
БРОНШТЕЙН Г.П., ЛУЦЕВИЧ О.Э., САМСОНЯН Э.Х., АЛИШИХОВ Ш.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОТОКОЛА ЭЛЕКТРОХИРУРГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭВАКУАЦИИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ДЫМА	68

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ

КАЛИТКО И.И., ФАЙБУШЕВИЧ А.Г., КАЛИТКО И.М., ЧЕРНЯЕВ М.В. ВОЗМОЖНОСТИ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ СВОБОДНЫМ МЫШЕЧНЫМ ЛОСКУТОМ У ПАЦИЕНТОВ С КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ ПОРАЖЕНИЯ ДИСТАЛЬНОГО РУСЛА	77
КОМАРОВ Р.Н., КАРАКOTOVA А.М., ТКАЧЁВ М.И., ЗАЙКИНА М.П., ВАРЛАМОВ Г.А., ЧОЙБСОНОВ Н.Ц., МАИСЯН Т.А., ПАНЕШ Е.Б., ИСАЕВ Р.М. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОПТИМАЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ МИНИ-J-СТЕРНОТОМИИ ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА	85
КОМАРОВ Р.Н., КАРАКOTOVA А.М., ИСАЕВ Р.М., ТКАЧЁВ М.И., ЗАЙКИНА М.П., ВАРЛАМОВ Г.А., ЧОЙБСОНОВ Н.Ц., МАИСЯН Т.А., ПАНЕШ Е.Б. МИНИ-J-СТЕРНОТОМИЯ В ХИРУРГИИ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА: РЕЗУЛЬТАТЫ И ОСОБЕННОСТИ	91
ГУБАРЕВ И.А., МАТЮШКИН А.В., ФРОЛОВ К.Б., БОРЕНШТЕЙН А.И., ИМАГАДЖИЕВ Р.А., МОЖАРОВСКИЙ К.В., ГУСЕЙНОВ Д.А., ЭЖИЕВА Л.Х. ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО АНГИОСКАНИРОВАНИЯ В ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АРТЕРИАЛЬНЫХ РЕКОНСТРУКЦИЙ ИНФРАИНГВИНАЛЬНОГО СЕКМЕНТА	97

ТОРАКАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ

АБУ АРКУБ Т.И., БАРСКИЙ Б.Г., ПЛОТКИН Д.В., СТЕПАНОВ Е.А., СИНИЦЫН М.В. ВОЗМОЖНОСТИ И РИСК ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ НА ГРУДНОЙ КЛЕТКЕ У ВИЧ-ПОЗИТИВНЫХ ПАЦИЕНТОВ	106
--	-----

ОНКОЛОГИЯ

ТРАНДОФИЛОВ М.М., ПРАЗДНИКОВ Э.Н., ТЕРЯСОВ С.Г., СИНЯВИН Д.Ю., ШЕВЧЕНКО В.П., МАНЧУРОВ В.Н., СИЗОВА А.Н., КОШЕЛЕВ И.А., ВАХРОМКИН В.С. ШКИЛЬНЮК П.Г. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ МЕТАСТАТИЧЕСКИМ КОЛОРЕКТАЛЬНЫМ РАКОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛОКАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ДЕСТРУКЦИИ ...	116
ШАГДАЛЕЕВ Р.Ф., ТОНЕЕВ Е.А., ВЛАСОВ А.П., СМОЛЬКИНА А.В., ГЛУМНУШИНА Д.В., КРЫМЗАЛОВА Н.Д., БЕЛОВА М.А., БЕЛОВА С.В., ЕВСЕЕВ Р.М. ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ РИСКА ЗАТЯЖНОГО ПЛЕВРАЛЬНОГО ВЫПОТА ПОСЛЕ ЛОБЭКТОМИИ НА ДООПЕРАЦИОННОМ ЭТАПЕ	123
ШАГДАЛЕЕВ Р.Ф., ВЛАСОВ А.П. РАННИЕ ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ ЗАТЯЖНОГО ПЛЕВРАЛЬНОГО ВЫПОТА ПОСЛЕ ЛОБЭКТОМИИ: ПРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ	132
МОЧАЛОВА А.С., СЕМЕНЯКИН И.В., КОСТИН А.А., ГАДЖИЕВ Н.К., ФОМИН В.С., ФОМИНА М. Н., ОГОРОДНИКОВ В.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗАИМОСВЯЗИ КЛИНИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ, КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И ЭЛЕКТРОЛИТНЫХ НАРУШЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С МЕТАСТАТИЧЕСКИМ РАКОМ ЖЕЛУДКА, ПОЛУЧАЮЩИХ ИММУНОТЕРАПИЮ, С РЕЗЕКЦИЕЙ ЖЕЛУДКА В АНАМНЕЗЕ	140
ТУРОВЕЦ Д.К., ТИТОВ К.С., БАГАТЕЛИЯ З.А., ЛЕБЕДИНСКИЙ И.Н., ЛЕБЕДЕВ С.С., ГРЕКОВ Д.Н. ХИРУРГИЧЕСКОЕ N-СТАДИРОВАНИЕ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРВИЧНОЙ МЕЛАНОМОЙ КОЖИ ТУЛОВИЩА И КОНЕЧНОСТЕЙ С ПОМОЩЬЮ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	149

ГНОЙНАЯ ХИРУРГИЯ

ЧИНИКОВ М.А., КИСЛЯКОВ В. А., МОХАРЕБ А.А.Л., ВЕРЕТНИК Г.И., АЛЬ-АРИКИ М.К.М., МИШАРИНА Л.К., КРАВЧЕНКО К. В. МЕТОД МЕСТНОГО ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ С ИНСТИЛЛЯЦИЕЙ ХИМОТРИПСИНА В ЛЕЧЕНИИ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ТУЛОВИЩА И КОНЕЧНОСТЕЙ	157
---	-----

ТРАВМАТОЛОГИЯ

ПЕТРИКОВ С.С., ЯРЦЕВ П.А., ПОПОВА Н.А., ТЫРОВ И.А., КИРСАНОВ И.И., РОГАЛЬ М.М., ШАВРИНА Н.В., ГАСАНБЕКОВА З.М., ФОМКИН А.Г. ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ТРАВМАМИ ГРУДИ И ЖИВОТА В РЕЗУЛЬТАТЕ ДТП С УЧАСТИЕМ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ	165
--	-----

ВОЕННО-ПОЛЕВАЯ ХИРУРГИЯ

МАСЛЯКОВ В.В., СИДЕЛЬНИКОВ С.А., ШАПКИН Ю.Г., БАРСУКОВ В.Г., ПОЛИДАНОВ М.А. ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ СЕЛЕЗЕНКИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЯХ ЖИВОТА	173
---	-----

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЯ

КОЧЕТОВА Т.Ф., ДЫГАЛО А.А., СЕРЕБРЕННИКОВА М.А., МОИСЕЕНКО М.А., КАШИН М.В.

ЗАВИСИМОСТЬ НЕОБХОДИМОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ МИОПИИ ОТ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ 179

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

ЗОЛУТУХИН В.О., ГЛУХОВ А.А., АНДРЕЕВ А.А., ЛАПТИЁВА А.Ю., ОСТРОУШКО А.П., АРАЛОВА М.В.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТРИКСА И ФАКТОРОВ РОСТА НА ТЕЧЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ХРОНИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА 186

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

ГЛЯНЦЕВ С.П.

ИЗ ИСТОРИИ ХИРУРГИИ МОСКВЫ (МАТЕРИАЛЫ СЕКЦИИ ПО ИСТОРИИ ХИРУРГИИ НА XVI СЪЕЗДЕ РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА ХИРУРГОВ
С X КОНГРЕССОМ МОСКОВСКИХ ХИРУРГОВ) 197

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ОБЗОРЫ

ГЛУХОВ А.А., ОСТРОУШКО А.П., ЛАПТИЁВА А.Ю., АРАЛОВА М.В., ОСТРОУШКО И.П., РАСОК М.М., ЧЕПОВСКИЙ М.Э., ФРОЛОВ А.Ю.

ЛАЗЕРНЫЙ ФОТОХИМИЧЕСКИЙ ДЕБРИДМЕНТ В ЛЕЧЕНИИ МЕСТНОЙ ИНФЕКЦИИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ И КОСТЕЙ 211

ПАХОМОВА Р.А., КОПЫТИЧ И.В.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЛИМФОСТАЗА. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 224

КИСЛЯКОВ В.А., ШИБОЛДЕНКОВА К.А.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ НЕЙРОПАТИЧЕСКОЙ ФОРМЫ СИНДРОМА ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ 229

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 235

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

ОЦЕНКА ФИБРОЗНО-СКЛЕРОТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ С ПОЗИЦИИ ХИРУРГА. ЧАСТЬ III 246

ВСЕ ЖАНРЫ ХОРОШИ

ГЛАДКОВ В.

РОССИЯ 253

СРЕДИ ВЕРСТ И ДОРОГ 253

ОТЧУЖДЕННОСТЬ 253

НЕ ГОВОРИТЕ МНЕ: «ПРОЩАЙ!» 253

С ЭЛЬБУРСА 253

ВОСПОМИНАНИЯ О ДРУГЕ 254

ПАНОВ О.

.....254

ФОМИН Ф.

ШУРШИТ ПОД КОЛЁСАМИ ГУЛКО ДОРОГА 255

ВЕЧЕРНИЙ ПОКОЙ: БЕЛОСНЕЖНО КРУГОМ... 255

БЕЛЫМИ ГАРДИНАМИ МИР ЗАШТОРЕН ВНОВЬ... 255

ВОРОНОВ М.

НЕВИДИМОЮ ПАРАЛЛЕЛЬЮ НА МИРЫ... 256

ЭТО БУДЕТ ВСЕГДА, ДЕНЬ ЗА ДНЁМ... 256

ВСЁ ЧАЩЕ Я СБЕГАЮ В ДЕТСТВО 256

ГИЛЕВ Г.

ДУШОЙ МЫ РВЕМСЯ В ВЫСОТУ 257

БАЛАНДИНА М.

ВСЮ НОЧЬ МЕЛ СНЕГ... 257

НА РАССТОЯНИИ В ПАРУ СОТЕН КИЛОМЕТРОВ... 257

Я ХОЧУ ПОНЯТЬ ЭТОТ ВЕЧЕР... 257

ХРОМОВ В.

ЗИМА ПРИХОДИТ БЕЗ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ... 258

ОН НА КРЫЛЬЦЕ – И ВЕЧЕР, КАК ЗОЛА... 258

CONTENTS

ABDOMINAL SURGERY

CHAVGA A.I., MIDLENKO O.V., GURYANOVA I.A. THE EFFECT OF CARDIODEPRESSION AND ITS RELATIONSHIP WITH ACUTE PANCREATITIS AND PANCREATIC NECROSIS	11
PAKHOMOVA R.A., PETRUSHKO S.I., KOCHETOVA L.V., NAZARIANTS YU.A., VOLKOV YU.M., MARKELOVA N.M. DETERMINATION OF THE DEGREE OF PERIPHERAL BLOOD NEUTROPHIL DYSFUNCTION IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE JAUNDICE	24
MAGOMEDOV M.M., TOPCHIEV A.M., TOPCHIEV M.A., ABDULZHAILOV M.K., MAGOMEDOV A.A. THE CHOICE OF TREATMENT FOR POSTOPERATIVE VENTRAL HERNIAS AND THEIR RESULTS	32
KOROBKA V.L., GONCHAR M.V., KOROBKA R.V., LAGEZA A.B., TOLSTOPYATOV S.V. RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF CHRONIC PANCREATITIS COMPLICATED BY CHRONIC DUODENAL OBSTRUCTION	40
PETRUSHKO S.I., KOCHETOVA L.V., NAZARIANTS YU.A., VOLKOV YU.M., MARKELOVA N.M., KARAPETYAN G.E. MODERN APPROACH TO REHABILITATION OF PATIENTS AFTER HERNIOPLASTY OPERATIONS IN PATIENTS WITH UMBILICAL HERNIA	48
CHEREPENIN M.YU., LUTKOV I.V., GORSKY V.A., BASHKUROV O.E. MODERN METHODS OF SURGICAL TREATMENT OF RECTOCELE – LASER METHOD	54
GAPONOV V.R., KLIMASHEVICH A.V., YASHNIKOV S.V., AND MAER R.YU. HEPATIC ENCEPHALOPATHY IN PATIENTS WITH MECHANICAL JAUNDICE IN THE PERIOPERATIVE PERIOD	61
BRONSTEIN G.P., LUTSEVICH O.E., SAMSONYAN E.H., ALISHIKHOV S.A. COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF LAPAROSCOPIC CHOLECYSTECTOMY USING THE PROTOCOL OF ELECTROSURGICAL SAFETY AND EVACUATION OF SURGICAL SMOKE	68

CARDIOVASCULAR SURGERY

KALITKO I.I., FAIBUSHEVICH A.G., KALITKO I.M., CHERNYAEV M.V. POSSIBILITIES OF REVASCULARIZATION USING A FREE MUSCLE FLAP IN PATIENTS WITH CRITICAL LOWER LIMB ISCHEMIA OF DIFFERENT DISTAL ARTERIAL LESIONS ETIOLOGIES	77
KOMAROV R.N., KARAKOTOVA A.M., TKACHEV M.I., ZAIKINA M.P., VARLAMOV G.A., CHOIBSONOV N.C., MAISYAN T.A., PANESH E.B., ISAEV R.M. MORPHOMETRIC CRITERIA FOR OPTIMAL MINI-J STERNOTOMY IN AORTIC VALVE REPLACEMENT	85
KOMAROV R.N., KARAKOTOVA A.M., ISAEV R.M., TKACHEV M.I., ZAIKINA M.P., VARLAMOV G.A., CHOIBSONOV N.C., MAISYAN T.A., PANESH E.B. MINI-J-STERNOTOMY IN AORTIC VALVE SURGERY IN ELDERLY PATIENTS: RESULTS AND FEATURES	91
GUBAREV I.A., MATYUSHKIN A.V., FROLOV K.B., BORENSTEIN A.I., IMAGADZHIEV R.A., MOZHAROVSKIY K.V., GUSEINOV D.A., EZHIEVA L.H. THE USE OF ULTRASOUND ANGIOSCANNING IN ASSESSING THE RESULTS OF ARTERIAL RECONSTRUCTIONS OF THE INFRAINGUINAL SEGMENT	97

THORACIC SURGERY

ABU ARKUB T.I., BARSKY B.G., PLOTKIN D.V., STEPANOV E.A., SINITSYN M.V. POSSIBILITIES AND RISKS OF DIAGNOSTIC CHEST SURGERY IN HIV-POSITIVE PATIENTS	106
--	-----

ONCOLOGY

TRANDOFILOV M.M., PRAZDNIKOV E.N., TERYASOV S.G., SINYAVIN D.Y., SHEVCHENKO V.P., MANCHUROV V.N., SIZOVA A.N., KOSHELEV I.A., VAKHROMKIN V.S., SHKILNYUK P.G. COMPARATIVE ANALYSIS OF TREATMENT OF PATIENTS WITH METASTATIC COLORECTAL CANCER USING LOCAL DESTRUCTION METHODS	116
SHAGDALEEV R.F., TONEEV E.A., VLASOV A.P., SMOLKINA A.V., GLUMNUSHINA D.V., KRYMZALOVA D.V., BELOVA M.A., BELOVA S.V., EVSEEV R.M. PREDICTIVE MODEL FOR PREOPERATIVE RISK ASSESSMENT OF PROLONGED PLEURAL EFFUSION FOLLOWING LOBECTOMY	123
SHAGDALEEV R.F., VLASOV A.P. EARLY PREDICTORS OF PROLONGED PLEURAL EFFUSION AFTER LOBECTOMY: A PROSPECTIVE STUDY	132
MOCHALOVA A.S., SEMENYAKIN I.V., KOSTIN A.A., GADZHIEV N.K., FOMIN V.S., FOMINA M.N., OGORODNIKOV V.A. COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN CLINICAL MANIFESTATIONS, QUALITY OF LIFE AND ELECTROLYTE DISTURBANCES IN PATIENTS WITH METASTATIC GASTRIC CANCER RECEIVING IMMUNOTHERAPY WITH A HISTORY OF GASTRIC RESECTION	140
TUROVETS D.K., TITOV K.S., BAGATELIYA Z.A., LEBEDINSKY I.N., LEBEDEV S.S., GREKOV D.N. SURGICAL N-STAGING IN PATIENTS WITH PRIMARY MELANOMA OF THE SKIN OF THE TRUNK AND EXTREMITIES USING FLUORESCENT TECHNOLOGIES	149

PURULENT SURGERY

CHINKOV M.A., KISLYAKOV V.A., MOHAREB A.A.L., VERETNIK G.I., AL-ARIKI M.K.M., MISHARINA L.K., KRAVCHENKO K.V. NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY WITH CHYMOTRYPSIN INSTILLATION IN THE TREATMENT OF PURULENT-NECROTIZING SOFT TISSUE INFECTIONS OF THE TRUNK AND EXTREMITIES	157
--	-----

TRAUMATOLOGY

PETRIKOV S.S., YARTSEV P.A., POPOVA N.A., TYROV I.A., KIRSANOV I.I., ROGAL M.M., SHAVRINA N.V., HASANBEKOVA Z.M., FOMKIN A.G. FEATURES OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF VICTIMS WITH CHEST AND ABDOMINAL INJURIES AS A RESULT OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS INVOLVING PERSONAL MOBILITY DEVICES	165
---	-----

MILITARY FIELD SURGERY

MASLYAKOV V.V., SIDELNIKOV S.A., SHAPKIN YU.G., BARSUKOV V.G., POLIDANOV M.A. FEATURES OF SPLENIC INJURIES IN VARIOUS ABDOMINAL FIREWELLS	173
---	-----

SURGICAL OPHTHALMOLOGY

KOCHETOVA T.F., DYGALO A.A., SEREBRENNIKOVA M.A., MOISEENKO M.A., KASHIN M.V.

THE IMPACT OF ACADEMIC LOAD ON THE PSYCHO-EMOTIONAL STATE AND VISUAL ACUITY OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS 179

EXPERIMENTAL STUDIES

ZLOTUKHIN V.O., GLUKHOV A.A., ANDREEV A.A., LAPTIYOVA A.YU., OSTROUSHKO A.P., ARALOVA M.V.

INFLUENCE OF BIOLOGICAL MATRIX AND GROWTH FACTORS ON THE COURSE OF EXPERIMENTAL CHRONIC OSTEOMYELITIS 186

HISTORY OF MEDICINE

GLYANTSEV S.P.

FROM THE HISTORY OF MOSCOW SURGERY (PROCEEDINGS OF THE SECTION ON THE HISTORY OF SURGERY AT THE 16TH CONGRESS OF THE RUSSIAN SOCIETY OF SURGEONS AND THE 10TH CONGRESS OF MOSCOW SURGEONS) 197

LITERARY REVIEWS

GLUKHOV A.A., OSTROUSHKO A.P., LAPTIYOVA A.YU., ARALOVA M.V., OSTROUSHKO I.P., RASOK M.M., CHEPOVSKY M.E., FROLOV A.YU.

LASER PHOTOCHEMICAL DEBRIDEMENT IN THE TREATMENT OF LOCAL INFECTION OF SOFT TISSUES AND BONES 211

PAKHOMOVA R.A., KOPYTICH I.V.

SURGICAL TREATMENT OF LYMPHOSTASIS. LITERATURE REVIEW 224

KISLYAKOV V.A., SHIBOLDENKOVA K.A.

SOME ASPECTS OF TREATING THE NEUROPATHIC FORM OF DIABETIC FOOT SYNDROME 229

SMIRNOV A.A., CHERNIKOVSKY I.L., KHRYKOV G.N., SHEREMETIEV D.YU., AYUPOV R.T., FEOKTISTOV D.V., GONCHAROV A.L., CHIR-CHIR E.M., GONCHAROVA V.S.

COMPARATIVE RESULTS OF LOW ANTERIOR RECTAL RESECTION WITHOUT THE FORMATION OF A PREVENTIVE STOMA AND WITH THE FORMATION OF A PREVENTIVE TRANSVERSE COLOSTOMY AND/OR ILEOSTOMY IN A PLANNED DEPARTMENT: A PROTOCOL FOR A MULTICENTER RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL 235

SHULUTKO A.M., ALEKSANDROV YU.K., SEMIKOV V.I., BOBLAK J.A.

THE SURGION'S ESTIMATION OF FIBROSIS-SCLEROTIC ALTERATION IN THE THYROID. PART III. 246

ALL GENRES ARE GOOD

GLADKOV V.

RUSSIA 253

AMONG THE MILES AND ROADS.....253

ALIENATION 253

DON'T TELL ME, "GOODBYE!" 253

FROM ELBRUS 253

MEMORIES OF A FRIEND 254

PANOV O.

.....254

FOMIN F.

THE ROAD RUSTLES LOUDLY UNDER THE WHEELS... 255

EVENING REST: SNOW-WHITE ALL AROUND... 255

THE WORLD IS CURTAINED WITH WHITE CURTAINS AGAIN... 255

VORONOV M.

AN INVISIBLE PARALLEL TO THE WORLDS... 256

IT WILL ALWAYS BE LIKE THIS, DAY AFTER DAY... 256

MORE AND MORE OFTEN I RUN AWAY TO CHILDHOOD 256

GILEV G.

WITH OUR SOUL WE STRIVE FOR HEIGHTS 257

BALANDINA M.

IT WAS SNOWING ALL NIGHT... 257

AT A DISTANCE OF A COUPLE HUNDRED KILOMETERS... 257

I WANT TO UNDERSTAND THIS EVENING... 257

KHROMOV V.

WINTER COMES WITHOUT WARNING... 258

HE'S ON THE PORCH, AND THE EVENING IS LIKE ASHES... 258

АБДОМИНАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-11-23>

УДК: 616.37

© Чавга А.И., Мидленко О.В., Гурьянова И.А., 2026

Оригинальная статья / Original article

ЭФФЕКТ КАРДИОДЕПРЕССИИ И ЕГО СВЯЗЬ С ОСТРЫМ ПАНКРЕАТИТОМ И ПАНКРЕОНЕКРОЗОМ

ЧАВГА А.И.^{1,2} (andrei.chavga@yandex.ru), МИДЛЕНКО О.В.^{1,2}, ГУРЬЯНОВА И.А.³

¹ ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», 432017, Ульяновск, Россия

² ГУЗ «Ульяновский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи имени заслуженного врача России Е.М. Чучкалова», 432063, Ульяновск, Россия

³ ГУЗ «Ульяновская областная клиническая больница», 432017, Ульяновск, Россия

Резюме

Введение. Пациенты, страдающие острым панкреатитом, подвержены высокому риску возникновения серьезных кардиальных осложнений. Эффект кардиодепрессии относится к категории потенциально опасных осложнений острого панкреатита.

Цель исследования. Проанализировать особенности взаимосвязи между эффектом кардиодепрессии и острым панкреатитом.

Материалы и методы исследования. Нами был проведен анализ результатов патологоанатомического исследования и гистологии сердца пациентов с диагнозом острый панкреатит в период с 2019 по 2023 гг.

Результаты. Результаты проведенного нами исследования показали, что на втором месте по частоте встречаемости был такой диагноз, как некроз поджелудочной железы – 10,8 % пациентов. На третьем месте – хронический панкреатит – 8,8 %. У пациентов наблюдаются такие осложнения, как перитонит, интоксикация, различные виды шока, флегмона, некроз брюшины, что приводит к летальному исходу. Сочетанное проявление перитонита и интоксикации влекло тяжелые полиорганные нарушения, в том числе, нарушения функционирования сердечно-сосудистой системы, кардиодепрессия. Была выявлена достоверно значимая корреляционная зависимость между состоянием тканей сердечной мышцы и выраженностью отека. Прослеживалась прямая корреляционная зависимость между характеристиками ткани и выраженностью отека.

Заключение. Полученные данные примерно сопоставимы с данными, полученными другими авторами. Неконтролируемый выброс провоспалительных цитокинов в системный кровоток в ответ на активацию протеолитических ферментов и деструкцию тканей при остром панкреатите являются пусковым механизмом формирования синдрома системного воспалительного ответа. Данный процесс сопровождается развитием патологических состояний, одним из которых является эффект кардиодепрессии.

Ключевые слова: панкреатит, острый панкреатит, осложнения, перитонит, интоксикация, кардиодепрессия, отек, гистология сердца.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Чавга А.И., Мидленко О.В., Гурьянова И.А. Эффект кардиодепрессии и его связь с острым панкреатитом и панкреонекрозом. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 11–23. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-11-23>

Вклад авторов: Чавга А.И. – планирование и дизайн исследования, сбор первичной документации для проведения исследования, реализация хирургического вмешательства, математико-статистическая обработка данных, написание статьи, редактирование. Мидленко О.В. – помощь в планировании исследования, в составлении его дизайна, в математико-статистической обработке результатов исследования, в оформлении и редактировании статьи. Гурьянова И.А. – планирование и дизайн исследования, подготовка и редактирование статьи.

THE EFFECT OF CARDIODEPRESSION AND ITS RELATIONSHIP WITH ACUTE PANCREATITIS AND PANCREATIC NECROSIS

ANDREI I. CHAVGA^{1,2} (andrei.chavga@yandex.ru), OLEG V. MIDLENKO^{1,2}, IRINA A. GURYANOVA³

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ulyanovsk State University”, 432017, Ulyanovsk, Russia

²State Healthcare Institution “Ulyanovsk Regional Clinical Center for Specialized Types of Medical Care named after Honored Doctor of Russia E.M. Chuchkalov”, 432063, Ulyanovsk, Russia

³State Healthcare Institution Ulyanovsk Regional Clinical Hospital, 432017, Ulyanovsk, Russia

Abstract

Introduction. Patients suffering from acute pancreatitis are at high risk of serious cardiac complications. The effect of cardiodepression belongs to the category of potentially dangerous complications of acute pancreatitis.

The purpose of the study is to analyze the features of the relationship between the effect of cardiodepression and acute pancreatitis.

Materials and methods of research. We analyzed the results of pathological examination and histology of the heart of patients diagnosed with acute pancreatitis in the period from 2019 to 2023.

Treatment results. The results of our study showed that the second most common diagnosis was pancreatic necrosis – 10,8 % of patients. Chronic pancreatitis is in third place – 8,8 %. Patients have complications such as peritonitis, intoxication, various types of shock, phlegmon, peritoneal necrosis, which leads to death. The combined manifestation of peritonitis and intoxication led to severe multiple organ disorders, including impaired functioning of the cardiovascular system, and cardiodepression. A significantly significant correlation was found between the condition of the heart muscle tissues and the severity of edema. There was a direct correlation between tissue characteristics and the severity of edema.

Conclusions. The data obtained is approximately comparable to the data obtained by other authors. Uncontrolled release of proinflammatory cytokines into the systemic bloodstream in response to activation of proteolytic enzymes and tissue destruction in acute pancreatitis is a trigger mechanism for the formation of systemic inflammatory response syndrome. This process is accompanied by the development of pathological conditions, one of which is the effect of cardiodepression.

Key words: pancreatitis, acute pancreatitis, complications, peritonitis, intoxication, cardiodepression, edema, cardiac histology.

Conflict of interests: none.

For citation: Chavga A.I., Midlenko O.V., Guryanova I. A. The effect of cardiodepression and its relationship with acute pancreatitis and pancreatic necrosis. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 11–23. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-11-23>

Contribution of the authors: Chavga A.I. – planning and design of the study, collection of primary documentation for the study, implementation of surgical intervention, mathematical and statistical data processing, writing of the article, editing. Midlenko O.V. – assistance in planning research, in drafting its design, in mathematical and statistical processing of research results, in the design and editing of the article. Guryanova I. A. – planning and design of research, preparation and editing of the article.

Введение

В этиологии летальных исходов при панкреонекрозе ведущая роль отводится развитию сердечно-сосудистой и полиорганной недостаточности, спровоцированной инфекционно-токсическим шоком. Несмотря на совершенствование методов диагностики и терапевтических подходов, показатели смертности при данной патологии остаются стабильно высокими, варьируясь в диапазоне от 15 до 100 % в зависимости от степени поражения поджелудочной железы и наличия/отсутствия инфицирования некротических зон. Заболеваемость острым панкреатитом демонстрирует неуклонную тенденцию к росту, при этом частота развития его деструктивных форм достигает 20–45 %. Особую актуальность проблема приобретает в случае коморбидной патологии, когда острый панкреатит может оказывать негативное влияние на функционирование других жизненно важных органов, включая сердце.

Патология поджелудочной железы относится к категории актуальных и значимых заболеваний по ряду факторов. Она зачастую становится причиной временной нетрудоспособности пациентов, представляет собой неотложное состояние, требующее хирургического вмешательства. Несмотря на прогресс, достигнутый в области диагностики и лечения данной патологии

за последние десятилетия, по-прежнему сохраняется необходимость в дальнейшем поиске эффективных средств и методов терапии острого панкреатита, профилактики возникающих осложнений, предупреждения риска развития воспалительных, дистрофических и гнойно-септических осложнений [1].

Исследование взаимосвязи между острым панкреатитом и феноменом кардиодепрессии представляет несомненный интерес не только с точки зрения клинической практики, но и для дальнейшего прогресса научных изысканий в данной области. Углубленное изучение этой проблематики может расширить современные представления о патофизиологических механизмах развития обоих состояний и послужить стимулом для разработки инновационных диагностических и терапевтических подходов. Понимание эффекта кардиодепрессии при остром панкреатите открывает перспективы для внедрения индивидуализированных схем ведения пациентов с данной патологией, что, в свою очередь, позволит оптимизировать прогноз заболевания и снизить риск развития сердечных осложнений [2].

Пациенты, страдающие острым панкреатитом, подвержены высокому риску возникновения серьезных кардиальных осложнений, включая аритмии, снижение сердечного выброса и другие нарушения функции сердечно-сосудистой

системы. Изучение феномена кардиодепрессии на фоне острого панкреатита может способствовать более глубокому пониманию взаимосвязи между состоянием поджелудочной железы и сердечной функцией, а также определению факторов риска развития данного осложнения и разработке эффективных стратегий его лечения и профилактики. Эффект кардиодепрессии относится к категории потенциально опасных осложнений острого панкреатита, требующих пристального внимания со стороны клиницистов и исследователей.

Цель и задачи исследования. Проанализировать особенности взаимосвязи между эффектом кардиодепрессии и острым панкреатитом.

В ходе исследования решались следующие задачи:

1. Проанализировать этиопатогенез, классификацию, формы острого панкреатита.
2. Раскрыть этиопатогенетические механизмы кардиодепрессии.
3. Провести анализ структуры заболеваемости и исходов лечения пациентов с острым панкреатитом.
4. Определить особенности поражения сердца и проявления эффекта кардиодепрессии на фоне острого панкреатита и его осложнений по данным патологоанатомического исследования и гистологии сердца.
5. Сравнить полученные данные с результатами аналогичных исследований других авторов и сформулировать выводы.

Материалы и методы

Нами был проведен анализ результатов патологоанатомического исследования и гистологии сердца пациентов с диагнозом острый панкреатит в период с 2019 по 2023 гг. В период с 01.01.2019 по 31.12.2019 г на базе ГУЗ УОКБ вскрыт 791 пациент. В период с 01.01.2020 по 31.12.2020 г на базе ГУЗ УОКБ вскрыто 1413 пациентов. В период с 01.01.2021 по 31.12.2021 г на базе ГУЗ УОКБ вскрыто 817 пациентов. В период с 01.01.2022 по 31.12.2022 г на базе ГУЗ УОКБ вскрыто 780 пациентов. В период с 01.01.2023 по 31.12.2023 г на базе ГУЗ УОКБ вскрыто 674 пациентов.

Результаты

Согласно статистическим данным, заболеваемость острым панкреатитом и обострениями хронического панкреатита в Российской Федерации составляет 23 % среди всех острых хирургических заболеваний органов брюшной полости, занимая третье место в общем перечне патологий данной локализации. В отдельных регионах и за определенные временные периоды острый панкреатит выходит на первое место по частоте встречаемости [3].

Несмотря на достижения в области интенсивной терапии, показатели летальности при тяжелых формах острого панкреатита остаются на высоком уровне и претерпевают незначительные изменения. Данная ситуация обусловлена сложностями в своевременной диагностике, особенно на ранних стадиях

заболевания, а также риском развития серьезных осложнений, таких как некроз поджелудочной железы или инфекционные процессы. Именно поэтому важна ранняя диагностика – при появлении первых симптомов острого панкреатита (интенсивная боль в животе, рвота, лихорадка, повышенная чувствительность в области живота), выявление которых позволит предупредить прогрессирование заболевания и развитие угрожающих жизни осложнений. Тяжелые формы острого панкреатита характеризуются наличием гнойно-деструктивных осложнений, которые могут привести к летальному исходу. В последние годы наблюдается рост числа подобных клинических случаев, что может быть обусловлено изменениями в образе жизни и пищевых привычках населения.

Острый панкреатит является воспалительным заболеванием полиэтиологической природы. Чаще всего развивается на фоне коморбидной патологии желудочно-кишечного, гепато-биллиарного тракта, на фоне злоупотребления алкоголем, воспалительных и инфекционных процессов. Вне зависимости от этиологического фактора панкреатита, клиническая картина в целом примерно одинакова [4].

Развитию воспалительных процессов в поджелудочной железе могут способствовать различные причины, в том числе нерациональное питание, злоупотребление алкогольными напитками, прием лекарственных, наркотических или токсических веществ, оказывающих повреждающее воздействие на организм. В целом, несмотря на определенный прогресс в области диагностики и лечения, острый панкреатит по-прежнему остается одной из наиболее распространенных патологий органов брюшной полости. По данным некоторых авторов, показатели летальности при данном заболевании достигают 10–12 %, что диктует необходимость дальнейшего совершенствования терапевтических и профилактических мероприятий.

В отсутствие адекватных терапевтических мероприятий, прогрессирование острого панкреатита может привести к развитию обширного воспалительного процесса септической природы с неблагоприятным исходом [5]. Данная патологическая цепь событий инициируется чрезмерной системной воспалительной реакцией, обусловленной неконтролируемой активацией иммунных механизмов и аутоагрессией с повреждением клеток поджелудочной железы [5].

В результате деструкции панкреатоцитов происходит высвобождение внутриклеточных компонентов, активация провоспалительных цитокинов и медиаторов воспаления, что, в свою очередь, запускает миграцию иммунных клеток в очаг поражения. На фоне развивающегося молекулярного воспалительного синдрома постепенно изменяется состав микробиоты в зоне поражения, и первоначально не вовлеченные патогены становятся чужеродными антигенами, высвобождающими экзотоксины, белковые структуры и другие молекулы. Это приводит к формированию вторичного септического воспаления и дальнейшей выработке провоспалительных факторов, усугубляющих ситуацию.

Согласно клинической классификации, на начальной стадии развития острого панкреатита (стадия 1 – отечная форма) наблюдается выраженный отек окружающих тканей, накопление жидкости в паренхиме поджелудочной железы, формирование воспалительной реакции с возможным образованием очагов некроза.

Дальнейшее прогрессирование патологического процесса подразделяется на две подстадии 2А и 2Б, объединенные общим термином "секвестрация". Диагностика конкретной формы заболевания является одной из ключевых задач на втором этапе обследования пациентов с подозрением на острый панкреатит. На данном этапе основные усилия сосредоточены на детальной оценке состояния самой поджелудочной железы с использованием ультразвукового исследования для выявления специфических признаков, таких как нечеткость контуров, изменение эхогенности паренхимы, наличие отека, скопление жидкости в сальниковой сумке, брюшной или даже плевральной полости [6].

Первый этап диагностического поиска предполагает общую оценку состояния органов брюшной полости для определения объема необходимой хирургической помощи. На этом этапе могут быть выявлены такие острые хирургические патологии, как кишечная непроходимость, острый аппендицит или перфорация поджелудочной железы, требующие экстренного оперативного вмешательства.

Следует отметить, что в условиях острого панкреатита на 1–2 фазах заболевания существуют факторы риска, затрудняющие эффективную доставку лекарственных препаратов к очагу воспаления. К таким факторам относятся сладж-синдром, высокая скорость образования тромбов и микротромбов в железе или парапанкреатической клетчатке, которые могут приводить к разрывам капиллярного русла и развитию серьезных осложнений [7].

В данной ситуации более предпочтительным представляется локальный метод введения лекарственных средств, например, установление катетера в чревный ствол под рентгенологическим контролем. Эффективность такого подхода обусловлена рядом факторов, включая скорость кровотока и, соответственно, проникновения действующего вещества непосредственно в клетки поджелудочной железы, экспозицию воздействия препарата на клетки и ткани, а также скорость его выведения из кровотока в целом [8].

Результаты многочисленных исследований, проведенных различными авторами, указывают на то, что патогенез острого панкреатита тесно связан с чрезмерной системной воспалительной реакцией, развивающейся вследствие неконтролируемой активации иммунной системы и аутоагрессии, приводящей к повреждению клеток поджелудочной железы.

В терминальной, заключительной стадии развития полиорганной недостаточности при остром панкреатите происходит срыв компенсаторных механизмов организма, что может привести к фатальному исходу. На предшествующем

этапе запускаются резервные возможности организма для противодействия системной воспалительной реакции, представляющей собой компенсаторную противовоспалительную реакцию. Ранее, на стадии вторичной аутоагрессии, медиаторы воспаления индуцируют генерализованный воспалительный ответ и развитие острой сердечно-сосудистой недостаточности, проявляющейся в виде дистрибутивного шока.

Предшествующая каскадная стадия характеризуется вторичным повреждением органов и систем, начиная с поражения капиллярного русла вследствие дисфункции эндотелия. Иницирующим фактором служит локальное воспаление в поджелудочной железе, при котором происходит компенсаторное отграничение повреждающего агента посредством медиаторов воспаления (индукционная стадия).

Таким образом, прослеживается тесная взаимосвязь между системной воспалительной реакцией и развитием органной дисфункции при остром панкреатите. Переход локального воспалительного процесса в системную воспалительную реакцию способствует утяжелению течения заболевания.

Результаты современных исследований указывают на то, что одним из неблагоприятных осложнений при остром панкреатите является полиорганная недостаточность, развивающаяся на фоне генерализованного воспалительного процесса. Как правило, на первом этапе развивается выраженная почечная недостаточность, которая впоследствии может прогрессировать и значительно нарушать гомеостаз. Избыточная продукция трипсина, медиаторов воспаления, воспалительных цитокинов приводит к дальнейшему усугублению ситуации и развитию многочисленных повреждений органов и систем, включая миокард, сердечно-сосудистую систему с развитием сердечной недостаточности, а также печеночную и легочную недостаточность [9].

Развитию различных осложнений, таких, как тканевая гипоксия, токсемия, функциональная недостаточность, способствует эндогенная интоксикация. Ретенционная и реперфузионная недостаточность может приводить к развитию недостаточности детоксикационных систем, в связи с чем нарушаются процессы детоксикации, происходит накопление в организме продуктов интоксикации, которые продолжают и усиливают токсическое воздействие на организм. Особая опасность связана с воздействием инфекционного компонента. Некротизирующий панкреатит связан с воздействием на организм продуктов распада клеточных элементов. Панкреатит сопровождается снижением тканевой перкуссии, развитием тканевой гипоксии. Отмечается попадание в сосудистое русло вазодилаторов (эпинефрин, норэпинефрин), что рассматривается как компенсаторная реакция. Мощными вазодилаторами являются брадикинины, которые увеличивают сосудистую проницаемость, изменяют реологические свойства крови, способствуют выходу плазмы крови и форменных элементов в интерстициальное пространство. Панкреатические ферменты, простагландины, цитокины, другие медиаторы воспаления,

биогенные амины, брадикинины – все это способствует нарушению гомеостаза, приводит к развитию оксидативного стресса. Как следствие – повреждаются клетки поджелудочной железы, происходит тканевая деструкция, высвобождение разрушенных субстанций, которые оказывают токсическое воздействие на организм [10].

На фоне интоксикации может развиваться феномен кардиодепрессии, который представляет собой угнетение сократительной и метаболической активности миокарда. Это состояние сопровождается острым, хроническим панкреатитом, панкреонекрозом, и другие заболевания поджелудочной железы. Кардиодепрессия впервые была описана в 1947 году при геморрагическом шоке. Также в отдельных исследованиях указывается на то, что КД может развиваться на фоне выраженной бактериемии, сепсиса, при ряде заболеваний воспалительно-инфекционного генеза.

Данное состояние характеризуется снижением или подавлением сердечной функции, что может привести к ухудшению работы сердца и развитию сердечной недостаточности. Это означает, что сердце не способно эффективно перекачивать кровь по организму, что может повлечь за собой различные сердечные осложнения. Кардиодепрессия может вызывать замедление сердечного ритма (брадикардию), ухудшающее общую сердечную эффективность и приводящее к симптомам, связанным с недостаточным кровоснабжением. Снижение способности сердца сокращаться и выдавать кровь эффективно может стать причиной усталости, одышки, отеков и других признаков сердечной недостаточности. Кардиодепрессия также может способствовать возникновению различных аритмий, что дополнительно ухудшает работу сердца и может потребовать специализированного лечения [11].

Неконтролируемый выброс провоспалительных цитокинов в системный кровоток в ответ на активацию протеолитических ферментов и деструкцию тканей при остром панкреатите являются пусковым механизмом формирования синдрома системного воспалительного ответа (ССВО). Данный процесс сопровождается развитием таких патологических состояний, как эндогенная интоксикация, оксидативный стресс, гипоксия, липидный дистресс-синдром и нарушения в системе гомеостаза, приводящих к значительным расстройствам гомеостаза организма.

Степень выраженности ССВО находится в прямой зависимости от фазы и тяжести течения острого панкреатита. В свою очередь, формирование синдрома системного воспалительного ответа во многом обуславливает развитие полиорганных дисфункций, определяющих тяжесть клинического течения заболевания. Таким образом, тяжелое течение острого панкреатита с поражением органов и систем в значительной степени обусловлено синдромом системного воспалительного ответа, развитие которого связано с нарушениями гомеостаза, в том числе эндогенной интоксикацией, оксидативным стрессом, гипоксией, липидным

дистресс-синдромом и расстройствами в системе гемостаза, сопровождающимися неконтролируемой продукцией провоспалительных цитокинов вследствие активации протеолитических ферментов и деструкции тканей [9].

Цитотоксическое воздействие гипоксии, окислительного стресса и гипозергоза на кардиомиоциты может быть опосредовано нарушением баланса кальция с избыточным накоплением данного катиона в саркоплазме этих клеток. Избыточное накопление кальция в саркоплазме кардиомиоцитов способно повреждать эти клетки при действии указанных повреждающих факторов. Механизмы дисбаланса внутриклеточного кальция при воздействии повреждающих агентов хорошо известны и постоянно уточняются. Чрезмерное поступление катиона кальция в цитоплазму кардиомиоцитов, опосредованное активацией потенциал-зависимых и рецептор-управляемых кальциевых каналов сарколеммы и мембран саркоплазматического ретикулума на фоне сниженной активности кальций-транспортирующих систем клеток миокарда, может приводить к фатальным для клетки последствиям. Для воздействия на данное патогенетическое звено, связанное с нарушением кальциевого гомеостаза в кардиомиоцитах при повреждающем действии гипоксии, окислительного стресса и гипозергоза, может быть использован блокатор L-потенциал-зависимых кальциевых каналов верапамил [12].

Выраженность системной воспалительной реакции ССВО напрямую определяется фазой течения панкреатита и степенью его тяжести. Максимально выраженная кардиодепрессия развивается на фоне нарушения обмена глюкозы (в первые дни после развития острого панкреатита), и примерно спустя месяц после индукции панкреонекроза. В основе нарушения нормального функционального состояния сердечной мышцы лежат явления гипоксии, окислительный стресс, гипозергоз, нарушение метаболических характеристик миокарда, нарушение энергетических потребностей, дисбаланс микроэлементов, дефицит макроэргических соединений [2].

Тот факт, что глюкоза неэкономно расходуется миокардом указывает на то, что в кардиомиоцитах наблюдается митохондриальная дисфункция, в связи с чем только усиливается дефицит синтеза макроэргических структур, и усугубляется дисбаланс внутриклеточного кальция. Мышца приобретает повышенную чувствительность к кислороду, происходит дальнейшая дестабилизация клеточных структур, дестабилизируются клеточные мембраны [1].

За последние годы было открыто и изучено множество механизмов миокардиальной депрессии. Термин «фактор миокардиальной депрессии» можно считать собирательным понятием, объединяющим эффекты ряда неспецифических веществ, роль которых в развитии кардиодепрессии была выявлена благодаря новым данным в области патогенеза этого состояния, таких как цитокины, бактериальные эндотоксины, ферментативные факторы, фактор некроза опухо-

лей. Появление новых диагностических методик позволило изучить миокардиальную экспрессию цитокинов и действие на миокард бактериальных эндотоксинов. Одним из механизмов опосредованной миокардиальной депрессии является действие цитокинов на эндотелий сосудов, результатом которого становится диффузное нарушение микроциркуляции, оказывающее кардиодепрессивный эффект.

Гиперкоагуляция, вызванная активацией свертывающей системы крови, нарушением работы противосвертывающей системы, торможением фибринолиза и повышенной агрегацией тромбоцитов на фоне системного воспалительного ответа, может приводить к тромбозу коронарных артерий. Среди панкреатических ферментов, попадающих в системный кровоток при тяжелом остром панкреатите вследствие разрушения микро- и макроструктуры ткани поджелудочной железы, наиболее изучено действие трипсина на миокард [11].

В результате прямого повреждающего действия циркулирующих в кровяном русле панкреатогенных ферментов на кардиомиоциты при деструкции ткани поджелудочной железы происходит нарушение структурно-функциональной целостности миокарда, обусловленное увеличением проницаемости мембран кардиомиоцитов, некрозом клеток и развитием вторичных электрических нарушений. Другим патогенетическим механизмом депрессии сократимости миокарда является опосредованное действие цитокинов, продуцируемых иммунокомпетентными клетками в ответ на ферментативное повреждение поджелудочной железы и ее сосудистого русла. С одной стороны, цитокины индуцируют переход легкого острого панкреатита в тяжелую форму заболевания. С другой стороны, их действие на эндотелий сосудов приводит к диффузному нарушению микроциркуляции и оказывает кардиодепрессивный эффект. Кроме того, цитокины (ФНО, ИЛ-1 β , ИЛ-18 и ИЛ-6) оказывают прямое негативное влияние на сократимость сердечной мышцы, что хорошо изучено при сепсисе.

Совокупность возможных причин нарушения сократимости миокарда объединяют термином «фактор депрессии миокарда», подразумевающий некий фактор, вызывающий кардиодепрессию при взаимодействии с миокардом. Наличие такого фактора было предположено на основании результатов экспериментов с введением плазмы крови больного животного здоровому, в результате чего у последнего развивалась миокардиальная депрессия. Исходя из этого, можно сделать вывод, что таким фактором не могут являться нарушения вегетативной нервной системы, интраабдоминальная гипертензия, гиповолемия или нарушения водно-электролитного баланса. На данный момент не существует единой концепции патогенеза нарушения сократимости сердечной мышцы при остром панкреатите, однако выявленные механизмы позволяют объединить их в понятие «фактор депрессии миокарда» [8].

Так, в исследовании, проведенном Беловым Д.В. и соавт., говорится о возможности развития абдоминальных осложнений после операций на сердце. У трех пациентов наблюдалось

сочетание двух видов абдоминальных осложнений, а у двух больных было зафиксировано одновременное развитие трех осложнений со стороны органов брюшной полости после кардиохирургических вмешательств. Наиболее распространенными видами абдоминальной патологии явились желудочно-кишечные кровотечения, регистрировавшиеся в 41,03 % случаев (n=64), а также паралитическая кишечная непроходимость, встречавшаяся у 35,25 % пациентов (n=55). Реже отмечались такие осложнения, как острая мезентериальная ишемия (12,17 %, n=19), острый холецистит (12,17 %, n=19), острый панкреатит (2,56 %, n=4) и перфорация желудка (0,64 %, n=1). Частота возникновения абдоминальных хирургических осложнений после операций на сердце составила 1,01 %. Несмотря на относительно редкую встречаемость, патология со стороны органов брюшной полости в кардиохирургической практике сопровождается высокой летальностью, достигающей в ряде случаев 90 %. В многочисленных исследованиях указывается на взаимосвязь патологических процессов, затрагивающих сердечно-сосудистую систему, и патологии органов желудочно-кишечного тракта и гепатобилиарной системы [13].

Нами были проанализированы основные диагнозы, с которыми пациенты поступали в отделение, была проведена оценка возникших осложнений, а также был проведен анализ патологоанатомического исследования, результаты гистологии. Было установлено, что в основном пациенты поступают с диагнозом острый панкреатит (64,8 % пациентов). Данные представлены на рисунке 1.

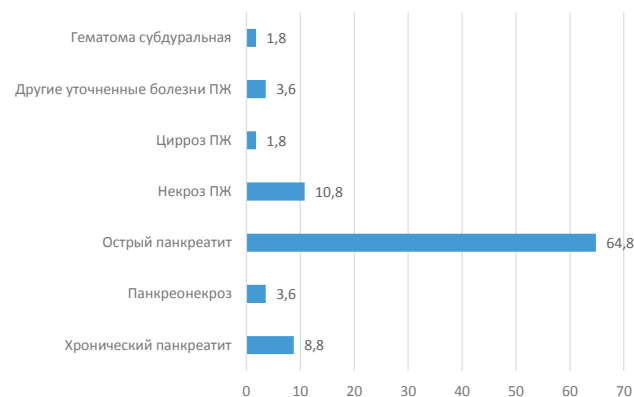


Рис. 1. Частота встречаемости различных первичных диагнозов
Fig. 1. Frequency of occurrence of various primary diagnoses

Как видим из представленных данных, на втором месте по частоте встречаемости был такой диагноз, как некроз поджелудочной железы – 10,8 % пациентов. На третьем месте – хронический панкреатит – 8,8 %.

Далее нами была проанализирована структура осложнений. Результаты указывают на то, что у пациентов наблюдаются такие осложнения, как перитонит, интоксикация, различные виды шока, флегмона, некроз брюшины, что приводит к летальному исходу. Частота встречаемости анализируемых патологий представлена на рисунке 2.

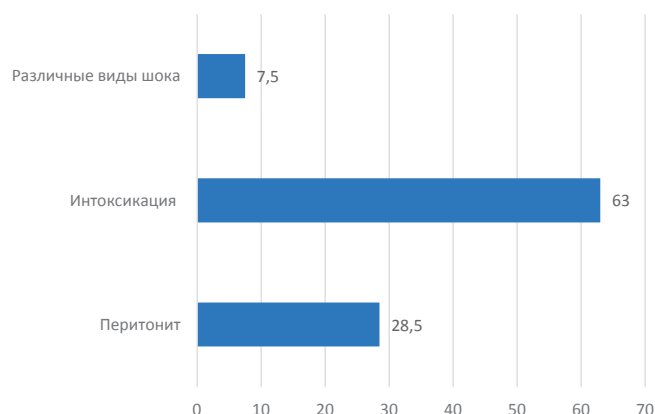


Рис. 2. Частота встречаемости различных типов осложнений
Fig. 2. Frequency of occurrence of various types of complications

Результаты указывают на то, что среди всех осложнений чаще всего встречается интоксикация (63 % случаев). На втором месте – перитонит (28,5 %), на третьем – различные другие виды шока (7,5 % случаев). Во многих клинических случаях наблюдалась сочетанное проявление перитонита и интоксикации, в связи с чем развивались тяжелые полиорганные нарушения, в том числе, нарушения функционирования сердечно-сосудистой системы, кардиодепрессия. Результаты гистологического исследования указывают на наличие у пациентов ряда изменений со стороны кардиомиоцитов, сердечной мышцы.

Далее нами был проведен корреляционный анализ, направленный на выявление корреляционной зависимости между исходным диагнозом, развившимся осложнением, состоянием кардиомиоцитов, отеком сердечной мышцы (табл. 1).

Таблица 1

Корреляционная зависимость между исходным диагнозом, осложнением, результатами гистологии

Table 1

Correlation between the initial diagnosis, complication, and histology results

	Исходный диагноз Initial diagnosis	Осложнение Complication	Гистология Histology	Отек Edema
Исходный диагноз / Initial diagnosis	–	–0,302455133	0,06415392	–0,017641288
Осложнение / A complication	–0,302455133	–	–0,10884956	–0,120273311
Гистология / Histology	0,064153917	–0,108849563	–	0,889708718*
Выраженность отека / Severity of edema	–0,017641288	–0,120273311	0,88970872*	–

Как видим из представленных данных, была выявлена достоверно значимая корреляционная зависимость между состоянием тканей сердечной мышцы и выраженностью отека. У многих пациентов, которые изначально поступили с острым или хроническим панкреатитом, осложненным впоследствии перитонитом, интоксикацией, кардиомиоциты располагались правильными рядами, ядра были овальными, располагались в центре клеток. У таких пациентов наблюдался умеренный интерстициальный отек (рис. 3).

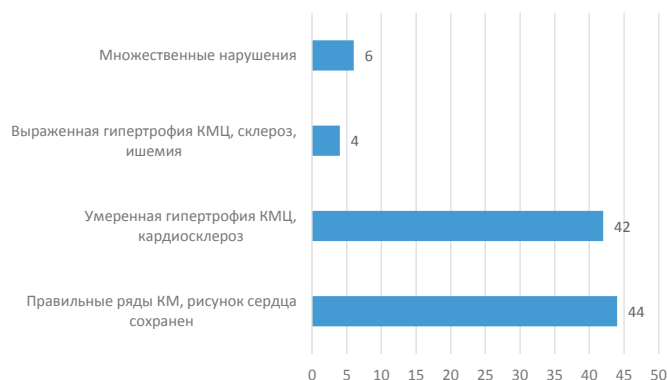


Рис. 3. Результаты гистологического исследования сердца
Fig. 3. Results of histological examination of the heart

Как видим, у большинства пациентов (44 %), наблюдались правильные ряды КМЦ, рисунок сердца сохранялся. У 42 % пациентов отмечалась умеренная гипертрофия КМЦ, склероз, ишемия (42 %). У пациентов с выраженным перитонитом и сильной интоксикацией наблюдалась умеренная гипертрофия кардиомиоцитов, полнокровие сосудов, умеренный межленточный и перидуктальный кардиосклероз. При этом у многих пациентов наблюдался выраженный отек межклеточного пространства. У пациентов с выраженной гипертрофией кардиомиоцитов, наблюдался выраженный интерстициальный отек. Во многих микропрепаратах сердца при этом наблюдались явления мелкоочагового кардиосклероза, явления очагового ишемического повреждения. Прослеживалась прямая корреляционная зависимость между характеристиками ткани и выраженностью отека. То есть, чем более тяжелыми были нарушения кардиомиоцитов, их гипертрофия, тем более выраженным и тяжелым был отек окружающих тканей. И наоборот, незначительные изменения кардиомиоцитов, сердечной ткани сопровождалось незначительным, умеренным отеком. Частота встречаемости различных типов отека, по данным гистологического исследования, представлена на рисунке 4.

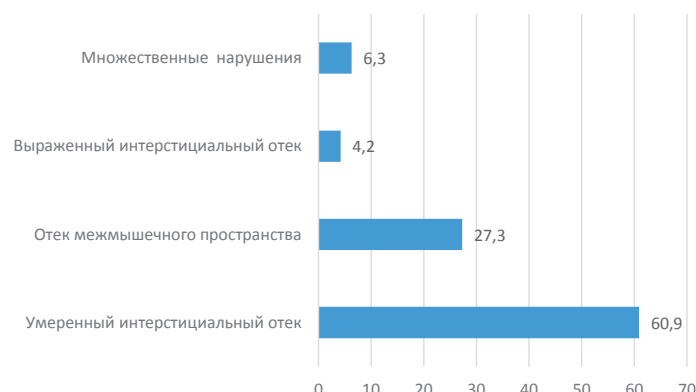


Рис. 4. Типы отеков сердечной ткани, по результатам гистологического исследования

Fig. 4. Types of edema of cardiac tissue, according to the results of histological examination

Как видим из представленных данных, чаще всего наблюдается умеренный интерстициальный отек (60,9 % случаев). В 27,3 % случаев наблюдается отек межмышечного пространства. Значительно реже отмечался выраженный интерстициальный отек и множественные нарушения в гистологической картине. Была выявлена корреляция между состоянием тканей сердца и типом отека (рис. 5).

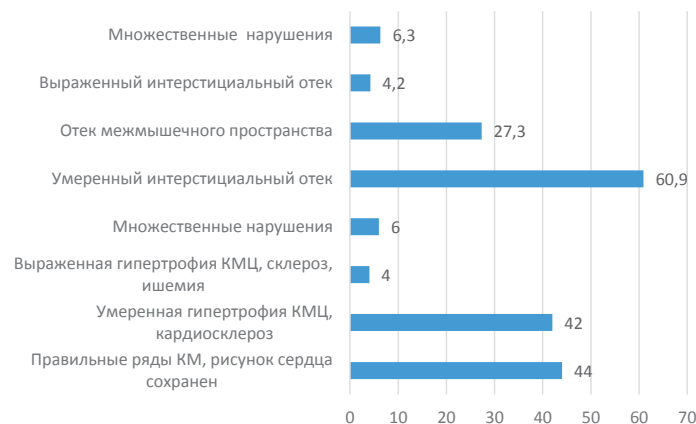


Рис. 5. Соотношение между гистологией сердца и типом отека

Fig. 5. The relationship between the histology of the heart and the type of edema

Как видим из представленных данных, правильные ряды кардиомиоцитов, сохраненный рисунок сердца сопровождался развитием умеренного интерстициального отека (рис. 6).



Рис. 6. Гистологическая картина сердца. Кардиомиоциты расположены правильными рядами, ядра овальные, в центре клеток. Умеренный интерстициальный отек (использовался микроскоп Leika DM E, фото сделано при помощи камеры микроскопа Leika EC3)

Fig. 6. Histological picture of the heart. Cardiomyocytes are arranged in regular rows, the nuclei are oval, in the center of the cells. Moderate interstitial edema (a Leika DM E microscope was used, the photo was taken using a Leika EC3 microscope camera)

Результаты показывают, что при умеренной гипертрофии кардиомиоцитов, измененном рисунке сердца, признаках склероза, развивался преимущественно отек межмышечного пространства (рис. 7).

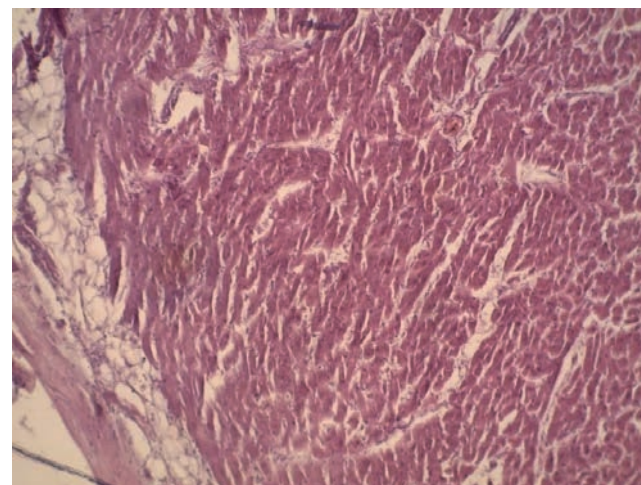


Рис. 7. Гистологическая картина сердца. Гипертрофия кардиомиоцитов, отек межмышечных пространств (использовался микроскоп Leika DM E, фото сделано при помощи камеры микроскопа Leika EC3)

Fig. 7. Histological picture of the heart. Cardiomyocyte hypertrophy, swelling of the intermuscular spaces (a Leika DM E microscope was used, the photo was taken using a Leika EC3 microscope camera)

Выраженная гипертрофия кардиомиоцитов, сопровождалась развитием выраженного интерстициального отека (рис. 8).

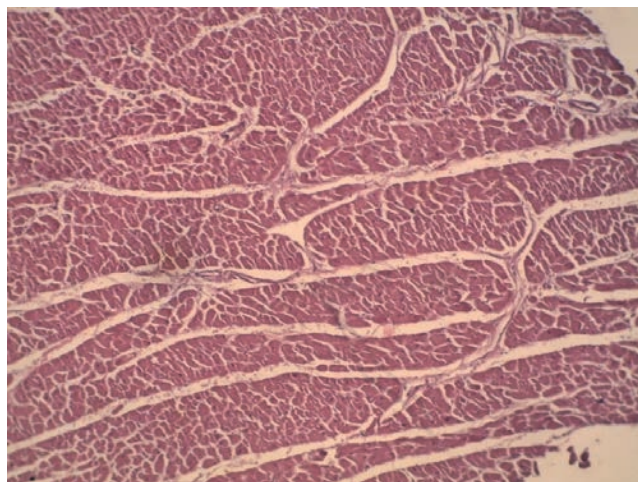


Рис. 8. Гистологическая картина сердца. Выраженный интерстициальный отек, выраженная гипертрофия КМЦ (использовался микроскоп Leika DM E, фото сделано при помощи камеры микроскопа Leika EC3)

Fig. 8. Histological picture of the heart. Pronounced interstitial edema, pronounced CMC hypertrophy (Leika DM E microscope was used, photo taken using a Leika EC3 microscope camera)

Множественные нарушения гистологической структуры сердца сопровождались выраженным отеком, наличием различных типов отека.

Рассмотрим случаи, в которых были выявлены наиболее значимые и многочисленные гистологические изменения.

Пациентка Л. Поступила с острым панкреатитом. Состояние осложнилось интоксикацией. Результаты гистологии сердца показали выраженный интерстициальный отек. Кардиомиоциты с явлениями умеренно выраженной гипертрофии, межмышечный отек. В отдельных полях зрения наблюдались единичные кардиомиоциты с исчезновением поперечной исчерченности, фрагментацией и лизисом ядер кардиомиоцитов. В отдельных полях зрения наблюдался периваскулярный фиброз, очаги мелкоочагового кардиосклероза. Сосуды капиллярного типа, полнокровны.

У пациентки Н. наблюдался некроз поджелудочной железы, состояние осложнилось интоксикацией. Результаты показали умеренный интерстициальный отек и умеренное полнокровие сосудов, кардиомиоциты гипертрофированы с центрально расположенными ядрами, в состоянии белковой дистрофии по типу мутного набухания местами фрагментированы, в цитоплазме перинуклеарное скопление гранул липофусцина.

Пациентка Н. поступила с острым панкреатитом. Хирургическое лечение было осложнено перитонитом, интоксикацией. На результатах гистологического исследования наблюдалась умеренно выраженная дистрофия кардиомиоцитов в отдельных полях зрения. Кардиомиоциты фрагментированы, некоторые лишены поперечной исчерченности. Наблюдалась умеренно выраженная гипертро-

фия кардиомиоцитов, интерстициальный отек, очаговый периваскулярный фиброз, в кус из передней стенки левого желудочка от средней трети до вершины участок по типу хронической аневризмы с явлениями крупноочагового кардиосклероза, полнокровие сосудов, очаговые диапедезные кровоизлияния.

Пациент М. поступил с циррозом поджелудочной железы. Состояние осложнилось перитонитом, интоксикацией. В микропрепаратах сердца наблюдалась умеренно выраженная дистрофия кардиомиоцитов в отдельных полях зрения. Кардиомиоциты в отдельных полях зрения фрагментированы, некоторые лишены поперечной исчерченности, умеренно выраженная гипертрофия кардиомиоцитов, интерстициальный отек, очаговый периваскулярный фиброз, местами полнокровие сосудов.

Пациент Д. поступил с некрозом поджелудочной железы, острым панкреатитом. Состояние осложнилось интоксикацией, что привело к летальному исходу. По результатам гистологии было установлено, что рисунок строения сердца сохранен, умеренно выраженный межмышечный отек; нерезкая, местами умеренная гипертрофия кардиомиоцитов; в отдельных полях зрения, полнокровие сосудов капиллярного типа, местами кардиомиоциты лишены ядер, фрагментированы, с исчезновением поперечной исчерченности мышечных волокон, периваскулярный фиброз.

Пациент М. поступил с субдуральной гематомой, отеком. Наблюдались сопутствующие нарушения гепатобилиарного тракта. По результатам гистологии наблюдалась выраженная гипертрофия КМЦ, очаговый межочечный кардиосклероз, отек межочечного вещества, полнокровие сосудов, вторичные диапедезные кровоизлияния, участки ишемической дистрофии.

Пациентка Н. Поступила с хроническим панкреатитом. Состояние осложнилось выраженной интоксикацией. Результаты гистологического исследования показали, что кардиомиоциты были расположены правильными рядами, ядра овальные, в центре клеток. Умеренный интерстициальный отек

В целом, результаты изучения анамнеза пациентов и результаты гистологических исследований указывают на то, что у большинства пациентов с тяжелыми осложнениями в виде перитонита, интоксикации наблюдались выраженные изменения со стороны сердечной мышцы, кардиомиоцитов. Результаты гистологических исследований показали гипертрофию кардиомиоцитов, кардиосклероз, в некоторых случаях – ишемические процессы, участки кровоизлияния. У многих наблюдался умеренный и выраженный отек интерстициальной ткани.

Обсуждение

Полученные нами результаты исследования примерно сопоставимы с результатами исследований других авторов. Во многих исследованиях последних лет говорится о том, что

при отсутствии адекватной энтеросорбции возникают многочисленные осложнения, являющиеся следствием интоксикации, в том числе, органные нарушения. Энтеросорбционная терапия способствует снижению эндотоксемии, энтеросорбции. По характеру течения интоксикационного процесса и эффективности применения энтеросорбции, можно судить об особенностях течения острого панкреатита, о его прогнозе. Энтеросорбция представляет собой патогенетически обоснованное средство детоксикации, которое показывает высокую эффективность в составе комплексного лечения. Как правило, этот метод является важным дополнением к патогенетическому лечению, хирургической терапии.

Для оценки состояния пациента можно использовать ИЭИ – индекс эндогенной интоксикации, при помощи которого можно судить о состоянии поджелудочной железы, о тяжести острого панкреатита. Если показатели ИЭИ довольно низкие, это является неблагоприятным признаком и указывает на высокий риск развития осложнений, на неблагоприятный исход, и риск развития осложнений. Как правило, низкие показатели ИЭИ говорят о развитии осложнений и о морфологических изменениях, которые затрагивают поджелудочную железу, указывает на прогрессирование воспалительного процесса, на развитие системного воспалительного процесса. В большинстве случаев низкий ИЭИ сопровождается ограничениями, которые препятствуют дальнейшему проникновению токсических веществ в кровь. Состояние сопровождается развитием многочисленных осложнений, сопровождается эндогенной интоксикацией [14].

Определенный интерес представляют исследования, проведенные Пархомовой Р.А. и соавт. Авторами была отмечена клиническая картина, которая наблюдается у пациентов с острым панкреатитом, которые находятся в тяжелом состоянии. Так, у многих отмечается выраженное нарушение иммунного статуса, изменяются реологические свойства и характеристики крови. При тяжелом течении острого панкреатита отмечается абсолютная лимфопения. В первую очередь, обращает на себя внимание снижение содержания Т-хелперов ($16,2 \pm 1,4$). В гуморальном звене было отмечено уменьшение концентрации иммуноглобулинов А и М ($2,4 \pm 0,08$ и $1,4 \pm 0,03$ соответственно). Было зарегистрировано незначительное снижение Т-супрессоров ($26,8 \pm 1,8$).

Состояние сопровождается развитием выраженных интоксикационных процессов, которые затрагивают все клетки и ткани организма. Это приводит к изменению морфологических характеристик клеточных мембран, к изменению молекулярной структуры, к развитию функциональных особенностей. Также происходит изменение содержания уровня макро- и микроэлементов в клетке. Внутри клетки развивается гипокалиемия. Отмечается достоверно значимое повышение уровня ионов кальция в крови, что может указывать на повреждение клеточных структур, на развитие апоптоза. По мере нарастания интоксикации, присоединения

инфекционного и воспалительного процесса, гипокалиемия возрастает. Снижается уровень кислорода в крови, развивается гипоксия, гиперкапния, происходит разрушение клеточных структур. Наблюдается прямая корреляция между ростом выраженности эндогенной интоксикации и развитием гипоксии, так как по мере роста ИЭИ, резко снижается концентрация кислорода во внутриклеточном пространстве.

Воспалительная реакция усугубляет ситуацию, поскольку по мере развития воспаления в очаг воспаления проникают цитокины, факторы воспаления, тканеразрушающие ферменты. Уровень провоспалительных цитокинов находится в прямой корреляционной зависимости с тяжестью состояния при остром панкреатите. При этом особенности патогенеза, степень тяжести, характер повреждения не зависят от этиологического фактора.

Доказаны процессы взаимосвязи воспаления, эндотелиальной дисфункции и иммунной недостаточности, приводящей к развитию полиорганной недостаточности и генерализации воспалительной реакции, являющиеся основными признаками тяжелого течения острого некротизирующего панкреатита. Проявлением синдрома системной воспалительной реакции является развитие эндотелиальной недостаточности, приводящей к синтезу и активации биологически активных веществ, оказывающих влияние на систему гемодинамики, гемостаза, иммунные реакции и процессы регенерации. Сложная взаимосвязь между синдромом системной воспалительной реакции и иммунной недостаточностью приводит к развитию генерализации инфекции и развитию полиорганной недостаточности при остром некротическом панкреатите в раннюю фазу.

Перитонит, интоксикация, различные виды шока являются следствием системной воспалительной реакции, снижения иммунитета [15].

Согласно клиническим рекомендациям, наиболее распространенной формой перитонита, с которой сталкиваются хирурги, является разлитой гнойный перитонит. Помимо этого, выделяют отдельную категорию – холецисто-панкреатический перитонит, возникающий при холециститах, желчном перитоните без перфорации желчного пузыря, деструктивном панкреатите и других сопутствующих заболеваниях. Его частота составляет 10–12 % случаев [16].

Перитонит развивается в несколько этапов. На начальном реактивном этапе в первые часы болезни доминирует болевой синдром, сопровождающийся тошнотой, задержкой стула и газов, напряжением мышц живота, появлением симптомов раздражения брюшины, тахикардией, повышенной температурой и сухостью во рту [17].

На следующей, токсической стадии (2–3 сутки) состояние пациента ухудшается: он становится беспокойным, появляется одышка, лицо приобретает заостренные черты, язык пересыхает. Развиваются признаки пареза кишечника: вздутие живота, снижение тонуса брюшной стенки

по сравнению с реактивным этапом, отсутствие перистальтики, запор, усиление рвоты с примесью кофейной жидкости. Нарастают лейкоцитоз с выраженным сдвигом лейкоформулы влево, нарушения функций органов, печеночная и почечная недостаточность вследствие интоксикации [18].

На терминальной стадии (3–4 сутки) создается ложное впечатление улучшения из-за ослабления болей в животе [19]. Однако фактически признаки интоксикации нарастают: заостряются черты лица, глаза западают, появляется страдальческое выражение, усиливается сухость языка, вздутие живота, пациент неподвижен, участились эпизоды рвоты желчью или кишечным содержимым, пульс учащается и становится слабым, дыхание поверхностным без участия мышц передней брюшной стенки [20].

Заключение

Типичными признаками, которые оказывают на развитие острых форм панкреатита, выступает острая боль в животе, рвота, высокая температура, лихорадка, повышенная чувствительность и сенсibilизация в области живота. Неконтролируемый выброс провоспалительных цитокинов в системный кровоток в ответ на активацию протеолитических ферментов и деструкцию тканей при остром панкреатите являются пусковым механизмом формирования синдрома системного воспалительного ответа (ССВО). Данный процесс сопровождается развитием таких патологических состояний, как эндогенная интоксикация, оксидативный стресс, гипоксия, липидный дистресс-синдром и нарушения в системе гемостаза, приводящих к значительным расстройствам гомеостаза организма. Эндогенная интоксикация, в свою очередь, является ключевым звеном в развитии различных осложнений, включая токсемию, тканевую гипоксию и функциональную недостаточность систем детоксикации организма. Одним из осложнений является эффект кардиодепрессии.

Острый деструктивный панкреатит сопровождается нарушением силовых и скоростных параметров сократимости миокарда, что клинически проявляется снижением систолического давления, замедлением скоростей сокращения и расслабления миокарда левого желудочка, повышением диастолического давления вследствие контрактурных сокращений кардиомиоцитов.

Результаты проведенного нами исследования показали, что на втором месте по частоте встречаемости был такой диагноз, как некроз поджелудочной железы – 10,8 % пациентов. На третьем месте – хронический панкреатит – 8,8 %. У пациентов наблюдаются такие осложнения, как перитонит, интоксикация, различные виды шока, флегмона, некроз брюшины, что приводит к летальному исходу. Среди всех осложнений чаще всего встречается интоксикация (63 % случаев). На втором месте – перитонит (28,5 %), на третьем – различные другие виды шока (7,5 % случаев). Во многих

клинических случаях наблюдалась сочетанное проявление перитонита и интоксикации, в связи с чем развивались тяжелые полиорганные нарушения, в том числе, нарушения функционирования сердечно-сосудистой системы, кардиодепрессия.

Результаты гистологического исследования указывают на наличие у пациентов ряда изменений со стороны кардиомиоцитов, сердечной мышцы. Была выявлена достоверно значимая корреляционная зависимость между состоянием тканей сердечной мышцы и выраженностью отека. У многих пациентов, которые изначально поступили с острым или хроническим панкреатитом, осложненным впоследствии перитонитом, интоксикацией, кардиомиоциты располагались правильными рядами, ядра были овальными, располагались в центре клеток. У таких пациентов наблюдался умеренный интерстициальный отек.

У пациентов с выраженным перитонитом и сильной интоксикацией наблюдалась умеренная гипертрофия кардиомиоцитов, полнокровие сосудов, умеренный межуточный и перидуктальный кардиосклероз. При этом у многих пациентов наблюдался выраженный отек межклеточного пространства. У пациентов с выраженной гипертрофией кардиомиоцитов, наблюдался выраженный интерстициальный отек. Во многих микропрепаратах сердца при этом наблюдались явления мелкоочагового кардиосклероза, явления очагового ишемического повреждения. Прослеживалась прямая корреляционная зависимость между характеристиками ткани и выраженностью отека. То есть, чем более тяжелыми были нарушения кардиомиоцитов, их гипертрофия, тем более выраженным и тяжелым был отек окружающих тканей. И наоборот, незначительные изменения кардиомиоцитов, сердечной ткани сопровождалось незначительным, умеренным отеком.

Список литературы:

1. Ершов А.В., Долгих В.Т. Влияние панкреатогенных факторов на сократимость и метаболизм изолированного сердца крысы. *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*, 2015. № 6. С. 62–68.
2. Ершов А.В., Андреев В.С., Манасова З.Ш. Кардиодепрессия при тяжелом остром панкреатите: механизмы развития и возможные подходы к лечению. Обзор литературы. *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*, 2020. № 1. С. 66–74.
3. Щербук А.Н., Морозов С.В., Лобаков А.И. Определение продолжительности лечебного голодания при остром панкреатите. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье*, 2023. № 13 (2). С. 49–55.
4. Баулин А.А., Аверьянова Л.А., Баулин В.А., Баулина О.А. Важность диагностического алгоритма на этапах маршрутизации пациентов с острым панкреатитом. *Вестник СурГУ. Медицина*, 2022. № 4 (54). С. 36–40.
5. Эктон В.Н., Ходорковский М.А., Федоров А.В. Лучевые методы визуализации в диагностике и оценке тяжести острого

панкреатита. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*, 2021. № 195 (11). С. 42–45.

6. Гройзик К.Л., Костырной А.В., Алексеева Е.С. Новые возможности лечения острого панкреатита. *Таврический медико-биологический вестник*, 2022. № 25 (2). С. 38–43.

7. Булава Г.В. Иммунопатогенез острого панкреатита. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*, 2022. № 11 (3). С. 484–492.

8. Мидленко О.В., Мидленко И.В., Чавга А.И. Современные представления о роли гемодинамических нарушений в патогенезе острого панкреатита. *Ульяновский медико-биологический журнал*, 2023. № 2. С. 30–46.

9. Никитина Е.В., Илюкевич Г.В. Синдром полиорганной дисфункции при остром некротизирующем панкреатите. *Новости хирургии*, 2021. № 29 (5). С. 598–606.

10. Никитина Е.В., Илюкевич Г.В. Клинико-лабораторная оценка синдрома системного воспалительного ответа у пациентов с острым тяжелым панкреатитом. *Вестник ВГМУ*, 2023. № 22 (3). С. 55–62.

11. Ершов А.В., Долгих В.Т., Корпачева О.В. Патогенетические факторы кардиодепрессии при остром деструктивном панкреатите. *Общая реаниматология*, 2016. № 12 (1). С. 16–25.

12. Русаков В.В. Патогенетические факторы кардиодепрессии при тяжелой черепно-мозговой травме. *Омский научный вестник*, 2015. № 2 (144). С. 28–32.

13. Белов Д.В., Лукин О.П., Фокин А.А. Абдоминальные осложнения после операций на сердце в условиях искусственного кровообращения: анализ данных за 2011–2021 гг. Клиническая и экспериментальная хирургия. *Журнал имени академика Б.В. Петровского*, 2022. № 10 (1). С. 96–102.

14. Мусахайхов Х.Т. Патогенетический подход к оценке уровня и лечению эндогенной интоксикации при остром панкреатите. *RHJ*, 2022. № 2. С. 215–218.

15. Пахомова Р.А., Дунаевская С.С., Гуликян Г.Н. Изменения иммунного статуса и цитоархитектоники нейтрофильных гранулоцитов при развитии острого некротического панкреатита. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*, 2022. № 204 (8). С. 41–46.

16. *Клинические рекомендации. Острый перитонит*. – URL: <https://diseases.medelement.com/disease> (дата обращения: 10.05.2025).

17. Карапыш Д.В. Оригинальная методика в комплексном лечении тяжелого посттравматического панкреатита (клинический пример). *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*, 2019. № 5. С. 51–56.

18. Звольская Н.М., Левчук А.Л., Лаптева Е.А. Хирургическое лечение осложненных форм хронического панкреатита открытым стентированием панкреатического протока. *Health, Food & Biotechnology*, 2019. № 1 (3). С. 56–61.

19. Черкасов М.Ф., Дегтярев О.Л., Лагеза А.Б. Метод прогнозирования острого травматического панкреатита при сочетанной шокогенной травме. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*, 2019. № 178 (5). С. 52–56.

20. Власов А.П., Трофимов В.А., Власова Т.И. Системный мембранодестабилизирующий дистресс-синдром в хирургии: понятие, патогенез, диагностика. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*, 2019. № 5. С. 25–30.

References:

1. Ershov A.V., Dolgikh V.T. The influence of pancreatogenic factors on the contractility and metabolism of the isolated rat heart. *Siberian Medical Journal (Irkutsk)*, 2015, № 6, pp. 62–68. (In Russ.)

2. Ershov A.V., Andreenkov V.S., Manasova Z.Sh. Cardiodepression in severe acute pancreatitis: mechanisms of development and possible approaches to treatment. Literature review. *Bulletin of Intensive Care named after. A.I. Saltanova*, 2020, № 1, pp. 66–74. (In Russ.)

3. Shcherbyuk A.N., Morozov S.V., Lobakov A.I. Determination of the duration of therapeutic fasting in acute pancreatitis. *Bulletin of the medical institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health*, 2023, № 13 (2), pp. 49–55. (In Russ.)

4. Baulin A.A., Averyanova L.A., Baulin V.A., Baulina O.A. The importance of the diagnostic algorithm at the stages of routing patients with acute pancreatitis. *Bulletin of Surgu State University. Medicine*, 2022, № 4 (54), pp. 36–40. (In Russ.)

5. Ektov V.N., Khodorkovsky M.A., Fedorov A.V. Radiation imaging methods in the diagnosis and assessment of the severity of acute pancreatitis. *Experimental and clinical gastroenterology*, 2021, № 195 (11), pp. 42–45. (In Russ.)

6. Groyzik K.L., Kostyrnoy A.V., Alekseeva E.S. New possibilities for the treatment of acute pancreatitis. *Tauride Medical and Biological Bulletin*, 2022, № 25 (2), pp. 38–43. (In Russ.)

7. Mace G.V. Immunopathogenesis of acute pancreatitis. *Journal named after N.V. Sklifosovsky Emergency medical care*, 2022, № 11 (3), pp. 484–492. (In Russ.)

8. Midlenko O.V., Midlenko I.V., Chavga A.I. Modern ideas about the role of hemodynamic disorders in the pathogenesis of acute pancreatitis. *Ulyanovsk medical and biological journal*, 2023, № 2, pp. 30–46. (In Russ.)

9. Nikitina E.V., Ilyukevich G.V. Multiple organ dysfunction syndrome in acute necrotizing pancreatitis. *Surgery news*, 2021, № 29 (5), pp. 598–606. (In Russ.)

10. Nikitina E., Ilyukevich G.V. Clinical and laboratory assessment of systemic inflammatory response syndrome in patients with acute severe pancreatitis. *VSMU Bulletin*, 2023, № 22 (3), pp. 55–62. (In Russ.)

11. Ershov A.V., Dolgikh V.T., Korpacheva O.V. Pathogenetic factors of cardiodepression in acute destructive pancreatitis. *General resuscitation*, 2016, № 12 (1), pp. 16–25. (In Russ.)

12. Rusakov V.V. Pathogenetic factors of cardiodepression in severe traumatic brain injury. *Omsk Scientific Bulletin*, 2015, № 2 (144), pp. 28–32. (In Russ.)

13. Belov D.V., Lukin O.P., Fokin A.A. Abdominal complications after cardiac surgery under cardiopulmonary bypass: analysis of data for 2011–2021. *Clinical and experimental surgery. Journal named after academician B.V. Petrovsky*, 2022, № 10 (1), pp. 96–102. (In Russ.)

14. Musashaikhov H.T. Pathogenetic approach to assessing the level and treatment of endogenous intoxication in acute pancreatitis. *R.H.J.*, 2022, № 2, pp. 215–218. (In Russ.)

15. Pakhomova R.A., Dunaevskaya S.S., Gulikyan G.N. Changes in the immune status and cytoarchitectonics of neutrophil granulocytes during the development of acute necrotizing pancreatitis. *Experimental and clinical gastroenterology*, 2022, № 204 (8), pp. 41–46. (In Russ.)

16. *Clinical recommendations*. Acute peritonitis. – URL: <https://diseases.medelement.com/disease> (access date: 10.05.2025).

17. Karapysh D.V. An original technique in the complex treatment of severe post-traumatic pancreatitis (clinical example). *Bulletin of new medical technologies. Electronic edition*, 2019, № 5, pp. 51–56. (In Russ.)

18. Zvol'skaya N.M., Levchuk A.L., Lapteva E.A. Surgical treatment of complicated forms of chronic pancreatitis by open stenting of the pancreatic duct. *Health, Food & Biotechnology*, 2019, № 1 (3), pp. 56–61. (In Russ.)

19. Cherkasov M.F., Degtyarev O.L., Lageza A.B. Method for predicting acute traumatic pancreatitis with combined shockogenic trauma. *Bulletin of surgery named after I. I. Grekov*, 2019, № 178 (5), pp. 52–56. (In Russ.)

20. Vlasov A.P., Trofimov V.A., Vlasova T.I. Systemic membrane-de-stabilizing distress syndrome in surgery: concept, pathogenesis, diagnosis. *Surgery. Journal named after N.I. Pirogova*, 2019, № 5, pp. 25–30. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Чавга Андрей Иванович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии, анестезиологии, реаниматологии, урологии, травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет». 432017, Россия, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42; e-mail: andrei.chavga@yandex.ru.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-7628-5039>.

Мидленко Олег Владимирович – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры госпитальной хирургии, анесте-

зиологии, реаниматологии, урологии, травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет». 432017, Россия, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42; e-mail: 953151@mail.ru.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8076-7145>.

Гурьянова Ирина Андреевна – патологоанатом, патологоанатомическое отделение ГУЗ «Ульяновская областная клиническая больница» 432017, г. Ульяновск, ул. Третьего Интернационала, д. 7; e-mail: guryanova_ira@list.ru.

ORCID ID: <http://orcid.org/0009-0004-4650-2003>.

Information about the authors:

Chavga Andrey Ivanovich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Chair of Hospital Surgery, Anesthesiology, Resuscitation, Urology, Traumatology and Orthopedics, Ulyanovsk State University. 432017, Russia, Ulyanovsk, L. Tolstoy St., 42; e-mail: andrei.chavga@yandex.ru.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-7628-5039>.

Midlenko Oleg Vladimirovich – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Chair of Hospital Surgery, Anesthesiology, Resuscitation, Urology, Traumatology and Orthopedics, Ulyanovsk State University. 432017, Russia, Ulyanovsk, L. Tolstoy St., 42; e-mail: 953151@mail.ru.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8076-7145>.

Guryanova Irina Andreevna – pathologist, pathological department of the State Healthcare Institution “Ulyanovsk Regional Clinical Hospital” 432017, Ulyanovsk, st. Third International, 7; e-mail: guryanova_ira@list.ru.

ORCID ID: <http://orcid.org/0009-0004-4650-2003>.

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-24-31>

УДК: 616.36-008.5

© Пахомова Р.А., Петрушко С.И., Кочетова Л.В., Назарьянц Ю.А., Волков Ю.М., Маркелова Н.М., 2026

Оригинальная статья / Original article



ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ДИСФУНКЦИИ НЕЙТРОФИЛОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХОЙ

Р.А. ПАХОМОВА¹, С.И. ПЕТРУШКО², Л.В. КОЧЕТОВА², Ю.А. НАЗАРЬЯНЦ², Ю.М. ВОЛКОВ²,
Н.М. МАРКЕЛОВА²

¹ ФГБОУ ВО «Росбиотех». 125080, Москва, Россия

² Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого. 660022, Красноярск, Россия

Резюме

Введение. СМеханическая желтуха (МЖ) – наиболее тяжелое осложнение патологии гепато-панкреато-дуоденальной зоны. Несмотря на улучшение результатов вследствие использования малоинвазивной хирургии, уровень летальности остается высоким.

Цель. Изучить состояние нейтрофильных гранулоцитов методом атомно-силовой микроскопии у пациентов с механической желтухой доброкачественного генеза разной степени тяжести.

Материалы и методы. В полицентровое исследование были включены 84 пациента в возрасте от 41 до 64 лет, проходивших лечение в стационарах г. Красноярск с диагнозом механической желтухи доброкачественного генеза. Контрольную группу составили 60 доноров. Все пациенты распределены на 3 группы по степени тяжести механической желтухи. Проводилось исследование хемилюминесценции нейтрофилов и атомно-силовая микроскопия нейтрофильных гранулоцитов с определением формы, состояния мембраны, сил адгезии.

Результаты. У пациентов с механической желтухой интенсивность спонтанной хемилюминесценции зависит от степени тяжести механической желтухи. При атомно-силовой микроскопии выявлены нарушения структурной организации нейтрофильного гранулоцита. С увеличением степени тяжести механической желтухи нейтрофил приобретал выпуклую форму, увеличивалось количество сегментов ядра, мембрана клетки становилась неровной. Величина сил адгезии нейтрофилов падала от 25 % до 31 %.

Обсуждение. На основании анализа хемилюминесцентной активности нейтрофильных гранулоцитов крови можно заключить, что функциональные возможности клеток у больных МЖ истощаются параллельно нарастанию степени тяжести МЖ. Это сопровождается изменениями самого нейтрофила.

Заключение. По мере утяжеления степени механической желтухи доброкачественного генеза в периферической крови происходит уменьшение количества нейтрофильных лейкоцитов и увеличение количества лимфоцитов. Интенсивность спонтанной хемилюминесценции также зависит от степени тяжести МЖ, и соответственно, уменьшается по мере утяжеления степени желтухи, что приводит к истощению функциональных возможностей нейтрофилов. Этот процесс усугубляется изменениями формы нейтрофила и его мембраны. В совокупности это вызывает снижение иммунного ответа организма и утяжеляет течение заболевания.

Ключевые слова: механическая желтуха, хемилюминесцентный ответ, атомно-силовая микроскопия, нейтрофил.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Пахомова Р.А., Петрушко С.И., Кочетова Л.В., Назарьянц Ю.А., Волков Ю.М., Маркелова Н.М. Определение степени дисфункции нейтрофилов периферической крови у пациентов с механической желтухой. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 24–31. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-24-31>

Вклад авторов: Петрушко С.И., Маркелова Н.М., Кочетова Л.В., Назарьянц Ю.А. – сбор и обработка материала, написание текста. Пахомова Р.А., Волков Ю.М. – редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

DETERMINATION OF THE DEGREE OF PERIPHERAL BLOOD NEUTROPHIL DYSFUNCTION IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE JAUNDICE

REGINA A. PAKHOMOVA¹, STANISLAV I. PETRUSHKO², LYUDMILA V. KOCHETOVA², YULIA A. NAZARIANTS²,
YURI M. VOLKOV², NADEZHDA M. MARKELOVA²

¹ Rosbiotech. 125080, Moscow, Russia

² Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky. 660022, Krasnoyarsk, Russia

Abstract

Introduction. Mechanical jaundice (MF) is the most severe complication of the pathology of the hepato-pancreato-duodenal zone. Despite the improvement in results due to the use of minimally invasive surgery, the mortality rate remains high.

Goal. To study the state of neutrophilic granulocytes by atomic force microscopy in patients with benign obstructive jaundice of varying severity.

Materials and methods. The polycentric study included 84 patients aged 41 to 64 years who were treated in hospitals in Krasnoyarsk with a diagnosis of obstructive jaundice of benign origin. The control group consisted of 60 donors. All patients were divided into 3 groups according to the severity of obstructive jaundice. The chemiluminescence of neutrophils and atomic force microscopy of neutrophil granulocytes were studied to determine the shape, state of the membrane, and adhesion forces.

Results. In patients with mechanical jaundice, the intensity of spontaneous chemiluminescence depends on the severity of mechanical jaundice. Atomic force microscopy revealed violations of the structural organization of the neutrophil granulocyte. As the severity of mechanical jaundice increased, the neutrophil acquired a convex shape, the number of nuclear segments increased, and the cell membrane became uneven. The magnitude of neutrophil adhesion forces decreased from 25 % to 31 %.

Discussion. Based on the analysis of the chemiluminescent activity of neutrophilic blood granulocytes, it can be concluded that the functional capabilities of cells in patients with breast cancer are depleted in parallel with an increase in the severity of breast cancer. This is accompanied by changes in the neutrophil itself.

Conclusion. As the degree of benign obstructive jaundice worsens, the number of neutrophilic leukocytes in the peripheral blood decreases and the number of lymphocytes increases. The intensity of spontaneous chemiluminescence also depends on the severity of breast cancer, and, accordingly, decreases as the degree of jaundice increases, which leads to depletion of the functional capabilities of neutrophils. This process is aggravated by changes in the shape of the neutrophil and its membrane. Together, this causes a decrease in the body's immune response and worsens the course of the disease.

Key words: mechanical jaundice, chemiluminescent response, atomic force microscopy, neutrophil.

Conflict of interests: none.

For citation: Pakhomova R.A., Petrushko S.I., Kochetova L.V., Nazariants Yu.A., Volkov Yu.M., Markelova N.M. Determination of the degree of peripheral blood neutrophil dysfunction in patients with obstructive jaundice. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 24–31. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-24-31>

Contribution of the authors: Petrushko S.I., Markelova N.M., Kochetova L.V., Nazaryants Yu.A. – collection and processing of material, writing the text. Pakhomova R.A., Volkov Yu.M. – editing, approval of the final version of the article.

Введение

Механическая желтуха (МЖ) – наиболее тяжелое осложнение патологии гепато-панкреато-дуоденальной зоны. Несмотря на улучшение результатов вследствие использования малоинвазивной хирургии, уровень летальности остается высоким (от 4,7 до 24,5 %) [1, 2].

Повышение давления в холедохе до 300 мм вод. ст. вызывает развитие системной интоксикации, которая нарушает функционирование иммунной системы [3, 4].

К тому же операция, наркоз и применение ряда медикаментов снижают фагоцитарную активность клеток и вызывают вторичный иммунодефицит [2, 4]. Это проявляется в угнетении активности лейкоцитов и подавлении секреторной функции [3, 5, 6, 7]. Уменьшение фагоцитарной активности не только сохраняется в после проведенной декомпрессии, но и усиливается.

Противоречивость научных данных, недостаточное количество исследований гомеостаза при механической желтухе предрасполагает дальнейшее изучение данной патологии.

Цель. Изучить состояние нейтрофильных гранулоцитов методом атомно-силовой микроскопии у пациентов с механической желтухой доброкачественного генеза разной степени тяжести.

Материал и методы

В полицентровое исследование были включены 84 пациента в возрасте от 41 до 64 лет, проходивших лечение в стационарах г. Красноярск с диагнозом механической желтухи доброкачественного генеза. В протокол диагностического обследования в обязательном порядке входили лабораторные исследования, УЗИ органов брюшной полости, рентгеноконтрастные исследования желчных путей и желчного пузыря, эндоскопических методов.

Все пациенты дали добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

При проведении исследования соблюдались рекомендации, этические нормы и принципы, установленные в Декларации (Хельсинки, 1964 г.), регламентирующей научные исследования на человеке.

Степень тяжести МЖ определяли по классификации Э.И. Гальперина (2012 г.). В 1 группу включен 31 пациент с тяжестью МЖ класса А, средний возраст которых составил $61,2 \pm 8,1$ года ($M \pm \sigma$), во 2 группу – 26 пациента с тяжестью МЖ класса В, средний возраст которых был $60,9 \pm 7,4$ года ($M \pm \sigma$), в 3 группу – 27 пациентов со средним возрастом $62,3 \pm 7,6$ года ($M \pm \sigma$) и степенью тяжести МЖ класса С. Группы сопоставимы по половой принадлежности пациентов. Контрольную группу составили 60 здоровых доноров, сопоставимых по полу и возрасту с основной группой.

Кроме клинического анализа крови для оценки степени интоксикации и состояния резистентности определяли люминол-зависимую хемилюми-несценцию (ХЛ) нейтрофилов периферической крови по методу De Sole al. [8]. При исследовании спонтанной и индуцированной ХЛ анализировали максимальное значение интенсивности ХЛ (I max), время выхода на максимум интенсивности (T max) и площадь кривой ХЛ (S).

На атомно-силовом микроскопе Integra Aura (NT-MDT, Россия) (АСМ) изучены структурно-функциональные свойства нейтрофильных гранулоцитов. Сканирование поверхности образцов проводили в полуконтактном, а при измерении сил адгезии – в контактном режиме на воздухе.

Для анализа сканов использовали метод мазка крови, на котором выбирались отдельные нейтрофилы. Каждая исследуемая клетка была просканирована дважды: первый раз клетка целиком, второй раз – мембрана клетки для анализа ее состояния.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета прикладных программ Statistica 7.0 (StatSoft, USA). Характер распределения изучаемых признаков определялся при помощи критерия Шапиро-Уилка. Описательная статистика представлена средними арифметическими, стандартными отклонениями (при нормальном распределении) и медианой, и квартилями (при распределениях, отличающихся

от нормального). Статистическую значимость различий между показателями нормально распределенных независимых выборок при условии множественных сравнений оценивали при помощи дисперсионного анализа с последующими парными сравнениями групп по критерию Шеффе, в случаях отсутствия нормального распределения использовали критерий Краскела-Уоллиса и парные сравнения по критерию Манна-Уитни. В результате статистически значимым уровнем различий при сравнении 3 групп считали $p < 0,017$, при сравнении 4 групп – $p < 0,008$.

Результаты

По данным клинического анализа крови (табл. 1) показали, что у пациентов 2 группы количество нейтрофилов было больше, а лимфоцитов и моноцитов меньше по сравнению с пациентами 1 группы ($p < 0,05$). У пациентов группы 3 количество нейтрофилов было меньше, а лимфоцитов больше, чем у больных групп 1 и 2. Различия в количестве эозинофилов и базофилов у пациентов групп 1 и 2 статистически незначимы, а у пациентов 3 группы количество эозинофилов статистически значимо больше, количество базофилов по сравнению с контрольной группой и пациентами 1 группы оставалось на прежнем уровне на фоне статистически значимо меньшего количества нейтрофилов по сравнению с первой и второй группами.

Таблица 1

Состояние клеточного звена иммунитета у больных механической желтухой по группам

Table 1

The state of cellular immunity in patients with obstructive jaundice by groups

Показатели/ Indicators	Контроль/ Control		Группа 1/ Group 1		Группа 2/Group 2		Группа 3 /Group 3	
	Me	C ₂₅ -C ₇₅	Me	C ₂₅ -C ₇₅	Me	C ₂₅ -C ₇₅	Me	C ₂₅ -C ₇₅
Лейкоциты, (10 ⁹ /л)/ White blood cells (10 ⁹ /l)	5,7	4,82–7,47	6,8	6,05–7	9,95	8,32–10,95	14,5	12,88–17,33
							P ₄₋₁ <0,05	
Лимфоциты, (%) / Lymphocytes, (%)	38,2	32,2–4,9	12,3	11,65 – 13,7	26,3	22,93-32,6	18,05	13,05-20,85
			P ₂₋₁ <0,05		P ₃₋₂ <0,05			
Лимфоциты, (10 ⁹ /л)/ Lymphocytes (10 ⁹ /l)	2,05	1,52–3,44	0,748	0,7–0,92	2,5	2,07–3,59	2,46	2,07–3,26
			P ₂₋₁ <0,05					
CD3 ⁺ , (%)	66	60,0 – 72,0	34,06	34,03 – 35,03	20	10–41,02	18	12–27
					P ₃₋₁ <0,05		P ₄₋₁ <0,05	
CD3 ⁺ , (10 ⁹ /л)	1,19	0,94–2,46	0,27	0,25-0,32	0,74	0,21-1,43	0,39	0,25-0,7
			P ₂₋₁ <0,05		P ₃₋₂ <0,05		P ₄₋₁ <0,05	
CD4 ⁺ , (%)	45,0	34,0 – 48,75	40	34,65–44	16	11,77–29,74	12	6–28
					P ₃₋₁ <0,05		P ₄₋₁ <0,05	
					P ₃₋₂ <0,05		P ₄₋₂ <0,05	

Окончание Таблицы 1 / End of Table 1

Показатели/ Indicators	Контроль/ Control		Группа 1/ Group 1		Группа 2/Group 2		Группа 3 /Group 3	
	Me	C ₂₅ -C ₇₅	Me	C ₂₅ -C ₇₅	Me	C ₂₅ -C ₇₅	Me	C ₂₅ -C ₇₅
CD4 ⁺ , (10 ⁹ /л)	0,70	0,50 – 1,76	0,3	0,25–0,41	0,67	0,31–1,09	0,31	0,16–0,64
			P ₂₋₁ <0,05		P ₃₋₁ <0,05		P ₄₋₁ <0,05 P ₄₋₃ <0,05	
CD8 ⁺ , (%)	27,0	20,0 – 33,75	27,41	22,7–29,93	16	10–25,46	13	6–26,75
							P ₄₋₁ <0,05 P ₄₋₂ <0,05	
CD8 ⁺ , (10 ⁹ /л)	0,50	0,30 – 1,11	0,21	0,17–0,25	0,53	0,31–0,82	0,27	0,15–0,55
			P ₂₋₁ <0,05		P ₃₋₂ <0,05			
CD16 ⁺ , (%)	20,0	17,0 – 23,0	36	28,87–35,57	10	6–22	13	6–23,96
					P ₃₋₂ <0,05		P ₄₋₂ <0,05	
CD16 ⁺ , (10 ⁹ /л)	0,38	0,26 – 0,85	0,27	0,25–0,45	0,24	0,13–0,44	0,32	0,13–0,54
CD19 ⁺ , (%)	13,5	9,0 – 15,75	30	28,87–35,57	14,07	6–30	14	5,5–29,08
			P ₂₋₁ <0,05					
CD19 ⁺ , (10 ⁹ /л)	0,25	0,15–0,57	0,22	0,2–0,34	0,35	0,14–0,61	0,31	0,19–0,77
CD25 ⁺ , (%)	22	14–32,03	31	30,5–40,86	6	2–16	8	6–19
					P ₃₋₁ <0,05 P ₃₋₂ <0,05		P ₄₋₁ <0,05 P ₄₋₂ <0,05	
CD25 ⁺ , (10 ⁹ /л)	0,45	0,21–1,10	0,22	0,21–0,39	0,19	0,07–0,4	0,23	0,13–0,41
CD72 ⁺ , (%)	27	15,6–34,2	52	37,14–54,8	16	2–20	8	2,25–15
					P ₃₋₂ <0,05		P ₄₋₁ <0,05 P ₄₋₂ <0,05	
CD72 ⁺ , (10 ⁹ /л)	0,55	0,24–1,17	0,39	0,27–0,51	0,33	0,08–0,38	0,19	0,07–0,33
							P ₄₋₁ <0,05 P ₄₋₂ <0,05	
CD95 ⁺ , (%)	8,01	6,3–10,1	10,63	7,31–14,31	10	4–20	8	4–10
CD95 ⁺ , (10 ⁹ /л)	0,16	0,096–0,34	0,07	0,06–0,1	0,2	0,03–0,34	0,2	0,07–0,28
HLA-DR ⁺ , (%)	15,00	12,00 – 20,00	4	4–7,5	2	2–10	4	2–7,05
			P ₂₋₁ <0,05		P ₃₋₁ <0,05		P ₄₋₁ <0,05	
HLA-DR ⁺ , (10 ⁹ /л)	0,26	0,17–0,68	0,04	0,036–0,057	0,08	0,05–0,2	0,09	0,04–0,18
			P ₂₋₁ <0,05		P ₃₋₁ <0,05		P ₄₋₁ <0,05	

Показатели хемилюминесцентной активности нейтрофильных гранулоцитов представлены в таблице 2.

При исследовании хемилюминесцентной активности нейтрофильных гранулоцитов крови у пациентов 1 и 2 группы, по сравнению с контрольной обнаружено стати-

стически значимое повышение максимума интенсивности (p≤0,001) и площади спонтанной ХЛ (p≤0,001). Кроме того, у пациентов этой группы имела тенденция к замедлению времени выхода на максимум (p≤0,001) спонтанной хемилюминесценции.

Таблица 2

Хемилуминесцентная активность нейтрофилов в норме у больных 1–3 групп

Table 2

Chemiluminescent activity of neutrophils is normal in patients of groups 1–3

Показатели/ indicators	Контроль/ Control		1 группа/ group 1		2 группа/ group 2		3 группа/group 3	
	Me	C ₂₅ -C ₇₅	Me	C ₂₅ -C ₇₅	Me	C ₂₅ -C ₇₅	Me	C ₂₅ -C ₇₅
Tmax спонтанная/ spontaneous, (с)	975	211–1510	1583	1476–1933	1569	1096–2448	1694	1062–2273
Imax спонтанная/ spontaneous	7720	3000–19000	46029	26884–65174	13922	6118–19925	15302	7711–29712
Squr спонтанная / spontaneous (*10 ⁶)	0,22	0,15–0,54	1,54	0,77–9,77	2,16	1,14–3,79	2,81	1,67–5,59
			P ₂₋₁ <0,05		P ₃₋₁ <0,05		P ₄₋₂ <0,05	
Tmax индуцированная/ induced, (с)	1102,5	872–1800	2312	1918–3761	1448	1123–1949	1684	1032–2579
			P ₂₋₁ <0,05					
Imax индуцированная/ induced	17270	8000–42840	11038	8698–46947	22257	6703–31124	30090	21449–47302
Squr индуцированная/ induced, (*10 ⁶)	0,4	0,15–0,95	2,26	1,78–12,98	4,5	1,36–7,55	5,33	4,04–8,43
			P ₂₋₁ <0,05		P ₃₋₁ <0,05		P ₄₋₁ <0,05 P ₄₋₂ <0,05	
Индекс активации/ Activation index	1,3	0,9–2,0	1,39	1,35–1,43	1,88	1,41–2,27	1,48	1,25–2,99

При оценке показателей спонтанной ХЛ нейтрофильных гранулоцитов крови у пациентов 3 группы регистрировалось статистически значимое увеличение площади под кривой ХЛ ($p \leq 0,001$) по сравнению с величинами нормы. Кроме того, обнаружено снижение максимума интенсивности относительно показателей, зарегистрированных у пациентов 1 группы ($p \leq 0,001$).

Для исследования цитоархитектоники нейтрофилов использовали метод атомно-силовой микроскопии.

При сканировании на АСМ получены изображения отдельно лежащих нейтрофилов. Было проведено определение площади и объема нейтрофила. Величина площади

не зависит от степени тяжести МЖ (табл. 3), однако объем статистически значимо уменьшается у пациентов 2 группы и увеличивается у больных 3 группы. Для исследования функциональных особенностей нейтрофилов были изучены их адгезионные свойства. У каждого пациента из пробы было выделено по 10 нейтрофилов, на каждом нейтрофиле было проведено 15 измерений сил адгезии: по пять измерений на трех различных линиях. Величина силы адгезии у пациентов с МЖ 1 группы была меньше на 25 % по сравнению с контрольной группой и продолжала уменьшаться по мере нарастания уровня билирубина (табл. 3).

Таблица 3

Хемилуминесцентная активность нейтрофилов в норме у больных 1–3 групп

Table 3

Chemiluminescent activity of neutrophils is normal in patients of groups 1–3

	S, мкм ² (M±σ)	V, мкм ³ (M±σ)	F, нН (M±σ)
Норма/Standard	129,21±9,23	51,00±5,00	1,04±0,03
Группа 1/ Group 1	126,51±4,15	50,38±2,90	0,81±0,01
Группа 2/ Group 2	118,88±7,42	45,32±3,28	0,77±0,01
Группа 3/ Group 3	127,18±4,72	62,20±5,94	0,76±0,01

Примечание: S – площадь, V – объем, F – сила адгезии

Вышеизложенное может говорить о том, что концентрация содержания билирубина в крови снижает силы адгезии зондов к поверхностям нейтрофилов и, как следствие, влияет на адгезионные свойства нейтрофилов в целом, причем это влияние наиболее выражено на ранних стадиях повышения содержания билирубина в крови.

В контрольной группе нейтрофилы были округлой формой и четко сегментированным ядром. В зависимости от тяжести МЖ нейтрофил приобретает выпуклую форму, количество сегментов ядра уменьшается, они становятся размытыми, мембрана клетки – неровной. На мембране появляется большое количество пор со средними ориентированными значениями диаметров и глубин, равными 500 и 300 нм (рис. 1).

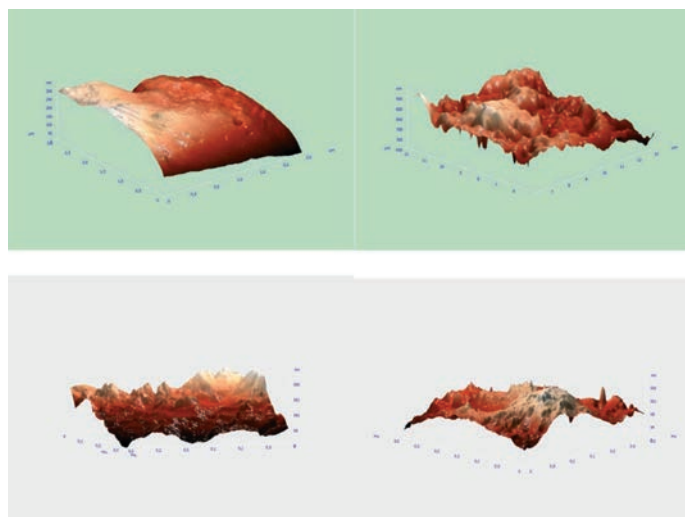


Рис. 1. Мембрана нейтрофила в норме и при механической желтухе (1-3 группы)

Fig. 1. Neutrophil membrane in normal and obstructive jaundice (groups 1-3)

Обсуждение

Количество пациентов с механической желтухой доброкачественного генеза неуклонно возрастает. Одной из причин смерти является печеночная недостаточность, возникающая как следствие эндогенной интоксикации и вторичной иммунной недостаточности. В связи с этим необходимо оценить патогенез иммунной дисфункции при холестазах. Ключевым звеном в формировании иммунных реакций является нейтрофильный лейкоцит [9, 10]. Следовательно изучение изменений функционально-метаболической активности нейтрофилов и строения их цитоскелета имеет важное научно-практическое значение.

Нейтрофильные гранулоциты принимают активное участие в формировании воспалительного ответа [4–9]. Данные, полученные в представленном исследовании, свидетельствуют о выраженных изменениях кинетики ХЛ-ответа

нейтрофилов периферической крови. При сравнительном анализе, проведенном в работе выявлена корреляция интенсивности ХЛ-ответа нейтрофильных гранулоцитов с тяжестью течения МЖ.

На основании анализа хемилюминесцентной активности нейтрофильных гранулоцитов крови можно заключить, что функциональные возможности клеток у больных МЖ истощаются параллельно нарастанию степени тяжести МЖ.

Это сопровождается изменениями самого нейтрофила. При атомно-силовой микроскопии отмечено изменением формы и объема лейкоцита, истончение мембраны, увеличение количества пор.

По данным исследования выявлено снижение значений сил адгезии по мере увеличения степени тяжести заболевания. Снижение силы адгезии зонда к поверхности нейтрофилов отражает снижение способности нейтрофилов вступать в межклеточные контакты, что приводит к нарушению хемотаксиса и фагоцитоза.

Заключение

По мере утяжеления степени механической желтухи доброкачественного генеза в периферической крови происходит уменьшение количества нейтрофильных лейкоцитов и увеличение количества лимфоцитов. Интенсивность спонтанной хемилюминесценции также зависит от степени тяжести МЖ, и соответственно, уменьшается по мере утяжеления степени желтухи, что приводит к истощению функциональных возможностей нейтрофилов. Этот процесс усугубляется изменениями формы нейтрофила и его мембраны. В совокупности это вызывает снижение иммунного ответа организма и утяжеляет течение заболевания.

Список литературы:

1. Семенцов К.В., Бояринов Д.Ю., Мяззелин М.Н., Кошелев Т.Е. Современные подходы к оценке влияния механической желтухи на функциональное состояние печени. *Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова*, 2024. № 19(1). С. 110–114. https://doi.org/10.2588/1/20728255_2023_19_1_110
2. Welniak L.A., Sun R., Murphy W.J. The role of growth hormone in T-cell development and reconstitution. *J Leukoc Biol.*, 2002, Mar; № 71(3), pp. 381–87.
3. Даценко Б.М., Борисенко В.Б. Механическая желтуха, острый холангит, билиарный сепсис: их патогенетическая взаимосвязь и принципы дифференциальной диагностики. *Новости Хирургии*, 2013. № 21(5). С. 31–39.
4. Магомедов М.М., Хамидов М.А., Магомедов Х.М. Диагностика и лечение синдрома механической желтухи. *Международный научно-исследовательский журнал*, 2021. № 4 (106). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.106.4.055>
5. Смирнова О.В., Титова Н.М., Манчук В.Т., Елманова Н.Г., Кочетова Л.В., Пахомова Р.А. Особенности клеточного звена иммунитета у больных механической желтухой доброкачественного генеза в зависимости от уровня билирубина. *Фундам. исследования*, 2015. № 2–10. С. 2174–2179.

6. Liu G., Yang H., Chen X., Wang X., Chu Y. Modulation of neutrophil development and homeostasis. *Curr Mol Med.*, 2013, Sep; № 13(8), pp. 1270–1283.

7. Strydom N., Rankin S.M. Regulation of circulating neutrophil numbers under homeostasis and in disease. *J Innate Immun.*, 2013, № 5(4), pp. 304–314. <https://doi.org/10.1159/000350282>

8. Ступин В.А., Лаптев В.В., Цкаев А.Ю., Гивировская Н.Е. Показатели иммунной системы при механической желтухе доброкачественного генеза. *Анналы хирург. гепатологии*, 2008, № 13(2). С. 69–75.

9. Куртасова Л.М., Семенов Э.В., Зуков Р.А., Шкапова Е.А. Изменение параметров люминол- и люцигенин зависимой хемилюминесценции нейтрофилов крови у больных раком мочевого пузыря в динамике заболевания. *Мед Иммунология*, 2015, № 17(2). С. 173–178.

10. Кухаренко Л.В., Гольцев М.В., Белая О.Н. Исследование взаимодействия форменных элементов крови с помощью атомно-силовой микроскопии. Минск, 2022. С. 251–253. URL: <https://libeloc.bsuir.by/handle/123456789/49645>.

References:

1. Sementsov K.V., Boyarinov D.Yu., Myanzelin M.N., Koshelev T.E. Modern approaches to assessing the effect of obstructive jaundice on the functional state of the liver. *Bulletin of the N.I. Pirogov NMCC*, 2024, № 19(1), pp.110–114. (In Russ.) https://doi.org/10.25881/20728255_2023_19_1_110

2. Welniak L.A., Sun R., Murphy W.J. The role of growth hormone in T-cell development and reconstitution. *J Leukoc Biol.*, 2002, Mar; № 71(3), pp. 381–87.

3. Datsenko B.M., Borisenko V.B. Mechanical jaundice, acute cholangitis, and biliary sepsis: their pathogenetic relationship and principles of differential diagnosis. *Surgery News*, 2013, № 21(5), pp.31–39. (In Russ.)

4. Magomedov M.M., Khamidov M.A., Magomedov H.M. Diagnosis and treatment of obstructive jaundice syndrome. *International Scientific Research Journal*, 2021. № 4 (106). (In Russ.) <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.106.4.055>

5. Smirnova O.V., Titova N.M., Manchuk V.T., Elmanova N.G., Kochetova L.V., Pakhomova R.A. Features of cellular immunity in patients with obstructive jaundice of benign genesis depending on the level of bilirubin. *The research foundation*, 2015, № 2–10, pp. 2174–2179. (In Russ.)

6. Liu G., Yang H., Chen X., Wang X., Chu Y. Modulation of neutrophil development and homeostasis. *Curr Mol Med.*, 2013, Sep; № 13(8), pp. 1270–1283.

7. Strydom N., Rankin S.M. Regulation of circulating neutrophil numbers under homeostasis and in disease. *J Innate Immun.*, 2013, № 5(4), pp. 304–314. <https://doi.org/10.1159/000350282>

8. Stupin V.A., Laptev V.V., Tskaeв A.Yu., Givirovskaya N.E. Indicators of the immune system in patients with mechanical jaundice of benign origin. *Annals of Surgery. hepatology*, 2008, № 13(2), pp. 69–75. (In Russ.)

9. Kurtasova L.M., Semenov E.V., Zukov R.A., Shkapova E.A. Changes in the parameters of luminol- and lucigenin-dependent blood neutrophil chemiluminescence in patients with bladder cancer in the dynamics of the disease. *Medical Immunology*, 2015, № 17(2), pp. 173–178. (In Russ.)

10. Kukharencо L.V., Goltsev M.V., Belaya O.N. *Investigation of the interaction of shaped blood elements using atomic force microscopy*. Minsk, 2022, pp. 251–253. URL: <https://libeloc.bsuir.by/handle/123456789/49645>. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Пахомова Регина Александровна – профессор, 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>

Петрушко Станислав Иванович – заведующий кафедрой общей хирургии имени профессора М.И. Гульмана, ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, 660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка д. 1,

<https://orcid.org/0000-0001-9990-7574>

Волков Юрий Михайлович – 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: volkov_ym@mail.ru

Маркелова Надежда Михайловна – профессор кафедры общей хирургии 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: markelova_nadya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3773-8741>

Кочетова Людмила Викторовна – к.м.н., доцент; профессор кафедры общей хирургии имени профессора М.И. Гульмана; ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, 660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка д. 1, e-mail: DissovetKrasGMU@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5784-7067>

Назарьянц Юлия Андреевна – доцент кафедры общей хирургии имени профессора 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: yuliya-nazaryanc@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2246-2153>

Information about the authors:

Pakhomova Regina Alexandrovna – Professor, 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>

Petrushko Stanislav Ivanovich – Head of the Department of General Surgery named after Professor M.I. Gulman, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Ministry of Health of the Russian Federation, Partizan Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia

<https://orcid.org/0000-0001-9990-7574>

Volkov Yuri Mikhailovich – MD, Professor of the Department of General Surgery named after Prof. M.I. Gulman, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Partizan Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: volkov_ym@mail.ru

Markelova Nadezhda Mikhailovna – Professor of the M.I. Gulman Department of General Surgery, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Partizan Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: markelova_nadya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3773-8741>

Kochetova Lyudmila Victorovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor; Professor of the Department of General Surgery named after Professor M.I. Gulman; Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Ministry of Health

of the Russian Federation, Partizan Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: DissovetKrasGMU@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5784-7067>

Nazariants Yulia Andreevna – Associate Professor of the Department of General Surgery named after Professor M.I. Gulman, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Partizan Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: yuliya-nazaryanc@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2246-2153>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-32-39>

УДК: 617-089.844

© Магомедов М.М., Топчиев А.М., Топчиев М.А., Абдулжалилов М.К., Магомедов А.А., 2026

Оригинальная статья/Original article



ВЫБОР МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ВЕНТРАЛЬНЫХ ГРЫЖ И ИХ РЕЗУЛЬТАТЫ

М.М. МАГОМЕДОВ¹, А.М. ТОПЧИЕВ², М.А. ТОПЧИЕВ², М.К. АБДУЛЖАЛИЛОВ¹, А.А. МАГОМЕДОВ^{1*}
(magomedov_666@inbox.ru)

¹ Дагестанский государственный медицинский университет, 367000, Махачкала, Россия

² Астраханский государственный медицинский университет, 414000, Астрахань, Россия

Резюме

Введение. Устранение больших послеоперационных грыж является сложной задачей, а у пациентов с ожирением, диабетом и курениемкратно возрастает риск послеоперационных осложнений.

Цель исследования. Оценить результаты лечения послеоперационных вентральных грыж у больных с избыточной массой тела путем дифференцированного подхода к выбору метода герниопластики.

Материал и методы исследования. Изучены результаты хирургического лечения 135 пациентов с послеоперационными вентральными грыжами в двух медицинских учреждениях. Первая группа (68 пациентов) оперирована с использованием эндопротезной сетки, вторая группа (67 пациентов) – с аутодермальным трансплантатом, подготовленным в оксигенированных препаратах.

Результаты. Многофакторный логистический регрессионный анализ не выявил существенных различий в частоте возникновения нежелательных явлений между группами (ОШ = 0,834, 95 % ДИ [0,456–1,592], $p = 0,687$). Однако было отмечено значительное снижение частоты возникновения серомы (7,35 % против 1,49 %, $p = 0,004$). Более того, аутодермальная трансплантация кожи была связана со снижением частоты возникновения серомы (ОШ = 0,296, 95 % ДИ [0,097–0,931], $p = 0,042$).

Заключение. Герниопластика с использованием деэпителизированной аутодермы, подготовленной предимплантационно в оксигенированных препаратах, подходит для лечения послеоперационных вентральных грыж у пациентов с ожирением (ИМТ ≥ 25 кг/м²), сахарным диабетом, а также у пациентов из группы высокого риска.

Ключевые слова: послеоперационная вентральная грыжа, эндопротезирование передней брюшной стенки, аутопластика, дермальный трансплантат.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Магомедов М.М., Топчиев А.М., Топчиев М.А., Абдулжалилов М.К., Магомедов А.А. Выбор метода лечения послеоперационных вентральных грыж. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 32–39. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-32-39>

Вклад авторов: Магомедов М.М., Топчиев А.М. – концепция и дизайн исследования, Топчиев М.А., Абдулжалилов М.К. – сбор, обработка, анализ материала, Магомедов А.А. – написание и редактирование текста.

THE CHOICE OF TREATMENT FOR POSTOPERATIVE VENTRAL HERNIAS AND THEIR RESULTS

MUKHUMA M. MAGOMEDOV¹, ANDREY M. TOPCHIEV², MIKHAIL A. TOPCHIEV²,
MAGOMED K. ABDULZHALILOV¹, AMIRKHAN A. MAGOMEDOV^{1*}(magomedov_666@inbox.ru)

¹ Dagestan State Medical University, Lenin Square, 1, Makhachkala, 367000, Russia

² Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia

Abstract

Introduction. Eliminating large postoperative hernias is a difficult task, and in patients with obesity, diabetes, and smoking, the risk of postoperative complications increases many times.

Study objective. To evaluate the results of treatment of postoperative ventral hernias in overweight patients by using a differentiated approach to the choice of hernioplasty method.

Materials and methods. The results of surgical treatment of 135 patients with postoperative ventral hernias in two medical institutions were studied. The first group (68 patients) underwent surgery using an endoprosthesis mesh, the second group (67 patients) underwent an autodermal transplant prepared in oxygenated preparations. Results. Multifactorial logistic regression analysis revealed no significant differences in the incidence of adverse events between the groups (OR = 0,834, 95 % CI [0,456–1,592], $p = 0,687$). However, there was a significant decrease in the incidence of seromas

(7,35 % vs. 1,49 %, $p = 0.004$). Moreover, skin autotransplantation was associated with a decrease in the incidence of seroma (OR = 0,296, 95 % CI [0,097–0,931], $p = 0,042$).

Conclusion. Hernioplasty using deepithelized autoderm prepared preimplantatively in oxygenated preparations is suitable for the treatment of postoperative ventral hernias in obese patients (BMI ≥ 25 kg/m²), diabetes mellitus, as well as in patients at high risk.

Key words: postoperative ventral hernia, endoprosthesis of the anterior abdominal wall, autoplasty, dermal graft

Conflict of interests: none.

For citation: Magomedov M.M., Topchiev A.M., Topchiev M.A., Abdulzhalilov M.K., Magomedov A.A. Choice of treatment method for postoperative ventral hernias. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 32–39. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-32-39>

Contribution of the authors: Magomedov M.M., Topchiev A.M. – concept and design of the study, Topchiev M.A., Abdulzhalilov M.K. – collection, processing, analysis of the material, Magomedov A.A. – writing and editing of the text.

Введение

После появления современных синтетических сетчатых материалов интерес к исследованиям в области аутоотрансплантации кожи угас, особенно после смены парадигмы, произошедшей после исследований полипропиленовой сетки, проведённых Usher в 1958 году [1–3]. Использование сетки при стандартном лечении грыжи снижает риск рецидива примерно до 10 %, но при гигантских грыжах частота рецидивов составляет от 10 до 30 % [1]. Синтетическая сетка также может стать причиной хронической боли, инфекции и образования кишечно-кожного свища [4, 5], нарушению функции брюшной стенки с уменьшением мышечной силы и гибкости [5, 6]. Однако с ростом осведомленности о хронической послеоперационной боли и дискомфорте, а также о серьёзных осложнениях, связанных с имплантированным инородным материалом, в некоторых подгруппах пациентов с вентральной грыжей стала очевидной необходимость в альтернативных армирующих материалах [7–9]. Биологические трансплантаты были частично разработаны для устранения недостатков синтетической сетки, особенно в случаях инфицирования. В результате интерес к аутоотрансплантации кожи возрос, и публикуется всё больше исследований [10, 11]. Результаты хирургических методов лечения сильно различаются. При герниопластике без сетки частота рецидивов высока, в то время как установка сетки может снизить риск рецидива [6]. При установке сетки одной из наиболее важных проблем является её расположение. Сообщается, что некоторые методы связаны с особенно высоким риском возникновения определённых осложнений, таких как рецидив, раневая инфекция и свищ [3]. В литературе проводится несколько исследований, в которых сравниваются методы пластики с использованием сетки и без неё, а также типы сеток и плоскости, в которых следует размещать сетку. Аутологичные одно- или двухслойные кожные трансплантаты в случае ожирения у пациентов высокого риска с рецидивирующими инфицированными грыжами могут быть успешно использованы при плановых реконструкциях брюшной стенки [12]. Использование двухслойного дер-

мального трансплантата при сложных и рецидивирующих грыжах брюшной стенки описано в литературе как плановый хирургический метод [11]. Обоснование необходимости перфорации внешнего слоя трансплантата заключается в его более быстрой интеграции и ремоделировании. При интеграции аутодермального трансплантата были доказаны неоваскуляризация и ремоделирование коллагена даже в неоптимальных (инфицированных, некротических) условиях [6]. Такая реконструкция брюшной стенки не приводит к значительному повышению внутрибрюшного давления. С одной стороны, двухслойные дермальные аутоотрансплантаты лучше противостоят внутрибрюшному давлению. Кроме того, укрепление брюшной стенки происходит более выражено, чем в случае с однослойными трансплантатами [6]. Второе преимущество заключается в более интенсивной интеграции и перестройке внешнего кожного трансплантата, перфорированного описанным способом. Недостаток двухслойных кожных трансплантатов заключается в том, что трансплантат подходящего размера можно получить только у пациентов с ожирением. Если невозможно получить трансплантат подходящего размера, операция не проводится. Например, для реконструкции двухслойным дермальным трансплантатом дефекта брюшной полости площадью 100 см² требуется дермальный трансплантат площадью около 300 см². Перед применением этого метода во время физикального обследования брюшной полости можно оценить размер избыточного кожно-подкожного жирового комка и использовать этот метод только в том случае, если его размер достаточен [6]. Для правильной подготовки трансплантатов требуется практика. Не рекомендуется использовать этот метод в острых случаях, когда жировая ткань находится в замкнутом пространстве. Для более точной оценки влияния дермального трансплантата операций на частоту рецидивов грыж, продолжительность пребывания в стационаре и расходы на лечение в больнице на уровне сообщества потребуются дальнейшие исследования.

Цель исследования

Оценить результаты лечения послеоперационных вентральных грыж у больных с избыточной массой тела путем дифференцированного подхода к выбору метода герниопластики.

Материалы и методы

Это было ретроспективное исследование с участием 135 пациентов, которым была проведена пластика послеоперационных вентральных грыж. Настоящее исследование представляет данные из двух независимых учреждений. Были проанализированы хирургические карты 135 пациентов, перенёвших пластику послеоперационных грыж. 68 пациентов из отделения хирургии РКБСМП г. Махачкала (операции проводились в период с 1 января 2015 года по 31 декабря 2024 года) и 67 пациентов, оперированных с применением аутодермального деэпителизированного трансплантата, подготовленного предимплантационно в оксигенированных препаратах [патент на изобретение РФ 2465837 от 10.10.2012 г., № 2022103233 / 09.02.2022], из отделения хирургии больницы общего профиля г. Астрахань (операции проводились в период с 1 января 2012 года по 31 декабря 2024 года) соответствовали критериям включения. Все процедуры проводились в соответствии с этическими стандартами ответственного комитета по проведению экспериментов на людях и Хельсинкской декларацией 1975 года с поправками 2008 года. Пациенты с индексом массы тела (ИМТ) выше 35 кг/м², оценкой Американского общества анестезиологов (ASA) 4 балла или тяжелыми заболеваниями легких или сердца не были включены в исследование. Остальные пациенты, согласившиеся на участие и подписавшие форму информированного согласия, были случайным образом распределены на две группы: первая группа – оперированные с применением эндопротезной полипропиленовой сетки, а вторая группа – с применением аутодермального лоскута. Характеристики пациентов, включая возраст и пол, индекс массы тела, детали операции, в том числе размер дефекта и размер сетки, продолжительность пребывания в больнице и состояние пациентов через 2 месяца после операции, были взяты из медицинских карт каждого пациента. Также были записаны данные о предоперационной компьютерной томографии брюшной полости, продолжительности пребывания в больнице, размере сетки и времени последующего наблюдения. После операции записанные случаи были проанализированы на предмет краткосрочных и долгосрочных осложнений. Ви-

зуализация, то есть компьютерная томография или ультразвуковое исследование, проводилась при необходимости для подтверждения наличия или отсутствия осложнений. Для подтверждения или опровержения наличия рецидива проводилась компьютерная томография.

Пациенты были распределены на 3 категории по степени ожирения. Число пациентов с ожирением в основной и контрольной группах сравнимо ($p > 0,05$).

Среди 135 проанализированных пациентов 97 (71,9 %) были женщины и 38 (28,1 %) – мужчины. Средний ИМТ составил 31 кг/м². Распределение пациентов по классификации ASA отражено в таблице 1. Большинство грыж исходило от средней линии (88,1 %). Основные демографические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1
Основные демографические данные основной
и контрольной группы

Table 1
Basic demographic data of the main and control groups

Пациенты / Patients	Основная группа / Main group	Контрольная группа / Control group	Всего / Total
Всего Total	68 (50,37 %)	67 (49,63 %)	135
Пол: Gender:			
мужской male	19 (27,9 %)	19 (28,4 %)	38 (28,1 %)
женский female	49 (72,1 %)	48 (71,6 %)	97 (71,9 %)
ASA:			
1	21 (30,9 %)	21 (31,3 %)	42 (31,1 %)
2	33 (48,5 %)	24 (35,8 %)	57 (42,2 %)
3	13 (19,1 %)	19 (28,4 %)	32 (23,7 %)
4	1 (1,5 %)	3 (4,5 %)	4 (3,0 %)
Отсутствуют Missing	1 (1,5 %)	1 (1,5 %)	2 (1,5 %)
Медиана ИМТ (диапазон) Median BMI (range)	36,4 (30,2-32,0)	38,9 (32,5-35,5)	31,7 (35,5-39,9)
Размер грыжи (мм) Hernia size (mm)	40 (10-100)	60 (10-100)	100 (10-200)
Курильщики Smokers	4 (5,9 %)	5 (7,5 %)	9 (6,7 %)

В таблице 2 показаны размеры грыжевых ворот основной и контрольной группы.

Таблица 2
Размеры грыжевых ворот основной и контрольной группы

Table 2
The sizes of the hernial gates of the main and control groups

Показатель / Indicator	Основная группа (n=68) / Main group (n=68)	Группа контроля (n=67) / Control group (n=67)	U	P
	Me (25,75)	Me (25,75)		
Грыжевой анамнез / Hernial history	15,0 (11,0; 37,0)	14,0 (12,0; 38,0)	491,0	0,488

Окончание Таблицы 2 / End of Table 2

Показатель / Indicator	Основная группа (n=68) / Main group (n=68)	Группа контроля (n=67) / Control group (n=67)	U	P
	Me (25,75)	Me (25,75)		
Ширина грыжевых ворот, см / The width of the hernial gate, cm	12,0 (11,0; 16,1)	12,0 (19,1; 145,0)	369,6	0,019
Длина грыжевых ворот, см / The length of the hernial gate, cm	133,1 (97,8; 176,1)	134,0 (98,0; 141,0)	418,0	0,086
Площадь грыжевых ворот, см ² / The area of the hernial gate, cm ²	135,1 (97,8; 176,1)	130,0 (98,0; 141,0)	418,1	0,099

Примечание: χ^2 -критерий; χ^2 - Пирсона; U- критерий Манна-Уитни.

Notes: χ^2 -criterion; χ^2 -Pearson; U- Mann-Whitney criterion.

По сравнению групп непосредственно по величине грыжевых ворот достоверных различий не выявлено (Mann-Whitney (U=981, p=0,499)) (табл. 3).

Таблица 3

Сравнение пациентов в группах по размеру грыжи и степени ожирения

Table 3

Comparison of patients in groups by hernia size and degree of obesity

Размер грыжи / Hernia size	Основная группа / Main group		Контрольная группа / Control group		p-значение / p-value
	n	%	n	%	
W ₁	11	16,2	16	23,9	$\chi^2=6,102$; p=0,225
W ₂	38	55,9	32	47,8	$\chi^2=4,028$; p=0,354
W ₃	19	27,9	19	28,4	$\chi^2=1,942$; p=0,545
Всего: /Total:	68	100	67	100	
Степень ожирения / The degree of obesity					
I	30	44,11	30	44,78	$\chi^2=15,044$; p=0,352
II	34	50,00	34	50,74	$\chi^2=1,800$; p=0,749
III	3	4,41	4	5,88	$\chi^2=1,600$; p=0,839
Всего: / Total:	67	100	68	100	

Примечание: Расчет статистической значимости для p*-значения проводился с применением χ^2 Пирсона с поправкой Йейтса

Notes: The calculation of statistical significance for the p*-value was carried out using χ^2 Pearson with the Yates correction

Все операции проводились под общим наркозом. У всех пациентов сетка располагалась таким образом, чтобы со всех сторон она перекрывала фасцию как минимум на 5 см. Всем пациентам над сеткой устанавливали вакуумный дренаж, а кожу и подкожную клетчатку закрывали рассасывающимися швами. Оперативное вмешательство второй группы проводилось с применением деэпителизованного аутодермального лоскута (ДАТ), выкроенного над местом грыжевого выпячивания во время операции. Деэпителизованный аутодермальный лоскут, подготовленный предимплантационно, моделировался по размеру дефекта и перекрывал его на 5 см от его края. Фиксация его осуществлялась узловыми швами к апоневрозу или ретромускулярно, рассасываю-

щимся шовным материалом 2/0. Аутодерма размещалась в 21 случае – onlay, в 46 – sublay. Операция заняла в среднем 188–230 минут, из которых 50 минут ушло на подготовку кожных трансплантатов. Суть реконструкции брюшной стенки заключается в укреплении анатомических структур передней брюшной стенки аутодермой, которая после имплантации хорошо интегрируется в тканях, что подтвердили экспериментальные исследования на животных. Всем оперированным пациентам после операций показателями по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) регистрировались на второй и 24-й час. Вакуумные дренажи удалялись, когда суточный дренаж составлял менее 50 мл. По завершении исследования все пациенты были приглашены

на контрольный осмотр, в ходе которого их подвергли физикальному обследованию. Инфекция раны определялась как эритема и нагноение вокруг раны. Любой скопившийся в ране экссудат удалялся и исследовался на предмет бактериального посева. Эмпирическая терапия антибиотиками (4×1 г ципрофлоксацин в/в) была начата на операционном столе. Для профилактики тромбоза через 6 часов после окончания операции был назначен эноксапарин ($1 \times 0,6$ мл п/к). Антибиотики вводили внутривенно еще в течение 2–5 суток с поправками в соответствии с результатами микробиологического посева. Всем пациентам проводилось измерение внутрибрюшного давления до, вовремя операции и после ее завершения.

Статистический анализ

Анализ проводился с помощью программного обеспечения Statistical Package for the Social Sciences 22.0 (IBM Corp.; Армонк, США). Для сравнения количественных параметрических данных использовался t-критерий Стьюдента, а для сравнения количественных непараметрических данных – U-критерий Манна-Уитни. Для сравнения качественных данных использовался критерий хи-квадрат. Статистическая значимость принималась при уровне 0,05.

Результаты

Средняя продолжительность операции составила 186 минут (в диапазоне от 130 до 262 минут) при наложении сетки и 188 минут (в диапазоне от 108 до 224 минут) при пересадке полнослойного кожного трансплантата. Дренажи в группе с полнослойным кожным трансплантатом были удалены через 2–5 дней. Ни один пациент не был выписан домой с дренажом. Дренажи были удалены, когда потеря жидкости составляла менее 50 мл в день или не позднее чем на 5-й день после операции. На вопрос «Испытываете ли вы какой-либо дискомфорт в области хирургического вмешательства?» 3 пациента ответили «да» в группе с деэпителизированным кожным трансплантатом и 12 – в группе с сеткой ($p = 0,016$). Пациенты в группе с кожным трансплантатом сообщали о меньшей боли по сравнению с группой с сеткой: 3 (4,5 %) против 15 (22,1 %). Пациенты, которым в качестве импланта применялась деэпителизированная аутодерма, подготовленная предимплантационно, отметили более высокую степень субъективного улучшения функции брюшной стенки по сравнению с теми, кому была пересажена синтетическая сетка (медиана 9 против 7; $p = 0,038$). Двое пациентов из группы с сеткой были прооперированы повторно из-за кровотечения. Ни один пациент из группы с деэпителизированным кожным трансплантатом не был прооперирован повторно. Многофакторный логистический регрессионный анализ не выявил существенных различий в частоте возникновения нежелательных явлений между группами (ОШ = 0,834, 95 % ДИ [0,456–1,592], $p = 0,687$). Однако было отмечено зна-

чительное снижение частоты возникновения сером (7,35 % против 1,49 %, $p = 0,004$). Более того, аутоотрансплантация кожи была связана со снижением частоты возникновения серомы (ОШ = 0,296, 95 % ДИ [0,097–0,931], $p = 0,042$). Инфекционные осложнения со стороны раны мы не наблюдали у пациентов в группе с кожным трансплантатом и у 7 (10,3 %) пациентов в группе с сеткой ($p = 0,722$). Это мы связываем с особенностью подготовки кожного импланта перед имплантацией. Отношение шансов развития послеоперационных осложнений увеличивалось на 5 % на каждую единицу ИМТ ($p < 0,01$), в основном из-за роста числа поверхностных раневых инфекций ($p < 0,01$) и образования сером ($p = 0,07$) у оперированных первой группы. Инфекция области хирургического вмешательства (ИОХВ) в группе пациентов с аутодермальным трансплантатом мы не наблюдали. Это мы связываем с особенностью предимплантационной подготовки аутодермы. С сетчатым имплантом эти осложнения наблюдались у 7 (10,3 %) пациентов ($p = 0,722$). Все инфекции, кроме одной, были поверхностными или ограничивались подкожной клетчаткой. У одного из пациентов в группе с установкой сетки возникла подкожная инфекция, потребовавшая хирургического вмешательства под общим наркозом. Все пациенты с инфекцией получали лечение клиндамицином. Между группами достоверная ($p < 0,05$) разница в уходе за собой была обнаружена только на шестом месяце. Однако результаты по всем параметрам были сопоставимы при окончательном наблюдении. Кроме того, показатель EQ-VAS постепенно улучшался с каждым послеоперационным визитом. Хотя на шестом месяце была обнаружена достоверная ($p < 0,05$) разница в показателях EQ-VAS между группами с кожным трансплантатом ($87,13 \pm 18,15$) и сеткой ($81,98 \pm 11,92$), средний результат был увеличен, и на 12 месяце было отмечено сопоставимое ($89,89 \pm 12,02$ против $87,58 \pm 7,60$) улучшение между группами. Средняя продолжительность пребывания в стационаре составила $5,16 \pm 1,9$ дня в первой группе и $4,59 \pm 2,6$ дня во второй группе. Средняя продолжительность пребывания в больнице была одинаковой в обеих группах ($p = 0,834$). Послеоперационную боль оценивали по ВАШ через два часа и через 24 часа. Через два часа средний показатель по ВАШ составил $7,38 \pm 1$ в первой группе и $6,9 \pm 1$ во второй. Средний показатель по ВАШ через два часа был значительно ниже во второй группе ($p = 0,031$). Аналогичным образом, через 24 часа средний показатель по ВАШ был значительно ниже в группе второй ($2,5 \pm 0,8$ против $2,9 \pm 1$ соответственно) ($p = 0,010$). За период наблюдения, составивший в среднем 37,1 месяца, группы не различались по частоте рецидивов. Предикторами ИОХВ были наличие в анамнезе сетчатой инфекции (ОШ 4,8, 95 % ДИ [1,9–12,1]; $p < 0,001$) и повторные операции (ОШ 2,4, 95 % ДИ [1,1–5,6]; $p < 0,05$). Единственным предиктором рецидива было наличие ИОХВ (ОШ 3,1, 95 % ДИ [1,5–6,3]; $p < 0,01$). Необходимо подчеркнуть, что более 87 % пациентов, шедших на операцию, отмечали болевые

ощущения не только при ходьбе, но и особенно при физической нагрузке, что приводило к ограничению в физической активности.

В процессе анкетирования по EuraHSQoL через 12 месяцев после хирургического вмешательства у пациентов первой группы жалобы на болевые ощущения и функциональный дискомфорт почти отсутствовали, тогда как во второй группе были зарегистрированы статистически значимые ограничения физической активности, особенно связанные с занятиями спортом и тяжелым физическим трудом ($p \leq 0,05$) (рис. 1).

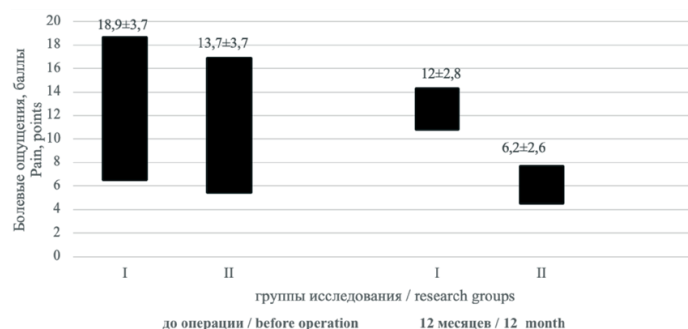


Рис. 1. Болевые ощущения по EuraHSQoL в группах исследования до оперативного вмешательства и через 12 месяцев

Fig. 1. Pain according to EuraHSQoL in the study groups before surgery and after 12 months

Через 12 месяцев после операции во второй группе (с применением ДАТ) отмечалось улучшение физической активности ($p < 0,05$). Во второй группе зарегистрированы сравнительно худшие показатели, в то же время статистической разницы между группами не выявлено (рис. 2).

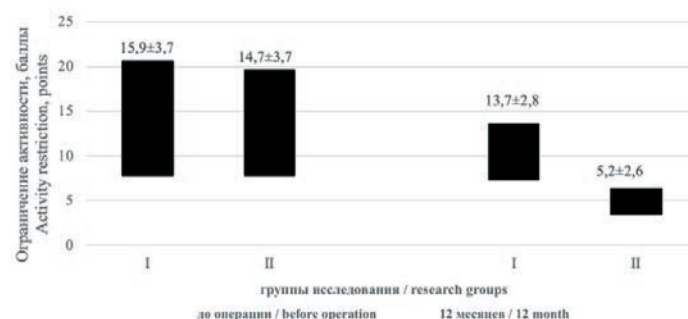


Рис. 2. Физическая активность по EuraHSQoL в группах исследования до оперативного вмешательства и через 12 месяцев

Fig. 2. EuraHSQoL physical activity in the study groups before surgery and after 12 months

Косметический дискомфорт спустя 12 месяцев сократился во всех группах ($p \geq 0,05$) (рис. 3).

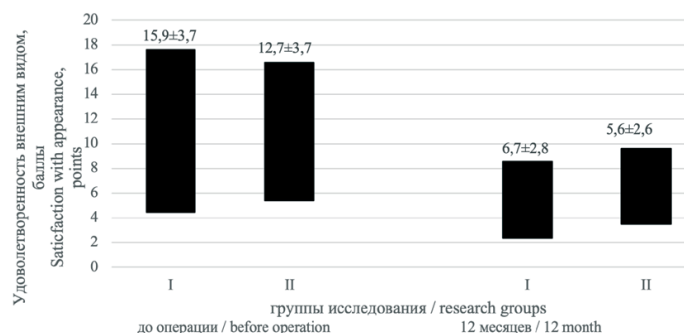


Рис. 3. Удовлетворенность внешним видом по EuraHSQoL в группах исследования до оперативного вмешательства и через 12 месяцев ($p \geq 0,05$)

Fig. 3. EuraHSQoL satisfaction with appearance in the study groups before and 12 months after surgery ($p \geq 0,05$)

Отдаленные результаты лечения прослежены в сроки от 1 года до 10 лет (в среднем 5 лет $\pm$ 4 месяца) у 110 пациентов, повторно осмотрено 68 больных. Рецидив заболевания был выявлен в сроки от 6 месяцев до 1 года после операции у 2 пациентов из первой группы с осложненным течением послеоперационного периода (нагноение лапаротомной раны). Во второй группе зарегистрирован один рецидив спустя 2 года после операции.

Обсуждение

Первичная конечная точка этого исследования – меньше хирургических осложнений в раннем послеоперационном периоде – фиксировалась в группе пациентов, которым в качестве армирующего материала использовали деэпителизованную аутодерму. Особенно это касается сером и инфекционных осложнений со стороны раны. Одно из возможных объяснений этого заключается в том, что тяжесть осложнений может быть следствием не только хирургической травмы, качеством аллотрансплантата и его влиянием на ткани, в которые трансплантат имплантируется. Пациенты, которым была установлена сетка, испытывали больший дискомфорт и боль во время контрольного визита через 2 месяца и оценивали степень улучшения функции брюшной стенки по шкале ВАШ как более низкую. Этот дискомфорт ощущался в брюшной стенке и не был связан с какими-либо осложнениями в области хирургического вмешательства. Большинство сетчатых имплантатов были установлены по методике sublay, но у этих пациентов всё равно наблюдались симптомы дискомфорта, что подтверждается другими исследователями [12]. Использование дренажей, по-видимому, не предотвращало и не способствовало образованию сером. Это исследование не подтверждает такое мнение, поскольку частота дренирования в обеих группах была одинаковой ($p < 0,05$). Кто-то может утверждать, что применяемый эндопротез стерилен, в отличие

от собственной кожи пациента. Однако предлагаемые способы предимплантационной подготовки аутокожи не только не выявляют рост бактерий, но и подавляют его. Это мнение подтверждается исследованием некоторых авторов, которое проводилось с кожным трансплантатом, взятым непосредственно перед имплантацией [6]. Поскольку и синтетическая сетка, и аутоотрансплантат кожи показали одинаковую эффективность, хотя в группах наблюдались некоторые различия в структуре осложнений, ожидаемого снижения нарушений заживления ран не произошло. Исходя из этого, аутокожа по-прежнему имеет потенциальные преимущества с точки зрения эластичности, меньшего количества инфекционных осложнений и очевидного экономического превосходства [11]. Ограничивающим фактором при использовании аутодермы в качестве пластического материала является наличие воспалительных заболеваний кожи [10]. У пациентов с гигантской вентральной грыжей обычно достаточно избыточной кожи, чтобы можно было иссечь кожный трансплантат достаточного размера. В заключение отметим, что аутоотрансплантаты кожи являются надёжным материалом для укрепления брюшной стенки при лечении вентральных грыж. Они дают такие же результаты, вызывая меньше осложнений как в ранние сроки, так и в отдаленный период после вмешательства. Пациенты с ожирением, прооперированные с использованием кожного трансплантата, быстрее восстанавливаются после операции [6]. Использование аутодермы обходится дешевле, чем установка синтетической сетки. Кроме того, с гистологической и иммуногистохимической точек зрения кожный трансплантат предпочтительнее, поскольку он представляет собой имплантацию собственной ткани, хорошо в нее интегрируется, значительно снижает воспаление и стимулирует образование коллагена I. Эффективность использования аутокожи в отношении рецидива грыжи в долгосрочной перспективе еще предстоит определить в ходе дальнейшего наблюдения.

Заключение

Судя по результатам, герниопластика с использованием деэпителизированной аутодермы, подготовленной предимплантационно в оксигенированных препаратах, подходит для лечения послеоперационных вентральных грыж у пациентов с ожирением ($\text{ИМТ} \geq 25 \text{ кг/м}^2$), сахарным диабетом, а также у пациентов из группы высокого риска. При соблюдении точной хирургической техники метод является безопасным, выполнимым и сопровождается меньшим количеством осложнений и рецидивов по сравнению с другими применяемыми и хорошо зарекомендовавшими себя методами. Для окончательной оценки этой операции в будущем необходимо провести дополнительные клинические испытания.

Список литературы / References:

1. Clay L., Stark B., Gunnarsson U., Strigård K. Full-thickness skin graft vs. synthetic mesh in the repair of giant incisional hernia: a randomized controlled multicenter study. *Hernia*, 2018, № 22(2), pp. 325–332. <https://doi.org/10.1007/s10029-017-1712-x>
2. Usher F.C., Ochsner J., Tuttle L.L. Jr. Use of marlex mesh in the repair of incisional hernias. *Am Surg*, 1958, vol. 24, № 12, pp. 969–974.
3. Cano-Valderrama O., Porrero J.L., Quirós E., Bonachia O., Castillo M.J., Cervantes N., Marcos A., Torres A.J. Is Onlay Polypropylene Mesh Repair an Available Option for Incisional Hernia Repair? A Retrospective Cohort Study. *Am Surg*, 2019, vol. 85, № 2, pp. 183–187.
4. Beckers Perletti L., Spoelders F., Berrevoet F. Association between surgical hernia repair techniques and the incidence of seroma-Authors' reply. *Hernia*, 2022, vol. 26, № 4, pp. 1217–1218. <https://doi.org/10.1007/s10029-022-02607-9>
5. Köckerling F., Hoffmann H., Mayer F., Zarras K., Reinhold W., Fortelny R., Weyhe D., Lammers B., Adolf D., Schug-Pass C. What are the trends in incisional hernia repair? Real-world data over 10 years from the Herniated registry. *Hernia*, 2021, vol. 25, № 2, pp. 255–265. <https://doi.org/10.1007/s10029-020-02319-y>
6. Holmdahl V., Stark B., Clay L., Gunnarsson U., Strigård K. One-year outcome after repair of giant incisional hernia using synthetic mesh or full-thickness skin graft: a randomised controlled trial. *Hernia*, 2019, vol. 23, № 2, pp. 355–361. <https://doi.org/10.1007/s10029-019-01900-4>
7. Cobb W.S., Warren J.A., Ewing J.A., Burnikel A., Merchant M., Carbonell A.M. Open retromuscular mesh repair of complex incisional hernia: predictors of wound events and recurrence. *J Am Coll Surg*, 2015, vol. 220, № 4, pp. 606–613. <https://doi.org/10.1016/j.jamcoll-surg.2014.12.055>
8. Protasov A.V., Topchiev A.M., Parshin D.S., Brusnev L., Emkuzhev K., Mukhtarov I.A. Analysis of postoperative complications in repair of incisional ventral hernias using allo- and autografts. *Archiv Euromedica*, 2020, vol. 10, № 4, pp. 107–109. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/4.26>
9. Nielsen K.A., Tulloh B., de Beaux A., Pedersen A.K., Petersen S.R., Jogvansson B., Ellebaek M.B., Valsamidis A., Alnabhan A.A., Helligsø P., Nielsen M.F. Evaluation of risk factors associated with the peritoneal flap hernioplasty for complex incisional hernia repair – a retrospective review of 327 cases. *Hernia*, 2024, vol. 28, № 6, pp. 2301–2309. <https://doi.org/10.1007/s10029-024-03162-1>
10. Martis G., Damjanovich L. The role of autografts in the treatment of complicated incisional hernias. *Magy Seb*, 2016, vol. 69, № 2, pp. 45–53. <https://doi.org/10.1556/1046.69.2016.2.1>
11. Guerra J.P., Rattmann H.C., Barreiro G., Cavazzola L.T. Hernia repair using autografts. *Hernia*, 2022, vol. 26, № 5, pp. 1413–1414. <https://doi.org/10.1007/s10029-022-02609-7>
12. Berrevoet F. Could full thickness skin grafts in an onlay position be the new gold standard for incisional hernia repair? *Hernia*, 2022, vol. 26, № 2, pp. 663–664. <https://doi.org/10.1007/s10029-022-02575-0>

Сведения об авторах:

Магомедов Мухума Магомедович – д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургии ФПК и ППС с курсом эндоскопической хирургии ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный

медицинский университет» Минздрава России, 367000, Россия, Махачкала, площадь Ленина, 1; Email: muxuma@mail.ru; ORCID: 0000-0002-3335-525X

Топчиев Андрей Михайлович – к.м.н., доцент кафедры общей хирургии с курсом последипломного образования ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, 414000, Россия, Астрахань, ул. Бакинская 121; Email: andrei_093@bk.ru; ORCID: 0000-0001-8402-1009

Топчиев Михаил Андреевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии с курсом последипломного образования ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, 414000, Россия, Астрахань, ул. Бакинская 121; Email: topchievma@mail.ru; ORCID: 0000-0002-9162-7831

Абдулжалилов Магомед Курбанович – д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры хирургии ФПК ППС с курсом эндоскопической хирургии ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 367000, Россия, Махачкала, площадь Ленина, 1; Email: kurbanovichmz@mail.ru; ORCID: 0000-0003-2232-0147

Магомедов Амирхан Абдулмуталимович – аспирант кафедры хирургии ФПК и ППС с курсом эндоскопической хирургии ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 367000, Россия, Махачкала, площадь Ленина, 1; Email: magomedov_666@inbox.ru; ORCID: 0009-0004-2107-1016

Information about the authors:

Magomedov Mukhuma Magomedovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery of the Faculty of Continuing Education and Postgraduate Retraining of Specialists

with the course of Endoscopic Surgery of the Dagestan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 367000, Russia, Makhachkala, Lenin Square, 1; Email: muxuma@mail.ru; ORCID: 0000-0002-3335-525X

Topchiev Andrey Mikhailovich – Ph.D., Associate Professor of the Department of General Surgery with a postgraduate course at the Astrakhan State Medical University of the Ministry of Health of Russian Federation; Email: andrei_093@bk.ru; ORCID: 0000-0001-8402-1009

Topchiev Mikhail Andreevich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General Surgery with a postgraduate course at the Astrakhan State Medical University of the Ministry of Health of Russian Federation; Email: topchievma@mail.ru; ORCID: 0000-0002-9162-7831

Abdulzhilov Magomed Kurbanovich – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Surgery of the Faculty of Continuing Education and Postgraduate Retraining of Specialists with the course of Endoscopic Surgery of the Dagestan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 367000, Russia, Makhachkala, Lenin Square, 1; Email: kurbanovichmz@mail.ru; ORCID: 0000-0003-2232-0147

Magomedov Amirkhan Abdulmutalimovich – Postgraduate student of the Department of Surgery of the Faculty of Continuing Education and Postgraduate Retraining of Specialists with a course in endoscopic Surgery of the Dagestan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 367000, Russia, Makhachkala, Lenin Square, 1; Email: magomedov_666@inbox.ru; ORCID: 0009-0004-2107-1016

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-20256-1-40-47>

УДК: 616.37-089.85

© Коробка В.Л., Гончар М.В., Коробка Р.В., Лагеза А.Б., Толстомятов С.В., 2026

Оригинальная статья / Original article



РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ПАНКРЕАТИТА, ОСЛОЖНЕННОГО ХРОНИЧЕСКОЙ ДУОДЕНАЛЬНОЙ НЕПРОХОДИМОСТЬЮ

В.Л. КОРОБКА^{1,2}, М.В. ГОНЧАР^{1,2}, Р.В. КОРОБКА^{1,2}, А.Б. ЛАГЕЗА^{1,2} (lagezaab@list.ru),
С.В. ТОЛСТОМЯТОВ^{1,2}

¹ ФГБОУ ВО «Ростовский Государственный медицинский университет» Минздрава РФ, 344022, Ростов-на-Дону, Россия

² ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница», 344015, Ростов-на-Дону, Россия

Резюме

Введение. Устойчивая тенденция к росту заболеваемости хроническим панкреатитом предопределяет увеличение числа больных с хронической дуоденальной непроходимостью. Целью исследования стала оценка ранних и отдаленных результатов хирургического лечения хронического панкреатита, осложненного хронической дуоденальной непроходимостью по разработанной оригинальной методике оперативного вмешательства.

Материалы и методы исследования. Работа представляет собой поперечное (кросс-секционное) ретроспективное исследование. Были проанализированы истории болезни оперированных пациентов. Первую группу составили 26 человек, оперированных согласно оригинальной методике, вторая группа включала 40 человек, оперированных по стандартной методике хирургического вмешательства по Frey.

Результаты. Среди осложнений в раннем послеоперационном периоде наиболее часто отмечалось развитие кровотечений: в 30,8 % в первой группе и 40,0 % во второй, тогда как несостоятельность анастомоза определялась в 19,2 % и 20,0 %, абсцесс – в 7,7 % и 10,0 % соответственно. В первой группе совокупность симптомов хронической дуоденальной непроходимости через 9 месяцев сохранялись у 3,8 % пациентов, тогда как во второй группе – у 20,0 %. Уровень качества жизни у пациентов через 9 месяцев после оперативного вмешательства был выше в первой группе в сравнении со второй.

Обсуждение. Преимуществами предлагаемой методики является высокая эффективность в купировании болевого синдрома, устранение симптомов сдавления двенадцатиперстной кишки, профилактика дальнейшего развития дуоденальной непроходимости при полном сохранении целостности и функций двенадцатиперстной кишки.

Заключение. Предложенная методика операции показала хорошие ранние и отдаленные результаты лечения хронического панкреатита.

Ключевые слова: хронический панкреатит, хроническая дуоденальная непроходимость, резекция поджелудочной железы по Фрей.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Коробка В.Л., Гончар М.В., Коробка Р.В., Лагеза А.Б., Толстомятов С.В. Результаты хирургического лечения хронического панкреатита, осложненного хронической дуоденальной непроходимостью. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 40–47. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-40-47>

Вклад авторов: Коробка В.Л. – подготовка к публикации, Гончар М.В. – статистический анализ и подготовка к публикации, Коробка Р.В. – подготовка к публикации, Лагеза А.Б. – подготовка к публикации, Толстомятов С.В. – статистический анализ и подготовка к публикации.

RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF CHRONIC PANCREATITIS COMPLICATED BY CHRONIC DUODENAL OBSTRUCTION

VYACHESLAV L. KOROBKA^{1,2}, MIKHAIL V. GONCHAR^{1,2}, ROMAN V. KOROBKA^{1,2},
ARKADIY B. LAGEZA^{1,2} (lagezaab@list.ru), SERGEY V. TOLSTOPYATOV^{1,2}

¹ Rostov State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 344022, Rostov-on-Don, Russia

² GBU RO "Rostov Regional Clinical Hospital", 344015, Rostov-on-Don, Russia

Abstract

Introduction. The steady trend towards an increase in the incidence of chronic pancreatitis determines an increase in the number of patients with chronic duodenal obstruction. The aim of the study was to evaluate the early and long-term results of surgical treatment of chronic pancreatitis complicated by chronic duodenal obstruction according to the developed original surgical procedure.

Materials and methods of research. The work is a cross-sectional retrospective study. The medical records of the operated patients were analyzed. The first group consisted of 26 people operated according to the original method, the second group included 40 people operated according to the standard Frey surgical procedure.

Results. Among the complications in the early postoperative period, bleeding was most often noted: 30,8 % in the first group and 40,0 % in the second, while anastomosis failure was determined in 19,2 % and 20,0 %, abscess – in 7,7 % and 10,0 %, respectively. In the first group, 3,8 % of patients retained the symptoms of chronic duodenal obstruction after 9 months, while in the second group – in 20,0 %. The level of quality of life in patients 9 months after surgery was higher in the first group compared with the second.

Discussion. The advantages of the proposed technique are high efficiency in relieving pain, eliminating symptoms of duodenal compression, and preventing further development of duodenal obstruction while fully preserving the integrity and functions of the duodenum.

Conclusion. The proposed surgery technique has shown good early and long-term results in the treatment of chronic pancreatitis.

Key words: chronic pancreatitis, chronic duodenal obstruction, Frey pancreatic resection.

Conflict of interests: none.

For citation: Korobka V.L., Gonchar M.V., Korobka R.V., Lageza A.B., Tolstopyatov S.V. The results of surgical treatment of chronic pancreatitis complicated by chronic duodenal obstruction. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 40–47. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-40-47>

Contribution of the authors: Korobka V.L. – preparation for publication, Gonchar M.V. – statistical analysis and preparation for publication, Korobka R.V. – preparation for publication, Lageza A.B. – preparation for publication, Tolstopyatov S.V. – statistical analysis and preparation for publication.

Введение

Хроническая дуоденальная непроходимость (ХДН) представляет собой клинический синдром, характеризующийся стойким нарушением моторно-эвакуаторной и секреторной функций двенадцатиперстной кишки (ДПК), возникающим на фоне хронического дуоденального стаза различной этиологии. Данное состояние представляет собой серьезную проблему для медицины в целом и абдоминальной хирургии в частности. Одним из возможных структурных предикторов органического генеза развития данного состояния является хронический панкреатит (ХП). Хотя среди пациентов с ХП частота ХДН невелика (1–5 %), его распространенность существенно возрастает (до 12–25 %) после хирургических вмешательств, выполненных по поводу основного заболевания [1]. С другой стороны, устойчивая тенденция к росту заболеваемости ХП, предопределяет увеличение числа больных с ХДН как в виде самостоятельного синдрома, так и в качестве послеоперационного осложнения в будущем.

Патогенез ХДН при ХП многогранен. Ведущую роль играет вовлечение в воспалительный процесс стенки ДПК с последующим фиброзом и рубцовой деформацией перидуоденальных тканей, а также ее экстрадуоденальная компрессия, обусловленная фиброзно-кистозными изменениями ткани поджелудочной железы (ПЖ). Важно отметить, что формирование хронического дуоденостаза, в свою очередь, приводит к повышению интрадуктального давления в билиарной и панкреатической системах, замыкая тем самым порочный круг в патогенезе ХП. Исследования [2] также показывают, что длительная обструкция усугубляет нейросенсорную дисфункцию ДПК, осложняя моторные нарушения.

В связи с этим, разработка методов лечения ХДН при ХП приобретает особую актуальность. Анализ литературных

данных свидетельствует о многообразии хирургических подходов к лечению осложненных форм ХП [3]. Тем не менее, в настоящее время отсутствует унифицированный алгоритм ведения пациентов с ХДН на фоне ХП. Все оперативные вмешательства условно подразделяются на дренирующие, резекционные и комбинированные (резекционно-дренирующие). В течение длительного времени приоритет отдавался дренирующим операциям ввиду их технической простоты, быстроты достижения эффекта и низкого риска послеоперационных осложнений [4]. Однако, как показывают долгосрочные наблюдения [5], высокая частота рецидивов после данных вмешательств, ухудшающая отдаленные результаты, обусловила необходимость разработки и модификации новых хирургических методик.

В настоящее время многие авторы приводят аргументы в пользу резекционных методов, позволяющих радикально устранить основной патоморфологический субстрат ХП – патологически измененную ткань ПЖ [6]. Такие вмешательства обеспечивают значительное снижение компрессии на ДПК, желчные протоки и сосудистые структуры. Спектр резекционных операций при осложненном ХП широк и включает, в частности, гастропанкреатодуоденальную резекцию, пилоросохраняющую панкреатодуоденальную резекцию, а также различные модификации дуоденумсохраняющей резекции головки ПЖ, относящейся к резекционно-дренирующим типам операций [7].

Наиболее оптимальным методом с точки зрения устранения компрессионного синдрома признается дуоденумсохраняющая резекция головки ПЖ по Beger [7, 9]. Ее техническая суть заключается в пересечении перешейка ПЖ, иссечении рубцово-воспалительных тканей головки (с сохранением узкой полоски паренхимы вдоль внутреннего края ДПК), формировании панкреатикоеюноанастомоза с дистальной частью ПЖ и ушивании культи головки. Среди недостатков метода отмечают

отсутствие резекции измененных тканей самой стенки ДПК, что может ограничивать эффективность в плане купирования дуоденостаза и профилактики ХДН. Кроме того, вмешательство сопряжено с риском повреждения мелких ветвей панкреатического и печеночного нервных сплетений, что может негативно отразиться на моторной функции ЖКТ [10].

Альтернативной методикой является резекция головки ПЖ по Frey [5], которая предполагает ее локальное иссечение в сочетании с продольной панкреатикоеюностомией. К основным недостаткам данного способа относятся: исключение из пассажа значительного сегмента тонкой кишки, что создает предпосылки для развития синдрома мальабсорбции и нутритивной недостаточности, также отмечается нарушение физиологии пищеварения: панкреатический сок поступает не в ДПК, что, в свою очередь, нарушает процесс активации ферментов и потенциально усугубляет внешнесекреторную недостаточность ПЖ, отсутствие прямого воздействия на внепанкреатические осложнения (ХДН, холангит), поскольку не устраняется нарушение пассажа по ДПК [8].

Таким образом, каждая из рассмотренных хирургических стратегий имеет определенные ограничения, что диктует необходимость дальнейшего поиска оптимальных методов лечения данной категории пациентов, в том числе на основе сравнительных исследований и долгосрочного мониторинга результатов.

Цель: оценить ранние и отдаленные результаты хирургического лечения хронического панкреатита, осложненного хронической дуоденальной непроходимостью по разработанной оригинальной методике оперативного вмешательства.

Материалы и методы

Данная работа представляет собой поперечное (кросс-секционное) ретроспективное исследование. Были проанализированы истории болезни и данные амбулаторных карт 76 пациентов, оперированных по поводу хронического панкреатита, осложненного ХДН в условиях хирургического отделения ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница» в период с 2015 по 2025 годы. Исследование было одобрено локальным этическим комитетом, у всех пациентов было подписано согласие на участие в исследовании. Критерии включения: 1) наличие у пациента ХП с ХДН, требовавшего оперативного вмешательства; 2) отсутствие сопутствующих заболеваний, сопровождающихся схожей симптоматикой и требующего активного лечения, 3) согласие на участие в исследовании. Критерии исключения: 1) наличие сопутствующего заболевания, сопровождающегося ХДН, мальабсорбцией, желтухой; 2) отсутствие согласия на участие.

Средний период наблюдения за пациентами определялся на уровне $10 \pm 1,76$ месяцев, при этом, конечная точка составила 12 месяцев от момента оперативного лечения. На протяжении периода наблюдения из исследования выбыли 10 человек. Таким образом, на данном этапе в работу вошел анализ результатов хирургического вмешательства 66 паци-

ентов. Все пациенты были рандомизированы на две группы: первую группу составили 26 человек, оперированных согласно оригинальной методике, вторая группа включала 40 человек, оперированных по стандартной методике хирургического вмешательства по Frey. До оперативного вмешательства всем пациентам было проведено стандартное обследование, включая обязательный сбор анамнеза жизни и заболевания, основных жалоб и их выраженности, результаты объективного осмотра, эндоскопическое и УЗ исследования, а также рентгенография и МР-томография органов брюшной полости по показаниям. После оперативного вмешательства определялись показатели уровня гемоглобина на 3 и 10 сутки, оценивалась длительность пребывания пациента в стационаре, выраженность болевого синдрома. На сроках 3 и 9 месяцев оценивались отдаленные результаты лечения в виде оценки наличия и выраженности болевого, диспепсического синдромов, наличия аппетита, признаков мальабсорбции (определение частоты стула и его консистенции, дефицита массы тела). Степень выраженности болевого синдрома определяли с помощью визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ). Статистическую обработку данных проводили с помощью программы IBM Statistics 25.0. Для оценки распределения количественных показателей применяли критерий Шапиро-Уилка, при этом если результаты распределены нормально, они были представлены средним значением, стандартной ошибкой средней, в условиях распределения, отличного от нормального – описывались медианой (Me) и 25 и 75 квартилями [Q1–Q3], 95 % ДИ. Оценка значимости различий качественных переменных проводилась на основании критерия χ^2 Пирсона с поправкой Йейтса при ожидаемом явлении > 5 и точного теста Фишера при ожидаемом явлении < 5 . Достоверность различий количественных показателей выполнялась с помощью критерия Манна-Уитни. Статистическая значимость различий качественных показателей между связанными группами до-после для оценки эффективности лечения определена по критерию Кохрена, количественных показателей – по критерию Фридмана при числе этапов сравнения более 2 и критерию Уилкоксона при 2 и менее этапов сравнения. Критический уровень статистической значимости при проверке нулевых гипотез $p < 0,05$.

Методология проведения

оригинального хирургического вмешательства

По общепринятой методике выполняют срединную лапаротомию. С целью оценки технической выполнимости операции проводят ревизию гастропанкреатодуоденального комплекса, печени и желчных путей, забрюшинной клетчатки, магистральных сосудов кишечника. Производят мобилизацию ПЖ. Главный проток ПЖ (ГПП) вскрывают продольно на всем протяжении, при этом удаляют конкременты, иссекают стриктуры (рис. 1). Рассасывающейся нитью накладывают превентивные гемостатические швы на ткань головки ПЖ. С помощью электрокоагулятора резецируют ткань го-

ловки ПЖ с оставлением вдоль внутреннего края ДПК слоя паренхимы, который содержит ветви верхних и нижних панкреатодуоденальных артерий. В интрапанкреатическую часть общего желчного протока вводят силиконовый дренаж диаметром, соответствующим диаметру протока. Дренажную трубку фиксируют к стенке протока кисетным швом полифиламентной рассасывающейся нитью 5/0, тем самым герметизируют протоковую систему. Производят гемостаз прошиванием кровотокающих сосудов монолитной нитью.

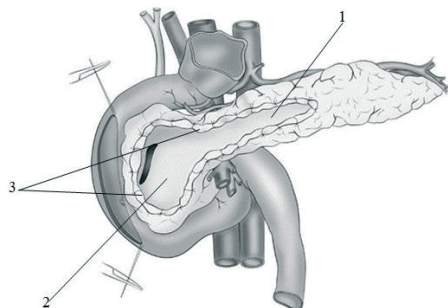


Рис. 1. Поджелудочная железа мобилизована, главный проток вскрыт на всем протяжении, конкременты удалены, стриктуры иссечены, резецирована ткань головки поджелудочной железы с оставлением вдоль внутреннего края двенадцатиперстной кишки слоя паренхимы: 1 - вскрытый главный проток поджелудочной железы, 2 - участок паренхимы головки железы с панкреатодуоденальными сосудами, 3 - превентивные гемостатические швы

Fig. 1. The pancreas is mobilized, the main duct is opened throughout, concretions are removed, strictures are excised, the pancreatic glans tissue is resected, leaving a parenchymal layer along the inner edge of the duodenum: 1 - the main duct of the pancreas is opened, 2 - a section of the parenchyma of the glans with pancreatoduodenal vessels, 3 - preventive hemostatic sutures

Далее мобилизуют нисходящую и горизонтальную ветвь двенадцатиперстной кишки и вскрывают ее просвет разрезом не менее 5 см (рис. 2).

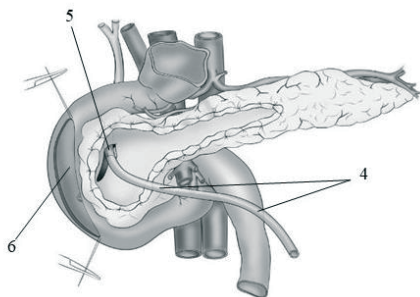


Рис. 2. Интрапанкреатическая часть общего желчного протока дренирована силиконовым дренажем, фиксированным к стенке протока кисетным швом, мобилизована нисходящая и горизонтальная ветвь двенадцатиперстной кишки, просвет двенадцатиперстной кишки вскрыт: 4 - силиконовый дренаж, 5 - кисетный шов, 6 - дуоденотомическое отверстие

Fig. 2. The intrapancreatic part of the common bile duct is drained by silicone drainage, a pouch suture fixed to the duct wall, the descending and horizontal branches of the duodenum are mobilized, the lumen of the duodenum is opened: 4 - silicone drainage, 5 - pouch suture, 6 - duodenotomy hole

Приступают к реконструктивному этапу (рис. 3). Для этого в верхний этаж брюшной полости через окно в мезocolon проводят выключенную из пищеварения по Ру петлю тонкой

кишки. Восстанавливают непрерывность желудочно-кишечного тракта путем формирования энтеро-энтеро анастомоза по типу «конец в бок». Петлю тонкой кишки в изоперистальтическом направлении укладывают над двенадцатиперстной кишкой, повторяя ее ход. Со стороны стенки тонкокишечного трансплантата, обращенной к двенадцатиперстной кишке и находящейся в проекции дуоденотомического отверстия, просвет тонкой кишки вскрывают разрезом, сопоставимым с разрезом двенадцатиперстной кишки. Далее формируют однорядный дуоденоэнтероанастомоз по типу «бок в бок» одиночными узловыми швами монофиламентной рассасывающейся синтетической нити 5/0.

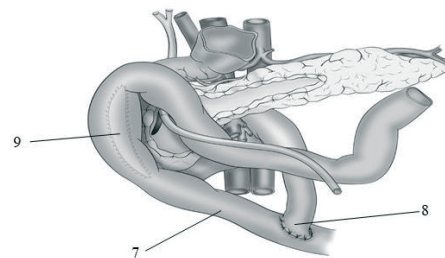


Рис. 3. Выключенная из пищеварения по Ру петля тонкой кишки выведена через окно в мезocolon, сформирован энтеро-энтеро анастомоз по типу «конец в бок», дуоденоэнтероанастомоз по типу «бок в бок»: 7 - петля тонкой кишки, 8 - межкишечный анастомоз, 9 - дуоденоэнтероанастомоз

Fig. 3. The loop of the small intestine, which was turned off from digestion by the Hand, was removed through a window into the mesocolon, an end-to-side entero-entero anastomosis was formed, a side-to-side duodenoenteroanastomosis: 7 - loop of the small intestine, 8 - intestinal anastomosis, 9 - duodenoenteroanastomosis

Следующим этапом формируют однорядный продольный панкреатоэнтероанастомоз, при этом силиконовый дренаж общего желчного протока и дренаж панкреатоэнтероанастомоза выводят через заглушенный конец тонкокишечного трансплантата, где фиксируют кисетными швами монолитной нитью (рис. 4). Операцию заканчивают формированием подвесной энтеростомы, дренированием брюшной полости и послойным ушиванием послеоперационной раны.

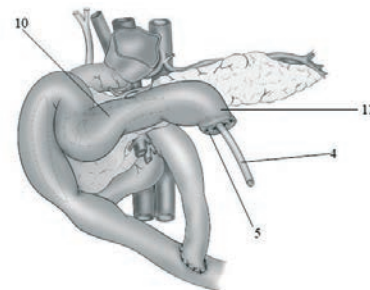


Рис. 4. Сформирован продольный панкреатоэнтероанастомоз, силиконовый дренаж общего желчного протока и дренаж панкреатоэнтероанастомоза выведен, сформирована энтеростома: 4 - силиконовый дренаж, 5 - кисетный шов, 10 - панкреатоэнтероанастомоз, 11 - заглушенный конец тонкокишечного трансплантата

Fig. 4. A longitudinal pancreatoenteroanastomosis was formed, the silicone drainage of the common bile duct and the drainage of the pancreatoenteroanastomosis were removed, and an enterostoma was formed: 4 - silicone drainage, 5 - pouch suture, 10 - pancreatoenteroanastomosis, 11 - plugged end of the small intestine graft

Результаты

Средний возраст пациентов составил $58 \pm 4,36$ лет, в первой группе $59 \pm 7,89$, во второй – $57 \pm 6,78$, $p = 0,97$. При анализе анамнестических данных медиана длительности заболевания составила 9,0 лет [Q1–Q3: 5,0–12,0], 95 % ДИ: 3,97–4,99, при этом в I группе – 8,5 лет [Q1–Q3: 5,0–12,0], 95 % ДИ: 6,62–11,14 лет, II группе – 9,0 лет [Q1–Q3: 5,0–12,0], 95 % ДИ: 7,58–10,69, $p = 0,937$. Статистической разницы в клинических проявлениях заболевания выявлено не было ни по одному из сравниваемых параметров (рис. 5): периодическая тошнота определялась в 72,7 % (I группа – 76,95 %, II группа – 70,0 %, $p = 0,585$), чувство раннего насыщения в 62,1 % случаев, (I группа – 57,7 %, II группа – 65,0 %, $p = 0,550$), периодические рвоты – 27,3 % (I группа – 23,1 %, II группа – 30,0 %, $p = 0,537$), хроническое нарушение стула – у 47,0 % пациентов (I группа – 57,7 %, II группа – 40,0 %, $p = 0,159$). Желтуха определялась у 9 пациентов (13,6 %) (I группа – 11,5 %, II группа – 15,0 %, $p = 0,689$). Дефицит массы тела был выявлен у 23,1 % первой группы и 30,0 % второй, $p = 0,537$. Синдром абдоминальной боли определялся в 61,5 % в первой группе (16 человек), в 75,0 % во второй (30 человек), $p = 0,245$. Медиана болевого абдоминального синдрома в первой группе составила до операции 5,0 баллов [Q1–Q3: 3,5–6,5], 95 % ДИ: 3,83–5,67, во второй 4,0 баллов [Q1–Q3: 3,0–6,0], 95 % ДИ: 3,69–4,98, $p = 0,425$.

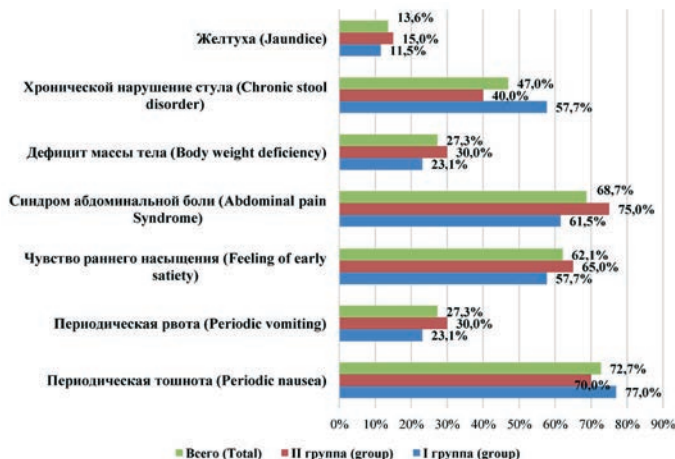


Рис. 5. Основные дооперационные жалобы пациентов I и II групп наблюдения, $p > 0,05$ для всех групп сравнения

Fig. 5. The main preoperative complaints of patients in observation groups I and II, $p > 0.05$ for all comparison groups

Статистически значимой разницы в предоперационных показателях выявлено не было. Учитывая общность клинических проявлений, данных анамнеза и результатов дополнительных методов исследования, можно говорить о сопоставимости исследуемых групп и, следовательно, возможности оценки результатов хирургического лечения.

В послеоперационном периоде на первом этапе мы оценили показатели уровней гемоглобина на 3 и 10 сутки после хирургического вмешательства, а также длительность пребывания в стационаре, выраженность болевого синдрома при выписке, частоту ранних осложнений. В группу ранних осложнений мы относили несостоятельность ПЭА, возникновение абсцессов брюшной полости, послеоперационные кровотечения.

Статистически значимой разницы уровня гемоглобина как до оперативного вмешательства, так и на 3 и 10 сутки после выявлено не было ($p = 0,64$, $p = 0,314$, $p = 0,921$ соответственно) (табл. 1). С другой стороны, в обеих группах отмечалось достоверное закономерное снижение показателя гемоглобина на 3 сутки после хирургического вмешательства со статистически значимым его повышением к 10 дню ($p < 0,001$ во всех случаях). Важно подчеркнуть, что уровень гемоглобина на 10 сутки статистически значимо не отличался от инициальных показателей (в первой группе $p = 0,798$, во второй – $p = 0,711$).

Таблица 1

Показатели гемоглобина до и после оперативного вмешательства у пациентов I и II групп наблюдения

Table 1

Hemoglobin levels before and after surgery in patients of observation groups I and II

Показатель (Indicator)	I группа (group), n = 26		II группа (group), n = 40		p (несвязанные группы) (unrelated groups)
	Me [Q1; Q3]	95 % ДИ (CI)	Me [Q1; Q3]	95 % ДИ (CI)	
Гемоглобин до операции, г/л Hemoglobin before surgery, g/l	124,0 [110,0–124,0]	113,47–121,60	118,0 [107,0–124,0]	112,96–119,34	0,64
Гемоглобин 3 сутки после операции, г/л Hemoglobin 3 days after surgery, g/l	97,5 [90,0–110,0]	95,94–104,45	100,0 [90,0–112,0]	99,32–106,68	0,314
Гемоглобин 10 сутки после операции, г/л Hemoglobin 10 days after surgery, g/l	121,0 [110,0–124,0]	112,93–121,07	121,0 [107,5–125,0]	113,75–120,30	0,921
p (связанные группы) (unrelated groups)	< 0,001 p12 < 0,001 p23 < 0,001 p13 = 0,798		< 0,001 p12 < 0,001 p23 < 0,001 p13 = 0,711		

Примечание: для оценки статистической значимости несвязанных групп использовали критерий Манна-Уитни, для связанных групп – критерий Фридмана, апостериорный анализ – критерий Уилкоксона

Note: the Mann-Whitney criterion was used to assess the statistical significance of unrelated groups, the Friedman criterion was used for related groups, and the Wilcoxon criterion was used for a posteriori analysis.

Чаще всего пациенты выписывались на 10–14 сутки после оперативного вмешательства, за исключением случаев развития осложнений. При анализе данного критерия медиана

в первой группе составила 14,0 дней [Q1–Q3: 10,0–14,0], 95 % ДИ: 12,85–18,23, во второй – также 14,0 дней [Q1–Q3: 12,0–14,0], 95 % ДИ: 14,03–18,37, $p = 0,626$.

Средняя частота развития ранних послеоперационных осложнений была сопоставима как при использовании стандартной хирургической техники, так и при реализации оригинальной методики, и соответствовала данным литературы (рис. 6). Наиболее часто отмечалось развитие кровотечений: в 30,8 % в первой группе и 40,0 % во второй (36,4 % всего), $p = 0,446$, тогда как несостоятельность ПЭА определялась в 19,2 % и 20,0 % (19,7 % всего), $p = 0,939$, абсцесс – в 7,7 % и 10,0 % соответственно (9,1 % всего), $p = 0,750$.

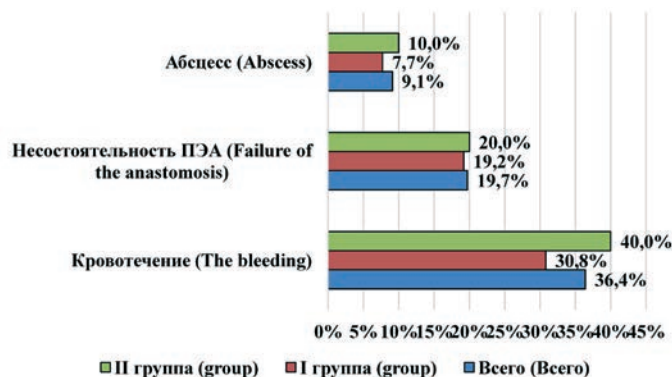


Рис. 6. Частота развития ранних послеоперационных осложнений в I и II группе наблюдения, критерий χ^2 Пирсона и точный тест Фишера

Fig. 6. The incidence of early postoperative complications in follow-up groups I and II, the Pearson's χ^2 test and the accurate Fisher test

При выписке из стационара боль отмечалась у 73,1 % пациентов первой группы и 65,0 % второй, $p = 0,593$. Медиана болевого синдрома согласно ВАШ определялась на уровне 6,0 баллов [Q1–Q3: 5,0–6,0], 95 % ДИ: 4,55–5,98 и 5,0 баллов [Q1–Q3: 4,0–6,0], 95 % ДИ: 4,1–5,44 соответственно, $p = 0,297$. Однако, оценить генез болевого синдрома с учетом травматичности хирургического вмешательства оценить не представлялось возможным в данной точке обследования.

Во второй части послеоперационного обследования мы оценили частоту поздних осложнений, а также нивелирование симптомов ХДН и качество жизни согласно опроснику MOS-SF 36 по оценке качества жизни («Medical Outcomes Study-Short Form») в призме показателя GH – general health.

Отмечалась тенденция к меньшему проценту встречаемости дефицита массы тела у пациентов в первой группе (7,7 %) в сравнении со второй (22,5 %) – всего 16,7 %, $p = 0,115$. Была выявлена статистически значимая разница в частоте жалоб у пациентов в отдаленном периоде. Так, чувство раннего насыщения определялось у 19,2 % первой группы и 50,0 % второй, $p = 0,012$, ОШ: 4,2, 95 % ДИ: 1,32–13,34, нарушения стула – 20,8 % и 27,5 %, $p = 0,774$, болевой синдром – 15,4 % и 42,5 % соответственно, $p = 0,021$, ОШ: 4,07, 95 % ДИ: 1,18–13,99.

С другой стороны, в разрезе связанных групп оценки эффективности лечения, отмечается статистическое снижение частоты встречаемости всех симптомов у пациентов I группы (для дефицита массы тела – $p = 0,046$, для чувства раннего насыщения – $p = 0,002$, нарушения стула – $p = 0,008$, частоты болевого синдрома – $p = 0,001$). При этом, во второй группе статистическая значимость определялась для критерия чувство раннего насыщения – $p = 0,014$ и болевого синдрома – $p = 0,001$). Желтуха не определялась ни в одном случае как в первой, так и во второй группе.

Важно подчеркнуть, что при использовании оригинальной методики хирургического вмешательства совокупность симптомов ХДН (сохранение или рецидив состояния) через 9 месяцев сохранялись у 3,8 % пациентов, тогда как во второй группе – у 20,0 %, $p = 0,047$, ОШ: 6,25, 95 % ДИ: 1,01–53,32.

Оценка качества жизни согласно опроснику MOS-SF 36 по оценке качества жизни («Medical Outcomes Study-Short Form») в призме показателя GH – general health показало значительно повышение показателя через 9 месяцев после оперативного вмешательства в первой группе, $p < 0,001$ (табл. 2), тогда как во второй группе данный показатель статистически не отличался ($p = 0,353$). Уровень качества жизни у пациентов через 9 месяцев после оперативного вмешательства был выше в I группе в сравнении со II, $p < 0,001$.

Таблица 2

Качество жизни пациентов до и после оперативного вмешательства у пациентов I и II групп наблюдения

Table 2

Quality of life of patients before and after surgery in patients of observation groups I and II

Показатель (Indicator)	I группа (group), n = 26		II группа (group), n = 40		p (несвязанные группы) (unrelated groups)
	Me [Q1; Q3]	95 % ДИ (CI)	Me [Q1; Q3]	95 % ДИ (CI)	
General health MOS-SF 36 до операции, баллы (before surgery, points)	45,0 [40,0–66,0]	42,83–55,64	45,0 [37,5–66,0]	43,82–53,88	0,884
General health MOS-SF 36 через 9 месяцев после операции, баллы (9 months after surgery, points)	68,0 [56,0–78,0]	63,13–74,71	45,0 [39,0–55,0]	42,58–49,02	< 0,001
p (связанные группы) (unrelated groups)	< 0,001		0,353		

Примечание: для оценки статистической значимости несвязанных групп использовали критерий Манна-Уитни, для связанных групп – критерий Уилкоксона.

Note: the Mann-Whitney criterion was used to assess the statistical significance of unrelated groups, and the Wilcoxon criterion was used for related groups.

Обсуждение

К основным преимуществам предлагаемой методики можно отнести: высокую эффективность в купировании болевого синдрома, устранение симптомов сдавления двенадцатиперстной кишки, профилактику дальнейшего развития дуоденальной непроходимости при полном сохранении целостности и функций ДПК. Указанные преимущества достигаются за счет формирования широкого изоперистальтического анастомоза по типу «бок в бок» между ДПК и петель тощей кишки, расположенной выше. Данное соустье обеспечивает адекватное дополнительное дренирование и беспрепятственное продвижение дуоденального содержимого по желудочно-кишечному тракту, что полностью исключает застойные процессы и предотвращает ретроградный заброс химуса в проксимальные отделы. Также предложенный метод хирургического вмешательства предупреждает рефлюксные явления в ЖКТ, что, в свою очередь, снижает риск таких осложнений, как язвенная болезнь желудка, рефлюкс-гастрит и гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ), сохраняет моторно-эвакуаторную и секреторную функций ДПК, а также физиологический пассаж панкреатического сока, что минимизирует вероятность возникновения в отдаленном периоде синдрома мальабсорбции и нутритивной недостаточности у пациента.

Заключение

Предложенная методика операции при ХП, осложненном ХДН показала хорошие ранние и отдаленные результаты и может быть использована в лечении данной когорты пациентов.

Список литературы:

1. Гальперин Э.И., Ветшев П.С. *Хирургия поджелудочной железы: руководство для врачей*. М.: Видар-М, 2009. 480 с.
2. Кочатков А.В., Кригер А.Г., Берелавичус С.В., Королев С.В., Свитина К.А., Косова И.А. Резекция головки поджелудочной железы с продольным панкреатоеюноанастомозом (операция Фрея). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2012. № 2. С. 31–36.
3. Кубышкин В.А., Козлов И.А., Кригер А.Г., Чжао А.В. Хирургическое лечение хронического панкреатита и его осложнений. *Анналы хирургической гепатологии*, 2012. № 17(4). С. 24–34.
4. Bofill-Garcia A., Lupianez-Merly C. Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography for Management of Chronic Pancreatitis. *Gastrointest Endosc Clin N Am*, 2024, № 34(3), pp. 449–473. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2024.02.004>
5. Frey C.F. The surgical management of chronic pancreatitis: the Frey procedure. *Adv Surg*, 1999, № 32, pp. 41–85.
6. Hines O.J., Pandol S.J. Management of chronic pancreatitis. *BMJ*, 2024, № 384, pp. 070920. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-070920>
7. Noguchi A., Ishida M., Douchi D., Mizuma M., Unno M.. Triple Bypass for Chronic Pancreatitis with Biliary and Duodenal Stenosis: A Report of Two Cases. *Cureus*, 2025, № 17(4), pp. 82738. <https://doi.org/10.7759/cureus.82738>

8. Ray S., Basu C., Dhali A., Dhali G.K. Frey procedure for chronic pancreatitis: A narrative review. *Ann Med Surg (Lond)*, 2022, № 80, pp. 104229. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104229>

9. Zafar H.B. Surgical Management of Chronic Pancreatitis: A Systemic Review. *Cureus*, 2023, № 15(3), pp. 35806. <https://doi.org/10.7759/cureus.35806>

10. Von Widdern J.C., Rosendahl J., Ammer-Herrmenau C. Chronic and Idiopathic Pancreatitis-A Personalized Treatment Approach. *United European Gastroenterol J*, 2025, № 13(1), pp. 116–124. <https://doi.org/10.1002/ueg2.12741>

References:

1. Galperin E. I., Vetshev P. S. *Surgery of the Pancreas: A Guide for Physicians*. M.: Vidar-M, 2009, 480 p. (In Russ.)
2. Kochatkov A.V., Kriger A.G., Berelavichus S.V., Korolev S.V., Svitina K.A., Kosova I.A. The resection of the head of the pancreas with longitudinal pancreatojejunostomy (Frey procedure). *Pirogov Russian Journal of Surgery*, 2012, № 2, pp. 31–36. (In Russ.)
3. Kubyshev V.A., Kozlov I.A., Kriger A.G., Zhao A.V. Surgical Treatment of Chronic Pancreatitis and Its Complications. *Annals of Surgical Hepatology*, 2012, №17(4), pp. 24–34. (In Russ.)
4. Bofill-Garcia A., Lupianez-Merly C. Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography for Management of Chronic Pancreatitis. *Gastrointest Endosc Clin N Am*, 2024, № 34(3), pp. 449–473. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2024.02.004>
5. Frey C.F. The surgical management of chronic pancreatitis: the Frey procedure. *Adv Surg*, 1999, № 32, pp. 41–85.
6. Hines O.J., Pandol S.J. Management of chronic pancreatitis. *BMJ*, 2024, № 384, pp. 070920. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-070920>
7. Noguchi A., Ishida M., Douchi D., Mizuma M., Unno M.. Triple Bypass for Chronic Pancreatitis with Biliary and Duodenal Stenosis: A Report of Two Cases. *Cureus*, 2025, № 17(4), pp. 82738. <https://doi.org/10.7759/cureus.82738>
8. Ray S., Basu C., Dhali A., Dhali G.K. Frey procedure for chronic pancreatitis: A narrative review. *Ann Med Surg (Lond)*, 2022, № 80, pp. 104229. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104229>
9. Zafar H.B. Surgical Management of Chronic Pancreatitis: A Systemic Review. *Cureus*, 2023, № 15(3), pp. 35806. <https://doi.org/10.7759/cureus.35806>
10. Von Widdern J.C., Rosendahl J., Ammer-Herrmenau C. Chronic and Idiopathic Pancreatitis-A Personalized Treatment Approach. *United European Gastroenterol J*, 2025, № 13(1), pp. 116–124. <https://doi.org/10.1002/ueg2.12741>

Сведения об авторах:

Коробка Вячеслав Леонидович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой реконструктивной, сердечно-сосудистой, торакальной, челюстно-лицевой хирургии и трансплантологии ФГБОУ ВО «Ростовский Государственный медицинский университет» Минздрава РФ, 344022, пер. Нахичеванский, 29, Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: korobka_vl@rostgmu.ru.
ORCID: 0000-0003-3205-4647

Гончар Михаил Викторович – ассистент кафедры реконструктивной, сердечно-сосудистой, торакальной, челюстно-лицевой хирургии и трансплантологии ФГБОУ ВО «Ростовский Государ-

ственный медицинский университет» Минздрава РФ, 344022, пер. Нахичеванский, 29, Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: bayandoc@bk.ru.

ORCID: 0000-0002-2006-818X

Коробка Роман Вячеславович – доктор мед. наук, доцент, доцент кафедры реконструктивной, сердечно-сосудистой, торакальной, челюстно-лицевой хирургии и трансплантологии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России; директор Центра хирургии и координации донорства ГБУ Ростовской области «Ростовская областная клиническая больница». 344022, пер. Нахичеванский, 29, Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: romankorobka1989@gmail.com. ORCID 0000-0002-4489-4232

Лагеца Аркадий Борисович – кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры реконструктивной, сердечно-сосудистой, торакальной, челюстно-лицевой хирургии и трансплантологии ФГБОУ ВО «Ростовский Государственный медицинский университет» Минздрава РФ, 344022, пер. Нахичеванский, 29, Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: lagezaab@list.ru.

ORCID: 0000-0003-1865-8049

Толстопятов Сергей Владимирович – кандидат медицинских наук, хирург, ассистент кафедры реконструктивной, сердечно-сосудистой, торакальной, челюстно-лицевой хирургии и трансплантологии ФГБОУ ВО «Ростовский Государственный медицинский университет» Минздрава РФ, 344022, пер. Нахичеванский, 29, Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: tolstopyatov_sv@rostgmu.ru.

ORCID: 0000-0002-7731-8995

Information about the authors:

Korobka Vyacheslav Leonidovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Reconstructive, Cardiovascular, Thoracic, Maxillofacial Surgery and Transplantology, Rostov State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, 344022, lane. Nakhichevansky, 29, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: korobka_vl@rostgmu.ru
ORCID: 0000-0003-3205-4647

Gonchar Mikhail Viktorovich – Assistant Professor of the Department of Reconstructive, Cardiovascular, Thoracic, Maxillofacial Surgery and Transplantology, Rostov State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, 344022, lane. Nakhichevansky, 29, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: bayandoc@bk.ru

ORCID: 0000-0002-2006-818X

Korobka Roman Vyacheslavovich – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Reconstructive, Cardiovascular, Thoracic, Maxillofacial Surgery and Transplantology of the Rostov State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; Director of the Center for Surgery and Donor Coordination of the Rostov Regional State Budgetary Institution Rostov Regional Clinical Hospital. ORCID 0000-0002-4489-4232. E-mail: romankorobka1989@gmail.com.

Lageza Arkady Borisovich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Reconstructive, Cardiovascular, Thoracic, Maxillofacial Surgery and Transplantology of the Rostov State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 344022, lane. Nakhichevan, 29, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: lagezaab@list.ru

ORCID: 0000-0003-1865-8049

Tolstopyatov Sergey Vladimirovich – Candidate of Medical Sciences, Surgeon, Assistant of the Department of Reconstructive, Cardiovascular, Thoracic, Maxillofacial Surgery and Transplantology of the Rostov State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 344022, lane. Nakhichevan, 29, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: tolstopyatov_sv@rostgmu.ru.

ORCID: 0000-0002-7731-8995

Контактная информация ответственного автора

Лагеца Аркадий Борисович – кандидат медицинских наук, доцент, lagezaab@list.ru, +7(928)125-65-65.

Contact information of the responsible author:

Lageza Arkadiy Borisovich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, lagezaab@list.ru, +7(928)125-65-65.

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-48-53>

УДК: 006.617-089

© Петрушко С.И., Кочетова Л.В., Назарьянц Ю.А., Волков Ю.М., Маркелова Н.М., Карапетян Г.Э., 2026

Оригинальная статья / Original article



СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ ГЕРНИОПЛАСТИКИ У ПАЦИЕНТОВ С ПУПОЧНОЙ ГРЫЖЕЙ

С.И. ПЕТРУШКО, Л.В. КОЧЕТОВА, Ю.А. НАЗАРЬЯНЦ, Ю.М. ВОЛКОВ, Н.М. МАРКЕЛОВА, Г.Э. КАРАПЕТЯН

ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, 660022, Красноярск, Россия

Резюме

Введение. Количество пациентов с грыжами передней брюшной стенки ежегодно неуклонно возрастает. Несмотря на внедрение новых методик грыжесечения процент послеоперационных осложнений остается высоким.

Цель: сравнить отдаленные результаты пациентов с проведенной реабилитацией и без таковой.

Материалы и методы. В полицентровое исследование включены 58 пациентов мужского и женского пола которым была выполнена герниопластика пупочной грыжи синтетическим сетчатым протезом. Описаны методы послеоперационной реабилитации.

Результаты. По результатам проведенного исследования возможно утверждать, что проведенная послеоперационная реабилитация способствует предотвращению развития синдрома хронической боли. На развитие рецидива грыжи профилактика влияния не оказала.

Обсуждение. Современный подход к срокам и методам проведения реабилитационных мероприятий после герниопластики позволяет значимо снизить процент отдаленных послеоперационных операций и улучшить состояние пациента. При этом необходимым условием эффективности реабилитации является самостоятельное выполнение рекомендаций пациентам на амбулаторном этапе лечения в течение не менее 2 месяцев.

Выводы. Как показало проведенное исследование, герниопластика пупочной грыжи сетчатым синтетическим протезом с последующей предложенной реабилитационной программой позволяет говорить о значительном улучшении отдаленных послеоперационных результатов. Количество включенных в исследование пациентов и рассмотрение исключительно герниопластики при пупочных грыжах не позволяет сделать глобальный вывод о применении описанной программы ко всем пациентам после пластики грыжи. Для подобного утверждения необходимо проведение дополнительных исследований.

Ключевые слова: герниопластика, пупочная грыжа, кинезиотейпирование, хроническая боль, рецидив.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Петрушко С.И., Кочетова Л.В., Назарьянц Ю.А., Волков Ю.М., Маркелова Н.М., Карапетян Г.Э. Современный подход к реабилитации пациентов после операций герниопластики у пациентов с пупочной грыжей. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 48–53. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-48-53>

Вклад авторов: все авторы внесли равноценный вклад в написание статьи.

MODERN APPROACH TO REHABILITATION OF PATIENTS AFTER HERNIOPLASTY OPERATIONS IN PATIENTS WITH UMBILICAL HERNIA

STANISLAV I. PETRUSHKO, LYUDMILA V. KOCHETOVA, YULIA A. NAZARIANTS, YURI M. VOLKOV,
NADEZHDA M. MARKELOVA, GEORGE E. KARAPETYAN

V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, 660022, Krasnoyarsk, Russian

Abstract

Introduction. The number of patients with hernias of the anterior abdominal wall is steadily increasing every year. Despite the introduction of new herniation techniques, the percentage of postoperative complications remains high.

Objective: to compare the long-term results of patients with and without rehabilitation.

Materials and methods. The polycentric study included 58 male and female patients who underwent hernioplasty of the umbilical hernia with a synthetic mesh prosthesis. The methods of postoperative rehabilitation are described.

Results. According to the results of the study, it can be argued that the conducted postoperative rehabilitation helps to prevent the development of chronic pain syndrome. Prevention had no effect on the development of hernia recurrence.

Discussion. A modern approach to the timing and methods of rehabilitation after hernioplasty can significantly reduce the percentage of long-term postoperative operations and improve the patient's condition. At the same time, a necessary condition for the effectiveness of rehabilitation is the independent implementation of recommendations to patients at the outpatient stage of treatment for at least 2 months.

Conclusions. As the study showed, hernioplasty of the umbilical hernia with a mesh synthetic prosthesis followed by the proposed rehabilitation program suggests a significant improvement in long-term postoperative results. The number of patients included in the study and consideration of hernioplasty exclusively for umbilical hernias does not allow us to draw a global conclusion about the application of the described program to all patients after hernia repair. For such a statement, it is necessary to conduct additional research.

Key words: hernioplasty, umbilical hernia, kinesiotaping, chronic pain, relapse.

Conflict of interests: none.

For citation: Petrushko S.I., Kochetova L.V., Nazariants Yu.A., Volkov Yu.M., Markelova N.M., Karapetyan G.E. Modern approach to rehabilitation of patients after hernioplasty operations in patients with umbilical hernia. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 48–53. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-48-53>

Contribution of the authors: all authors have made an equivalent contribution to the writing of the article.

Введение

Количество пациентов с грыжами передней брюшной стенки ежегодно неуклонно возрастает. Отчасти это связано с увеличением операций на органах брюшной полости и забрюшинного пространства [1]. В современной герниопластике существует довольно большое количество методик выполнения операций. Однако продолжается поиск новых методов, новых пластических материалов, новых методов фиксации. В настоящее время все виды герниопластики принято разделять на натяжную пластику и ненатяжную пластику [2].

От исторических методов пластики грыжевых ворот (по Кимбаровскому, Жиру, Спасокукоцкому, Сапеге) большинство мировых хирургов отказались. Основные причины – это длительный период послеоперационной реабилитации и высокий (до 50 %) процент рецидива грыжи. Одной из причин рецидива грыжи при натяжной герниопластике рассматривается дисплазия соединительной ткани [2].

В 80-х годах американский хирург Лихтенштейн предложил и применил пластику грыжевых ворот сетчатым синтетическим материалом. Это открыло новую эру герниопластики и положило начало новым методам – ненатяжным. Данный метод является оптимальным видом пластики. Надежность пластики грыжевых ворот обеспечивается за счет полипропиленового протеза, а сохранение ВБД на исходных значениях обеспечивается за счет заданного диастаза [3]. Даже незначительное повышение ВБД в раннем послеоперационном периоде чревато усугублением имеющихся у этой сложной категории больных сопутствующих заболеваний. Адекватный способ операции, техническое его исполнение, ликвидирующее анатомо-морфологическую недостаточность в грыжевой зоне, является одним из решающих факторов, предупреждающих рецидив [3].

Внедрение в хирургическую практику лапароскопических методов герниопластики привело к улучшению результатов операции. Это достигается тем, что фиксация сетчатого протеза к внутренней поверхности передней брюшной стенки

лучше адаптирована к повышению внутрибрюшного давления. Это уменьшает возможность дислокации протеза и риск развития рецидива грыжи [3].

Необходимо отметить, что пластика полипропиленовой сеткой, являясь высокоэффективной методикой в лечении послеоперационных грыж, не решает всех проблем. Главной причиной остается достаточно высокий процент рецидивов заболевания – 7,7 % [4–5]. Одним из частых осложнений аллопластики является возникновение хронической боли [6–7]. Уменьшению количества этого осложнения может способствовать послеоперационная реабилитация пациентов.

Цель: сравнить отдаленные результаты пациентов с проведенной реабилитацией и без таковой.

Материалы и методы

Одним из методов реабилитации предлагается применение кинезиотейпирования [8–10]. Кинезиотейпирование представляет собой аппликацию кожных покровов специальными пластырями. Оказывая воздействие на рецепторы кожного покрова, они снижают внутритканевое давление, тем самым уменьшая воспалительный процесс, оптимизируют лимфодренаж и улучшают микроциркуляцию в ране и, как следствие, образование избыточной рубцовой ткани.

Формирование адекватного послеоперационного рубца приводит к снижению риска образования синдрома хронической боли.

Кинезиотейпы представляют собой эластические клейкие ленты (пластыри), выполненные из 100 % хлопка и покрытые гипоаллергенным клеящим слоем на акриловой основе, который активируется при температуре тела. Обладают толщиной и эластичностью, сходными по свойствам с поверхностным слоем человеческой кожи (эпидермисом), что позволяет избежать излишней сенсорной стимуляции при правильном наложении, т. е. через 10 минут после нанесения аппликации пациент перестает ее ощущать. Хлопковая основа тейпов

способствует лучшему испарению и дыханию кожи, а также быстрому высыханию тейпа.

Основной эффект кинезиотейпирования заключается в уменьшении болевого синдрома вследствие создания продолжительного растяжения кожи в области наложения тейпов [11]. Таким образом кинезиотейпирование предотвращает развитие устойчивого болевого рефлекса и формирования в последующем синдрома хронической боли.

Для адекватной послеоперационной реабилитации пациентов необходимо проведение лечебной физкультуры [12]. Данная процедура начинается в стационаре под руководством инструктора ЛФК и продолжается после выписки самостоятельно. Задачи ЛФК в раннем послеоперационном периоде: профилактика возможных осложнений (гипостатическая пневмония, атония кишечника, тромбозы и др.), улучшение общего и местного крово- и лимфообращения, восстановление нарушенного механизма дыхания, повышение психоэмоционального тонуса больного. Оказывая общее тонизирующее воздействие на организм, улучшая состояние ЦНС и кровообращения, ЛФК укрепляет мышцы брюшного пресса, способствует усилению перистальтики кишечника, что в свою очередь позволяет избежать пареза кишечника или значительно его уменьшить и предотвратить прорезывание швов, фиксирующих аллопротез и его дислокацию. С целью общетонизирующего влияния физических упражнений на организм в занятия ЛГ включают упражнения (динамического и статического характера) для мелких и средних мышечных групп конечностей. Для улучшения функционального состояния желудочно-кишечного тракта используются упражнения для мышц передней брюшной стенки и тазового пояса. Происходящее в ходе занятий ЛГ периодическое повышение и понижение внутрибрюшного давления осуществляет «массаж» органов брюшной полости, способствует нормализации тонуса желчного пузыря и сфинктера Одди.

В полицентровое исследование включены 58 пациентов мужского и женского пола которым была выполнена герниопластика пупочной грыжи синтетическим сетчатым протезом. Возраст пациентов колебался от 52 до 68 лет (табл. 1).

Таблица 1

**Распределение пациентов
по половой принадлежности и возрасту**

Table 1

Distribution of patients by gender and age

	Мужской/Male		Женский/ Female		Всего/ Total	
	Количество/ Quantity	%	Количество/ Quantity	%	Количество/ Quantity	%
52–60 лет/ years old	18	31	20	34	38	65

Окончание Таблицы 1 / End of Table 1

	Мужской/Male		Женский/ Female		Всего/ Total	
	Количество/ Quantity	%	Количество/ Quantity	%	Количество/ Quantity	%
61–68 лет/ years old	8	14,5	12	20,5	20	35
Всего / Total	26	45	32	55	58	100

Все пациенты были разделены на 2 группы. В первую вошли пациенты, которым проводилась реабилитация – 26 человека, во вторую без реабилитационных мероприятий – 32 человека.

Все операции проводились в плановом порядке в стационарах г. Красноярска. Все пациенты дали добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Прошли осмотр в среднем через год после операции 56 пациентов. Двое на контрольный осмотр не явились.

Результаты

На контрольном осмотре определялось наличие рецидива грыжи, наличие синдрома хронической боли и удовлетворенность пациента результатом проведенной операции.

При физикальном обследовании ни у одного из пациентов из обеих групп рецидива грыжи не выявлено. Контрольное УЗ-исследование не проводилось по техническим причинам.

На наличие хронической боли предъявили жалобы 9 пациентов (табл. 2).

Таблица 2

**Наличие синдрома хронической боли
через 1 год после герниопластики**

Table 2

The presence of chronic pain syndrome 1 year after hernioplasty

	1 группа/ Group 1	2 группа/ Group 2	Всего/ Total
Количество пациентов / Number of patients	0 (0 %)	9 (28%)	9 (16 %)
Всего/Total	0 (0 %)	9 (28 %)	9 (16 %)

Все пациенты, предъявляющие жалобы на наличие хронической боли (9 человек) находились во 2 группе, где реабилитация не проводилась.

По результатам опроса на предмет удовлетворенности результатом операции полученные данные распределились следующим образом (табл. 3).

Таблица 3

Удовлетворенность пациентов результатом операции

Table 3

Patient satisfaction with the result of the operation

	1 группа / Group 1		2 группа / Group 2		Всего/ Total	
	Количество/ Quantity	%	Количество/ Quantity	%	Количество/ Quantity	%
Отличный/ Excellent	22	85	19	59	41	70
Хороший/ Good	3	12	4	13	7	12
Удовлетворительный/ Satisfactory	1	4	0	0	1	2
Плохой/ Bad	0	0	9	28	9	16
Всего/ Total	26	100	32	100	58	100

Как видно из таблицы в 1 группе отличный результат отметили подавляющее большинство пациентов 85 %. Трое расценили результат как хороший. Удовлетворительным результат расценил один пациент, у которого образовался гипертрофический рубец. Во 2 группе отличный и хороший результат суммарно отметили 82 %. Плохой результат (из-за наличия болевого синдрома) зафиксировали 16 %.

Таким образом по результатам проведенного исследования возможно утверждать, что проведенная послеоперационная реабилитация способствует предотвращению развития синдрома хронической боли. На развитие рецидива грыжи профилактика влияния не оказала.

Обсуждение

Современный подход к срокам и методам проведения реабилитационных мероприятий после герниопластики позволяет значимо снизить процент отдаленных послеоперационных операций и улучшить состояние пациента. При этом необходимым условием эффективности реабилитации является самостоятельное выполнение рекомендаций пациентам на амбулаторном этапе лечения в течение не менее 2 месяцев.

Для выполнения рекомендаций пациенту должны быть выданы четкие инструкции по проведению ЛФК, количество упражнений, количество выполнений каждого. Четко определены сроки восстановления полной физической активности.

Baker et al. предположил, что большинство врачей ошибочно консультируют пациентов о том, когда следует вернуться к работе после восстановления паховой грыжи [13]. Идеальный вариант проведение реабилитации в центре реабилитации, где

процесс протекает на высокой профессиональной основе под наблюдением медицинских работников. Это также предрасполагает возможность своевременно коррекции реабилитации.

Инновационная система реабилитации, включающая междисциплинарный подход, способствует повышению психосоциального статуса.

Выводы

Как показало проведенное исследование, герниопластика пупочной грыжи сетчатым синтетическим протезом с последующей предложенной реабилитационной программой позволяет говорить о значительном улучшении отдаленных послеоперационных результатов.

Количество включенных в исследование пациентов и рассмотрение исключительно герниопластики при пупочных грыжах не позволяет сделать глобальный вывод о применении описанной программы ко всем пациентам после пластики грыжи.

Для подобного утверждения необходимо проведение дополнительных исследований.

Список литературы:

1. Винник Ю.С. и др. Современный взгляд на проблему лечения больных с послеоперационными вентральными грыжами. *Сибирское медицинское обозрение*, 2014. № 6. С. 5–13.
2. Юрасов А.В., Гурин С.Н., Мидибер К.Ю., Стручкова А.Д., Эттингер А.П., Михалева Л.М., Шестаков А.Л. Диагностика недифференцированной дисплазии соединительной ткани и ее роль в рецидиве послеоперационных вентральных грыж. *Московский хирургический журнал*, 2025. № (4). С. 17–25. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-17>
3. Луцевич О.Э., Алибеков К.Б., Урбанович А.С. Качество жизни у больных после лапароскопической герниопластики: рецидив заболевания и хронический болевой синдром. *Московский хирургический журнал*, 2020. № (2). С. 36–40. <https://doi.org/10.17238/issn2072-3180.2020.2.36-40>
4. AlShammari A., Alyousef F., Alyousif A. et al. Chronic abdominal pain after laparoscopic hernia repair due to mesh graft migration to the cecum: a case report. *Patient Saf Surg.*, 2019, № 13, pp. 37. <https://doi.org/10.1186/s13037-019-0220-6>
5. Внуков П.В. Оценка эффективности интраоперационного растяжения поперечной мышцы живота при ретромультикулярной аллогерниопластике. *Московский хирургический журнал*, 2025. № 4. С. 9–85. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-79-85>
6. Маркова Я.А. Выбор способа герниопластики и тактики послеоперационного ведения пациентов с вентральными грыжами. *Новости хирургии*, 2012. Т. 20. № 5. С. 24–31.
7. Лымарь Ю.Ю., Ставцев М.Л., Супряга А.А., Юдин В.А. Послеоперационный период после хирургического лечения больных паховыми грыжами методом ненатяжной герниопластики с использованием имплантатов и аутоканевых лоскутов. *Московский хирургический журнал*, 2024. № (1). С. 25–34. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2024-1-25-34>
8. Ronnie A.P. Complex Abdominal Wall Reconstruction: A Novel Approach to Postoperative Care Using Physical Medicine and Rehabilitation. *American Society of Plastic Surgeons*, 2015, vol. 136(3), pp. 368.

9. Демин Н.А., Ачкасов Е.Е., Абдурашидова М.Р., Калачев О.А., Иванов Г.В. Взгляд хирурга на особенности реабилитации пациентов с послеоперационными вентральными грыжами большого размера после открытой герниопластики retro-rectus. *Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского*. 2022. Т. 10, № 2. С. 88–95. <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2022-10-2-88-95>

10. Paasch C., Anders S., Strik M.W. Postoperative-treatment following open incisional hernia repair: a survey and a review of literature. *Int. J. Surg.*, 2018, vol. 53, pp. 320–325. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.04.014>

11. Касаткин М.С., Ачкасов Е.Е., Добровольский О.Б. *Основы кинезиотейпирования*. Учебное пособие. М. : Спорт, 2015. С. 16–22.

12. Епифанов В.А. *Лечебная физическая культура: учебное пособие*. М. : ГЕОТАР – Медиа, 2006. С. 204–231.

13. Schaaf S., Willms A., Schwab R., Gusgen C. Recommendations on postoperative strain and physical labor after abdominal and hernia surgery: an expert survey of attendants of the 41st EHS Annual International Congress of the European Hernia Society. *Hernia*, 2021, Feb, № 24. <https://doi.org/10.1007/s10029-021-02377-w>

References:

1. Vinnik Yu.S. and others. A modern view on the problem of treatment of patients with postoperative ventral hernias. *Siberian Medical Review*, 2014, № 6, pp. 5–13. (In Russ.)

2. Yurasov A.V., Gurin S.N., Midiber K.Yu., Struchkova A.D., Ettinger A.P., Mikhaleva L.M., Shestakov A.L. Diagnosis of undifferentiated connective tissue dysplasia and its role in the recurrence of postoperative ventral hernias. *Moscow Surgical Journal*, 2025, № 4, pp. 17–25. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-17>

3. Lutsevich O.E., Alibekov K.B., Urbanovich A.S. Quality of life in patients after laparoscopic hernioplasty: disease recurrence and chronic pain syndrome. *Moscow Surgical Journal*, 2020, № 2, pp. 36–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/issn2072-3180.2020.2.36-40>

4. AlShammari A., Alyousef F., Alyousif A. et al. Chronic abdominal pain after laparoscopic hernia repair due to mesh graft migration to the cecum: a case report. *Patient Saf Surg.*, 2019, № 13, pp. 37. <https://doi.org/10.1186/s13037-019-0220-6>

5. Vnukov P.V. Evaluation of the effectiveness of intraoperative stretching of the transverse abdominal muscle in retromuscular allo-germoplasty. *Moscow Surgical Journal*, 2025, № 4, pp. 9–85. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-79-85>

6. Markova Ya.A. The choice of hernioplasty method and tactics of postoperative management of patients with ventral hernias. *Surgery News*, 2012, vol. 20, № 5, pp. 24–31. (In Russ.)

7. Lymar Yu.Yu., Stavtsev M.L., Supryaga A.A., Yudin V.A. The postoperative period after surgical treatment of patients with inguinal hernias by non-tensioning hernioplasty using implants and auto-tissue flaps. *Moscow Surgical Journal*, 2024, № 1, pp. 25–34. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2024-1-25-34>

8. Ronnie A.P. Complex Abdominal Wall Reconstruction: A Novel Approach to Postoperative Care Using Physical Medicine and Rehabilitation. *American Society of Plastic Surgeons*, 2015, vol. 136(3), pp. 368.

9. Demin N.A., Achkasov E.E., Abdurashidova M.R., Kalachev O.A., Ivanov G.V. A surgeon's view on the rehabilitation features of patients with large postoperative ventral hernias after retro-rectus open hernioplasty. *Clinical and experimental surgery. The journal named after academician B.V. Petrovsky*, 2022, vol. 10, № 2, pp. 88–95. (In Russ.) <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2022-10-2-88-95>

10. Paasch C., Anders S., Strik M.W. Postoperative-treatment following open incisional hernia repair: a survey and a review of literature. *Int. J. Surg.*, 2018, vol. 53, pp. 320–325. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.04.014>

11. Kasatkin M.S., Achkasov E.E., Dobrovolsky O.B. *Fundamentals of kinesiotaping. Textbook*. М. : Sport, 2015, pp.16–22. (In Russ.)

12. Epifanov V.A. *Therapeutic physical culture: a textbook*. М. : GEOTAR. – Медиа, 2006, pp. 204–231. (In Russ.)

13. Schaaf S., Willms A., Schwab R., Gusgen C. Recommendations on postoperative strain and physical labor after abdominal and hernia surgery: an expert survey of attendants of the 41st EHS Annual International Congress of the European Hernia Society. *Hernia*, 2021, Feb, № 24. <https://doi.org/10.1007/s10029-021-02377-w>

Сведения об авторах:

Петрушко Станислав Иванович – заведующий кафедрой общей хирургии имени профессора М.И. Гульмана, ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, 660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка д. 1,

<https://orcid.org/0000-0001-9990-7574>

Волков Юрий Михайлович – 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: volkov_ym@mail.ru

Маркелова Надежда Михайловна – профессор кафедры общей хирургии 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: markelova_nadya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3773-8741>

Кочетова Людмила Викторовна – к.м.н., доцент; профессор кафедры общей хирургии имени профессора М.И. Гульмана; ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, 660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка д. 1, e-mail: DissovetKrasGMU@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5784-7067>

Назарьянц Юлия Андреевна – доцент кафедры общей хирургии имени профессора 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: yuliya-nazaryanc@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2246-2153>

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>

Information about the authors:

Petrushko Stanislav Ivanovich – Head of the Department of General Surgery named after Professor M.I. Gulman, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Ministry of Health of the Russian Federation, Partizan Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia

<https://orcid.org/0000-0001-9990-7574>

Volkov Yuri Mikhailovich – MD, Professor of the Department of General Surgery named after Prof. M.I. Gulman, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Partizan Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: volkov_ym@mail.ru

Markelova Nadezhda Mikhailovna – Professor of the M.I. Gulman Department of General Surgery, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Partizan Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: markelova_nadya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3773-8741>

Kochetova Lyudmila Victorovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor; Professor of the Department of General Surgery named after Professor M.I. Gulman; Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Ministry of Health of the Russian Federation, Partizan Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: DissovetKrasGMU@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5784-7067>

Nazariants Yulia Andreevna – Associate Professor of the Department of General Surgery named after Professor M.I. Gulman, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Partizan Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: yuliya-nazaryanc@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2246-2153>

Karapetyan George Eduardovich – MD, Professor of the Department of General Surgery named after Professor M.I. Gulman; V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, 1 Partizan Zheleznyak St., Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: 911@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1216-2029>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-54-60>

УДК: 006.617-089

© Черепенин М.Ю., Лутков И.В., Горский В.А., Башкуров О.Е., 2026

Оригинальная статья/Original article



СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РЕКТОЦЕЛЕ – ЛАЗЕРНАЯ МЕТОДИКА

М.Ю. ЧЕРЕПЕНИН^{1,2}, И. В. ЛУТКОВ¹, В.А. ГОРСКИЙ^{2,3}, О. Е. БАШКУРОВ⁴

¹ООО «Медицинский центр Елены Малышевой», г. Москва, Россия

²ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, г. Москва, Россия

³НКЦ № 2 ФГБНУ РНЦХ им. Б.В. Петровского, г. Москва, Россия

⁴Медицинский центр «ПроМедКлиник», Нижний Новгород, Россия.

Резюме

Введение. Хирургическое лечение нижнего ректоцеле традиционными методами (пластика мышц и резекция растянутой слизистой) характеризуется риском осложнений в виде кровотечения, нагноения, расхождения швов (17–30 %), частотой возникновения рецидивов (5–35 %), неудовлетворительными результатами лечения (5–85 %). Отличается технической сложностью и продолжительностью выполнения операций, низким качеством жизни в ближайшем послеоперационном периоде, длительной реабилитацией. Эти факты обуславливают необходимость поиска новых решений в хирургической тактике заболевания с повышением эффективности и безопасности лечения.

Цель исследования. Изучить эффективность и безопасность нового метода хирургического лечения ректоцеле – комбинированной лазерной коррекции ректоцеле.

Материалы и методы. Исследуемая группа: 72 пациентки с нижним передним ректоцеле 1–2 степени. Все пациентки женщины в возрасте от 28 до 72 лет. Критерии исключения – выраженная сопутствующая патология, гнойные заболевания анального канала. У большинства пациенток был сопутствующий геморрой 1, 2, 3, 4 стадии.

Хирургическое лечение выполнялось под внутривенным обезболиванием с добавлением местной анестезии. Применялось лазерное излучение диодного аппарата с длиной волны 1,56 мкм мощность – 10 Вт.

Результаты. Низкий (до 5 баллов по ВАШ у 90 %) и не продолжительный (прием НПВС 1–2 раза в день не более 10 суток у 90 %) послеоперационный болевой синдром. Редкие осложнения (2 % кровотечений по причине не комплаентности, кожные бахромки). Удовлетворительные сроки реабилитации (30–40 суток у 90 %). Высокое качество жизни в ближайшем послеоперационном периоде. Низкий процент рецидива при наблюдении в течении 1 года (менее 5 %). Высокая удовлетворенность от лечения (более 95 %).

Заключение. Метод имеет значительные перспективы для применения у пациенток с начальными степенями нижнего ректоцеле. Характеризуется высокой эффективностью и безопасностью. Может применяться в условиях амбулаторной хирургии. Не имеет существенных ограничений при соблюдении правил подбора пациентов для лечения. Прост и быстр в техническом исполнении.

Ключевые слова: ректоцеле, лазер.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Черепенин М.Ю., Лутков И.В., Горский В.А., Башкуров О.Е. Современные хирургические методы лечения ректоцеле – лазерная методика. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 54–60. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-54-60>

Вклад авторов: Черепенин М.Ю., Лутков И.В., Горский В.А., Башкуров О. Е. – концепция и дизайн исследования. Черепенин М.Ю., Лутков И.В., Башкуров О.Е. – сбор материала. Лутков И.В., Черепенин М.Ю., Горский В.А., Башкуров О. Е – обработка материала. Лутков И.В., Черепенин М.Ю., Горский В.А., Башкуров О.Е. – статистическая обработка. Лутков И.В. – написание текста. Черепенин М.Ю., Горский В.А., Башкуров О.Е. – редактирование.

MODERN METHODS OF SURGICAL TREATMENT OF RECTOCELE – LASER METHOD

MIKHAIL YU. CHEREPENIN^{1,2}, IVAN V. LUTKOV¹, VIKTOR A. GORSKY^{2,3}, OLEG E. BASHKUROV⁴

¹Elena Malysheva Medical Center, Moscow, Russia

²Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

³NCC № 2, B.V. Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery, Moscow, Russia

⁴ProMedClinic Medical Center, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract

Introduction. Surgical treatment of rectocele by traditional methods (muscle plastic surgery and resection of stretched mucosa) is characterized by the risk of complications in the form of bleeding, suppuration, suture divergence (17–30 %), the frequency of relapses (5–35 %), unsatisfactory treatment results (5–85 %). It is characterized by technical complexity and duration of operations, low quality of life in the immediate postoperative period, long-term rehabilitation. These facts determine the need to search for new solutions in surgical tactics of the disease with improved results and increased treatment efficiency.

Purpose of the study. To study the efficiency and safety of a new method of surgical treatment of rectocele – combined laser correction of rectocele.

Materials and methods. Study group: 72 patients with lower anterior rectocele of 1–2 degrees. All patients were women aged 28 to 72 years. Exclusion criteria: severe concomitant pathology, purulent diseases of the anal canal. Most patients had concomitant hemorrhoids of stages 1, 2, 3, 4.

Surgical treatment was performed under intravenous anesthesia with the addition of local anesthesia. Laser radiation of a diode device with a wavelength of 1,56 mkm and a power of 10 W was used.

Results. Low (up to 5 points on VAS in 90 %) and short-term (taking NSAIDs 1–2 times a day for no more than 10 days in 90 %) postoperative pain syndrome. Rare complications (2 % of bleeding due to non-compliance, skin fringes). Satisfactory rehabilitation periods (30–40 days in 90 %). High quality of life in the immediate postoperative period. Low percentage of relapse during observation for 1 year (less than 5 %). High satisfaction with treatment (more than 95 %).

Conclusion. The method has significant prospects for use in patients with initial stages of lower rectocele. It is characterized by high efficiency and safety. It can be used in outpatient surgery. It has no significant limitations if the rules for selecting patients for treatment are followed. It is simple and fast in technical execution.

Key words: rectocele, laser.

Conflict of interests: none.

For citation: Cherepenin M.Yu., Lutkov I.V., Gorsky V.A., Bashkurov O.E. Modern surgical methods of rectocele treatment – laser method. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 54–60. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-54-60>

Contribution of the authors: Cherepenin M.Yu., Lutkov I.V., Gorsky V.A., Bashkurov O.E. – study concept and design. Cherepenin M.Yu., Lutkov I.V., Bashkurov O.E. – data collection. Lutkov I.V., Cherepenin M.Yu., Gorsky V.A., Bashkurov O.E. – data processing. Lutkov I.V., Cherepenin M.Yu., Gorsky V.A., Bashkurov O.E. – statistical processing. Lutkov I.V. – writing the text. Cherepenin M.Yu., Gorsky V.A., Bashkurov O.E. – editing.

Введение

Ректоцеле является распространенным заболеванием и по данным различных источников от 30 до 80 % женщин во всем мире имеют признаки ректоцеле. Из них 20–50% предъявляют жалобы на нарушения акта дефекации – синдром обструктивной дефекации. Эти цифры имеют стабильный неуклонный рост с последние десятилетия [1, 2]. От 40 до 80% женщин с ректоцеле не имеют постоянных характерных жалоб [3]. Заболевание более характерно для женщин старшего возраста, однако последние два десятилетия отмечается повышение удельной доли молодых пациенток [4]. Таким образом растет общая заболеваемость и меняется структура за счет повышения более молодой части заболевших.

Ректоцеле является симптомом пролапса тазовых органов и не несет фатальных рисков для пациентов. Но имеет существенное значение в снижении качества жизни и повышении рисков развития осложнений со стороны толстой кишки, заднего прохода, мочеполовой системы и пр.

Предрасполагающими факторами для развития ректоцеле являются все ситуации, связанные с повышением уровня внутрибрюшного давления – запор, беременность, роды, упорный кашель, тяжелые физические нагрузки. Это может приводить к повреждению и дистрофии передней порции лобково-копчиковой порции леватора (m. Levator

ani) – ее волокна надрываются и расходятся в стороны, формируя диастаз. Гиподинамия, ожирение, травмы мышц промежности и таза могут вызывать дополнительные риски за счет дистрофии мышечных и соединительно-тканых структур [6]. Важным этиологическим фактором является изменение гормонального фона с гипоестрогенией, которая приводит к дистрофии межклеточного матрикса за счет изменения соотношения коллагенов I и III типов в сторону преобладания последнего. Чрезмерное повышение уровня коллагена III типа, излишняя активация матричных металлопротеиназ, мышечная дистрофия вызывают образования ректоцеле и формируют клиническую картину заболевания [7].

Дебют заболевания обычно обусловлен клинической картиной синдрома обструктивной дефекации [8]. Неэффективность консервативной терапии обуславливает необходимость хирургического лечения. Все виды хирургического лечения ректоцеле нацелены на укрепление ректовагинальной перегородки за счет послеоперационного фиброза и рубцевания, устранение излишней складчатости слизистой оболочки, утолщение ректовагинальной перегородки и уменьшение диастаза пучков леваторов [9]. Однако, не удовлетворительные результаты традиционных хирургических методик в виде высоких цифр послеоперационных осложнений 17–30 % [10], 5–35 % случаев рецидивов заболе-

вания [11], и низкого уровня удовлетворенности пациенток после операции от 15 до 85 % [12] обуславливают актуальность поиска новых решений в хирургии ректоцеле.

Возможности лазерной хирургии и особенности заживления лазерных ран дают возможности для решения многих проблемных вопросов при операциях в малой проктологии. По данным различных исследований уже к 11 суткам в лазерной ране формируется фиброзно-рубцовая ткань с повышенным количеством фибробластов и полнокровных сосудов, она разрыхляется и это уменьшает плотность рубца, приближая его к структуре нормальной ткани [13]. Регенераторные процессы к 14 суткам идут с мало выраженной воспалительной инфильтрацией тканей, пролиферацией фибробластов с формированием грануляционной и фиброзной ткани. К 18-м суткам выравнивается соотношение уровней коллагенов I и III типов. На 28-й день наблюдается равномерное распределение соединительнотканых волокон в собственной пластинке и подслизистой основе. Доля коллагеновых волокон составляет 76 %. Наблюдается появление новых кровеносных сосудов. Даже при локальном физиотерапевтическом лечении лазером в виде микроаблятивного воздействия на заднюю стенку влагалища достигаются положительные результаты по укреплению ректовагинальной перегородки путем ремоделирования коллагеновой составляющей [14].

Эти эффекты вкупе с возможностями полного визуального контроля и точечного локального воздействия без повреждения соседних тканей при лазерном воздействии на ткани позволили нам создать новый способ хирургического лечения нижнего переднего ректоцеле 1–2 степени и получить надежные положительные результаты лечения у наших пациенток.

Материалы и методы

В исследование были включены 72 пациентки с нижним передним ректоцеле 1–2 степени, прооперированные за период 2022–2024 гг. Критериями исключения были тяжелое соматическое состояние пациентов, недавно перенесенное ОНМК или ОИМ (менее 3 месяцев назад), декомпенсированная форма сахарного диабета, почечная или печеночная недостаточность, пациентки с гнойно-воспалительными заболеваниями прямой кишки или ВЗК.

Все пациентки были женщины в возрасте от 28 до 72 лет. Преобладали пациентки среднего и старшего возраста (более 75 %).

Изолированное ректоцеле было диагностировано у 11 пациенток (15,2 %). В большинстве случаев ректоцеле сопровождалось различными стадиями геморроидальной болезни: 1 стадия была выявлена у 9 (12,5 %), 2 стадия, у 28 (38,9 %), 3 стадия у 21 (29,1 %) и 4 стадия у 3 пациенток (4,2 %). В выборке пациенток преобладали 2 и 3 стадии геморроидальной болезни – 49 (68%).

Во всех случаях лазерное воздействие проводилось торцевым световодом диодного лазерного аппарата с длиной

волны 1560 мкм с мощностью излучения 10 Вт, в импульсном режиме - 0,5 сек импульс, 0,5 сек пауза. Торцевым световодом перфорировалась анодерма по передней полуокружности с проведением световода подслизисто по всей длине анального канала от перианальной кожи промежности до аноректального перехода, с визуальным контролем пилотной световой метки и визуальным контролем окрашивания слизистой оболочки в месте воздействия до белесого цвета. Введение лазерного световода осуществлялось в режиме подачи энергии до аноректального перехода, после чего он извлекался в том же режиме через сформированный канал в подслизистом слое. Аналогичные перфорации выполнялись последовательно в перианальной коже по условной линии окружности перианальной области в проекции выпячивания ректовагинальной перегородки до его боковых границ, при этом расстояние между точками ввода световода составляло 2–3 мм. На 1–2 см выше зубчатой линии в области аноректального перехода 2 Z-образными швами на 1–2 и 10–11 часах условного циферблата прошивалась слизистая оболочка с захватом мышечного слоя. Для прошивания применяли полимерный плетеный полигликолид с толщиной нити 2-0, длиной 25 мм и кривизной 5/8. При наличии избыточной геморроидальной ткани в месте прошивания слизистой производили дополнительно мукопексию той же нитью, с наложением от 1 до 4 стежков. Данные действия позволили ликвидировать излишнюю складчатость слизистой оболочки в проекции диастаза, сблизить пучки леваторов, в процессе заживления утолщить ректовагинальную перегородку, повысить ее прочность и эластичность.

Всем пациенткам выполнялось трансперинеальное и трансректальное ультразвуковое исследование перед операцией и через 3 месяца после операции.

В большинстве случаев пребывание пациентов в условиях стационара составляло от 4 до 6 часов. Более длительное пребывание было обусловлено желанием пациенток остаться под наблюдением медицинского персонала в условиях стационара.

Контрольные осмотры после операции проводили через 14 дней, 1, 3 и 12 месяцев.

Результаты

Результаты спустя 12 месяцев после проведенного лечения были прослежены на очном приеме у 51 человека (70,8 %). Остальные пациентки (21 человек иногородние) были опрошены дистанционно по телефону.

Отдаленные результаты через 1 год оценивались нами по наличию жалоб и оценке удовлетворенностью от проведенного лечения. Для этого пациентками заполнялась анкета SF-36. Одновременно заполнялся опросник Wexner для субъективной оценки удержания и опорожнения.

Оценка болевого синдрома в ближайшем послеоперационном периоде проводилась по шкале ВАШ.

Таблица 1
Болевой синдром по ВАШ
Table 1
Pain syndrome to VAS

Баллы ВАШ VAS points	1 день 1 day	3 день 3 day	7 день 7 day	14 день 14 day
1–2	12(18 %)	18 (23,6 %)	56 (77,8 %)	72 (100 %)
3–5	51 (71 %)	47 (66,7 %)	16 (22,2 %)	–
> 5	9 (11 %)	7 (9,7 %)	–	–

У большинства пациенток, начиная с первых суток, болевой синдром был средней выраженности и через неделю после проведенной операции более чем у 77 % женщин жалобы на болевые ощущения были минимальными. Через 2 недели у всех пациенток сохранялись небольшие периодические дискомфортные ощущения.

Осложнения в ближайшем послеоперационном периоде встретились редко и представляли собой 2 кровотечения на 7 и 9 сутки по причине несоблюдения пациентками рекомендаций по ограничению половой жизни и по регуляции стула. При ревизии анального канала выявлялись разрывы слизистой в области наложения швов. Остановка кровотечений выполнялась прошиванием.

Таблица 2
Многофакторный анализ предикторов развития PSSC
Table 2
Multivariate analysis of predictors of PSSC development

Нагноение / Suppuration	Кровоте- чение / Bleeding	Стрик- тура / Stricture	Недоста- точность/ Insufficiency	Перианаль- ные бахром- ки/ Perianal fimbriae
–	2(2,8 %)	–	–	17(23,6 %)

Кожные бахромки удалены у 12 пациенток на приеме под местной анестезией. У 5 пациенток не возникло желания их удалять.

При выполнении УЗИ мы ориентировались на работы М.А. Чечневой с соавт. [5], в которых было установлено, что для неизмененных структур тазового дна характерна высота сухожильного центра промежности не менее 10 мм, ширина

мышечных пучков «ножек леваторов» не менее 15 мм, отсутствие диастаза мышц в области сухожильного центра. При УЗИ у больных с задним тазовым пролапсом отмечалась неоднородность мышц-леваторов, неровность их контуров, наличие изоэхогенных включений. Толщина леваторных мышц снижалась сверху вниз, наиболее значительно на уровне сфинктера и в 10 мм от верхнего края анального канала, где формировалось ректоцеле. Сравнительный анализ показал, что у больных с задним тазовым пролапсом наблюдалось истончение сухожильного центра промежности, снижение толщины мышц-леваторов, увеличение толщины ректовагинальной перегородки за счет ее складчатости, а также расхождение мышц в области тазовой диафрагмы.

По результатам проведенных контрольных УЗ исследований нами было установлено, что при трансректальном исследовании толщина ректовагинальной перегородки увеличилась в среднем с 1,1+/-0,2 см до 1,5+/-0,2 см. Перегородка со стороны прямой кишки обрела четкие контуры за счет уменьшения ее складчатости. Произошло уменьшение диастаза бульбокавернозных мышц с 0,9+/-0,2 см до 0,3+/-0,1 см. При трансперинеальном УЗИ уменьшилась толщина перегородки за счет снижения ее складчатости и регрессировал пролапс перегородки в сторону влагалища при натуживании пациенток (рис. 1).

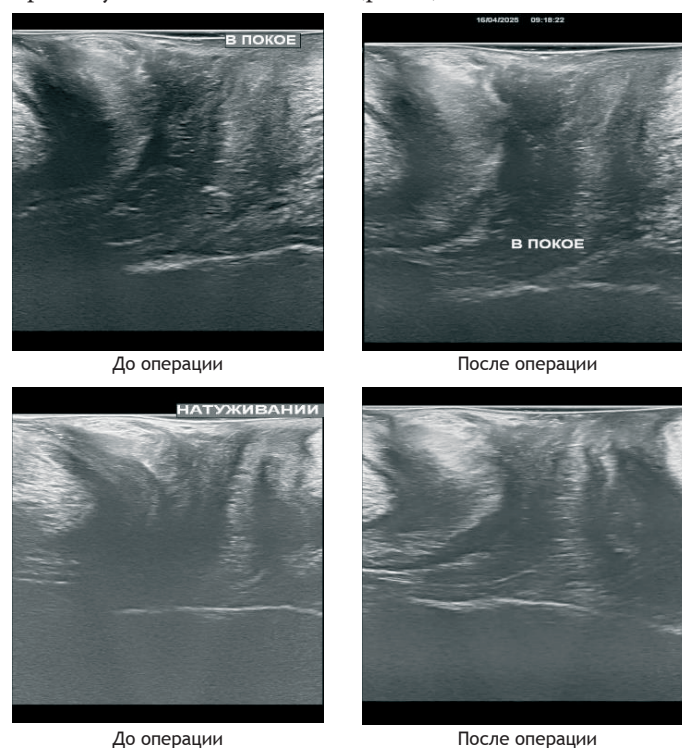


Рис. 1. УЗИ картина до и после операции
Fig. 1. Ultrasound picture before and after surgery

По результатам анкетирования (форма SF-36) нами были получены следующие результаты.

Таблица 3
Результаты анкетирования SF-36

Table 3

Results of the SF-36 questionnaire

Группы	ФФ	РФФ	Б	ОЗ	ЖА	СФ	РЭФ	ПЗ
До Before	42,3 +/-7,4	47,1 +/-9,1	38,4 +/-5,5	57,2+/ -12,4	41,4 +/-5,2	45,2 +/-6,7	37,5 +/-5,3	47,4 +/-7,8
После After	59,9 +/-6,8	59,4 +/-9,4	52,7 +/-9,8	63,8+/ -13,3	57,8+/ -10,6	59,4 +/-9,8	55,4 +/-9,6	53,3+/ -10,2

Опросник стандартно включал в себя 36 вопросов, результаты которых объединялись в 8 итоговых шкал. По всем итоговым шкалам нами были зафиксированы достоверные улучшения субъективной оценки состояния у всех прослеженных пациенток. Наибольший прирост мы зафиксировали в разделе физического функционирования (ФФ) – на 41,6%, и ролевого функционирования (РЭФ) – на 47,7 %. Все остальные улучшения имели примерно схожую выраженность по каждой шкале и прямо коррелировали с оценкой удовлетворенности от проведенной операции.

Оценка функции удержания проводилась нами в соответствии с оценочной шкалой Wexner.

Таблица 4
Оценка функции удержания по шкале Wexner

Table 4

Wexner's scale for retention function

До операции Before surgery	Через 1 месяц After 1 month	Через 3 месяца After 3 months	Через 12 месяцев After 12 months
3,7+/-1,8	2,8+/-1,3	2,5+/-0,8	2,4+/-0,7

Достоверных нарушений со стороны запирающего аппарата, по субъективной оценке, выявлено не было ни в одном случае через 1 год после операции. Наоборот, мы увидели в отдаленном послеоперационном периоде умеренные тенденции к улучшению функции удержания. Однако эти цифры не имели высокой статистической достоверности и по этой причине не были учтены нами в результатах исследования. Мы имеем вероятность сочетанного воздействия результатов хирургического лечения и изменения образа жизни после операции (выполнение пациентками регулярных занятий гимнастикой Кегеля, прибавление общей физической активности, оптимизация рациона и режима питания и приема жидкости).

Некоторые пациентки предъявляли жалобы на эпизодические явления нарушения удержания газов и редко неоформленного кала в раннем послеоперационном периоде до 3 недель. После 3-х недель после операции ни в одном

случае мы подобных жалоб не отмечали. Связываем данные эпизоды с прошиванием пучков леваторов рассасывающимся шовным материалом, который обычно отторгается к концу 3-й недели после операции.

Всем пациенткам в послеоперационном периоде после полного заживления ран было рекомендовано к обязательному длительному выполнению гимнастики Кегеля не менее 2 раз в день по 50 повторений, общеукрепляющей мышечной гимнастики любой степени интенсивности не реже 2 раз в неделю и размягчение стула путем диетических мероприятий или прием препаратов семян подорожника. Также давали рекомендации по нормализации веса и ограничению чрезмерных физических нагрузок. На наш взгляд, соблюдение пациентками рекомендаций может иметь решающее значение в поддержании стойкого и длительного положительного результата лечения.

Заключение

Распространенность ректоцеле в популяции, необходимость хирургического лечения при нарастании клинической симптоматики, частые неудовлетворительные результаты традиционных хирургических методик, а также их техническая сложность и низкое качество жизни пациенток после операции обуславливают необходимость поиска новых решений в этом вопросе.

Этиология и патогенез процесса формирования нижнего переднего ректоцеле у женщин имеют в своей основе процессы дистрофии и дегенерации мышечной и соединительной ткани ректовагинальной перегородки и мышцы, поднимающей задний проход. Локальное хирургическое воздействие путем уменьшения диастаза пучков леваторов, ликвидации излишней складчатости слизистой и создания фиброзных изменений в перегородке позволяет эффективно и безопасно корректировать начальные стадии заболевания. Применение лазерного излучения позволяет минимизировать риски осложнений и обеспечивает высокое качество жизни пациенток в послеоперационном периоде. Мы отмечаем высокую удовлетворенность результатами лечения и стойкий положительный результат при наблюдении пациенток через 1 год после лечения, что на наш взгляд обусловлено регенеративными эффектами ремоделирования уровней коллагена и формирования фиброзной ткани с высокими уровнями прочности, эластичности и васкуляризации. Именно это позволяет ректовагинальной перегородке и всей системе ректовагинального взаимодействия возвращать и сохранять свои функции и состояние.

Обязательно на наш взгляд сочетание хирургического метода лечения с профилактическими мероприятиями по сохранению эффекта после операции. Это заключается в укреплении общей и локальной мышечных систем, исключении резких и выраженных повышений внутрибрюшного давления, в том числе запоров и слишком плотной консистенции стула при опорожнении.

Методика рекомендована для хирургического лечения нижнего переднего ректоцеле 1–2 степени. Проста в техническом исполнении – короткое время операции (20–30 минут), выполняется под седацией в условиях дневного пребывания в стационаре, не требует специального технического оснащения за исключением хирургического диодного лазерного аппарата с длиной волны около 1500 мкм. Характеризуется низким процентом рецидивов и осложнений, удовлетворительными сроками реабилитации. Пациентки сохраняют активный образ жизни сразу после операции с небольшими ограничениями по нагрузкам и половой жизни. Удовлетворенность от проведенного лечения приближается к 100 % при соблюдении правила подбора пациенток для операции. Метод может применяться в условиях амбулаторной хирургии. Не имеет существенных ограничений при соблюдении правил подбора пациентов для лечения

Список литературы:

1. Abrams P., Cardozo L., Khoury S., Wein A. Epidemiology of urinary incontinence (UI) and other lower urinary tract symptoms (LUTS), pelvic organ prolapse (POP) and anal incontinence (AI). Incontinence. *5th International Consultation on Incontinence*. Paris: Health Publication Ltd, 2013, 1956 p.
2. Копенкин Д.А., Васильева Т.В., Шишменцев Н.Б. Исторические аспекты и современные перспективы хирургического лечения ректоцеле. *Вестник Совета молодых ученых и специалистов Челябинской области*, 2016. Т. 2. № 2. С. 68–70
3. Neal C.E., Essani R. Treatment of Obstructed Defecation. *Clinics in Colon and Rectal Surgery*, 2012, № 25(1), pp. 24–33. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1301756>
4. Фоменко О.Ю., Шелыгин Ю.А., Попов А.А. и др. Функциональное состояние мышц тазового дна у больных с ректоцеле. *Российский вестник акушера-гинеколога*, 2017. Т. 17. № 3. С. 43–48.
5. Чечнева М.А., Буянова С.Н., Щукина Н.А. Ультразвуковая диагностика пролапса гениталий и его осложнений у женщин. *SonoAce Ultrasound*, 2012. № 23. С. 25–33.
6. Оразов М.Р., Михалева Л.М., Крестинин М.В., Союнов М.А. Факторы риска ректоцеле у женщин репродуктивного возраста. *Клинический разбор в общей медицине*, 2023. № 9.
7. Dos Santos R.G.M., Pepicelli F.C.A., Batista N.C., de Carvalho C.V., Bortolini M.A.T., Castro R.A. Collagen XVIII and LOXL-4 polymorphisms in women with and without advanced pelvic organ prolapse. *Int Urogynecol J*, 2018, № 29, pp. 893–898. <https://doi.org/10.1007/s00192-018-3597-3>
8. Sferra R., Pompili S., D'Alfonso A., Sabetta G., Gaudio E., Carta G., Festuccia C., Colapietro A., Vetusch A. Neurovascular alterations of muscularis propria in the human anterior vaginal wall in pelvic organ prolapse. *J Anat.*, 2019, Aug; № 235(2), pp. 281–288. <https://doi.org/10.1111/joa.13014>
9. Graul E., Hurst B. An alternative approach to the repair of cystoceles and rectoceles. *Obstet gynecol*, 2001, № 97, pp. 4.
10. Ayav A., Bresler L., Brunaud L. et al. Long-Term Results of Transanal Repair of Rectocele Using Linear Stapler. *Dis Colon Rectum*, 2004, № 47, pp. 889–894. <https://doi.org/10.1007/s10350-004-0527-x>

11. Boccasanta P., Venturi M., Calabrò G., Trompetto M., Ganio E., Tessera G., Bottini C., Pulvirenti D'Urso A., Ayabaca S., Pescatori M. Which surgical approach for rectocele? A multicentric report from Italian coloproctologists. *Tech Coloproctol.*, 2001, Dec; № 5(3), pp. 149–156. <https://doi.org/10.1007/s101510100017>

12. Воложин А.И., Топольницкий О.З., Шехтер А.Б., Дорофеева Е.И., Зуйков Ю.А., Тарасенко С.В. Особенности заживления слизистой оболочки полости рта при нанесении раны скальпелем, лазером и радионожом (экспериментальное исследование). *Российская стоматология*, 2011. № 4(1). С. 12–18.

13. Гаин Ю.М., Бордаков П.В., Шахрай С.В. и др. Экспериментальное обоснование применения регенеративных технологий и высокоинтенсивного лазерного излучения в лечении хронических ран промежности. *Хирургия. Восточная Европа*, 2023. № 4 (12). С. 347–376.

14. Athanasiou S., Pitsouni E., Cardozo L., Zacharakis D., Petrakis E., et al. Can pelvic organ prolapse in postmenopausal women be treated with laser therapy? *Climacteric*, 2021, № 24(1), pp. 101–106.

References:

1. Abrams P., Cardozo L., Khoury S., Wein A. Epidemiology of urinary incontinence (UI) and other lower urinary tract symptoms (LUTS), pelvic organ prolapse (POP) and anal incontinence (AI). Incontinence. *5th International Consultation on Incontinence*. Paris: Health Publication Ltd, 2013, 1956 p.
2. Kopenkin D.A., Vasilyeva T.V., Shishmentsev N.B. Historical aspects and modern prospects of surgical treatment of rectocele. *Bulletin of the Council of Young Scientists and Specialists of the Chelyabinsk region*, 2016, vol. 2, № 2, pp. 68–70 (In Russ.)
3. Neal C.E., Essani R. Treatment of Obstructed Defecation. *Clinics in Colon and Rectal Surgery*, 2012, № 25(1), pp. 24–33. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1301756>
4. Fomenko O.Yu., Shelygin Yu.A., Popov A.A. and others. The functional state of the pelvic floor muscles in patients with rectocele. *Russian Bulletin of Obstetrician-gynecologist*, 2017, vol. 17, № 3, pp. 43–48. (In Russ.)
5. Chechneva M.A., Buyanova S.N., Shchukina N.A. Ultrasound diagnostics of genital prolapse and its complications in women. *SonoAce Ultrasound*, 2012, № 23, pp. 25–33. (In Russ.)
6. Orazov M.R., Mikhaleva L.M., Krestinin M.V., Soyunov M.A. Risk factors for rectocele in women of reproductive age. Clinical review in general medicine, 2023, № 9. (In Russ.)
7. Dos Santos R.G.M., Pepicelli F.C.A., Batista N.C., de Carvalho C.V., Bortolini M.A.T., Castro R.A. Collagen XVIII and LOXL-4 polymorphisms in women with and without advanced pelvic organ prolapse. *Int Urogynecol J*, 2018, № 29, pp. 893–898. <https://doi.org/10.1007/s00192-018-3597-3>
8. Sferra R., Pompili S., D'Alfonso A., Sabetta G., Gaudio E., Carta G., Festuccia C., Colapietro A., Vetusch A. Neurovascular alterations of muscularis propria in the human anterior vaginal wall in pelvic organ prolapse. *J Anat.*, 2019, Aug; № 235(2), pp. 281–288. <https://doi.org/10.1111/joa.13014>
9. Graul E., Hurst B. An alternative approach to the repair of cystoceles and rectoceles. *Obstet gynecol*, 2001, № 97, pp. 4.
10. Ayav A., Bresler L., Brunaud L. et al. Long-Term Results of Transanal Repair of Rectocele Using Linear Stapler. *Dis Colon Rectum*, 2004, № 47, pp. 889–894. <https://doi.org/10.1007/s10350-004-0527-x>

11. Boccasanta P., Venturi M., Calabrò G., Trompetto M., Ganio E., Tessera G., Bottini C., Pulvirenti D'Urso A., Ayabaca S., Pescatori M. Which surgical approach for rectocele? A multicentric report from Italian coloproctologists. *Tech Coloproctol.*, 2001, Dec; № 5(3), pp. 149–156. <https://doi.org/10.1007/s101510100017>

12. Volozhin A.I., Topolnitsky O.Z., Shekhter A.B., Dorofeeva E.I., Zuikov Yu.A., Tarasenko S.V. Features of healing of the oral mucosa during wound application with a scalpel, laser and radionog (experimental study). *Russian Dentistry*, 2011, № 4(1), pp. 12–18. (In Russ.)

13. Gain Yu.M., Bordakov P.V., Shakhrai S.V. et al. Experimental substantiation of the use of regenerative technologies and high-intensity laser radiation in the treatment of chronic perineal wounds. *Surgery. Eastern Europe*, 2023, № 4 (12), pp. 347–376. (In Russ.)

14. Athanasiou S., Pitsouni E., Cardozo L., Zacharakis D., Petrakis E., et al. Can pelvic organ prolapse in postmenopausal women be treated with laser therapy? *Climacteric*, 2021, № 24(1), pp. 101–106.

Сведения об авторах:

Черепенин Михаил Юрьевич – к.м.н., главный врач, руководитель центра лазерной хирургии Медицинского центра Елены Малышевой, Ассистент кафедры общей хирургии лечебного факультета ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ. 117997, Россия, г. Москва, ул. Островитянова, дом 1, email: md_mike@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-4870-9775>

Лутков Иван Викторович – к.м.н., врач-колопроктолог Медицинского центра Елены Малышевой, Руководитель Образовательного центра Елены Малышевой, 105082, Россия, г. Москва, пер. Переведеновский, д. 8, email: lutkov@bk.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5348-0464>

Горский Виктор Александрович – д.м.н., профессор кафедры экспериментальной и клинической хирургии медико-биологического факультета ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ

РФ. 117997, Россия, г. Москва, ул. Островитянова, дом 1, email: gorviks@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3919-8435>

Башкуров Олег Евгеньевич – к.м.н., главный врач медицинского центра ПроМедКлиник, врач-колопроктолог, врач-хирург, врач-онколог. 603000, Россия, Нижегородская Область, г. Нижний Новгород, ул. Максима Горького, д. 43, помещ. 15, <https://orcid.org/0009-0009-6168-9669>

Information about the authors:

Cherepenin Mikhail Yuryevich – Candidate of Medical Sciences, Head of the Laser Surgery Center of the Elena Malysheva Medical Center, Assistant of the Department of General Surgery of the Faculty of Medicine, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Russian National Research Medical University named after. N.I. Pirogov” Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia.

<https://orcid.org/0000-0003-4870-9775>

Lutkov Ivan Viktorovich – Candidate of Medical Sciences, coloproctologist at the Elena Malysheva Medical Center, Head of the Elena Malysheva Educational Center, 105082, Russia, Moscow, lane Perevedenovskiy, 8,

<https://orcid.org/0000-0001-5348-0464>

Gorsky Viktor Aleksandrovich – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Experimental and Clinical Surgery of the Faculty of Medicine and Biology of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Russian National Research Medical University named after I.I. N.I. Pirogov” Ministry of Health of the Russian Federation. 117997, Russia, Moscow, 1 Ostrovityanova str., <https://orcid.org/0000-0002-3919-8435>

Bashkurov Oleg Evgenievich – MD, PhD, Chief Physician of the ProMedClinic Medical Center, proctologist, surgeon, and oncologist. 603000, Russia, Nizhny Novgorod Region, Nizhny Novgorod, Maxim Gorky str., 43, room p15, <https://orcid.org/0009-0009-6168-9669>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-61-67>

УДК: 616.36–008.51

© Гапонов В.Р., Климашевич А.В., Яшников С.В., Маер Р.Ю., 2026

Оригинальная статья / Original article



ПЕЧЁНОЧНАЯ ЭНЦЕФАЛОПАТИЯ У ПАЦИЕНТОВ С МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХОЙ В ПЕРИОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

В.Р. ГАПОНОВ^{1,4*} (vrgaponov@mail.ru), А.В. КЛИМАШЕВИЧ^{2,3,4}, С.В. ЯШНИКОВ¹, Р.Ю. МАЕР^{2,3}

¹ ГБУЗ «Городская больница №8 г. Сочи» МЗ КК, 354392, Сочи, Россия

² ГБУЗ «ММНКЦ им С.П. Боткина» ДЗМ, 125284, Москва, Россия

³ Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы, 115184, Москва, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» МЗ РФ, 440026, Пенза, Россия

Резюме

Введение. Желчекаменная болезнь имеет высокую распространённость в развитых стран. При данном заболевании развиваются угрожающие жизни осложнения, такие как механическая желтуха, печёочно-почечная недостаточность и печёночная энцефалопатия. Диагностика, профилактика и лечение печёночной энцефалопатии является важной задачей, особенно в послеоперационном периоде. Существует несколько теорий развития данного осложнения. В выявлении его применяется комбинация диагностических методов. В лечении используются средства, направленные на снижение гипераммониемии, увеличение обезвреживания в печени аммиака, уменьшение тормозных процессов в центральной нервной системе и гепатопротекторы. После дренирующей операции на желчных протоках, в послеоперационном периоде, использовали препарат Янтарной кислоты. Данное лекарственное средство обладает мембраностабилизирующим, цитопротекторным действием и улучшает энергетическое обеспечение клеток. Цель исследования улучшить результаты лечения больных механической желтухой доброкачественного генеза в послеоперационном периоде после дренирующих операций.

Материалы и методы исследования. В первую группу исследования вошли пациенты, которым в послеоперационном периоде вводилось 400 мл исследуемого лекарственного средства. Во вторую – 800 мл. Ранняя диагностика печёночной энцефалопатии и контроль за динамикой психического состояния пациентов осуществлялись посредством применения теста связи чисел. Результаты регистрировались в обеих группах на 1, 3, 5, 8 сутки и в конце исследования (12–16 сутки). Достоверность полученных данных определялась с помощью U-критерия Манна-Уитни.

Результаты. Оценка времени прохождения нейрофизиологического теста связи чисел показала его уменьшение на 17 секунд у пациентов второй группы.

Заключение. Лучшие показатели нейрофизиологического теста показали пациенты, которым в послеоперационном периоде вводилась двойная доза препарата Янтарной кислоты.

Ключевые слова: механическая желтуха, печёночная энцефалопатия, тест связи чисел, Янтарная кислота.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Гапонов В.Р., Климашевич А.В., Яшников С.В., Маер Р.Ю. Печёночная энцефалопатия у пациентов с механической желтухой в периоперационном периоде. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 61–67. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-61-67>

Вклад авторов: Климашевич А.В., Яшников С.В., Маер Р.Ю. – концепция и дизайн исследования. Гапонов В.Р., Климашевич А.В. – литературный поиск, участие в исследовании, обработка материала.

HEPATIC ENCEPHALOPATHY IN PATIENTS WITH MECHANICAL JAUNDICE IN THE PERIOPERATIVE PERIOD

VADIM R. GAPONOV^{1,3*} (vrgaponov@mail.ru), ALEXANDER V. KLIMASHEVICH^{2,3,4}, STANISLAV V. YASHNIKOV¹, RUSLAN YU. MAER^{2,3}

¹ GBUZ "City Hospital № 8 of Sochi" Ministry of Health, 354392, Sochi, Russia

² S.P. Botkin Moscow Municipal Research and Clinical Center, 125284, Moscow, Russia

³ Scientific Research Institute of Healthcare Organization and Medical Management of the Moscow City Department of Healthcare, 115184, Moscow, Russia

⁴ Penza State University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 440026, Penza, Russia

Abstract

Introduction. Gallstone disease is highly prevalent in developed countries. This disease can lead to life-threatening complications such as obstructive jaundice, liver-kidney failure, and hepatic encephalopathy. Diagnosing, preventing, and treating hepatic encephalopathy is crucial, especially in the postoperative period. There are several theories regarding the development of this complication. A combination of diagnostic methods is used to identify it. The treatment uses agents aimed at reducing hyperammonemia, increasing the neutralization of ammonia in the liver, reducing inhibitory processes in the central nervous system, and hepatoprotectors. After a drainage operation on the bile ducts, in the postoperative period, the drug Succinic acid was used. This drug has a membrane-stabilizing, cytoprotective effect and improves the energy supply of cells. The aim of the study is to improve the results of treatment of patients with benign obstructive jaundice in the postoperative period after drainage operations.

Materials and methods of research. The first group of the study included patients who administered 400 ml of the studied drug in the postoperative period. The second group received 800 ml. Early diagnosis of hepatic encephalopathy and monitoring of the dynamics of the patients' mental state were carried out using the number connection test. The results were recorded in both groups on days 1, 3, 5, 8, and at the end of the study (days 12–16). The reliability of the obtained data was determined using the Mann-Whitney U-test.

Results. The assessment of the time required to complete the neurophysiological test of number association showed a decrease of 17 seconds in patients of the second group.

Conclusion. Patients who received a double dose of succinic acid in the postoperative period showed the best results in the neurophysiological test.

Key words: mechanical jaundice, hepatic encephalopathy, number connection test, succinic acid.

Conflict of interests: none.

Financial disclosure. None of the authors have any financial interests in the presented materials or methods.

For citation: Gaponov V.R., Klimashevich A.V., Yashnikov S.V., and Maer R.Yu. Hepatic encephalopathy in patients with obstructive jaundice in the perioperative period. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 61–67. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-61-67>

Contribution of the authors: Klimashevich A.V., Yashnikov S.V., Maer R.Yu. – research concept and design. Gaponov V.R., Klimashevich A.V. – literature search, participation in the research, and data processing.

Введение

Высокая распространённость и неуклонный рост желчекаменной болезни, а также неудовлетворённость результатами лечения таких грозных осложнений, как механическая желтуха (МЖ), подталкивают к изучению лекарственных средств, улучшающих результаты лечения и прогноз. Несмотря на увеличение доли малоинвазивных вмешательств, сохраняется высокая летальность от осложнений у данной категории больных. Зачастую речь идёт о развитии полиорганной недостаточности. Одним из органов мишеней является головной мозг. Печёночная энцефалопатия (ПЭ) – комплекс потенциально обратимых нарушений функции центральной нервной системы (ЦНС), который возникает вследствие печёночно-клеточной недостаточности, и представляет собой сложный нервно-психический синдром в виде изменений личности, расстройства психики (сознания, поведения, речи, интеллекта). Данное осложнение значительно ухудшает результаты лечения как напрямую (кома и смерть), так и опосредованно, через снижение уровня комплаенса. ПЭ возникает у 32–85 % пациентов с диффузными поражениями печени. Выживаемость пациентов в 3–4 стадии печёночной энцефалопатии при отсутствии трансплантации печени составляет 20 %. При 1–2 стадии выживаемость достигает 65 % [9].

В настоящее время наиболее распространённой патогенетической моделью энцефалопатии, связывающей печень

и головной мозг, является «гипотеза глии». Подразумевается, что именно избыточная концентрация в крови аммиака и других эндогенных эндотоксинов играют главенствующую роль в развитии данного осложнения заболеваний печени. Аммиак в неионизированной форме легко проникает через гематоэнцефалический барьер (ГЭБ), усиливает транспорт ароматических аминокислот в головной мозг. Происходит аккумуляция аммиака в структурах ЦНС, что оказывает прямое воздействие на мембраны нейронов и постсинаптическое торможение, приводя к усилению синтеза ложных нейротрансмиттеров и серотонина, увеличивает чувствительность серотониновых рецепторов, участвующих в регуляции сна и поведения. Около 50 % аммиака синтезируется в ободочной кишке в результате гидролиза белка и мочевины под действием микрофлоры. Оставшаяся часть его образуется из белков пищи и витаминов. Синтез мочевины обеспечивает выведение аммиака из организма, из части аммиака образуется глутамин. Аммоний образуется в ЖКТ вследствие распада аминов, аминокислот, пуринов, мочевины. В норме аммиак проходит детоксикацию в печени до мочевины и глутамина.

Второй основной этиопатогенетической моделью является теория нарушения обмена гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК). ГАМК является тормозным нейромедиатором, образующимся в ЖКТ, синтезируется в пресинаптических

нервных окончаниях из глутамата при помощи глутамат-декарбоксилазы. Было установлено, что ГАМК пересекает ГЭБ и связывается со специфическим ГАМК-рецептором на постсинаптической мембране. Это приводит к генерированию ингибирования постсинаптических потенциалов, гиперполяризации постсинаптической мембраны и торможению. У пациентов с заболеваниями печени при проявлениях ПЭ определяется повышенный уровень ГАМК в плазме крови и головном мозге.

Помимо «теории глии» и нарушения ГАМК-нейротрансмиссии, существуют и другие патогенетические факторы: желчные кислоты, нарушение метаболизма металлов (Цинк), некроз нейронов, активированный провоспалительными цитокинами и перекисным окислением липидов [2, 9, 15]. Различные гипотезы не являются взаимоисключающими, возможно, они дополняют друг друга в понимании механизмов развития ПЭ.

Выделяют три типа ПЭ в зависимости от поражения печени: тип А – связан с острой печеночной недостаточностью; тип В – связан с портосистемным шунтированием крови, заболевание печени отсутствует; тип С – связан с циррозом печени, портальной гипертензией и портосистемным шунтированием.

По классификации West-Haven, ПЭ делится на 4 стадии. 0 стадия – латентная или субклиническая. Выявление её затруднительно в связи с отсутствием специфического чувствительного способа обнаружения. Это заставляет клинициста быть настороженным в плане наличия начальных признаков энцефалопатии у пациентов с поражением печени. Данная стадия может быть заподозрена при снижении концентрации, внимания, нарушении исполнительной и моторной функции. Зачастую, сам пациент и его окружение не замечают никаких отклонений, а латентная энцефалопатия определяется путем проведения психометрического тестирования – выполнением задач, требующих быстрой реакции, поскольку скорость выполнения заданий снижается у пациентов с латентной энцефалопатией в первую очередь. К другим расстройствам относятся: уменьшение числа спонтанных движений, фиксированный взгляд, краткость ответов. Изменения личности проявляются в виде ребячливости, раздражительности, потери интереса к близким. Расстройство интеллекта выражается в виде легких нарушений организации психического процесса. Расстройства письма практически не заметны. 1 стадия характеризуется нарушением сна: гиперсомнией, инсомнией, инверсией сна; эмоциональной лабильностью: эйфорией, депрессией, раздражительностью, тревогой; уменьшением способности к запоминанию, снижением навыков выполнения умственных задач. Появляется тремор, легкие координаторные нарушения, конструктивная апраксия, нарушается функция письма. 2 стадия характеризуется усилением интеллектуальных расстройств, проявляющихся на первой стадии, летаргией или

апатией, прогрессивным ухудшением способностей выполнять умственные задачи, не внятностью речи. Усугубляются отмеченные психические нарушения: эпизодическая агрессивность, иррациональное поведение, эпизоды дезориентации во времени и пространстве. Появляются нарушения моторной функции: астериксис – характерный хлопающий тремор. 3 стадия обычно характеризуется усиливающейся сонливостью, спутанностью сознания, значительной дезориентацией во времени и пространстве, амнезией, приступами ярости, неспособностью к выполнению умственных задач, экстрапирамидными нарушениями, неразборчивостью речи. 4 стадия – печеночная кома с отсутствием реакции на болевые раздражители. Кома при острой печеночной недостаточности часто сопровождается психомоторным возбуждением и отеком мозга; появляется заторможенность и сонливость, что является проявлением повреждения астроцитов. Отмечается децеребральная ригидность мышц конечностей и затылка, маскообразное лицо. Появляются клонусы мышц стопы, патологические рефлексы (Бабинского, Гордона, Жуковского). Иногда выявляются хватательный и хоботковый рефлексы. У отдельных пациентов с затяжной комой возникают стереотипные движения (жевание, хватание, сосание и др.). В терминальном периоде расширяются зрачки, исчезает их реакция на свет, угасают роговичные рефлексы, возникают генерализованные клонические судороги, паралич сфинктеров, остановка дыхания [3, 5, 9].

Диагностика ПЭ является трудной задачей особенного на ранних стадиях заболевания. От медицинского персонала требуется повышенное внимание в сборе анамнеза и наблюдении за поведением пациента. В постановке диагноза зачастую используется комплексное использование различных диагностических средств. Выявление у пациента латентной энцефалопатии основывается на проведении нейропсихологического тестирования (Мока-тест, MMSE, тест рисования часов, тест связи чисел, батарея лобной дисфункции). Важную роль в диагностике играет биохимический анализ крови и кислотно-основное состояние. Проведение электроэнцефалографии в первую очередь необходимо для исключения других причин когнитивного снижения – наличия эпилептиформной активности. Компьютерная томография используется при проведении дифференциальной диагностики для исключения структурных повреждений – внутримозгового кровоизлияния, инфаркта мозга, наличия абсцедирования при инфекционном поражении головного мозга и мозговых оболочек, окклюзионной гидроцефалии. При МРТ-исследовании головного мозга пациентов с циррозом печени может наблюдаться увеличение интенсивности сигнала от бледного шара, скорлупы, хвостатого ядра, лобной и затылочной коры в результате отложения марганца. Магнитно-резонансная спектроскопия является высокочувствительным методом диагностики стадии ПЭ, в том числе и латентной [9, 10].

Патогенетическое медикаментозное лечение включает несколько групп лекарственных средств [1, 5, 9, 12, 14]: 1. Препараты для снижения гипераммониемии: а) для уменьшения образования аммиака в толстой кишке – лактулоза, антибиотики, пробиотики; б) для увеличения обезвреживания в печени аммиака – орнитин-альфа-кетоглутарат и др.; в) для связывания аммиака в крови – натрия фенил-ацетат, натрия бензоат. 2. Для уменьшения тормозных процессов в центральной нервной системе – флумазенил. 3. Лекарства с разным механизмом действия (цинк, аминокислоты с ветвистой боковой цепью). 4. Цитопротекторы и гепатопротекторы.

Цель исследования улучшить результаты лечения больных механической желтухой доброкачественного генеза в послеоперационном периоде после дренирующих операций. Основная задача – оценить эффективность применения препарата Янтарной кислоты (ЯК) в отношении синдрома ПЭ.

Материалы и методы

Препараты ЯК обладают мембраностабилизирующим свойством и улучшают энергетическое обеспечение клеток и тканей [6, 7, 14]. Представлен опыт применения препарата ЯК у 105 пациентов с МЖ доброкачественного генеза после дренирующих операций, находившихся на лечении в хирургических отделениях ГБУЗ «Областная клиническая больница им. Н.Н. Бурденко» с 2017 по 2025 год. Критериями включения в исследование были: добровольное медицинское согласие; возраст старше 18 лет, отсутствие беременности; подтвержденное расширение внутрипеченочных желчных протоков одним из методов инструментальной диагностики; доброкачественный генез заболевания; уровень общего билирубина в крови выше 100 мкмоль/л. В первую группу (группа сравнения) вошли пациенты, которым в послеоперационном периоде внутривенно однократно вводилось 400 мл препарата ЯК, во вторую (основная группа) – 800 мл. Помимо введения исследуемого препарата, пациентам проводилась стандартная инфузионная, спазмолитическая, противовоспалительная и антибактериальная терапия.

Основными видами хирургического вмешательства были: дренирование внутрипеченочных желчных протоков под УЗИ контролем (58,1 %), эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография с папиллосфинктеротомией (4,8 %), холецистостомия (20 %), и другие вмешательства, такие как холецистэктомия, холедохотомия с литэкстракцией, билиодигестивный анастомоз (17,1 %). Дистальный блок желчных протоков наблюдался в 92,3 %.

Для оценки когнитивной сферы выполнялся нейропсихологический тест связи чисел. В присутствии медработника пациент должен был на специальном бланке соединить числа в порядке возрастания на время, которое мы регистрировали на 1, 3, 5, 8 сутки после операции и в конце исследования (рис. 1).

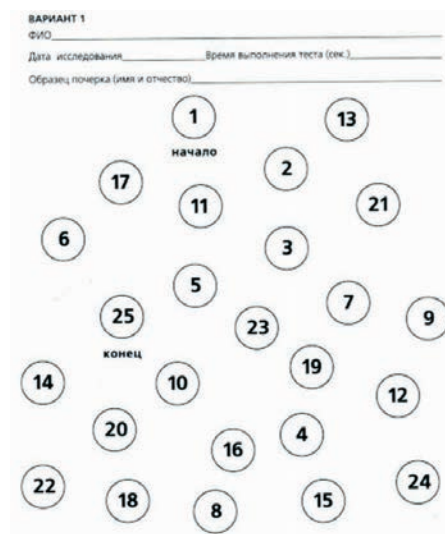


Рис. 1. Бланк теста связи чисел

Fig. 1. Number Connection Test Form

Стадия ПЭ устанавливалась комплексно с учётом теста связи чисел, сбора жалоб, анамнеза, физикального осмотра и наблюдения за поведением, речью и письмом пациента (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение времени выполнения теста связи чисел и стадии печёночной энцефалопатии

Table 1

Ratio of the time required to complete the number connection test and the stage of hepatic encephalopathy

Время выполнения (сек.) Execution time (seconds)	Стадия Stage
<30	Отсутствует Absent
31–45	Латентная Latent
46–55	1
56–80	2
81–120	3
>120	4

Помимо теста связи чисел пациентам выполнялся общий анализ крови, мочи, расширенный биохимический анализ крови, коагулограмма, ЭКГ. В каждый из выбранных дней проводилась статистическая обработка данных с применением непараметрического U-критерия Манна-Уитни для определения достоверности различий. Данные считались достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты

Пациенты основной группы (группа № 2) показывают лучшие результаты теста связи чисел относительно группы сравнения (рис. 2). Исходное распределение пациентов по стадиям ПЭ

(табл. 2) и процентное соотношение после лечения (табл. 3) представлено в соответствующих таблицах.

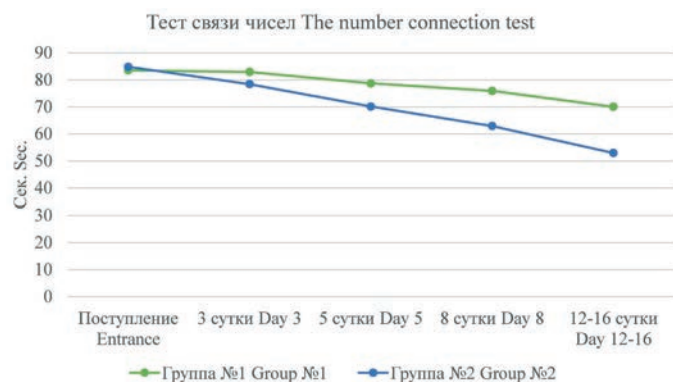


Рис. 2. Динамика результатов теста связи чисел
Fig. 2. Dynamics of the results of the number connection test

Таблица 2

**Распределение пациентов по стадиям
печёночной энцефалопатии до лечения**

Table 2

**Distribution of patients by stage of hepatic encephalopathy
before treatment**

Стадия печёночной энцефалопатии Stage of hepatic encephalopathy	Группа № 1 Group № 1	Группа № 2 Group № 2
Отсутствует Absent	0 %	0 %
Латентная стадия Latent stage	14 %	18,2 %
1 стадия Stage 1	4 %	12,7 %
2 стадия Stage 2	34 %	25,5 %
3 стадия Stage 3	32 %	29,1 %
4 стадия Stage 4	16 %	14,5 %

Таблица 3

**Распределение пациентов по стадиям печёночной
энцефалопатии после проведённого лечения**

Table 3

**Distribution of patients by stage of hepatic encephalopathy
after treatment**

Стадия печёночной энцефалопатии Stage of hepatic encephalopathy	Группа № 1 Group № 1	Группа № 2 Group № 2
Отсутствует Absent	4 %	32,7 %
Латентная стадия Latent stage	20 %	16,4 %
1 стадия Stage 1	18 %	18,2 %
2 стадия Stage 2	28 %	18,2 %
3 стадия Stage 3	18 %	12,7 %
4 стадия Stage 4	12 %	1,8 %

Обсуждение

Динамика снижения показателей нейропсихологического теста связи чисел схожа в обеих группах и коррелирует с показателями билирубина и трансаминаз. При оценке среднего времени прохождения теста связи чисел, отмечали его уменьшение на 17 сек. у пациентов основной группы в конце наблюдения ($p \leq 0,05$).

Полная нормализация психоэмоционального состояния происходит в контрольной группе у 18 пациентов из 55, при отсутствии пациентов с нормальными показателями теста связи чисел до лечения, а в группе сравнения у 2 пациентов из 50 при сопоставимых исходных данных.

Прослеживается чёткая зависимость между возрастом, уровнем эндогенной интоксикации и значениями теста связи чисел. Применение двойной дозы препарата ЯК в основной группе показывает лучшие результаты в отношении синдрома ПЭ ($p \leq 0,05$).

Заключение

Рутинное использование в практике психомоторных тестов (например, тест нейропсихологический тест связи чисел) позволяет заподозрить наличие или спрогнозировать развитие синдрома ПЭ. Данный метод диагностики прост в использовании, требует минимального вмешательства медицинского работника, занимает немного времени, и не требует сложного медицинского оборудования. Латентные формы ПЭ могут остаться нераспознанными, а прогрессирование проявлений данного осложнения может сильно усложнить процесс курации оперированных больных. Ранняя диагностика позволяет предвосхитить события и своевременно назначить препараты для коррекции ПЭ. Профилактика и лечение данного осложнения заболеваний печени ведёт к улучшению субъективного и объективного состояния пациентов, увеличению уровня комплаентности, что важно в периоперационном периоде, особенно у пожилых больных хирургического профиля.

Назначение корректоров метаболизма у данной категории больных упрощает лечебный процесс за счёт восстановления сознания, улучшения поведения, речи и интеллекта пациента. Включение препарата ЯК в комплексную консервативную терапию после хирургического вмешательства по поводу МЖ ведёт к положительной динамике в отношении синдрома ПЭ. Наряду с правильным и своевременным хирургическим вмешательством, не менее важным является применение препаратов для метаболической коррекции, обладающих комплексным дезинтоксикационным и цитопротекторным действием.

Список литературы:

1. Власов А.П., Шейранов Н.С., Маркин О.В., Шукшин А.Н., Афонькин А.А., Мышкина Н.А. Оптимизация лечения больных механической желтухой. *Известия высших учебных заведений.*

Поволжский регион. Медицинские науки, 2022. № 2. С. 74–82. <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2022-2-8>

2. Галютдинов Г.С., Данилин А.А. Печеночная энцефалопатия. *Практическая медицина*, 2025. № 23 (4). С. 41–46. <https://doi.org/10.32000/2072-1757-2025-4-41-46>

3. Дамулин И.В., Павлов Ч.С. Неврологические нарушения при заболеваниях печени. *Медицинский алфавит, Неврология и психиатрия*, 2016. № 22 (3). С. 34–39.

4. Дарвин В.В., Ветшев П.С., Онищенко С.В., Лысак М.М., Варданын Т.С., Кострубин А.Л. Механическая желтуха: эпидемиология, диагностика и выбор оптимального способа билиарной декомпрессии. *Анналы хирургической гепатологии*, 2023. № 28 (4). С. 16–23. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-4-16-23>

5. Ивашкин В.Т., Маевская М.В., Жаркова М.С., Жигалова С.Б., Киценко Е.А., Манукьян Г.В., Трухманов А.С., Маев И.В., Тихонов И.Н., Деева Т.А. Клинические рекомендации Российского общества по изучению печени и Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению фиброза и цирроза печени и их осложнений. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*, 2021. № 31 (6). С. 56–102. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2021-31-6-56-102>

6. Ильченко Л.Ю., Оковитый С.В. Ремаксол: механизмы действия и применение в клинической практике. Часть 1. *Архивъ внутренней медицины*, 2016. № 2 (28). С. 16–21. <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2016-6-2-16-21>

7. Ильченко Л.Ю., Оковитый С.В. Ремаксол: механизмы действия и применение в клинической практике. Часть 2. *Архивъ внутренней медицины*, 2016. № 3 (29). С. 8–17. <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2016-6-3-8-18>

8. Карпов О.Э., Ветшев П.С., Бруслик С.В., Маады А.С., Свиридова Т.И., Алиев Ф. Минимально инвазивные стентовые технологии в гепатопанкреатобилиарной хирургии. *Анналы хирургической гепатологии*, 2021. № 26 (3). С. 13–22. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-3-13-22>

9. Лихачев С.А., Супрун В.Е., Коротков С.В., Дзядзько А.М. Печеночная энцефалопатия: классификация, диагностика, лечение. *Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа*, 2018. № 8 (2). С. 288–297.

10. Маевская М.В. Печеночная энцефалопатия: вопросы, актуальные для клинической практики. *Медицинский совет*, 2021. № 15. С. 104–108. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-15-104-108>

11. Подымова С.Д., Винницкая Е.В., Хайменова Т.Ю. Печеночная энцефалопатия: современные аспекты диагностики и лечения. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*, 2021. № 191 (7). С. 90–98. <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-191-7-90-98>

12. Рузбойзода К.Р., Гулов М.К., Сафарзода А.М. и др. Оптимизация лечения печеночной недостаточности у больных механической желтухой. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*, 2023. № 18 (1). С. 69–73.

13. Рыбачков В.В., Майоров М.М., Дряженков И.Г., Дубровина Д.Е. О степени эффективности хирургического пособия при механической желтухе. *Пациентоориентированная медицина и фармация*, 2023. № 1 (2). С. 8–14. <https://doi.org/10.37489/2949-1924-0008>

14. Филиппова Н.В., Барыльник Ю.Б., Шульдяков А.А. Применение ремаксола в качестве гепатопротектора при длительной психофармакотерапии. *Журнал неврологии и психиатрии*, 2019. № 119 (4). С. 43–46. <https://doi.org/10.17116/jnevro201911901143>

15. Шаталов А.Д., Хацко В.В., Шаталов С.А., Коссе Д.М., Страшко Е.Н. Современные представления об этиологии и патогенезе синдрома механической желтухи. *Вестник гигиены и эпидемиологии*, 2023. № 27 (1). С. 59–63.

References:

1. Vlasov A.P., Sheiranov N.S., Markin O.V., Shukshin A.N., Afonkin A.A., Mishkina N.A. Optimization of treatment of patients with obstructive jaundice. *News of higher educational institutions. The Volga region. Medical sciences*, 2022, № 2, pp. 74–82. (In Russ.) <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2022-2-8>

2. Galyautdinov G.S., Danilin A.A. Hepatic encephalopathy. *Practical medicine*, 2025, № 23 (4), pp. 41–46. (In Russ.) <https://doi.org/10.32000/2072-1757-2025-4-41-46>

3. Damulin I.V., Pavlov Ch.S. Neurological disorders in liver diseases. *Medical Alphabet, Neurology and Psychiatry*, 2016, № 22 (3), pp. 34–39. (In Russ.)

4. Darvin V.V., Vetshev P.S., Onishchenko S.V., Lisak M.M., Vardanyan T.S., Kostubrin A.L. Mechanical jaundice: epidemiology, diagnosis, and selection of the optimal method of biliary decompression. *Annals of Surgical hepatology*, 2023, № 28 (4), pp. 16–23. (In Russ.) <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-4-16-23>

5. Ivashkin V.T., Maevskaya M.V., Zharkova M.S., Zhigalova S.B., Kitsenko Ye.A., Manukyan G.V., Trukhmanov A.S., Maev I.V., Tikhonov I.N., Deeva T.A. Clinical recommendations of the Russian Society for the Study of the Liver and the Russian Gastroenterological Association for the diagnosis and treatment of liver fibrosis and cirrhosis and their complications. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, and Coloproctology*, 2021, № 31 (6), pp. 56–102. (In Russ.) <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2021-31-6-56-102>

6. Ilchenko L.Yu., Okoviti C.B. Remaxol: mechanisms of action and application in clinical practice. Part 1. *Archive of Internal Medicine*, 2016, № 2 (28), pp. 16–21. (In Russ.) <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2016-6-2-16-21>

7. Ilchenko L.Yu., Okoviti C.B. Remaxol: mechanisms of action and application in clinical practice. Part 2. *Archive of Internal Medicine*, 2016, № 3 (29), pp. 8–17. (In Russ.) <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2016-6-3-8-18>

8. Karpov O.E., Vetshev P.S., Bruslik S.V., Maadi A.S., Sviridova T.I., Aliev F. Minimally invasive stent technologies in hepatopancreatobiliary surgery. *Annals of Surgical hepatology*, 2021, № 26 (3), pp. 13–22. (In Russ.) <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-3-13-22>

9. Likhachev S.A., Suprun V.E., Korotkov S.V., Dzyadzko A.M. Hepatic encephalopathy: classification, diagnosis, treatment. *Neurology and neurosurgery. Eastern Europe*, 2018, № 8 (2), pp. 288–297. (In Russ.)

10. Maevskaya M.V. Hepatic encephalopathy: issues relevant to clinical practice. *Medical advice*, 2021, № 15, pp. 104–108. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-15-104-108>

11. Podimova S.D., Vinnitskaya Ye.V., Khaimenova T.Yu. Hepatic encephalopathy: modern aspects of diagnosis and treatment. *Experimental and clinical gastroenterology*, 2021, № 191 (7), pp. 90–98. (In Russ.) <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-191-7-90-98>

12. Ruzibozoda K.R., Gulov M.K., Safarzoda A.M. and others. Optimization of liver failure treatment in patients with obstructive jaundice. *Bulletin of the N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center*, 2023, № 18 (1), pp. 69–73. (In Russ.)

13. Ribachkov V.V., Maiorov M.M., Dryazhenkov I.G., Dubrovina D.Ye. On the degree of effectiveness of surgical treatment for obstructive jaundice. *Patient-oriented medicine and pharmacy*, 2023, № 1 (2), pp. 8–14. (In Russ.) <https://doi.org/10.37489/2949-1924-0008>

14. Filippova N.V., Barilnik Yu.B., Shuldyakov A.A. The use of remaxol as a hepatoprotector in long-term psychopharmacotherapy. *Journal of Neurology and Psychiatry*, 2019, № 119 (4), pp. 43–46. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/jnevro201911901143>

15. Shatalov A.D., Khatsko V.V., Shatalov S.A., Kosse D.M., Strashko Ye.N. Current views on the etiology and pathogenesis of obstructive jaundice syndrome. *Bulletin of Hygiene and Epidemiology*, 2023, № 27 (1), pp. 59–63. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Гапонов Вадим Рафаилович – соискатель кафедры «Хирургия» медицинского института, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» МЗ РФ; 440026, ул. Красная, д. 40, Пенза, Россия; хирург, ГБУЗ «Городская больница № 8 г. Сочи» МЗ КК; 354392, ул. Турчинского, д. 24, Красная Поляна, Сочи, Россия; e-mail: vrgaponov@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0004-0545-4869>

Климашевич Александр Владимирович – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, ГБУЗ «ММНКЦ им С.П. Боткина» ДЗМ; 125284, 2-й Боткинский проезд, д. 5, Москва, Россия; ведущий специалист Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы; 115184, ул. Большая Татарская, д. 30, Москва, Россия; профессор кафедры «Хирургия», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» МЗ РФ; 440026, ул. Красная, д. 40, Пенза, Россия; e-mail: Klimashevich78@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2925-0260>

Яшников Станислав Валерьевич – кандидат медицинских наук, заведующий хирургическим отделением, ГБУЗ «Городская больница № 8 г. Сочи» МЗ КК; 354392, ул. Турчинского, д. 24, Красная Поляна, Сочи, Россия; e-mail: 89701@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0003-9772-2287>

Маер Руслан Юрьевич – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, ГБУЗ «ММНКЦ им С.П. Боткина» ДЗМ; 125284, 2-й Боткинский проезд, д. 5, Москва, Россия; заведующий

организационно-методическим отделом по хирургии, Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы; 115184, ул. Большая Татарская, д. 30, Москва, Россия; e-mail: dr.maer@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9727-2456>

Information about the authors:

Gaponov Vadim Rafailovich – Candidate for the Department of Surgery at the Medical Institute, Penza State University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 440026, Krasnaya Street, 40, Penza, Russia; surgeon at the City Hospital № 8 in Sochi, Krasnodar Territory; 354392, Turchinsky Street, 24, Krasnaya Polyana, Sochi, Russia; e-mail: vrgaponov@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0004-0545-4869>

Klimashevich Alexander Vladimirovich – Doctor of Medical Sciences, Leading Researcher, GBUZ "MMNCC named after S.P. Botkin" DZM; 125284, 2nd Botkinsky Passage, 5, Moscow, Russia; leading specialist, Scientific Research Institute of Healthcare Organization and Medical Management of the Moscow Department of Health; 115184, Bolshaya Tatarskaya str., 30, Moscow, Russia; Professor of the Department of Surgery, Penza State University, Ministry of Health of the Russian Federation; 40 Krasnaya St., Penza, 440026, Russia; e-mail: Klimashevich78@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2925-0260>

Yashnikov Stanislav Valerievich – Candidate of Medical Sciences, Head of the Surgery Department, City Hospital № 8, Sochi, Ministry of Health of Krasnodar Territory; 24 Turchinskogo Street, Krasnaya Polyana, Sochi, Russia; e-mail: 89701@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0003-9772-2287>

Maer Ruslan Yurievich – Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher, S.P. Botkin Moscow Municipal Research and Clinical Center of the Moscow Health Department; 5, 2nd Botkinsky Proyezd, Moscow, Russia, 125284; Head of the Organizational and Methodological Department for Surgery, Research Institute of Healthcare Organization and Medical Management of the Moscow Health Department; 30, Bolshaya Tatarskaya Street, Moscow, Russia, 115184; e-mail: dr.maer@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9727-2456>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-68-76>

УДК 616.381.366-089.87-072.1

© Бронштейн Г.П., Луцевич О.Э., Самсонян Э.Х., Алишихов Ш.А., 2026

Оригинальная статья / Original article



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОТОКОЛА ЭЛЕКТРОХИРУРГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭВАКУАЦИИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ДЫМА

Г.П. БРОНШТЕЙН^{1,2}, О.Э. ЛУЦЕВИЧ¹, Э.Х. САМСОНИЯН^{1,2}, Ш.А. АЛИШИХОВ^{1,2}

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, 127006, Москва, Россия

² Больница Центросоюза РФ, 107150, Москва, Россия

Резюме

Введение. Электрохирургические методы широко применяются в общей и эндоскопической хирургии, однако их использование сопровождается образованием так называемого хирургического дыма, который содержит множество токсичных веществ. Помимо воздействия дыма на здоровье, сама электрохирургия несёт ряд характерных рисков. Присутствие дыма в зоне операции ухудшает видимость операционного поля. В условиях лапароскопии эта проблема усугубляется замкнутым пространством брюшной полости.

Цель исследования. Провести сравнительный анализ результатов выполнения лапароскопической холецистэктомии с применением протокола безопасной работы с электрохирургическим оборудованием и с активной эвакуацией хирургического дыма, и без применения данного протокола.

Материалы и методы. Проведен сравнительный анализ результатов выполнения лапароскопической холецистэктомии 507 пациентам по поводу хронического калькулёзного холецистита на базе хирургического отделения в 2021–2024 гг. Пациенты были разделены на две группы: контрольная группа (n = 252) – пациенты, которым была выполнена стандартная техника лапароскопической холецистэктомии с использованием электрохирургического инструмента без специальной эвакуации дыма; исследуемая группа (n = 255) – пациенты, которым была выполнена лапароскопическая холецистэктомия, выполненная с применением авторского протокола безопасной работы с электрохирургическим оборудованием и с активной эвакуацией хирургического дыма.

Результаты. Нами был разработан чек-лист мер безопасной работы с электрохирургическим оборудованием и с активной эвакуацией хирургического дыма. Применение разработанного протокола позволило повысить безопасность вмешательства для пациента.

Обсуждение. Наше исследование показывает, что внедрение стандартизированного протокола безопасной электрохирургии с активной эвакуацией дыма при ЛХЭ позволяет одновременно улучшить внутриоперационные условия (визуализацию, управляемость коагуляции) и снизить частоту ряда осложнений без увеличения длительности вмешательства.

Заключение. Внедрение протокола безопасной работы с электрохирургическим оборудованием с активной эвакуацией хирургического дыма существенно улучшает условия проведения лапароскопической операции. Авторский протокол демонстрирует высокий уровень безопасности для пациента и снижает частоту возникновения различных послеоперационных осложнений, в том числе ожоговых повреждений.

Ключевые слова: электрохирургия, электрохирургическая безопасность, лапароскопическая холецистэктомия.

Конфликт интересов: отсутствуют.

Для цитирования: Бронштейн Г.П., Луцевич О.Э., Самсонян Э.Х., Алишихов Ш.А. Сравнительный анализ результатов выполнения лапароскопической холецистэктомии с использованием протокола электрохирургической безопасности и эвакуации хирургического дыма. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 68–76. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-68-76>

Вклад авторов: Бронштейн Г.П., Самсонян Э.Х., Алишихов Ш.А. – сбор и обработка материала, написание. текста. Луцевич О.Э. – редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF LAPAROSCOPIC CHOLECYSTECTOMY USING THE PROTOCOL OF ELECTROSURGICAL SAFETY AND EVACUATION OF SURGICAL SMOKE

GRIGORIY P. BRONSTEIN^{1,2}, OLEG E. LUTSEVICH¹, EDGAR E.H. SAMSONYAN^{1,2}, SHERIFF S.A. ALISHIKHOV^{1,2}

¹ Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation, 127006, Moscow, Russia

² Centrosoyuz Hospital of the Russian Federation, 107150, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Electrosurgical methods are widely used in general and endoscopic surgery, but their use is accompanied by the formation of so-called surgical smoke, which contains many toxic substances. In addition to the health effects of smoke, electrosurgery itself carries a number of characteristic risks. The presence of smoke in the surgical area impairs the visibility of the surgical field. In laparoscopy, this problem is aggravated by the confined space of the abdominal cavity.

The purpose of the study. To conduct a comparative analysis of the results of laparoscopic cholecystectomy using a protocol for safe operation with electrosurgical equipment and with active evacuation of surgical smoke, and without using this protocol.

Materials and methods. A comparative analysis of the results of laparoscopic cholecystectomy performed in 507 patients with chronic calculous cholecystitis at the surgical department in 2021-2024 was carried out. The patients were divided into two groups: the control group (n = 252) consisted of patients who underwent a standard laparoscopic cholecystectomy technique using an electrosurgical instrument without special smoke evacuation; The study group (n = 255) consisted of patients who underwent laparoscopic cholecystectomy performed using the author's protocol for safe operation with electrosurgical equipment and with active evacuation of surgical smoke.

Results. We have developed a checklist of measures for safe operation with electrosurgical equipment and with active evacuation of surgical smoke. The application of the developed protocol made it possible to increase the safety of the intervention for the patient.

Discussion. Our study shows that the introduction of a standardized protocol for safe electrosurgery with active smoke evacuation in CCE can simultaneously improve intraoperative conditions (visualization, coagulation control) and reduce the incidence of a number of complications without increasing the duration of the intervention.

Conclusion. The introduction of a protocol for safe operation with electrosurgical equipment with active evacuation of surgical smoke significantly improves the conditions for laparoscopic surgery. The author's protocol demonstrates a high level of safety for the patient and reduces the incidence of various postoperative complications, including burn injuries.

Key words: electrosurgery, electrosurgical safety, laparoscopic cholecystectomy.

Conflict of interests: none.

For citation: BRONSTEIN G.P., LUTSEVICH O.E., SAMSONYAN E.E.H., ALISHIKHOV S.S.A. Comparative analysis of the results of laparoscopic cholecystectomy using the protocol of electrosurgical safety and evacuation of surgical smoke. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 68–76. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-68-76>

Contribution of the authors: Bronstein G.P., Samsonyan E.H., Alishikhov S.A. – collection and processing of material, writing the text. Lutsevich O.E. – editing, approval of the final version of the article.

Введение

Электрохирургические методы широко применяются в общей и эндоскопической хирургии, однако их использование сопровождается образованием так называемого хирургического дыма – аэрозоля продуктов термического разрушения тканей. Этот хирургический дым содержит множество токсичных веществ; по оценкам Ассоциации периоперационных дипломированных медсестёр (Association of periOperative Registered Nurses, AORN), ежедневное воздействие дыма на операционную бригаду эквивалентно вдыханию дыма от 27 до 30 сигарет [1]. В составе электрохирургического дыма обнаружено свыше 150 опасных химических соединений, включая канцерогенные полициклические ароматические углеводороды. Помимо токсичных химикатов, дым способен переносить инфекционные агенты: в исследованиях в нём выявлялись жизнеспособные бактерии и вирусы (например, Вирус папилломы человека (ВПЧ), что подтверждает риск инфицирования через аэрозоль [2].

Помимо воздействия дыма на здоровье, сама электрохирургия несёт ряд характерных рисков. Известно, что основные опасности при работе электрохирургических высокочастотных аппаратов (ЭХВЧ) – это возможность непреднамеренных ожогов пациента, возникновение возгорания и образование дымовой пленки (аэрозоля) [3]. Присутствие дыма

в зоне операции ухудшает видимость операционного поля. В условиях лапароскопии эта проблема усугубляется замкнутым пространством брюшной полости: скопление дыма при выполнении эндохирургических операций резко снижает качество визуализации и часто вынуждает хирурга прерывать работу для проветривания, что может повышать риск интраоперационных осложнений. Согласно литературным данным, один из распространённых негативных эффектов хирургического дыма является именно затруднение обзора, способное приводить к ошибкам; при этом монополярный коагулятор генерирует значительно больший объём дыма и сильнее ухудшает видимость по сравнению с биполярными или ультразвуковыми инструментами [3].

Таким образом, разработка и внедрение протоколов безопасной работы с электрохирургическим оборудованием является актуальной проблемой хирургии на сегодняшний день.

Цель исследования. Провести сравнительный анализ результатов выполнения лапароскопической холецистэктомии с применением протокола безопасной работы с электрохирургическим оборудованием и с активной эвакуацией хирургического дыма, и без применения данного протокола.

Материалы и методы

Нами был проведен сравнительный анализ результатов выполнения лапароскопической холецистэктомии 507 пациентам по поводу хронического калькулёзного холецистита на базе хирургического отделения в 2021–2024 гг. Пациенты были разделены на две группы: контрольная группа (n = 252) – пациенты, которым была выполнена стандартная техника лапароскопической холецистэктомии с использованием электрохирургического инструмента без специальной эвакуации дыма; исследуемая группа (n = 255) – пациенты, которым была выполнена лапароскопическая холецистэктомия, выполненная с применением авторского протокола безопасной работы с электрохирургическим оборудованием и с активной эвакуацией хирургического дыма. Данный протокол был внедрён в практическую деятельность хирургического отделения с 2023 года.

Критериями для включения пациентов в исследование служили: ЖКБ, хронический калькулёзный холецистит, отсутствие противопоказаний к выполнению оперативного вмешательства; добровольно высказанное согласие пациента на операцию и участие в исследовании. Критерии не включения пациентов были следующими: наличие противопоказаний к внутривенной анестезии; острый калькулёзный холецистит; крайне тяжелое состояние пациента. Критериями исключения пациентов были приняты: выявление в ходе предоперационной диагностики или интраоперационно состояний, влияющих на объем и характер оперативного вмешательства; невыполнение рекомендаций лечащего врача в послеоперационном периоде, отказ больного от прохождения контрольного обследования.

Перед выполнением оперативного вмешательства нами были оценены основные предоперационные показатели, характеризовавшие группы сравнения (табл. 1).

Таблица 1

Основные предоперационные показатели в группах сравнения

Table 1

The main preoperative indicators in the comparison groups

В соответствие с представленными данными, обе изучаемые группы были полностью однородны по всем изучаемым

Показатель/Indicator	Контрольная группа/ Control group (n=252)	Исследуемая группа / Study group (n=255)	Статистическая значимость различий / Statistical significance of differences <i>p</i>
Возраст, лет/ Age, years	52,4±11,6	52,1±11,2	<i>p</i> >0,05
Пол: мужчины,/ Gender: men, n (%)	90 (35,7 %)	92 (36,1 %)	<i>p</i> >0,05
Пол: женщины,/ Gender: women, n (%)	162 (64,3 %)	163 (63,9 %)	<i>p</i> >0,05
ИМТ, кг/м ² / BMI, kg/m ²	28,1±9,5	27,9±9,6	<i>p</i> >0,05
Сахарный диабет 2 типа,/ Type 2 diabetes mellitus n (%)	43 (17,1 %)	45 (17,6 %)	<i>p</i> >0,05
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л/ Leukocytes, ×10 ⁹ /l	6,2±2,8	6,1±2,9	<i>p</i> >0,05
Гемоглобин, г/л/ Hemoglobin, g/l	136,4±16,0	135,1±15,0	<i>p</i> >0,05
С-реактивный белок, мг/л/ C-reactive protein, mg/l	1,2±0,2	1,2±0,2	<i>p</i> >0,05
Гемоглобин, г/л/ Hemoglobin, g/l	15,6±6,2	15,4±6,4	<i>p</i> >0,05
Билирубин общий, мкмоль/л/ Total bilirubin, mmol/l	5,2±2,2	4,9±2,1	<i>p</i> >0,05
Общий белок, г/л /Total protein, g/l	72,5±5,2	72,3 ± 5,1	<i>p</i> >0,05
Аланинаминотрансфераза (АЛТ), Ед/л/ Alanine Aminotransferase (ALT), Units/l	13,2±5,1	13,3 ± 4,8	<i>p</i> >0,05
Аспаратаминотрансфераза (АСТ), Ед/л/ Aspartate Aminotransferase (AST), Units/l	14,1±2,3	14,3±2,5	<i>p</i> >0,05
Гамма ГТ, Ед/л/ Gamma GT, Units/l	17,1±3,4	17,2±3,1	<i>p</i> >0,05
Щелочная фосфатаза, Ед/л/ Alkaline phosphatase, Units/l	43,1±4,3	43,4±4,2	<i>p</i> >0,05

предоперационным показателям (различия во всех случаях оказались статистически незначимыми, $p > 0,05$).

Результаты

Нами был разработан чек-лист мер безопасной работы с электрохирургическим оборудованием и с активной эвакуацией хирургического дыма, используемый бригадой при выполнении операции у пациентов в исследуемой группе с целью минимизации рисков ожогов и устранения хирургического дыма. Ключевые положения протокола включают следующие меры:

1. Проверка аппарата и заземления: перед операцией необходимо протестировать электрохирургический генератор на исправность и работоспособность системы автоматического контроля утечки тока (ALARM-система). Монополярный коагулятор применять только при наличии исправной нейтральной пластины (дисперсионного электрода) – пластина должна быть надежно прикреплена на сухую выбритую кожу бедра либо плеча пациента, максимально близко к операционному полю, с полным прилеганием всей поверхностью (во избежание ожога кожных покровов под пластиной).

2. Оптимальная настройка параметров ЭХВЧ: выбирать минимально эффективную мощность и подходящий режим коагуляции. Для лапароскопической холецистэктомии рекомендуемые значения – в режиме «Cut» 30–40 Вт (для диссекции тканей) и в режиме «Coagulation» 30–50 Вт (для коагуляции мелких сосудов), вместо более высоких параметров по умолчанию. Следует избегать режима «Spray» (распыление) в замкнутой полости, так как он генерирует избыточное количество дыма.

3. Изоляция и инструменты: использовать только электрохирургические инструменты с целой изоляцией. Перед началом вмешательства каждый раз проверять лапароскопические инструменты на отсутствие дефектов изоляционного покрытия (визуально, а при возможности – с помощью специального тестера). Не применять многоразовые электроды с повреждённым покрытием – они подлежат выбраковке. Металлические проводящие элементы (например, старые многоразовые троакары) рекомендуется заземлить либо заменить на одноразовые пластиковые, чтобы исключить паразитные токи.

4. Профилактика возгорания: убедиться, что в зоне применения коагулятора нет легко воспламеняющихся веществ. Кожный антисептик перед операцией должен полностью высохнуть. Во время коагуляции при общем наркозе снижать концентрацию подаваемого кислорода в дыхательной смеси, особенно при открытых операциях, чтобы уменьшить риск воспламенения. Сухие марлевые тампоны в брюшной полости перед прижиганием тканей смачивать физиологическим раствором (для предотвращения их возгорания от искр).

5. Активная эвакуация дыма: сразу после создания пневмоперитонеума подключить систему аспирации для удаления дыма. Возможны два подхода: (а) специализированный лапароскопический дымоэвакуатор – троакар с ULPA-фильтром, соединённый с вакуумным отсосом; (б) при отсутствии специального оборудования – импровизированная система на базе обычного хирургического аспиратора (через отдельный 5-мм порт вводится перфорированная трубка, соединённая с отсосом через бактерицидный фильтр). Аспирацию необходимо включать синхронно с каждым включением электрокоагуляции (одновременным нажатием педали или по команде ассистента), чтобы сразу отводить образующийся дым. Скорость отсоса регулировать таким образом, чтобы эффективно удалять дым, но не вызывать коллапс брюшной полости – ориентировочно 5–10 л/мин. Инсуффлятор при этом поддерживает внутрибрюшное давление пневмоперитонеума на стандартном уровне (12–14–16 мм рт. ст.), компенсируя отвод газа.

6. Координация действий бригады: вся операционная бригада должна быть осведомлена о необходимости соблюдения протокола. Ассистент хирурга отвечает за своевременное включение и наведение аспиратора дыма: при каждом использовании электроинструмента максимально приближает конец аспиратора к источнику дыма (при открытой хирургии) либо активирует лапароскопический эвакуатор. Операционная сестра контролирует параметры электрохирургического аппарата и работу аспирационной системы: приостанавливает аспиратор, когда коагуляция не выполняется, чтобы избежать необоснованной потери CO₂ и снижения давления.

7. Тактика коагуляции: хирургу рекомендуется по возможности коагулировать только при адекватной видимости. Избегать длительных непрерывных активаций коагулятора. При этом если видимость ухудшилась из-за дыма, то в таких случаях необходимо сразу прекратить коагуляцию и сделать паузу около 2–3 с, пока дым не будет устранён эвакуатором. Приём «clip-and-burn» (коагуляция с последующим клипированием) выполнять поэтапно: сперва короткая коагуляция, затем активация аспирации для удаления дыма и только после восстановления операционного обзора – наложение клипсы и пересечение структуры. Не сочетать одновременное клипирование с электрическим воздействием, чтобы не создавать избыток дыма в замкнутом пространстве.

8. Завершение операции и вентиляция: по окончании лапароскопического этапа операции перед экстубацией пациента выполнить фильтрацию и безопасную эвакуацию CO₂ из брюшной полости. Для этого CO₂ из брюшной полости выпускать не напрямую в атмосферу операционной, а через подключённый к троакару фильтр-эвакуатор (либо через аспирационную систему с бактерицидным фильтром),

что задержит взвесь дыма и аэрозоля. После полной де-суфляции брюшной полости рекомендуется включить усиленную приточно-вытяжную вентиляцию операционной на 5–10 минут для очистки воздуха помещения от оставшихся мелкодисперсных частиц.

При выполнении оперативного вмешательства нами были оценены основные интраоперационные показатели при лапароскопической холецистэктомии в группах сравнения (табл. 2).

Таблица 2

Интраоперационные показатели при лапароскопической холецистэктомии в группах сравнения

Table 2

Intraoperative parameters in laparoscopic cholecystectomy in comparison groups

Показатель/Indicator	Контрольная группа/ Control group (n=252)	Исследуемая группа / Study group (n=255)	Статистическая значимость различий / Statistical significance of differences
Длительность операции, мин/ Duration of the operation, min	62,0±18,0	55,0±15,0	$p<0,01$
Интраоперационная кровопотеря, мл/ Intraoperative blood loss, ml	60,0±45,0	45,0 ± 30,0	$p<0,01$
Вынужденные паузы из-за дыма, раз/случай/ Forced pauses due to smoke, times/case, (n)	6,5±3,0	2,5 ± 1,5	$p<0,01$
Очистка оптики, раз/случай/ Cleaning of optics, times/case (n)	5,5±2,5	2,0±1,5	$p<0,01$
Количество активаций коагулятора, раз / Number of coagulator activations, times (n)	218,0±62,0	185,0±55,0	$p<0,01$
Доля активаций с синхронной аспира- цией дыма, / Proportion of activations with synchronous smoke aspiration, %	12	94	$p<0,01$

Всего проанализированы данные 507 лапароскопических холецистэктомий. Применение протокола безопасной работы с электрохирургическим оборудованием с эвакуацией хирургического дыма в исследуемой группе не увеличило длительность вмешательства, а напротив, ассоциировалось с сокращением времени операции. Средняя длительность холецистэктомии в контрольной группе составила 62,0±18,0 мин, тогда как в исследуемой группе – 55 ± 15 мин ($p<0,01$). Наиболее вероятными механизмами сокращения времени операции являются уменьшение числа вынужденных пауз, связанных с задымлением поля, снижение частоты коагуляции при ограниченной видимости, уменьшение потребности в повторной очистке оптики, а также более рациональное использование электроэнергии.

Интраоперационная кровопотеря в контрольной группе составила 60,0±45,0 мл против 45,0±30,0 мл исследуемой группы, что составило статистическую значимость различий ($p<0,01$).

Вынужденные паузы для восстановления видимости операционного поля потребовались у большинства

пациентов контрольной группы: в среднем 6,5±3,0 паузы на одну операцию против 2,5 ± 1,5 паузы в исследуемой группе ($p<0,01$).

Частота необходимости в очистке оптики лапароскопа от осевших частиц также существенно снизилась при использовании авторского протокола: в контрольной группе эндоскоп приходилось извлекать и протирать в среднем 5,5±2,5 раза за операцию, в исследуемой группе – 2,0±1,5 раза ($p < 0,01$).

Частота активаций электрохирургического коагулятора также оказалась ниже в исследуемой группе: в среднем 218,0±62,0 включений на операцию в контрольной группе против 185,0±55,0 в исследуемой группе ($p < 0,01$).

Доля активаций с синхронной аспирацией дыма достигла 94 % в исследуемой группе, в то время как в контрольной группе она составила всего 12 % ($p < 0,01$).

Применение разработанного протокола позволило также повысить безопасность вмешательства для пациента (табл. 3).

Таблица 3

Непосредственные результаты в группах сравнения

Table 3

Immediate results in comparison groups

Показатель/Indicator	Контрольная группа/ Control group (n=252)	Исследуемая группа / Study group (n=255)	Статистическая значимость различий / Statistical significance of differences <i>p</i>
Конверсия в открытую операцию, / Conversion to an open transaction, n (%)	12 (4,8%)	3 (1,2%)	$p < 0,05$
Повреждение общего желчного протока, n (%) Damage to the common bile duct, n (%)	2 (0,8%)	0 (0,0%)	$p > 0,05$
Эпизоды коагуляции при ограниченной видимости /Coagulation episodes with limited visibility, n (%)	68 (27,0%)	20 (7,8%)	$p < 0,01$
Жалобы персонала на дым (наличие хотя бы 1), / Staff complaints of smoke (presence of at least 1), n (%)	146 (57,9%)	49 (19,2%)	$p < 0,01$
Интраоперационные ожоговые повреждения/ Intraoperative burn injuries, n (%)	3 (1,2%)	0 (0,0%)	$p > 0,05$
Подпечёчный/поддиафрагмальный абсцесс /Subhepatic/subdiaphragmatic abscess, n (%)	3 (1,2%)	0 (0,0%)	$p > 0,05$
Билома/ Biloma, n (%)	3 (1,2%)	1 (0,4%)	$p > 0,05$
Длительность госпитализации, сут/ Duration of hospitalization, day	3,8±2,0	3,1±1,3	$p < 0,01$
Время возвращения к обычной активности, сут/ Time to return to normal activity, day	16,7 ± 5,2	14,2 ± 4,5	$p < 0,01$
Индекс удовлетворённости бригады (1–5)/ Team satisfaction index (1–5)	3,7 ± 0,7	4,6 ± 0,5	$p < 0,01$
Боль по ВАШ через 24 ч, баллы (0–10)/ VAS pain after 24 hours, points (0–10)n (%)	4,2 ± 1,2	3,5 ± 1,0	$p < 0,01$

Конверсия в открытую операцию в исследуемой группе составила 3 случая (1,2 %) против 12 (4,8 %) в контрольной группе ($p < 0,05$), что является статистически значимым. В контрольной группе основными причинами конверсии являлись выраженный инфильтративный процесс в области треугольника Кало с невозможностью безопасной идентификации анатомических структур. В исследуемой группе конверсии выполнялись только при крайне выраженных рубцово-спаечных изменениях и грубой анатомической деформации, когда даже при соблюдении протокола безопасной электрохирургии и адекватной визуализации дальнейшая лапароскопическая диссекция оценивалась как потенциально опасная.

Частота эпизодов коагуляции при ограниченной видимости в контрольной группе составила 68 (27,0 %) против 20 (7,8 %) эпизодов в исследуемой группе ($p < 0,01$), что является статистически значимым.

Снизилась жалоба персонала на дым: 146 (57,9 %) в контрольной группе против 49 (19,2 %) в исследуемой группе ($p < 0,01$).

Длительность госпитализации в контрольной группе составила 3,8±2,0 суток, тогда как в исследуемой группе 3,1±1,3 суток, что является статистически значимым ($p < 0,01$). Время возвращения к обычной активности в контрольной группе составило 16,7±5,2 суток, в то время как в исследуемой группе оно составило 14,2±4,5 суток, что является статистически значимым ($p < 0,01$).

Индекс удовлетворенности бригады (ИУБ) мы оценивали по 5-бальной шкале (рис. 1). Индекс удовлетворённости бригады (ИУБ) – разработанный нами опросник, предназначенный для оценки комфортности условий работы операционной команды. Каждый член бригады (хирург, ассистент, анестезиолог, операционная сестра) по завершении операции выставлял интегральную оценку по 5-балль-

ной шкале, отражающую удовлетворённость условиями труда во время данного вмешательства. 5 баллов соответствовали полностью комфортным условиям (отлично), 1 балл – крайне неудовлетворительным (ужасно). В анкете учитывались, в частности, такие аспекты как: ясность видимости операционного поля, удобство работы инструментами (не приходилось ли останавливаться, менять оптику), чистота воздуха (отсутствие запаха гари, дыма), общее самочувствие (не возникло ли головной боли, раздражения глаз), удовлетворённость результатом операции.

Показатель /Баллы/Indicator /Points,	1	2	3	4	5
ясность видимости операционного поля/ clarity of visibility of the surgical field					
удобство работы инструментами/ ease of use of tools					
чистота воздуха/ clean air					
общее самочувствие/ general well-being					
удовлетворённость результатом операции/ satisfaction with the result of the operation					

Рис. 1. Анкета «Индекс удовлетворённости бригады»

Fig. 1. The "Team Satisfaction Index" questionnaire

По заполненным анкетам рассчитывался средний балл удовлетворённости для всей бригады на одну операцию – он и принят как ИУБ данного случая. Максимальное значение ИУБ – 5 баллов, что свидетельствует о полной удовлетворенности бригады условиями работы, минимальное – 1 балл. Отсутствие дымовой завесы положительно сказалось на самочувствии и удовлетворённости операционной бригады в исследуемой группе. Индекс удовлетворённости условиями труда по шкале ИУБ составил $3,7 \pm 0,7$ балла в среднем в контрольной группе против $4,6 \pm 0,5$ балла в исследуемой группе ($p < 0,01$), что отражает более комфортные условия работы в исследуемой группе.

Степень болевого синдрома мы оценивали по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) боли [10] через 24 часа после оперативного вмешательства. В исследуемой группе уровень интенсивности боли был статистически значимо ниже, чем в контрольной группе ($3,5 \pm 1,0$ против $4,2 \pm 1,2$, $p < 0,01$).

Нами не выявлено статистических значимых различий по следующим показателям. Интраоперационные ожоговые повреждения в области нейтрального электрода или на коже вокруг троакаров были зарегистрированы в 3 случаях (1,2 %) в контрольной группе; в исследуемой группе ожогов не отмечено ($p > 0,05$). Все пациенты пролечены антибиотикотерапией и мазовыми повязками.

Послеоперационные осложнения, вероятно связанные с электрохирургическим воздействием, встречались только при отсутствии протокола: так, в контрольной группе возникли 3 случая билем (1,2 %) и 1 случай (0,4 %) в исследуемой группе ($p > 0,05$). Данные осложнения были ликвидированы пункционным дренированием на 4 сутки от момента операции.

Повреждение общего жёлчного протока в контрольной группе составило 2 (0,8 %) случая, а в исследуемой группе таких случаев не было ($p > 0,05$). В обоих случаях в контрольной группе на первом этапе была выполнена дренирующая операция с наружным желчеотведением (Т-образный дренаж по Керу) сроком на 6–8 недель, что позволило стабилизировать состояние пациентов, купировать воспалительные изменения и сформировать зрелый рубцово-воспалительный инфильтрат. На втором этапе, после проведения контрольной холангиографии и уточнения уровня поражения, выполнены реконструктивные вмешательства: наложение гепатикоюноанастомоза по Ру с формированием отводящей петли тонкой кишки. В обоих наблюдениях достигнута стойкая ликвидация холестаза; стриктур зоны реконструкции и рецидива билиарной гипертензии в сроки наблюдения не отмечено.

Подпечёчный/поддиафрагмальный абсцесс в контрольной группе развился в 3 случаях (1,2 %) на 3 сутки от момента операции. Этим пациентам была проведена антибактериальная терапия и дренирование абсцессов с положительным эффектом. В исследуемой группе таких случаев не было ($p > 0,05$).

Обсуждение

Лапароскопическая холецистэктомия (ЛХЭ) остаётся «золотым стандартом» лечения калькулёзного холецистита, однако при всей отработанности методики проблема электрохирургической безопасности далека от окончательного решения. D.M. Krasilnikov и соавторы, проанализировав 3715 лапароскопических холецистэктомий, сообщили о суммарной частоте осложнений 0,59 %, включая ятрогенные повреждения желчных протоков в 0,12 % наблюдений, внутрибрюшные кровотечения в 0,12 %, желчеистечение в 0,18 % и подпечёчные абсцессы в 0,16 %; конверсия в открытую операцию потребовалась в 2,26 % случаев [4]. По данным обзоров по лапароскопической энергии, частота электрохирургических повреждений при эндовидеохирургических вмешательствах остаётся на уровне 0,1–0,5 %, а доля электрохирургии среди причин повреждения кишечника достигает 50 % [5].

При изучении данных литературы мы не обнаружили источников, в которых бы приводились результаты сравнительного исследования применения протокола безопасной работы с электрохирургическим оборудованием с эвакуацией хирургического дыма и оперативных вмешательств

без протокола. В то же время результаты применения отдельных аспектов протокола по данным различных авторов демонстрируют качественное соответствие полученным нами результатам.

Наше исследование показывает, что внедрение стандартизированного протокола безопасной электрохирургии с активной эвакуацией дыма при ЛХЭ позволяет одновременно улучшить внутриоперационные условия (визуализацию, управляемость коагуляции) и снизить частоту ряда осложнений без увеличения длительности вмешательства. В исследуемой группе отмечено снижение доли конверсий с 4,8 % до 1,2 %, уменьшение общей частоты послеоперационных осложнений (с 6,7 % до 1,6 %) и отсутствие повреждений общего жёлчного протока по сравнению с 0,8 % в контрольной группе. Эти результаты требуют сопоставления с данными других авторов, оценивавших отдельные компоненты безопасной работы с электрохирургическим оборудованием и эвакуацией хирургического дыма.

Одним из ключевых результатов явилось сокращение длительности операции при внедрении протокола, несмотря на добавление дополнительных действий: проверки изоляции, координации включения аспирации, фильтрации пневмоперитонеума. Сокращение времени вмешательства закономерно связано со снижением количества вынужденных пауз, связанных с задымлением поля, уменьшением частоты очистки оптики и числа эпизодов коагуляции «вслепую». В рандомизированном контролируемом исследовании Н.-С. Chaе и соавт., включавшем 100 пациентов, эффективность фильтрующего троакара при ЛХЭ оценивали по субъективной шкале видимости и по времени диссекции жёлчного пузыря из ложа. Авторы показали, что использование троакара с встроенным фильтром не улучшало качество изображения и не сокращало продолжительность выделения жёлчного пузыря (221,6 против 177,1 с; $p=0,253$), равно как не уменьшало число эпизодов очистки оптики [6]. Таким образом, модификация только одного технического элемента – троакара – без изменения тактики работы с энергией оказалась недостаточной для улучшения операционных метрик.

С. Guzman и соавт., анализируя 192 794 лапароскопических вмешательств по данным двух крупных госпитальных баз, показали, что частота случайных проколов и разрывов (accidental punctures and lacerations), возникающих, в том числе, вследствие рассеивания энергии (stray energy), составляет 3,6 % на 1000 операций [7]. Таким образом, даже редкие события при больших объёмах лапароскопической хирургии трансформируются в значимую клиническую проблему.

Существенный вклад в риск электротермических повреждений вносит дефект изоляции инструментов и «блуждающая» энергия. В исследовании Р.Н. Montero и соавторов при обследовании 226 лапароскопических инструментов с помощью детектора дефектов изоляции было пока-

зано, что 19 % изделий имеют повреждения покрытия, а в 71 % наборов многоцветных инструментов присутствовал хотя бы один инструмент с дефектом изоляции [8]. В более поздней работе Т. Номма и соавторы указывается, что суммарная частота дефектов изоляции в лапароскопических инструментах достигает 27 %, а в отдельных сериях – до 81,7 %, что подчёркивает небезопасность одной лишь визуальной оценки состояния изоляции [9]. Эти данные согласуются с нашим подходом: систематическая проверка состояния инструментов и использование только исправных электродов с целой изоляцией включены в протокол как обязательный этап. Отсутствие электрохирургических повреждений вне зоны прямого воздействия в исследуемой группе на фоне двух повреждений общего жёлчного протока (0,8 %) в контрольной группе можно рассматривать как косвенное подтверждение эффективности данного компонента протокола, хотя объём выборки не позволяет делать окончательные выводы о снижении риска редких осложнений.

Заключение

Внедрение протокола безопасной работы с электрохирургическим оборудованием с активной эвакуацией хирургического дыма существенно улучшает условия проведения лапароскопической операции. Авторский протокол демонстрирует высокий уровень безопасности для пациента и снижает частоту возникновения различных послеоперационных осложнений, в том числе ожоговых повреждений. Также разработанный нами протокол безопасной работы с электрохирургическим оборудованием с активной эвакуацией хирургического дыма обеспечивает адекватную интраоперационную визуализацию, позволяющую хирургу оперировать эффективно и безопасно.

Список литературы:

1. Hill D.S., O'Neill J.K., Powell R.J., Oliver D.W. Surgical smoke – a health hazard in the operating theatre: a study to quantify exposure and a survey of the use of smoke extractor systems in UK plastic surgery units. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*, 2012, № 65(7), pp. 911–916. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2012.02.012>
2. Association of periOperative Registered Nurses (AORN). *Guideline for surgical smoke safety*. In: Guidelines for Perioperative Practice. Denver, CO: AORN, Inc., 2017.
3. El-Sayed S.M., Saridogan E., El-Sayed M.M. Complications of electrosurgery: mechanisms and prevention strategies. *Facts Views Vis Obgyn.*, 2024, № 16(4), pp. 473–484.
4. Красильников Д.М., Миргасимова Д.М., Абдульянов А.В., Шигабутдинов Р.Р., Захарова А.В. Осложнения при лапароскопической холецистэктомии. Инновационные технологии в медицине. *Практическая медицина*, 2016. Т. 1. С. 110–113.
5. Lyons S. Laparoscopic energy sources. *O&G Magazine*, 2015, vol. 17, № 4, pp. 39–41.
6. Chaе H.-C., Kim B.-J., Choi Y.S., Suh S.-W., Lee S.E. Efficacy of Filter Trocar for Clear Visualization during Laparoscopic Chole-

cystectomy: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Journal of Personalized Medicine*, 2024, vol. 14, № 2, pp. Article 204. <https://doi.org/10.3390/jpm14020204>

7. Guzman C., Forrester J.A., Fuchshuber P.R., Eakin J.L. Estimating the Incidence of Stray Energy Burns during Laparoscopic Surgery based on Two Statewide Databases and Retrospective Rates: An Opportunity to Improve Patient Safety. *Surgical Technology International*, 2019, vol. 34.

8. Montero P.N., Robinson T.N., Weaver J.S., Stiegmann G.V. Insulation failure in laparoscopic instruments. *Surgical Endoscopy*, 2010, vol. 24, № 2, pp. 462–465. <https://doi.org/10.1007/s00464-009-0601-5>

9. Homma T., Uehara H., Saji H. Factors affecting insulation failure in reusable surgical devices. *Scientific Reports*, 2023, vol. 13, pp. Article ID. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-41059-8>

10. Gélinas C, Puntillo KA, Levin P, et al: The Behavior Pain Assessment Tool for critically ill adults: A validation study in 28 countries. *Pain*, 2017, № 158, pp. 811–821.

References:

1. Hill D.S., O'Neill J.K., Powell R.J., Oliver D.W. Surgical smoke – a health hazard in the operating theatre: a study to quantify exposure and a survey of the use of smoke extractor systems in UK plastic surgery units. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*, 2012, № 65(7), pp. 911–916. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2012.02.012>

2. Association of periOperative Registered Nurses (AORN). *Guideline for surgical smoke safety*. In: Guidelines for Perioperative Practice. Denver, CO: AORN, Inc., 2017.

3. El-Sayed S.M., Saridogan E., El-Sayed M.M. Complications of electrosurgery: mechanisms and prevention strategies. *Facts Views Vis Obgyn.*, 2024, № 16(4), pp. 473–484.

4. Krasilnikov D.M., Mirgasimova D.M., Abdulyanov A.V., Shigabutdinov R.R., Zakharova A.V. Complications of laparoscopic cholecystectomy. Innovative technologies in medicine. *Practical Medicine*, 2016, vol. 1, pp. 110–113. (In Russian)

5. Lyons S. Laparoscopic energy sources. *O&G Magazine*, 2015, vol. 17, № 4, pp. 39–41.

6. Chae H.-C., Kim B.-J., Choi Y.S., Suh S.-W., Lee S.E. Efficacy of Filter Trocar for Clear Visualization during Laparoscopic Cholecystectomy: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Journal of Personalized Medicine*, 2024, vol. 14, № 2, pp. Article 204. <https://doi.org/10.3390/jpm14020204>

7. Guzman C., Forrester J.A., Fuchshuber P.R., Eakin J.L. Estimating the Incidence of Stray Energy Burns during Laparoscopic Surgery based on Two Statewide Databases and Retrospective Rates: An Opportunity to Improve Patient Safety. *Surgical Technology International*, 2019, vol. 34.

8. Montero P.N., Robinson T.N., Weaver J.S., Stiegmann G.V. Insulation failure in laparoscopic instruments. *Surgical Endoscopy*, 2010, vol. 24, № 2, pp. 462–465. <https://doi.org/10.1007/s00464-009-0601-5>

9. Homma T., Uehara H., Saji H. Factors affecting insulation failure in reusable surgical devices. *Scientific Reports*, 2023, vol. 13, pp. Article ID. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-41059-8>

10. Gélinas C, Puntillo KA, Levin P, et al: The Behavior Pain Assessment Tool for critically ill adults: A validation study in 28 countries. *Pain*, 2017, № 158, pp. 811–821.

Сведения об авторах:

Бронштейн Григорий Петрович – аспирант кафедры эндоскопической хирургии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России г. Москвы, 127006, ул. Долгоруковская, д. 4, Москва, Россия,

e-mail: gri.bron@yandex.ru

ORCID 0000-0002-6197-4533

Луцевич Олег Эммануилович – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой факультетской хирургии №1 ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России г. Москвы, 127006, ул. Долгоруковская, д. 4, Москва, Россия, e-mail: oleglutsevich@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8092-0573

Самсонян Эдгар Хажакович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры эндоскопической хирургии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России г. Москвы, 127006, ул. Долгоруковская, д. 4, Москва, Россия, e-mail: edgar_le4@mail.ru

ORCID: 0000-0001-7984-6559

Алишихов Шериф Алишихович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры эндоскопической хирургии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России г. Москвы, 127006, ул. Долгоруковская, д. 4, Москва, Россия, e-mail: goa0310@mail.ru

ORCID 0000-0003-0985-7126

Information about the authors:

Bronstein Grigoriy Petrovich – Postgraduate student of the department, of endoscopic surgery of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Russian university of medicine" of the ministry of health of the Russian Federation, 127006, Dolgorukovskaja str., 4, Moscow, Russia,

e-mail: gri.bron@yandex.ru

ORCID 0000-0002-6197-4533

Lutsevich Oleg Emmanuilovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, head of the department of faculty surgery no. 1 of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Russian university of medicine" of the ministry of health of the Russian Federation, 127006, Dolgorukovskaja str., 4, Moscow, Russia, e-mail: oleglutsevich@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8092-0573

Samsonyan Edgar Khazhakovich – Candidate of Medical Sciences, associate professor of the department of endoscopic surgery of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Russian university of medicine" of the ministry of health of the Russian Federation, 127006, Dolgorukovskaja str., 4, Moscow, Russia, e-mail: edgar_le4@mail.ru.

ORCID: 0000-0001-7984-6559

Alishikhov Sheriff Alishikhovich – Candidate of Medical Sciences, associate professor of the department of endoscopic surgery of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Russian university of medicine" of the ministry of health of the Russian Federation, 127006, Dolgorukovskaja str., 4, Moscow, Russia,

e-mail goa0310@mail.ru

ORCID 0000-0003-0985-7126

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-77-84>

УДК: 616.13-005.4-089

© Калитко И.И., Файбушевич А.Г., Калитко И.М., Черняев М.В., 2026

Оригинальная статья / Original article



ВОЗМОЖНОСТИ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ СВОБОДНЫМ МЫШЕЧНЫМ ЛОСКУТОМ У ПАЦИЕНТОВ С КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ ПОРАЖЕНИЯ ДИСТАЛЬНОГО РУСЛА

И.И. КАЛИТКО^{1,2*} (ilya.kalitko@gmail.com), А.Г. ФАЙБУШЕВИЧ², И.М. КАЛИТКО¹, М.В. ЧЕРНЯЕВ²

¹ ООО «Клиника инновационной хирургии», 141613, Московская область, г. Клин, Российская федерация

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», 117198, Москва, Российская Федерация

Резюме

Введение. У части пациентов с критической ишемией нижних конечностей невозможно выполнить прямую реваскуляризацию из-за отсутствия приемлемого дистального артериального русла (no-option).

Цель исследования. Оценить эффективность реваскуляризации пересадкой свободного мышечного лоскута у пациентов с критической ишемией нижних конечностей разной этиологии поражения.

Материалы и методы исследования. Проведен анализ историй 37 пациентов (10 с облитерирующим тромбангиитом (болезнью Бюргера), 15 с сахарным диабетом, 12 с атеросклерозом артерий нижних конечностей), оперированных с 2016 по 2025 гг. которым была выполнена реваскуляризация нижних конечностей с использованием свободного мышечного лоскута (gracilis, latissimus dorsi).

Результаты лечения. Общий показатель технического успеха операции составил 62 % – у 23 из 37 пациентов, для группы болезни Бюргера – 90 %, для группы атеросклероза – 75 %, для группы сахарного диабета – 33,3 %. Показатель одногодичного спасения конечности составил 88,9 %, 77,8 % и 80 % соответственно, с общим показателем спасения конечности в 82,6 %. Средний период наблюдения за пациентами составил 29,7 месяцев (M ± SD: 29,7 ± 24,9 месяцев, n=19), самое долгое наблюдение составило более 9 лет. Наличие неоваскулогенеза в окружающих пересаженный лоскут тканях подтверждено гистологически.

Заключение. Непрямая или комбинированная реваскуляризация с использованием свободного мышечного лоскута является хорошей альтернативой большой ампутации у пациентов с критической ишемией no-option. Необходимо дальнейшее исследование метода, в особенности у пациентов с сахарным диабетом.

Ключевые слова: реваскуляризация, спасение конечности, свободный мышечный лоскут, свободный лоскут, критическая ишемия нижних конечностей

Конфликт интересов: отсутствует. Фотографии ран и конечностей пациентов опубликованы с их разрешения.

Для цитирования: Калитко И.И., Файбушевич А.Г., Калитко И.М., Черняев М.В. Возможности реваскуляризации свободным мышечным лоскутом у пациентов с критической ишемией нижних конечностей при различной этиологии поражения дистального русла. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 77–84. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-79-84>

Вклад авторов: Калитко И.И., Калитко И.М. – разработка концепции и дизайна исследования, Калитко И.И. – сбор, анализ и интерпретация данных, Калитко И.И., Черняев М.В., Файбушевич А.Г., Калитко И.М. – подготовка и редактирование текста.

Благодарности: Шишкин А.В. – заведующий патологоанатомическим отделением Клинской областной больницы – гистологическое исследование, Попунан Ю.А. – заведующий отделением сосудистой хирургии ООО «Клиника инновационной хирургии» – финальные правки текста.

Финансирование: нет

POSSIBILITIES OF REVASCULARIZATION USING A FREE MUSCLE FLAP IN PATIENTS WITH CRITICAL LOWER LIMB ISCHEMIA OF DIFFERENT DISTAL ARTERIAL LESIONS ETIOLOGIES

ILYA I. KALITKO^{1,2*} (ilya.kalitko@gmail.com), ALEXANDER G. FAYBUSHEVICH², IGOR M. KALITKO¹, MIKHAIL V. CHERNYAEV²

¹ LLC "Clinic of innovation surgery", 141613, Moscow oblast, Klin city, Russian Federation

² Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, 117198, Moscow, Russian Federation

Abstract

Introduction. In some patients with critical limb ischemia, direct revascularization is not feasible due to the absence of an adequate distal arterial bed (no-option).

The purpose of the study. To evaluate the effectiveness of revascularization using free muscle flap transfer in patients with critical lower limb ischemia of various etiologies.

Materials and methods of research. A retrospective analysis was conducted on 37 patients (10 with thromboangiitis obliterans [Buerger's disease], 15 with diabetes mellitus, and 12 with atherosclerosis of the lower limb arteries) operated on between 2016 and 2025, who underwent lower limb revascularization using free muscle flaps (gracilis, latissimus dorsi).

Treatment results. The overall technical success rate was 62 % (23 of 37 patients): 90 % in the Buerger's disease group, 75 % in the atherosclerosis group, and 33,3 % in the diabetes group. The one-year limb salvage rate was 88,9 %, 77,8 %, and 80 %, respectively, with an overall limb salvage rate of 82.6 %. The mean follow-up period was 29,7 months (M ± SD: 29,7 ± 24,9 months, n = 19), with the longest follow-up exceeding 9 years. The presence of neovascularization in tissues surrounding the transferred flap was confirmed histologically.

Conclusion. Indirect or combined revascularization using a free muscle flap is a valuable alternative to major amputation in no-option critical limb ischemia patients. Further research is warranted, particularly in diabetic patients.

Key words: critical ischemia; distal-type arterial lesions; free muscle flap; indirect revascularization; flap failure.

Conflict of interests: none. Photographs of wounds and patients' limbs were published with their consent.

For citation: Kalitko I.I., Faibushevich A.G., Kalitko I.M., Chernyaev M.V. Possibilities of revascularization using a free muscle flap in patients with critical lower limb ischemia of different distal arterial lesions etiologies. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 77–84. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-77-84>

Contribution of the authors: Kalitko I.I., Kalitko I.M. – concept and study design, Kalitko I.I. – data collection, analysis, and interpretation, Kalitko I.I., Chernyaev M.V., Faibushevich A.G., Kalitko I.M. – manuscript preparation and editing.

Acknowledgments: A.V. Shishkin – Head of the Pathology Department, Klin Regional Hospital – histological examination, Yu.A. Polupan – Head of the Vascular Surgery Department, "Clinic of Innovative Surgery" LLC – final text revisions.

Funding: none.

Введение

В международных клинических рекомендациях сказано, что основным методом лечения пациентов с критической ишемией нижних конечностей является прямая реваскуляризация, но в ряде случаев, ввиду отсутствия дистального артериального русла, у некоторых пациентов её выполнение невозможно [1]. У таких больных методы непрямой реваскуляризации в ряде случаев помогают избежать большой ампутации конечности, приводящей к инвалидизации и высокой периоперационной летальности [2–4]. Реваскуляризация путем пересадки свободного лоскута, применяющаяся как изолированно, так и в комбинации с предшествующей реконструкцией более проксимального сегмента артериального русла является одним из таких методов [5, 6]. Несмотря на то, что пересадка лоскута при травматических повреждениях хорошо изучена, имеется относительно небольшое число исследований, посвященных методу реваскуляризации пересадкой свободного лоскута у пациентов с критической ишемией нижних конечностей [7]. Из-за технической сложности метода и относительной редкости пациентов с полной компретацией дистального русла он применяется лишь отдельными командами специалистов. Мало данных о непосредственных и отдаленных результатах оперативного вмешательства у пациентов с различной этиологией поражения дистального артериального русла.

Цели исследования:

1) Провести оценку непосредственных и отдаленных результатов и определить вероятность сохранения конечности при реваскуляризации нижней конечности свободным мышечным лоскутом у пациентов с различной этиологией поражения дистального артериального русла.

2) Подтвердить неоангиогенез в окружающих тканях из тканей лоскута гистологически.

3) Сравнить используемый метод с отсутствием хирургического лечения при дистальной форме артериального поражения по данным научной литературы.

Материалы и методы

Проанализированы истории 37 пациентов с критической ишемией нижних конечностей III–IV стадии по Фонтейну-Покровскому (10 с болезнью Бюргера, 15 с сахарным диабетом, 12 с атеросклерозом), оперированных с 2016 по 2025 гг. на базе отделения сосудистой хирургии ООО "Клиника инновационной хирургии", которым была выполнена реваскуляризация нижних конечностей с использованием свободного мышечного лоскута (*musculus gracilis*, *musculus latissimus dorsi*). Пациентам с отсутствием дистального артериального русла голени и стопы выполнялась пересадка лоскута как единственный метод лечения. У больных

с комбинацией проксимального поражения и отсутствием или полной компретацией дистального артериального русла была выполнена комбинированная реваскуляризация с аутовенозным шунтированием и/или эндоваскулярной коррекцией притока и разгрузкой в лоскут. При наличии некрозов или гангрены стопы перед пересадкой лоскута выполнялась некрэктомия. Предоперационная подготовка ран проводилась по схеме – санация растворами перекиси водорода 3 %, 0,05 % хлоргексидина биглюконата, марлевые повязки с раствором повидон-йода (1–10 % в зависимости от реакции возбудителя на перевязки). Для подтверждения процессов неоваскулогенеза в окружающих лоскут тканях у некоторых пациентов после приживления лоскута с их согласия выполнялось гистологическое исследование лоскута и окружающих тканей. Степень компенсации кровотока в дистальных отделах конечности оценивалась объективно с помощью ультразвукового исследования, термографии и, при необходимости, ангиографии (рис. 1).

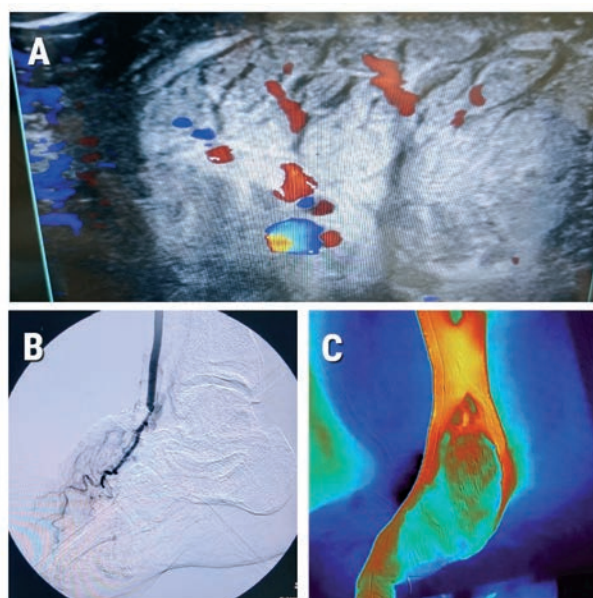


Рис. 1. Инструментальные методы исследования:
А - УЗИ сосудов лоскута; В - ангиография сосудов лоскута,
С - термография лоскута в периоперационном периоде
Fig. 1. Instrumental diagnostic methods: A - ultrasound
of the flap vessels; B - angiography of the flap vessels;
C - thermography of the flap in the perioperative period

После оперативного лечения большая часть пациентов приходила на контрольные осмотры, выполнялось фотографирование ран, отдельные пациенты опрашивались по телефону. Всего была выполнена пересадка 11 свободных лоскутов m. gracilis, 24 лоскутов m. latissimus dorsi.

Результаты

Общий показатель технического успеха (жизнеспособность лоскута в течение 1 месяца) составил 62 % – 23 из 37 пациентов.

Самый высокий уровень приживления свободных лоскутов наблюдался у группы болезни Бюргера 90 % – 9 из 10 пациентов, у группы атеросклероза артерий нижних конечностей он составил 75 % – 9 из 12 пациентов. Самый низкий процент наблюдался у группы сахарного диабета – 33,3 % – 5 из 15 пациентов, но больные последней группы в среднем были более возрастными, с более тяжелой сопутствующей патологией и недостаточной компенсацией сахарного диабета. Несмотря на такие удручающие результаты оперативного вмешательства у больных с сахарным диабетом, у тех из них, у кого лоскут выживал в течение 2–3 месяцев, в дальнейшем конечность была спасена.

Показатели спасения конечности после успешного приживления лоскута в течение 1 года составили: для группы болезни Бюргера 88,9 % – 8 из 9 пациентов, для группы атеросклероза 77,8 % – 7 из 9 пациентов и для группы диабета 80 % – 4 из 5 пациентов, с общим показателем спасения конечности в течение года в 82,6 % (19 из 23). В целом, у 51,4 % (19 из 37) больных после пересадки лоскута конечность была спасена (рис. 2, табл. 1).

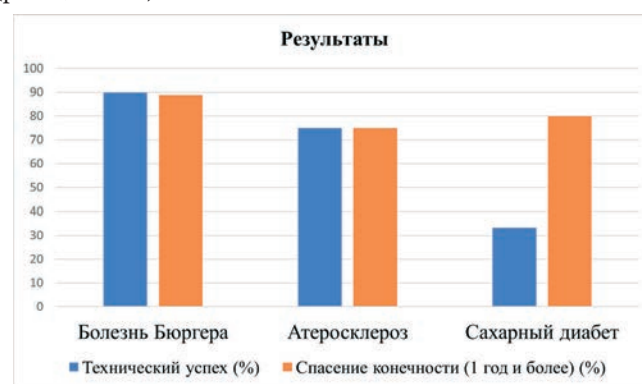


Рис. 2. Диаграмма. Результаты реваскуляризации
свободным мышечным лоскутом

Fig. 2. Chart. Results of free muscle flap revascularization

Таблица 1
Результаты реваскуляризации свободным мышечным лоскутом
Table 1

Results of free muscle flap revascularization

Группа Пациентов, Patient group	Возраст (лет) / Age (years)	Технический успех (%) / Technical success (%)	Спасение конечности (более 1 года в %) / Limb salvage (>1 year, %)
Болезнь Бюргера, Buerger's disease (n=10)	44,2±10,2	90	88,9
Атеросклероз, Atherosclerosis (n=12)	62,9 ± 11,3	75	77,8
Сахарный диабет II типа, Type II diabetes (n=15)	66,0 ± 9,2	33,3	80

Средний период наблюдения за пациентами составил 29,7 месяцев ($M \pm SD^*$: $29,7 \pm 24,9$ месяцев, $n=19$), самое долгое наблюдение составило более 9 лет (рис. 3–6).

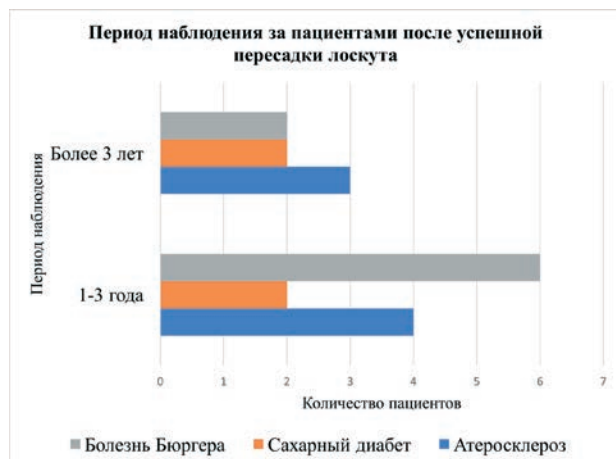


Рис. 3. Диаграмма. Период наблюдения за пациентами после успешной пересадки лоскута

Fig. 3. Chart. Follow-up period of patients after successful flap transplantation

На рисунке видно, что у всех пациентов в ходе операции после острого растяжения поперечной мышцы живота происходило уменьшение диастаза задних листов футляров прямых мышц живота.

Пример результата острого растяжения показан на следующем рисунке (рис. 4).



Рис. 4. Пациент с атеросклерозом артерий н/к, остеомиелитом пяточной кости - период наблюдения более 9 лет: А - рана пяточной области, В - пересаженный лоскут, С - через несколько лет после вмешательства

Fig. 4. Patient with atherosclerosis of the lower limb arteries and calcaneal osteomyelitis, follow-up period over 9 years: A - heel wound, B - transplanted flap, C - several years after the procedure

* $M \pm SD$ – среднее значение и стандартное отклонение.



Рис. 5. Пациент с болезнью Бюргера, период наблюдения более 4 лет: А - раневой дефект левой стопы, В - ангиография сосудов лоскута, С - вид стопы через 3 года

Fig. 5. Patient with Buerger's disease, follow-up period over 4 years:

A - wound defect of the left foot, B - angiography of the flap vessels, C - appearance of the foot 3 years after surgery



Рис. 6. Пациент с сахарным диабетом, наблюдение более 1,5 лет: А - рана до обработки, В - после некрэктомии, С - после пересадки лоскута, D - через год

Fig. 6. Patient with diabetes mellitus, follow-up period over 1.5 years: A - wound before debridement, B - after necrectomy, C - after m. gracilis flap transplantation, D - one year later

Пациенты с облитерирующим тромбангиитом и атеросклерозом отмечали постепенное исчезновение болей в течение полутора месяца после успешной пересадки лоскута; болевой синдром у пациентов с сахарным диабетом, зачастую изначально не был выражен из-за периферической нейропатии.

Клинический случай

Непрямая реваскуляризация у пациента с болезнью Бюргера при помощи пересадки лоскута *m. latissimus dorsi*.

Пациент, мужчина 59 лет, поступил с жалобами на боли покоя в левой стопе и незаживающую рану.

При дообследовании выявлена окклюзия всех артерий левой голени и стопы с типичными штопорообразными коллатеральями, некротическая рана переднего отдела левой стопы после предшествующей хирургической обработки по месту жительства (рис. 9–7).

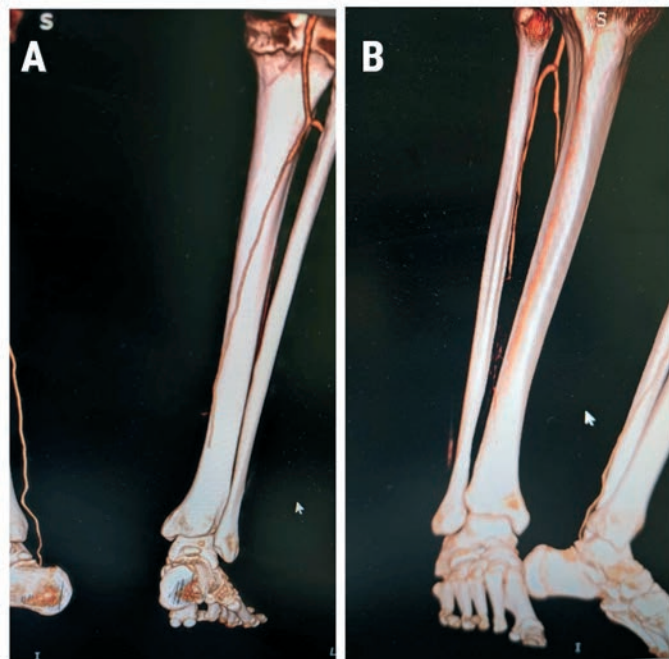


Рис. 7А, В. Предоперационная КТ-ангиография (вид на артерии правой голени и стопы сзади и спереди): видна окклюзия артерий в н/3 голени и стопы

Fig. 7A, B. Preoperative CT angiography (posterior and anterior views of the arteries of the right lower leg and foot): showing occlusion of the arteries in the distal third of the lower leg and foot



Рис. 8. Пациент с болезнью Бюргера: А - вид стопы после некрэктомии, незаживающие раны, В - пересаженный лоскут *m. latissimus dorsi* интраоперационно, С - отёк лоскута через 3 месяца

Fig. 8. Patient with Buerger's disease:

A - appearance of the foot after necrectomy with non-healing wounds, B - intraoperative view of the transplanted latissimus dorsi flap, C - flap edema 3 months later

Был пересажен лоскут *m. latissimus dorsi* на правую стопу с удлинением артерии лоскута в подколенную артерию при помощи аутовенозного кондуита, анастомозом вены лоскута и передней большеберцовой вены конец в конец.

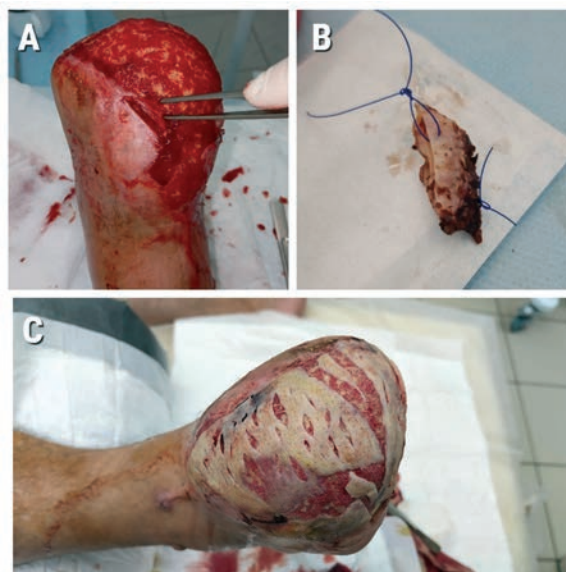


Рис. 9. Лоскут через 7 месяцев (видно исчезновение отека): А, В - лоскут перед аутодермопластикой, участок ткани лоскута и окружающей кожи около пинцета взят на биопсию, С - аутодермопластика лоскута

Fig. 9 Flap at 7 months (showing resolution of edema):

A, B - flap before skin grafting; the area of the flap tissue and surrounding skin near the forceps was biopsied, C - skin grafting of the flap

Пациент отметил постепенное исчезновение болей в стопе в течение 1,5 месяцев, около 3 месяцев лоскут был отёчным, после чего атрофировался и принял форму раны. Спустя 7 месяцев пациент был вновь госпитализирован для выполнения аутодермопластики лоскута, во время операции с согласия пациента была взята часть лоскута и окружающих тканей стопы для гистологического исследования, которое подтвердило неоваскулогенез из тканей лоскута в окружающую дерму (рис. 9–11).

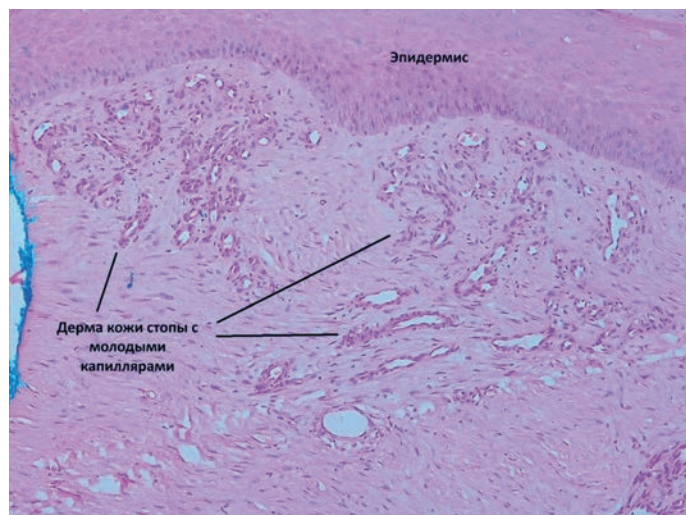
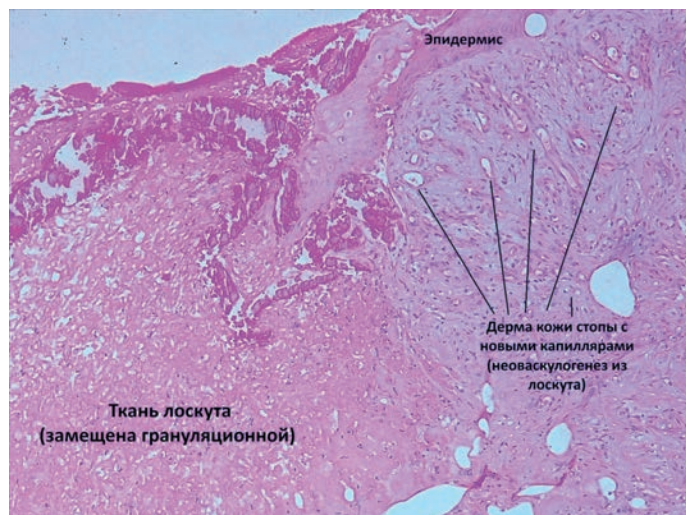


Рис. 10, 11. Гистологическое исследование лоскута и окружающей ткани: Образование новых капилляров из стромы лоскута в дерме окружающей ткани (окраска гематоксилин-эозин, увеличение в 100 раз)

Fig. 10, 11. Histological examination of the flap and surrounding tissue:

Formation of new capillaries extending from the flap stroma into the dermis of the surrounding tissue (hematoxylin and eosin staining, magnification $\times 100\times$)

Обсуждение

По данным литературы при выполнении открытой или эндоваскулярной реваскуляризации при пригодном дистальном артериальном русле показатель одностороннего спасения конечности составляет около 80–90 % в зависимости от этиологии поражения и падает с течением времени [8, 9]. Однако некоторым пациентам с критической ишемией невозможно выполнить прямую реваскуляризацию, а исключительно консервативные мероприятия, по мнению академика А.В. Покровского, эффективны у больных с критической ишемией лишь в 15–20 % случаев [10]. Одногодичная выживаемость конечности у пациентов с КИНК при консервативном подходе составляет около 57,4 %, также он связан со значительно более высокими шансами большой ампутации или смерти в стационаре по сравнению с пациентами, перенесшими малую ампутацию (в 1,59 раза), эндоваскулярное (в 2,08 раза) или открытое вмешательство (в 2,12 раза) [11]. По нашим данным, у тех пациентов, кому удавалось успешно пересадить лоскут, сохранить конечность в долгосрочной перспективе удавалось у примерно 80 % больных, что является отличным результатом, по сравнению с консервативным методом лечения. Метод довольно сложен, но при должных микрохирургических навыках и правильном отборе пациентов и лоскутов дает хорошие результаты, одновременно восстанавливая кровообращение в конечности и закрывая большие раневые дефекты.

Заключение

Непрямая реваскуляризация при помощи пересадки лоскута пациентам с критической ишемией нижних конечностей в основном является операцией “последнего шанса”, используемой при полном отсутствии или компрометации дистального артериального русла, для разгрузки зоны реконструкции при плохом оттоке, а также сопутствующей пластики раневых дефектов после некрэктомии. Несмотря на техническую сложность, при грамотном применении метод способен спасти конечность и улучшить качество жизни большинству пациентов с критической ишемией нижних конечностей и нереконструктивным артериальным руслом, которым в противном случае грозила бы большая ампутация.

Список литературы:

1. Conte M.S., Bradbury A.W., Kolh P., et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg.*, 2019, № 58(6S), pp. S1–S109. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.02.016>
2. Klaphake S., de Leur K., Mulder P.G., et al. Mortality after major amputation in elderly patients with critical limb ischemia. *Clin Interv Aging.*, 2017, № 12, pp. 1985–1992. <https://doi.org/10.2147/CIA.S137570>

3. Thorud J.C., Plemmons B., Buckley C.J., et al. Mortality after nontraumatic major amputation among patients with diabetes and peripheral vascular disease: a systematic review. *J Foot Ankle Surg.*, 2016, № 55(3), pp. 591–599. <https://doi.org/10.1053/j.fas.2016.01.012>
4. Beeson S.A., Neubauer D., Calvo R., et al. Analysis of 5-year mortality following lower extremity amputation due to vascular disease. *Plast Reconstr Surg Glob Open.*, 2023, № 11(1), e4727. <https://doi.org/10.1097/GOX.00000000000004727>
5. Pevec W.C., Ndoe A., Brinsky J.L., et al. New blood vessels can be induced to invade ischemic skeletal muscle. *J Vasc Surg.*, 1996, № 24(4), pp. 534–544. [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(96\)70055-0](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(96)70055-0)
6. Meyer A., Goller K., Horch R.E., et al. Results of combined vascular reconstruction and free flap transfer for limb salvage in patients with critical limb ischemia. *J Vasc Surg.*, 2015, № 61(5), pp. 1239–1248. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.11.079>
7. Xiong L., Gazyakan E., Kremer T., et al. Free flaps for reconstruction of soft tissue defects in lower extremity: a meta-analysis on microsurgical outcome and safety. *Microsurgery.*, 2016, № 36(6), pp. 511–524. <https://doi.org/10.1002/micr.30020>
8. Morisaki K., Matsuda D., Guntani A., et al. Treatment outcomes between bypass surgery and endovascular therapy in patients with chronic limb-threatening ischemia classified as bypass-preferred category based on Global Vascular Guidelines. *J Vasc Surg.*, 2023, № 78(2), pp. 475–482.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2023.04.006>
9. Farber A., Menard M.T., Conte M.S., et al.; BEST-CLI Investigators. Surgery or endovascular therapy for chronic limb-threatening ischemia. *N Engl J Med.*, 2022, № 387(25), pp. 2305–2316. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2207899>
10. Покровский А.В. *Клиническая ангиология*. Руководство для врачей / под ред. акад. РАМН А.В. Покровского. Москва: Медицина, 2004. Т.1; с. 217.
11. Biancari F. Meta-analysis of the prevalence, incidence and natural history of critical limb ischemia. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2013, № 54(6), pp. 663–669.

References:

1. Conte M.S., Bradbury A.W., Kolh P., et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg.*, 2019, № 58(6S), pp. S1–S109. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.02.016>
2. Klapshak S., de Leur K., Mulder P.G., et al. Mortality after major amputation in elderly patients with critical limb ischemia. *Clin Interv Aging.*, 2017, № 12, pp. 1985–1992. <https://doi.org/10.2147/CIA.S137570>
3. Thorud J.C., Plemmons B., Buckley C.J., et al. Mortality after nontraumatic major amputation among patients with diabetes and peripheral vascular disease: a systematic review. *J Foot Ankle Surg.*, 2016, № 55(3), pp. 591–599. <https://doi.org/10.1053/j.fas.2016.01.012>
4. Beeson S.A., Neubauer D., Calvo R., et al. Analysis of 5-year mortality following lower extremity amputation due to vascular disease. *Plast Reconstr Surg Glob Open.*, 2023, № 11(1), e4727. <https://doi.org/10.1097/GOX.00000000000004727>
5. Pevec W.C., Ndoe A., Brinsky J.L., et al. New blood vessels can be induced to invade ischemic skeletal muscle. *J Vasc Surg.*, 1996, № 24(4), pp. 534–544. [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(96\)70055-0](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(96)70055-0)

6. Meyer A., Goller K., Horch R.E., et al. Results of combined vascular reconstruction and free flap transfer for limb salvage in patients with critical limb ischemia. *J Vasc Surg.*, 2015, № 61(5), pp. 1239–1248. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.11.079>
7. Xiong L., Gazyakan E., Kremer T., et al. Free flaps for reconstruction of soft tissue defects in lower extremity: a meta-analysis on microsurgical outcome and safety. *Microsurgery.*, 2016, № 36(6), pp. 511–524. <https://doi.org/10.1002/micr.30020>
8. Morisaki K., Matsuda D., Guntani A., et al. Treatment outcomes between bypass surgery and endovascular therapy in patients with chronic limb-threatening ischemia classified as bypass-preferred category based on Global Vascular Guidelines. *J Vasc Surg.*, 2023, № 78(2), pp. 475–482.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2023.04.006>
9. Farber A., Menard M.T., Conte M.S., et al.; BEST-CLI Investigators. Surgery or endovascular therapy for chronic limb-threatening ischemia. *N Engl J Med.*, 2022, № 387(25), pp. 2305–2316. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2207899>
10. Pokrovsky A.V. *Clinical Angiology: A Guide for Physicians*. Edited by Academician of the Russian Academy of Medical Sciences A.V. Pokrovsky. Moscow: Meditsina, 2004, Vol. 1, p. 217. (In Russ.)
11. Biancari F. Meta-analysis of the prevalence, incidence and natural history of critical limb ischemia. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2013, № 54(6), pp. 663–669.

Сведения об авторах:

Калитко Илья Игоревич – сердечно-сосудистый хирург ООО «Клиника инновационной хирургии», 141613, Московская область, г. Клин, Российская федерация; аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8, Российская Федерация, e-mail: ilya.kalitko@gmail.com.

ORCID: 0000-0002-9682-7736

Файбушевич Александр Георгиевич – канд. мед. наук, доцент, заведующий кафедрой госпитальной хирургии с курсом детской хирургии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8, Российская Федерация; e-mail: faybushevich_ag@rudn.university.

ORCID: 0000-0001-7998-3051

Калитко Игорь Михайлович – канд. мед. наук, ведущий сердечно-сосудистый хирург ООО «Клиника инновационной хирургии», 141613, Московская область, г. Клин, Российская федерация; e-mail: klinmed@yandex.ru.

ORCID: 0000-0002-1698-2999

Черняев Михаил Викторович – канд. мед. наук, доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8, Российская Федерация; e-mail: mikhailcherniaev@mail.ru.

ORCID: 0000-0003-4925-7475

Information about the authors:

Kalitko Ilya Igorevich – cardiovascular Surgeon, “Clinic of Innovative Surgery” LLC, 141613, Klin, Moscow Region, Russian Federation; Postgraduate Student, Department of Hospital Surgery with the Course of Pediatric Surgery, Medical Institute, Peoples’ Friendship

University of Russia (RUDN University), 8 Miklukho-Maklaya St., Moscow, 117198, Russian Federation; e-mail: ilya.kalitko@gmail.com.

ORCID: 0000-0002-9682-7736

Faybushevich Alexander Georgievich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Hospital Surgery with the Course of Pediatric Surgery, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), 8 Miklukho-Maklaya St., Moscow, 117198, Russian Federation; e-mail: faybushevich_ag@rudn.university.

ORCID: 0000-0001-7998-3051

Kalitko Igor Mikhailovich – Candidate of Medical Sciences, Leading Cardiovascular Surgeon, "Clinic of Innovative Surgery" LLC, 141613, Klin, Moscow Region, Russian Federation; e-mail: klinmed@yandex.ru.

ORCID: 0000-0002-1698-2999

Chernyaev Mikhail Viktorovich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Hospital Surgery with the Course of Pediatric Surgery, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 8 Miklukho-Maklaya St., Moscow, 117198, Russian Federation; e-mail: mikhailcherniaev@mail.ru.

ORCID: 0000-0003-4925-7475

Контактная информация ответственного автора

Калитко Илья Игоревич, сердечно-сосудистый хирург, аспирант; эл. почта: ilya.kalitko@gmail.com, телефон: 8 (926) 956-01-39

Илья Игоревич Kalitko, cardiovascular surgeon, postgraduate; e-mail: ilya.kalitko@gmail.com, phone: 8 (926) 956-01-39

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-85-90>

УДК 616–089.844

© Комаров Р.Н., Каракотова А.М., Ткачев М.И., Заикина М.П., Варламов Г.А., Чойбсонов Н.Ц.,
Майсян Т.А., Панеш Е.Б., Исаев Р.М., 2026

Оригинальная статья / Original article



МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОПТИМАЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ МИНИ-J-СТЕРНОТОМИИ ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА

Р.Н. КОМАРОВ, А.М. КАРАКОТОВА, М.И. ТКАЧЁВ*(tkachev.cardiovascular@gmail.com), **М.П. ЗАИКИНА,
Г.А. ВАРЛАМОВ, Н.Ц. ЧОЙБСОНОВ, Т.А. МАИСЯН, Е.Б. ПАНЕШ, Р.М. ИСАЕВ**

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. Мини-J-стернотомия – минимально инвазивный доступ при протезировании аортального клапана. Несмотря на преимущества, анатомическая вариабельность грудной клетки и ограниченная ширина операционного поля создают технические трудности. Морфометрическая стандартизация геометрии доступа позволяет оптимизировать соотношение между достаточной визуализацией операционного поля и сохранением стабильности грудины.

Цель исследования. Оценить морфометрические параметры мини-J-стернотомии при протезировании аортального клапана.

Материалы и методы. В исследование включены 45 пациентов, оперированных доступом мини-J-стернотомия в 2023–2024 году в Сеченовском университете. Интраоперационно измерялись длина вертикальной (L_v) и горизонтальной (L_h) ветвей разреза, угол изгиба (α), глубина J-кривой (D), уровень межрёберного пересечения (U), ширина операционного окна (W) и экспозиционный индекс ($EI = A_p/S_s$). Проводился корреляционный анализ между морфометрическими параметрами и клиническими исходами – временем ишемии миокарда, длительностью искусственного кровообращения, объёмом кровопотери.

Результаты. Средние значения: $L_v = 66 \pm 5$ мм, $L_h = 37 \pm 4$ мм, $\alpha = 108 \pm 7^\circ$, $D = 22 \pm 3$ мм, $W = 60 \pm 6$ мм, $EI = 0,72 \pm 0,06$. Конверсий в полный разрез не наблюдалось. Экспозиционный индекс коррелировал с длиной вертикальной ($r = 0,61$) и горизонтальной ($r = 0,54$) ветвей. $L_v < 60$ мм ассоциировалось с увеличением времени ишемии миокарда на 11 ± 4 мин, $\alpha > 120^\circ$ – с повышением риска микротрещин, $D > 28$ мм – с нестабильностью грудины.

Заключение. Мини-J-стернотомия с параметрами в рекомендованных диапазонах обеспечивает оптимальную экспозицию аортального корня, минимизирует травматизацию и повышает безопасность вмешательства.

Ключевые слова: мини-J-стернотомия, аортальный клапан, морфометрия, минимально инвазивная хирургия, экспозиционный индекс

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Комаров Р.Н., Каракотова А.М., Ткачев М.И., Заикина М.П., Варламов Г.А., Чойбсонов Н.С., Майсян Т.А., Исаев Р.М. Морфометрические критерии оптимального выполнения мини-j-стернотомии при протезировании аортального клапана. *Московский хирургический журнал*, 2026. №1. С. 85–90. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-86-90>

Вклад авторов: Комаров Р.Н. – полная ответственность за содержание статьи, утверждение окончательного варианта для публикации, Каракотова А.М. – написание и редактирование статьи, Ткачев М.И. – статистический анализ, подготовка статьи к публикации, вклад в концепцию и дизайн исследования, Заикина М.П. – статистический анализ, подготовка статьи к публикации, Варламов Г.А. – статистический анализ, подготовка статьи к публикации, Чойбсонов Н.-С. С. – статистический анализ, подготовка статьи к публикации, Майсян Т.А., Исаев Р.М. – вклад в концепцию и дизайн исследования, Панеш Е.Б. – написание и редактирование статьи.

MORPHOMETRIC CRITERIA FOR OPTIMAL MINI-J STERNOTOMY IN AORTIC VALVE REPLACEMENT

ROMAN N. KOMAROV, ALMIRA M. KARAKOTOVA, MAXIM I. TKACHEV*(tkachev.cardiovascular@gmail.com),
**MARGARITA P. ZAIKINA, GEORGY A. VARLAMOV, NIMA C. CHOIBSONOV, TIGRAN A. MAISYAN,
ELENA B. PANESH, RUSLAN M. ISAEV**

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. The mini-J sternotomy is a minimally invasive approach for aortic valve replacement. Despite its advantages, anatomical variability of the chest and the limited width of the operative field pose technical challenges. Morphometric standardization of the access geometry allows optimization of the balance between adequate surgical exposure and preservation of sternal stability.

Objective. To evaluate the morphometric parameters of mini-J sternotomy in aortic valve replacement.

Materials and methods. The study included 45 patients who underwent mini-J sternotomy in 2023–2024 at Sechenov University. Intraoperatively, the following parameters were measured: length of the vertical (L_v) and horizontal (L_h) limbs of the incision, bend angle (α), depth of the J-curve (D), intercostal level of intersection (U), width of the operative window (W), and exposure index ($EI = A_p/S_s$). Correlation analysis was performed between morphometric parameters and clinical outcomes, including myocardial ischemia time, cardiopulmonary bypass duration, and blood loss.

Results. Mean values were: $L_v = 66 \pm 5$ mm, $L_h = 37 \pm 4$ mm, $\alpha = 108 \pm 7^\circ$, $D = 22 \pm 3$ mm, $W = 60 \pm 6$ mm, $EI = 0,72 \pm 0,06$. No conversions to full sternotomy occurred. Exposure index correlated with the lengths of the vertical ($r = 0.61$) and horizontal ($r = 0.54$) limbs. $L_v < 60$ mm was associated with an 11 ± 4 min increase in ischemia time, $\alpha > 120^\circ$ with higher risk of microfractures, and $D > 28$ mm with sternal instability.

Conclusion. Mini-J sternotomy with parameters within recommended ranges provides optimal aortic root exposure, minimizes tissue trauma, and enhances procedural safety.

Key words: mini-J sternotomy, aortic valve, morphometry, minimally invasive surgery, exposure index

Conflict of interests: none.

For citation: Komarov R.N., Karakotova A.M., Tkachev M.I., Zaikina M.P., Varlamov G.A., Choibsonov N.C., Maisyan T.A., Panesh E.B., Isaev R.M. Morphometric criteria for optimal mini-j sternotomy in aortic valve replacement. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 85–90. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-85-90>

Contribution of the authors: Komarov R.N. – full responsibility for the content, approval of the final version for publication, Karakotova A.M. – writing and editing the article, Tkachev M.I. – statistical analysis and preparation for publication, contribution to the study concept and design, Zaikina M.P. – statistical analysis and preparation for publication, Varlamov G.A. – statistical analysis and preparation for publication, Choibsonov N.-S. C. – statistical analysis and preparation for publication, Maisyan T.A., Isaev R.M. – contribution to the study concept and design, Panesh E.B. – writing and editing the article.

Введение

Минимально инвазивная мини-J-стернотомия (частичная «J»-образная стернотомия) стала широко применяемым доступом при протезировании аортального клапана. Считается, что мини-стернотомия обеспечивает достаточную экспозицию корня аорты при меньшем повреждении мягких тканей и грудного скелета, что в итоге уменьшает кровопотерю, длительность вентиляции легких и ускоряет послеоперационное восстановление [1, 2]. Так, M. Bonacchi и соавт. показали, что по сравнению с полным разрезом мини-стернотомия значительно снижает объем послеоперационной кровопотери и потребность в трансфузиях, улучшает дыхательную функцию и позволяет раньше экстубировать пациента и выписать из стационара [1]. Аналогично, по результатам мета-анализа E. Khoshbin и соавт., отмечено статистически значимое сокращение времени пребывания в отделении реанимации у пациентов после мини-стернотомии [2].

Однако ограниченная ширина доступа и разнообразие анатомических особенностей грудной клетки приводят к техническим трудностям. Предоперационная оценка и стандартизация геометрии разреза помогают оптимизировать баланс между экспозицией полости перикарда и сохранением стабильности грудины. В этом контексте А.Ю. Созон-Ярошевич предложил систематизированный подход к морфометрической стандартизации мини-J-стернотомии с учетом длины разреза, угловых и пространственных параметров доступа [3].

Цель нашего исследования – проанализировать указанные морфометрические параметры мини-J-стернотомии у пациентов, оперированных в 2023–2024 году в Университетской клинической больнице № 1 Сеченовского университета, и сравнить их с мировыми данными.

Материалы и методы

В исследование включены 45 пациентов с изолированным пороком аортального клапана, оперированных через мини-J-стернотомии. Мужчины составили 26 (58 %), женщины – 19 (42 %). Средний возраст – $54,4 \pm 8,9$ года, индекс массы тела – $26,5 \pm 2,1$ кг/м², площадь поверхности тела – $1,95 \pm 0,14$ м².

После фиксации ретрактора интраоперационно измерялись следующие морфометрические параметры доступа: L_v (длина вертикальной ветви разреза) – расстояние от яремной вырезки до точки начала J-образного изгиба – оценивает глубину проникновения в средостение; L_h (длина горизонтальной ветви) – протяженность поперечного распила вправо от нижней точки вертикального разреза – определяет ширину операционного окна; α (угол J-изгиба) – угол между продольной и поперечной частями разреза – влияет на направление сил при использовании ретрактора; D (глубина J-кривой) – перпендикуляр от передней поверхности грудины до вершины изгиба – характеризует степень инвагинации и связана с биомеханикой разведения грудины; U (уровень

пересечения) – межреберный промежуток, на уровне которого выполняется поперечная часть разреза. В нашем протоколе выбран IV межреберье (соответствует проекции аортального корня). Дополнительно регистрировались ширина операционного окна W (максимальное расстояние между половинами грудины при ретракции) и длина визуализируемой части восходящей аорты A_p . По этим величинам рассчитывался экспозиционный индекс $EI = A_p/S_s$, где S_s – площадь проекции стернального окна. Согласно литературе, значения $EI > 0,7$ считаются оптимальными. Измерения проводились калиброванной металлической линейкой и металлическим хирургическим угломером (рис. 1).

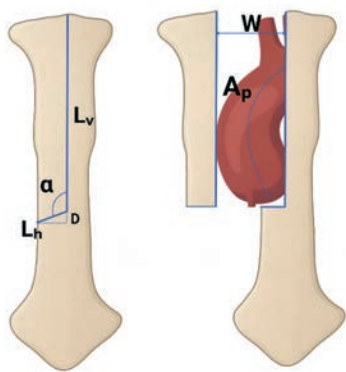


Рис. 1. Размерные величины при выполнении мини-Ј-стернотомии
Fig. 1. Dimensional parameters during mini-J sternotomy

Анализ данных включал вычисление среднего и стандартного отклонения параметров, оценку диапазонов вариации. Проводили корреляционный анализ между морфометрическими показателями (L_v , L_h , α , D , W , EI) и основными клиническими исходами: временем ишемии миокарда, продолжительностью искусственного кровообращения, объёмом интраоперационного кровопотери и трансфузий. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Результаты

В таблице 1 приведены средние значения морфометрических параметров мини-Ј-стернотомии в нашей группе ($n = 45$). Рекомендованные диапазоны по методике Созона-Ярошевича приведены для сравнения.

Таблица 1

Интраоперационные морфометрические параметры мини-Ј-стернотомии

Table 1

Intraoperative morphometric parameters of mini-j-sternotomy

Параметры Parameters	Значения ($n = 45$) Values ($n = 45$)	Нормы Normal range
L_v , мм, $M \pm m$ (min-max)	66 ± 5 (58–76)	60–70

Окончание Таблицы 1 / End of Table 1

Параметры Parameters	Значения ($n = 45$) Values ($n = 45$)	Нормы Normal range
L_h , мм, $M \pm m$ (min-max)	37 ± 4 (30–44)	35–42
A , градусы/degrees, $M \pm m$ (min-max)	108 ± 7 (98–122)	100–115
D , мм, $M \pm m$ (min-max)	22 ± 3 (17–27)	20–25
U , межреберье, M (min-max)	IV (III–V)	IV
W , мм, $M \pm m$ (min-max)	60 ± 6 (52–70)	60–65
EI , $M \pm m$ (min-max)	$0,72 \pm 0,06$ (0,62–0,84)	$>0,70$

Среднее время искусственного кровообращения составило 83 ± 18 мин, ишемии миокарда – 62 ± 14 мин. Ни в одном случае не потребовалось конвертации в полный разрез. Постоянная ретракция позволяла стабильно поддерживать выбранные параметры доступа. Корреляционный анализ показал умеренную положительную связь экспозиционного индекса (EI) с длинами вертикальной ($r = 0,61$; $p < 0,01$) и горизонтальной ($r = 0,54$; $p = 0,02$) ветвей разреза. При $L_v < 60$ мм время ишемии миокарда было в среднем на 11 ± 4 мин больше, чем при $L_v \geq 60$ мм ($p = 0,03$). У пациентов с углом $\alpha > 120^\circ$ по данным послеоперационной КТ грудины отмечалось больше микротрещин в зоне J-изгиба ($r = 0,47$; $p = 0,04$). Глубина изгиба $D > 28$ мм ассоциировалась с повышенным риском стернальной нестабильности (отношение шансов = 2,6; $p = 0,048$). Статистически значимых различий в длительности ИК и времени установки протеза в зависимости от параметров доступа не выявлено.

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают, что стандартизация мини-Ј-стернотомии по морфометрическим критериям улучшает техническое исполнение и результаты вмешательства. Выбранные нами средние параметры оказались практически идентичны рекомендованным А.Ю. Созоном-Ярошевичем в 1954 году, что согласуется с принципом, что $L_v = 60–70$ мм и $L_h = 35–45$ мм обеспечивают достаточный объём операционного поля без излишней травматизации грудины 3. В соответствии с нашими данными и мировым опытом, при выполнении министернотомии сообщают о статистически достоверно меньших потерях крови и потребностях в гемотрансфузиях [4, 5], а также более коротком ИВЛ и пребывании в реанимации [5, 6].

Анализ, проведённый Г. А. Акоповым и соавторами, подтвердил преимущества министернотомии при протезировании аортального клапана. В группе министернотомии среднее

время искусственной вентиляции лёгких было почти вдвое меньше, чем при полной стернотомии (170,9 мин против 358,2 мин, соответственно), а интраоперационная кровопотеря составила 400 мл против 850 мл. В раннем послеоперационном периоде пациенты после министернотомии требовали значительно меньшей инотропной поддержки (в 4 раза) и короче нуждались в анальгетической терапии (3–4 дня против 8–10 дней) [6].

Международные метаанализы также демонстрируют, что министернотомия способствует снижению частоты послеоперационных респираторных осложнений и сокращению сроков пребывания в стационаре. В частности, M. Bishop и соавт. отмечают, что минимально инвазивные подходы, включая министернотомию и миниторакотомию, ассоциированы с меньшей выраженностью послеоперационного болевого синдрома, снижением числа осложнений и необходимости в трансфузиях, а также более короткой госпитализацией по сравнению с полной стернотомией [7]. Наш опыт полностью коррелирует с этими данными: частота стернальных осложнений, таких как медиастинит и нестабильность грудины, была низкой и не превышала показателей стандартного доступа (у нас не зарегистрирован ни один случай). Летальные исходы также не наблюдались во всех 45 случаях, что соответствует публикациям других авторов, подтверждающим отсутствие значимых различий по летальности между министернотомией и полной стернотомией.

С точки зрения биомеханики увеличение глубины изгиба D повышает рычаговых нагрузок на грудную клетку: прочность грудины при изгибе обратно пропорциональна квадрату глубины кривой. Таким образом, увеличение D от 20 до 25 мм, при прочих равных, может снижать её продольную устойчивость на 30–40 % [8]. В нашем исследовании при D около 20–25 мм грудная клетка оставалась стабильной. Угол α около 100°–110° обеспечивал равномерное распределение напряжений; при этом тупой α (120°) приводит к латеральному растяжению разреза. Аналогичные выводы о предпочтительном диапазоне α публиковались ранее (англоязычные авторы также акцентируют, что слишком узкий угол ограничивает обзор, а слишком широкий – увеличивает риск расхождения половин грудины) [9, 10]. Выбор уровня IV межреберья для поперечного разреза соответствует анатомии восходящей аорты и оптимален для протезирования АК [11]. Наши данные подтвердили, что при таком уровне министернотомия обеспечивает доступ не только к корню аорты, но и частично к правому желудочку, улучшая канюляцию магистралей без чрезмерного травмирования нижних отделов грудины.

Крупные современные исследования также подчеркивают важность предварительной оценки анатомии пациента. Так, F. Grace и соавт. выявили на основе КТ-факторов (включая угол наклона аорты и расстояние до грудины), предсказывающих удлинение операционного времени при министер-

нотомии [12]. Эти данные согласуются с выводом о том, что стандартизированная морфометрия доступа (в том числе наши интраоперационные измерения) играет ключевую роль в успешном выполнении вмешательства. Учитывая биомеханическую модель грудины, увеличение глубины изгиба (D) квадратично снижает прочность конструкции; наши наблюдения подтверждают, что D лучше ограничивать 25 мм, чтобы избежать стернальных осложнений.

Таким образом, внедрение морфометрических критериев и подхода по А.Ю. Созон-Ярошевичу позволяет стандартизировать форму доступа и повысить предсказуемость результатов. Полученные параметры (L_v 65 мм, L_h 38 мм, α 110°, D 23 мм, IV межреберье) соответствуют мировым рекомендациям.

Заключение

Мини-Ј-стернотомия с соблюдением морфометрических критериев (L_v 60–70 мм, L_h 35–42 мм, α 100–115°, D 20–25 мм, IV межреберье) обеспечивает оптимальную экспозицию аортального корня, минимизирует травматизацию грудины и мягких тканей, снижает послеоперационную кровопотерю и продолжительность вентиляции лёгких. Стандартизация геометрии разреза повышает безопасность вмешательства, предсказуемость результатов и воспроизводимость минимально инвазивного протезирования аортального клапана.

Список литературы:

1. Bonacchi M., Prifti E., Giunti G., Frati G., Sani G. Does ministernotomy improve postoperative outcome in aortic valve operation? A prospective randomized study. *Ann Thorac Surg*, 2002, vol. 73, № 2, pp. 460–465; discussion 465–466, [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(01\)03402-6](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(01)03402-6)
2. Khoshbin E., Prayaga S., Kinsella J., Sutherland F. Mini-sternotomy for aortic valve replacement reduces the length of stay in the cardiac intensive care unit: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open*, 2011, vol. 1, № 2, e000266, <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2011-000266>
3. Созон-Ярошевич А. Ю. Анатомо-клинические обоснования хирургических доступов к внутренним органам. *Медгиз, Ленинградское отделение*, 1954, 180 с.
4. Комаров Р.Н., Огнев О.О., Исмаилбаев А.М., Чернявский С.В., Дзюндзя А.Н., Ленковец М.В. Современные подходы к минимально инвазивной хирургии аортального клапана. *Патология кровообращения и кардиохирургия*, 2022. Т. 26. № 3. С. 31–40. <https://doi.org/10.21688/1681-3472-2022-3-31-40>
5. Pollari F., Fischlein T. Minimally invasive sutureless and rapid deployment aortic valve replacement: the new benchmark for aortic valve surgery? *Ann Cardiothorac Surg*, 2020, vol. 9, № 4, pp. 328–329, <https://doi.org/10.21037/acs-2019-surd-175>
6. Акопов Г.А., Иванов А.С., Говорова Т.Н., Москалев Д.В. Ј-образная стернотомия в хирургии пороков аортального клапана и восходящей аорты. Непосредственные результаты. *Российский журнал торакальной и сердечно-сосудистой хирургии*, 2021. Т. 22. № 4, с. 75–82. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2020-4-75-82>

7. Bishop M.A., Chhabra L., Parekh A., Bhyan P., Khalid N. Minimally Invasive Aortic Valve Surgery. *StatPearls*, 2025. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470376/>

8. Casha A.R., Yang L., Kay P.H., Saleh M., Cooper G.J. A biomechanical study of median sternotomy closure techniques. *Eur J Cardiothorac Surg*, 1999, vol. 15, № 3, pp. 365–369. [https://doi.org/10.1016/s1010-7940\(99\)00014-7](https://doi.org/10.1016/s1010-7940(99)00014-7)

9. McGregor W.E., Trumble D.R., Magovern J.A. Mechanical analysis of midline sternotomy wound closure. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 1999, vol. 117, № 6, pp. 1144–1150, [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(99\)70251-5](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(99)70251-5)

10. Al-Abassi A., Papini M., Towler M. Review of Biomechanical Studies and Finite Element Modeling of Sternal Closure Using Bio-Active Adhesives. *Bioengineering (Basel)*, 2022, vol. 9, № 5, pp. 198. <https://doi.org/10.3390/bioengineering9050198>

11. Purmessur R., Ahmed Z., Ali J. Exploring Optimal Strategies for Surgical Access in Transcatheter Aortic Valve Implantation. *JCM*, 2024, vol. 13, № 16, pp. 4655, <https://doi.org/10.3390/jcm13164655>

12. Irace F.G., Chirichilli I., Russo M. Aortic Valve Replacement: Understanding Predictors for the Optimal Ministernotomy Approach. *JCM*, 2023, vol. 12 № 21, pp. 6717. <https://doi.org/10.3390/jcm12216717>

References:

1. Bonacchi M., Prifti E., Giunti G., Frati G., Sani G. Does ministernotomy improve postoperative outcome in aortic valve operation? A prospective randomized study. *Ann Thorac Surg*, 2002, vol. 73, № 2, pp. 460–465; discussion 465–466, [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(01\)03402-6](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(01)03402-6)

2. Khoshbin E., Prayaga S., Kinsella J., Sutherland F. Mini-sternotomy for aortic valve replacement reduces the length of stay in the cardiac intensive care unit: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open*, 2011, vol. 1, № 2, e000266, <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2011-000266>

3. Sozon-Yaroshevich A.Yu. Anatomical and Clinical Rationale for Surgical Approaches to Internal Organs. *Medgiz, Leningrad Branch*, 1954, 180 p. (In Russ)

4. Komarov R.N., Ognev O.O., Ismailbaev A.M., Cherniavskii S.V., Dzyundzya A.N., Lenkovets M.V. State-of-the-art surgical approaches in minimally invasive aortic valve surgery. *PKiK*, 2022, vol. 26, № 3, pp. 31–40, <https://doi.org/10.21688/1681-3472-2022-3-31-40> (In Russ.)

5. Pollari F., Fischlein T. Minimally invasive sutureless and rapid deployment aortic valve replacement: the new benchmark for aortic valve surgery? *Ann Cardiothorac Surg*, 2020, vol. 9, № 4, pp. 328–329, <https://doi.org/10.21037/acs-2019-surd-175>

6. Akopov G.A., Ivanov A.S., Govorova T.N., Moskalev D.V. J-shaped sternotomy in aortic valve repair and ascending aorta replacement. Short-term results. *RJTAO*, 2021, vol. 22, № 4, pp. 75–82, <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2020-4-75-82> (In Russ.)

7. Bishop M.A., Chhabra L., Parekh A., Bhyan P., Khalid N. Minimally Invasive Aortic Valve Surgery. *StatPearls*, 2025. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470376/>

8. Casha A.R., Yang L., Kay P.H., Saleh M., Cooper G.J. A biomechanical study of median sternotomy closure techniques. *Eur J Cardiothorac Surg*, 1999, vol. 15, № 3, pp. 365–369. [https://doi.org/10.1016/s1010-7940\(99\)00014-7](https://doi.org/10.1016/s1010-7940(99)00014-7)

9. McGregor W.E., Trumble D.R., Magovern J.A. Mechanical analysis of midline sternotomy wound closure. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 1999, vol. 117, № 6, pp. 1144–1150, [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(99\)70251-5](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(99)70251-5)

10. Al-Abassi A., Papini M., Towler M. Review of Biomechanical Studies and Finite Element Modeling of Sternal Closure Using Bio-Active Adhesives. *Bioengineering (Basel)*, 2022, vol. 9, № 5, pp. 198. <https://doi.org/10.3390/bioengineering9050198>

11. Purmessur R., Ahmed Z., Ali J. Exploring Optimal Strategies for Surgical Access in Transcatheter Aortic Valve Implantation. *JCM*, 2024, vol. 13, № 16, pp. 4655, <https://doi.org/10.3390/jcm13164655>

12. Irace F.G., Chirichilli I., Russo M. Aortic Valve Replacement: Understanding Predictors for the Optimal Ministernotomy Approach. *JCM*, 2023, vol. 12 № 21, pp. 6717. <https://doi.org/10.3390/jcm12216717>

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

Каракотова Альмира Муратбиевна – сердечно-сосудистый хирург, 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: karakotova01@gmail.com, ORCID 0009-0009-5286-121X

Ткачев Максим Игоревич – к.м.н., доцент кафедры сердечно-сосудистой хирургии Института профессионального образования Первого МГМУ им И.М. Сеченова, 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: tkachev.cardiovascular@gmail.com, ORCID 0000-0002-2252-7773

Заикина Маргарита Павловна – ассистент кафедры факультетской терапии № 1 Первого МГМУ им И.М. Сеченова (Москва, Россия), 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: zaikina.rita@gmail.com, ORCID 0000-0001-8118-0522

Варламов Георгий Аркадьевич – студент 5-го курса Первого МГМУ им И.М. Сеченова, 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: georgiivarlamov1601@yandex.ru, ORCID 0009-0006-9076-0960

Чойбсонов Нима-Сурун Цырен-Дашиевич – студент 5-го курса Первого МГМУ им И.М. Сеченова, 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: choibsonov.nima2003@gmail.com, ORCID 0009-0007-1100-1091

Маисян Тигран Артёмович – студент 4-го курса Первого МГМУ им И.М. Сеченова, 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: maisyantigran@mail.ru, ORCID 0009-0009-4819-8646

Панеш Елена Батырбиевна – студент 6-го курса Первого МГМУ им И.М. Сеченова, 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: panesh_e_b@staff.sechenov.ru, ORCID 0009-0002-4132-2113

Магомедович Исаев Руслан – к.м.н., ассистент кафедры факультетской хирургии Первого МГМУ им И.М. Сеченова, 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: rmisaev@gmail.com, ORCID 0000-0001-5405-3325

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

Karakotova Almira Muratbiyevna – Cardiovascular Surgeon, 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: karakotova01@gmail.com, ORCID 0009-0009-5286-121X

Tkachev Maxim Igorevich – MD, PhD, Associate Professor 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: tkachev.cardiovascular@gmail.com, ORCID 0000-0002-2252-7773

Zaikina Margarita Pavlovna – Assistant, Department of Faculty Therapy № 1, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, 119991, Russia, Moscow,

Trubetskaya St., 8, Bldg. 2, e-mail: zaikina.rita@gmail.com, ORCID 0000-0001-8118-0522

Varlamov Georgy Arkadievich – 5th-year student at Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Russia, Moscow, 8 Trubetskaya str., building 2, e-mail: georgiivarlamov1601@yandex.ru, ORCID 0009-0006-9076-0960

Choibsonov Nima-Surun Tsyren-Dashievich – 5th-year student at Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Russia, Moscow, 8 Trubetskaya str., building 2, e-mail: choibsonov.nima2003@gmail.com, ORCID 0009-0007-1100-1091

Maisyan Tigran Artemovich – 4th-year student at Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Russia, Moscow, 8 Trubetskaya str., building 2, e-mail: maisyantigran@mail.ru, ORCID 0009-0009-4819-8646

Panesh Elena Batyrbievna – 6th-year student at Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Russia, Moscow, 8 Trubetskaya str., building 2, e-mail:

panesh_e_b@staff.sechenov.ru, ORCID 0009-0002-4132-2113

Isaev Ruslan Magomedovich – PhD, assistant Department of Faculty Surgery, Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Russia, Moscow, 8 Trubetskaya str., building 2, e-mail: rmisaev@gmail.com, ORCID 0000-0001-5405-3325

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-91-96>

УДК 616–089.844

© Комаров Р.Н., Каракотова А.М., Исаев Р.М., Ткачев М.И., Заикина М.П., Варламов Г.А., Чойбсонов Н.Ц.,
Маисян Т.А., Панеш Е.Б., 2026

Оригинальная статья / Original article



МИНИ-J-СТЕРНОТОМИЯ В ХИРУРГИИ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА: РЕЗУЛЬТАТЫ И ОСОБЕННОСТИ

Р.Н. КОМАРОВ, А.М. КАРАКОТОВА, Р.М. ИСАЕВ, М.И. ТКАЧЁВ* (tkachev.cardiovascular@gmail.com),
М.П. ЗАИКИНА, Г.А. ВАРЛАМОВ, Н.Ц. ЧОЙБСОНОВ, Т.А. МАИСЯН, Е.Б. ПАНЕШ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

Резюме

Введение. Мини-J-стернотомия является малоинвазивной альтернативой стандартной срединной стернотомии при протезировании аортального клапана. У пациентов пожилого возраста с выраженным коморбидным фоном остаётся дискуссионным вопрос её безопасности и воспроизводимости.

Цель. Оценить ранние результаты мини-J-стернотомии у пациентов пожилого возраста (≥ 65 лет) при протезировании аортального клапана в сравнении с более молодыми пациентами.

Материалы и методы. В ретроспективное одноцентровое исследование включены пациенты, перенёвшие изолированное протезирование аортального клапана через мини-J-стернотомию. Сформированы две группы: группа 1 – пожилые пациенты 65–75 лет, группа 2 – пациенты 50–60 лет. Для сопоставимости применён propensity score matching с учётом демографических и клинических факторов. После матчинга получены две сбалансированные когорты по 20 пациентов в каждой. Оценивались интраоперационные параметры и ранние послеоперационные исходы.

Результаты. Средний возраст в группе 1 составил $69,2 \pm 3,1$ года, в группе 2 – $55,6 \pm 2,9$ года. Риск по EuroSCORE II был выше у пожилых пациентов ($4,1 \pm 1,2\%$ против $2,3 \pm 0,8\%$, $p < 0,01$). Длительность операции составила 238 ± 27 мин в группе 1 и 234 ± 22 мин в группе 2 ($p = 0,48$), время искусственного кровообращения – 126 ± 15 и 121 ± 13 мин ($p = 0,31$), время ишемии миокарда – 85 ± 9 и 79 ± 11 мин ($p = 0,12$). Объём кровопотери – 415 ± 95 и 398 ± 88 мл соответственно ($p = 0,54$). Конверсий доступа и летальных исходов не было. Фибрилляция предсердий отмечена у 4 (20%) пациентов группы 1 и у 3 (15%) группы 2. Кровотечение, потребовавшее ревизии, зарегистрировано у 1 (5%) пожилого пациента. Пневмония выявлена у 1 (5%) пациента в каждой группе, острая почечная недостаточность – у 1 (5%) пациента группы 1. Длительность ИВЛ составила $7,4 \pm 1,2$ ч в группе 1 и $7,1 \pm 1,3$ ч в группе 2, пребывания в ОРИТ – $1,5 \pm 0,7$ и $1,3 \pm 0,6$ суток, госпитализации – $13,2 \pm 2,1$ и $12,7 \pm 1,8$ суток соответственно ($p = 0,62$). Обнаружена корреляция между возрастом и длительностью операции ($r = 0,32$, $p = 0,05$), а также между EuroSCORE II и временем искусственного кровообращения ($r = 0,36$, $p = 0,03$).

Заключение. Мини-J-стернотомия при протезировании аортального клапана у пациентов пожилого возраста обеспечивает сопоставимые ранние результаты по сравнению с более молодыми пациентами и не сопровождается увеличением частоты осложнений, длительности ИВЛ или сроков госпитализации, несмотря на более высокий предоперационный риск.

Ключевые слова: мини-J-стернотомия, аортальный клапан, пожилые пациенты, минимально инвазивная хирургия.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Комаров Р.Н., Каракотова А.М., Исаев Р.М., Ткачев М.И., Заикина М.П., Варламов Г.А., Чойбсонов Н.С., Маисян Т.А. Мини-J-стернотомия в хирургии аортального клапана у пациентов пожилого возраста: результаты и особенности. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 91–96. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-91-96>

Вклад авторов: Комаров Р.Н. – полная ответственность за содержание статьи, утверждение окончательного варианта для публикации, Каракотова А.М. – написание и редактирование статьи, Исаев Р.М. – написание и редактирование статьи, Ткачев М.И. – статистический анализ, подготовка статьи к публикации, вклад в концепцию и дизайн исследования, Заикина М.П. – статистический анализ, подготовка статьи к публикации, Варламов Г.А. – статистический анализ, подготовка статьи к публикации, Чойбсонов Н.-С. С. – статистический анализ, подготовка статьи к публикации, Маисян Т.А. – вклад в концепцию и дизайн исследования, Панеш Е.Б. – написание и редактирование статьи.

MINI-J-STERNOTOMY IN AORTIC VALVE SURGERY IN ELDERLY PATIENTS: RESULTS AND FEATURES

ROMAN N. KOMAROV, ALMIRA M. KARAKOTOVA, RUSLAN M. ISAEV,

MAXIM I. TKACHEV* (tkachev.cardiovascular@gmail.com), MARGARITA P. ZAIKINA, GEORGY A. VARLAMOV, NIMA C. CHOIBSONOV, TIGRAN A. MAISYAN, ELENA B. PANESH

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, Russia

Abstract

Introduction. Mini-J sternotomy is a minimally invasive alternative to conventional median sternotomy for aortic valve replacement. In elderly patients with a pronounced comorbid background, the safety and reproducibility of this approach remain debatable.

Objective. To evaluate the early outcomes of mini-J-sternotomy for aortic valve replacement in elderly patients (≥ 65 years) compared with younger patients.

Materials and methods. This retrospective single-center study included patients who underwent isolated aortic valve replacement via mini-J sternotomy. Two groups were formed: Group 1 – elderly patients aged 65–75 years, and Group 2 – patients aged 50–60 years. Propensity score matching was applied to ensure group comparability, taking into account demographic and clinical factors. After matching, two balanced cohorts of 20 patients each were obtained. Intraoperative parameters and early postoperative outcomes were assessed.

Results. The mean age was $69,2 \pm 3,1$ years in Group 1 and $55,6 \pm 2,9$ years in Group 2. The EuroSCORE II risk was higher in elderly patients ($4,1 \pm 1,2$ % vs. $2,3 \pm 0,8$ %, $p < 0,01$). Operative time was 238 ± 27 min in Group 1 and 234 ± 22 min in Group 2 ($p = 0,48$), cardiopulmonary bypass time was 126 ± 15 and 121 ± 13 min ($p = 0,31$), and aortic cross-clamp time was 85 ± 9 and 79 ± 11 min ($p = 0,12$), respectively. Blood loss was 415 ± 95 and 398 ± 88 mL ($p = 0,54$). There were no conversions of access or in-hospital deaths. Postoperative atrial fibrillation occurred in 4 (20 %) patients in Group 1 and in 3 (15 %) patients in Group 2. Re-exploration for bleeding was required in 1 (5 %) elderly patient. Pneumonia occurred in 1 (5 %) patient in each group, and acute kidney injury in 1 (5 %) patient in Group 1. The duration of mechanical ventilation was $7,4 \pm 1,2$ h in Group 1 and $7,1 \pm 1,3$ h in Group 2, ICU stay was $1,5 \pm 0,7$ and $1,3 \pm 0,6$ days, and total hospital stay was $13,2 \pm 2,1$ and $12,7 \pm 1,8$ days, respectively ($p = 0,62$). A correlation was found between age and operative time ($r = 0,32$, $p = 0,05$), as well as between EuroSCORE II and cardiopulmonary bypass time ($r = 0,36$, $p = 0,03$).

Conclusion. Mini-J sternotomy for aortic valve replacement in elderly patients provides early outcomes comparable to those in younger patients and is not associated with an increased rate of complications, longer mechanical ventilation, or prolonged hospitalization, despite a higher preoperative risk.

Key words: mini-J-sternotomy, aortic valve, morphometry, minimally invasive surgery, elderly patients.

Conflict of interests: none.

For citation: Komarov R.N., Karakotova A.M., Isaev R.M., Tkachev M.I., Zaikina M.P., Varlamov G.A., Choibsonov N.C., Maisyan T.A., Panesh E.B. Mini-J-sternotomy in aortic valve surgery in elderly patients: results and features. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 91–96. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-91-96>

Contribution of the authors: Komarov R.N. – full responsibility for the content, approval of the final version for publication, Karakotova A.M. – writing and editing the article, Isaev R.M. – writing and editing the article, Tkachev M.I. – statistical analysis and preparation for publication, contribution to the study concept and design, Zaikina M.P. – statistical analysis and preparation for publication, Varlamov G.A. – statistical analysis and preparation for publication, Choibsonov N.–S. C. – statistical analysis and preparation for publication, Maisyan T.A. – contribution to the study concept and design, Panesh E.B. – writing and editing the article.

Введение

В последние годы малоинвазивные хирургические доступы получили широкое распространение в кардиохирургии, в том числе при протезировании аортального клапана (ПАК). Мини-Ј-стернотомия рассматривается как альтернатива стандартной срединной стернотомии, позволяющая снизить травматичность вмешательства, уменьшить кровопотерю и ускорить послеоперационное восстановление при сохранении адекватной визуализации структур корня аорты [1].

Особую клиническую значимость малоинвазивные технологии приобретают у пациентов пожилого возраста. Данная категория больных характеризуется выраженным

коморбидным фоном, снижением функциональных резервов сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также более высоким операционным риском [2]. В структуре сопутствующей патологии у пожилых пациентов чаще встречаются ишемическая болезнь сердца (ИБС), хроническая сердечная недостаточность (ХСН), фибрилляция предсердий (ФП), хроническая болезнь почек (ХБП), сахарный диабет (СД) и хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ), что потенциально может ухудшать переносимость хирургического вмешательства и влиять на ранние результаты операции [3].

С учётом указанных факторов остаётся дискуссионным вопрос о безопасности и воспроизводимости мини-

J-стернотомии у пациентов пожилого возраста. С одной стороны, уменьшение операционной травмы может быть потенциальным преимуществом в данной группе больных, с другой – анатомические особенности грудной клетки, выраженный кальциноз фиброзного кольца (ФК) аортального клапана (АК) и снижение эластичности тканей могут увеличивать техническую сложность вмешательства и длительность операции [4].

Несмотря на накопленный опыт применения мини-J-стернотомии, данные о её результатах у пациентов пожилого возраста остаются ограниченными, а большинство опубликованных работ посвящено либо общей популяции пациентов, либо отдельным подгруппам с ожирением или повышенным операционным риском [5].

В этой связи представляется актуальной оценка ранних результатов мини-J-стернотомии у пациентов пожилого возраста с учётом коморбидного фона и операционного риска.

Цель нашего исследования – оценить ранние результаты мини-J-стернотомии у пациентов пожилого возраста (≥ 65 лет) при ПАК и выявить особенности течения послеоперационного периода по сравнению с более молодыми пациентами.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное одноцентровое сравнительное исследование, включавшее пациентов с патологией АК, которым выполнено изолированное ПАК через мини-J-стернотомию в условиях искусственного кровообращения (ИК). Пациенты были разделены на две возрастные группы: «пожилые пациенты (65–75 лет)» и «молодые пациенты (50–60 лет)». Для минимизации систематических различий между группами и контроля смешивающих факторов применялся метод сопоставления по баллам склонности (propensity score matching). Баллы склонности рассчитывались с использованием логистической регрессии с включением предоперационных переменных, потенциально влияющих на исходы хирургического вмешательства, включая возраст, пол, индекс массы тела, фракцию выброса левого желудочка, степень аортального стеноза, функциональный класс по NYHA, наличие сопутствующих заболеваний (артериальная гипертензия (АГ), СД 2 типа, ХОБЛ, ХБП) и оценку хирургического риска по EuroSCORE II.

Из анализа были исключены пациенты с экстренными операциями, ранее перенесёнными операциями на сердце или органах средостения, с сопутствующими вмешательствами на других клапанах или аорте, выраженной лёгочной гипертензией или фракцией выброса левого желудочка $<40\%$.

Сопоставление проводилось по схеме 1:1 методом ближайшего соседа (nearest-neighbor) без возвращения, с использованием калипера 0,2 стандартного отклоне-

ния логит-функции propensity score. В результате из исходной базы были сформированы две сбалансированные когорты по 20 пациентов в каждой, полностью сопоставимые по ключевым предоперационным характеристикам и оценке операционного риска. Для проверки качества а матчнга сравнивались стандартизированные различия для всех переменных, использованных в модели, с порогом $\leq 0,1$.

Все вмешательства выполнялись через мини-J-стернотомию с продольным рассечением верхней части грудины до уровня четвёртого межреберья с переходом в правое межреберье по J-типу, при этом фиксация грудины осуществлялась 4–5 проволочными швами. Кардиоплегическая защита миокарда осуществлялась с использованием кристаллоидно-кровяной кардиopleгии по схеме Del Nido. Все вмешательства выполнялись в условиях стандартного ИК по схеме «восходящая аорта – правое предсердие» и умеренной гипотермии.

В исследовании оценивались предоперационные показатели (возраст, пол, индекс массы тела (ИМТ), сопутствующие заболевания, фракция выброса левого желудочка, функциональный класс по NYHA, EuroSCORE II), интраоперационные показатели (длительность операции, ИК, ишемии миокарда (ИМ), объём кровопотери, необходимость конверсии доступа) и ранние послеоперационные результаты (летальность, ФП, кровотечение, пневмония, острая почечная недостаточность (ОПН), длительность искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ), пребывание в отделении реанимации (ОРИТ), продолжительность госпитализации). Количественные переменные представлены как $M \pm \sigma$, качественные – в виде $n (\%)$. Для сравнения количественных показателей между группами применяли t-критерий Стьюдента или критерий Манна–Уитни в зависимости от распределения, для качественных переменных – χ^2 -критерий или точный критерий Фишера. Дополнительно проводился корреляционный анализ (Pearson или Spearman) для оценки зависимости между возрастом, EuroSCORE II и длительностью операции, искусственного кровообращения и ишемии миокарда. Статистическую значимость принимали при уровне $p < 0,05$.

Результаты

После применения propensity score matching были сформированы две сопоставимые когорты по 20 пациентов в каждой группе. Средний возраст в группе пожилых пациентов составил $69,2 \pm 3,1$ лет, в группе молодых – $55,6 \pm 2,9$ лет. Половая структура и ИМТ были сопоставимы между группами. Предоперационный риск по EuroSCORE II был достоверно выше в группе пожилых пациентов ($4,1 \pm 1,2\%$ против $2,3 \pm 0,8\%$, $p < 0,01$), что связано с более выраженным коморбидным фоном (табл. 1).

Таблица 1

**Демографические
и предоперационные характеристики пациентов**

Table 1

Demographic and preoperative characteristics of patients

Параметр Parameters	50–60 лет (n=20) 50–60 years (n=20)	65–75 лет (n=20) 65–75 years (n=20)	p
Возраст, лет Age, years	55,6 ± 2,9	69,2 ± 3,1	<0,001
Мужчины, n (%) Male, n (%)	12 (60 %)	11 (55 %)	0,75
ИМТ, кг/м ² BMI, kg/m ²	27,4 ± 3,2	28,1 ± 3,5	0,54
ИБС, n (%) CAD, n (%)	5 (25 %)	7 (35 %)	0,49
ФП, n (%) AF, n (%)	2 (10 %)	3 (15 %)	0,63
СД 2 типа, n (%) Type 2 DM, n (%)	3 (15 %)	4 (20 %)	0,67
ХОБЛ, n (%) COPD, n (%)	1 (5 %)	2 (10 %)	0,55
ХБП, n (%) CKD, n (%)	2 (10 %)	3 (15 %)	0,63
EuroSCORE II, %	2,3 ± 0,8	4,1 ± 1,2	<0,01
НУНА III–IV, n (%)	4 (20 %)	5 (25 %)	0,70

Примечание: ИМТ – индекс массы тела, ИБС – ишемическая болезнь сердца, ФП – фибрилляция предсердий, СД 2 типа – сахарный диабет 2 типа, ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких, ХБП – хроническая болезнь почек, НУНА – Нью-Йоркская функциональная классификация сердечной недостаточности, EuroSCORE II – европейская система оценки операционного риска для кардиохирургии.

Note: BMI – body mass index, CAD – coronary artery disease, AF – atrial fibrillation, Type 2 DM – type 2 diabetes mellitus, COPD – chronic obstructive pulmonary disease, CKD – chronic kidney disease, NYHA – New York Heart Association functional classification, EuroSCORE II – European System for Cardiac Operative Risk Evaluation II.

Интраоперационные показатели

Средняя длительность операции составила 238 ± 27 минут у «пожилых» пациентов и 234 ± 22 минут у «молодых», разница статистически незначима (p = 0,48). Время ИК было 126 ± 15 минут у «пожилых» и 121 ± 13 мин у «молодых» (p = 0,31). Время ИМ составило 85 ± 9 мин у пожилых и 79 ± 11 минут у молодых пациентов (p = 0,12). Объём кровопотери варьировал от 350 до 620 мл, в среднем 415 ± 95 мл у «пожилых» и 398 ± 88 мл у «молодых» пациентов, различия незначимы. Конверсий доступа не было ни в одной из групп.

Ранние послеоперационные результаты

Летальные исходы отсутствовали в обеих группах. Частота фибрилляции предсердий составила 4 из 20 (20 %) у пожилых и 3 из 20 (15 %) у молодых пациентов. Кровотечения, требовавшие повторной хирургической ревизии, отмечены у одного пожилого пациента (5%). Пневмония встречалась у 1 пациента в каждой группе, острая почечная недостаточность – у одного пожилого пациента.

Средняя длительность ИВЛ составила 7,4 ± 1,2 часа у «пожилых» и 7,1 ± 1,3 часа у «молодых». Продолжительность пребывания в ОРИТ варьировала от 1 до 3 суток, среднее 1,5 ± 0,7 суток у «пожилых» и 1,3 ± 0,6 суток у «молодых». Общая продолжительность госпитализации составляла 13,2 ± 2,1 суток у «пожилых» и 12,7 ± 1,8 суток у «молодых» пациентов (p = 0,62).

Корреляционный анализ

Проведённый корреляционный анализ показал умеренную положительную связь между возрастом и длительностью операции (r = 0,32, p = 0,05), а также между EuroSCORE II и временем ИК (r = 0,36, p = 0,03). Прямых статистически значимых зависимостей между возрастом и объёмом кровопотери, частотой послеоперационных осложнений выявлено не было.

В целом, мини-J-стернотомия демонстрировала сравнимые результаты у пожилых и молодых пациентов, без значимого увеличения осложнений, продолжительности ИВЛ или пребывания в стационаре, несмотря на более высокий предоперационный риск и возрастной профиль первой группы.

Обсуждение

В нашей когорте пациентов пожилого возраста (65–75 лет) мини-J-стернотомия при ПАК продемонстрировала сравнимые ранние результаты по основным клиническим исходам с более молодыми пациентами, несмотря на значительно более высокий предоперационный риск (EuroSCORE II: 4,1 ± 1,2 % против 2,3 ± 0,8 %, p < 0,01). В обеих группах не наблюдалось летальных исходов, а частота наиболее частых послеоперационных осложнений, таких как ФП, кровотечения, пневмония и ОПН, была невысокой и статистически сопоставимой.

Современные данные мировой литературы подтверждают общую безопасность и эффективную применимость минимально инвазивных доступов при ПАК у пациентов пожилого возраста. В исследовании J. Lamelas и соавт. у пациентов ≥75 лет, где использовались минимально инвазивные подходы (правосторонняя мини-тораотомия) по сравнению с традиционной стернотомией, отмечено существенно снижение послеоперационной летальности (1,7 % против 9,5 %, p = 0,01) и частоты осложнений (21 % против 45,2 %, p < 0,001), включая ОПН и ИВЛ [6].

Другие исследования подтверждают безопасность и сопоставимость ранних результатов мини-*J*-стернотомии. Так, в когорте пациентов с высоким операционным риском не было выявлено значимых различий в 30-дневной смертности между мини-*J*-стернотомией и полной стернотомией (2,9 % в обеих группах), а также сопоставимые показатели инсульта, реоперации и сердечно-сосудистых событий при долгосрочном наблюдении. Важный вывод этого исследования заключается в том, что мини-*J*-стернотомия обеспечивает долгосрочную выживаемость, свободу от повторных операций и эндокардита, сопоставимые с классическим доступом, что подтверждает её обоснованность даже у пациентов с повышенным риском [7].

Систематические обзоры с описанием множества ретроспективных серий показывают, что у пожилых пациентов ПАК через мини-доступ, включая различные варианты мини-стернотомии и мини-торакотомии, обычно не связан с повышенной частотой послеоперационных осложнений и часто демонстрирует сокращение ИВЛ, уменьшение количества переливаний крови и уменьшение длительности госпитализации, без статистически значимых различий в сердечно-сосудистой смертности [8].

Особенно важно отметить, что увеличение времени ИК и ИМ при минимально инвазивных доступах, отмеченное в ряде исследований, не сопровождалось повышенной ранней летальностью и серьезными осложнениями, что сходно с нашими наблюдениями, где разница по этим параметрам между группами была статистически незначима [9].

В сравнении с этими данными наша когорта пожилых пациентов (65–75 лет) показала сопоставимые ранние исходы с более молодыми пациентами, несмотря на более высокий предоперационный риск по EuroSCORE II. В частности, отсутствие летальности, близкие показатели ФП, пневмонии и ОПН, а также сопоставимые параметры ИВЛ и госпитализации указывают на высокую безопасность и практическую применимость мини-*J*-стернотомии в пожилой популяции.

Заключение

Мини-*J*-стернотомия может безопасно применяться у пациентов пожилого возраста при протезировании аортального клапана и обеспечивает сопоставимые ранние результаты по сравнению с более молодыми пациентами. Возраст ≥ 65 лет и выраженный коморбидный фон не являются ограничениями для выполнения мини-*J*-стернотомии при условии тщательного отбора пациентов и адекватного хирургического опыта.

Список литературы / References:

1. Gunaydin S., Ozisik K., Gunertem O.E., et al. Minimally Invasive Aortic Valve Replacement on Minimally Invasive Extracorporeal

Circulation: Going beyond Aesthetics. *J Extra Corpor Technol.*, 2020, vol. 52, № 2, pp. 90–95. <https://doi.org/10.1182/ject-2000015>

2. Fiorentino M., Mikus E., Sangiorgi D., et al. Minimally Invasive Mitral Valve Surgery in Patients Aged ≥ 75 Years: An Expanding Standard of Care. *J Clin Med.*, 2025, vol. 14, № 16, pp. 5798, <https://doi.org/10.3390/jcm14165798>

3. Bell S.P., Saraf A.A. Epidemiology of Multimorbidity in Older Adults with Cardiovascular Disease. *Clin Geriatr Med.*, 2016, vol. 32, № 2, pp. 215–226, <https://doi.org/10.1016/j.cger.2016.01.013>

4. Brown M.L., McKellar S.H., Sundt T.M., Schaff H.V. Ministernotomy versus Conventional Sternotomy for Aortic Valve Replacement: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg.*, 2009, vol. 137, № 3, pp. 670–679.e5, <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2008.08.010>

5. Servito M., Ramsay H., Mann S., Ramelli L., Fernandez A.L., Diasty M.E. Surgical Outcomes After Minimally Invasive Versus Full Sternotomy Aortic Valve Replacement: Meta-Analysis of 75 Comparative Studies. *Innovations (Phila.)*, 2025, vol. 20, № 3, pp. 257–264, <https://doi.org/10.1177/15569845251335969>

6. Lamelas J., Sarria A., Santana O., Pineda A.M., Lamas G.A. Outcomes of Minimally Invasive Valve Surgery Versus Median Sternotomy in Patients Age 75 Years or Greater. *Ann Thorac Surg.*, 2011, vol. 91, № 1, pp. 79–84, <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.09.019>

7. Hlavicka J., Gettwart L., Landgraf J., et al. Minimally Invasive and Full Sternotomy Aortic Valve Replacements Lead to Comparable Long-Term Outcomes in Elderly Higher-Risk Patients: A Propensity-Matched Comparison. *J Cardiovasc Dev Dis.*, 2024, vol. 11, № 4, pp. 112, <https://doi.org/10.3390/jcdd111040112>

8. Fudulu D., Lewis H., Benedetto U., Caputo M., Angelini G., Vohra H.A. Minimally Invasive Aortic Valve Replacement in High Risk Patient Groups. *J Thorac Dis.*, 2017, vol. 9, № 6, pp. 1672–1696, <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.05.21>

9. Hancock H.C., Maier R.H., Kasim A., et al. Mini-sternotomy Versus Conventional Sternotomy for Aortic Valve Replacement: A Randomised Controlled Trial. *BMJ Open.*, 2021, vol. 11, № 1, pp. e041398, <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041398>

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

Каракотова Альмира Муратбиевна – сердечно-сосудистый хирург, 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: karakotova01@gmail.com, ORCID 0009-0009-5286-121X

Магомедович Исаев Руслан – к.м.н., ассистент кафедры факультетской хирургии Первого МГМУ им И.М. Сеченова, 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: rmisaev@gmail.com, ORCID 0000-0001-5405-3325

Ткачёв Максим Игоревич – к.м.н., доцент кафедры сердечно-сосудистой хирургии Института профессионального образования Первого МГМУ им И.М. Сеченова, 119991, Россия, Москва,

ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: tkachev.cardiovascular@gmail.com, ORCID 0000-0002-2252-7773

Заикина Маргарита Павловна – ассистент кафедры факультетской терапии № 1 Первого МГМУ им И.М. Сеченова (Москва, Россия), 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: zaikina.rita@gmail.com, ORCID 0000-0001-8118-0522

Варламов Георгий Аркадьевич – студент 5-го курса Первого МГМУ им И.М. Сеченова, 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: georgiivarlamov1601@yandex.ru, ORCID 0009-0006-9076-0960

Чойбсонов Нима-Сурун Цырен-Дашиевич – студент 5-го курса Первого МГМУ им И.М. Сеченова, 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: choibsonov.nima2003@gmail.com, ORCID 0009-0007-1100-1091

Маисян Тигран Артёмович – студент 4-го курса Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: maisyantigran@mail.ru, ORCID 0009-0009-4819-8646

Панеш Елена Батырбиевна – студент 6-го курса Первого МГМУ им И.М. Сеченова, 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail: panesh_e_b@staff.sechenov.ru, ORCID 0009-0002-4132-2113

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

Karakotova Almira Muratbiyevna – Cardiovascular Surgeon, 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: karakotova01@gmail.com, ORCID 0009-0009-5286-121X

Isaev Ruslan Magomedovich – PhD, assistant Department of Faculty Surgery, Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Russia, Moscow, 8 Trubetskaya str., building 2, e-mail: rmisaev@gmail.com, ORCID 0000-0001-5405-3325

Tkachev Maxim Igorevich – MD, PhD, Associate Professor 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: tkachev.cardiovascular@gmail.com, ORCID 0000-0002-2252-7773

Zaikina Margarita Pavlovna – Assistant, Department of Faculty Therapy № 1, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, 119991, Russia, Moscow, Trubetskaya St., 8, Bldg. 2, e-mail: zaikina.rita@gmail.com, ORCID 0000-0001-8118-0522

Varlamov Georgy Arkadievich – 5th-year student at Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Russia, Moscow, 8 Trubetskaya str., building 2, e-mail: georgiivarlamov1601@yandex.ru, ORCID 0009-0006-9076-0960

Choibsonov Nima-Surun Tsyren-Dashievich – 5th-year student at Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Russia, Moscow, 8 Trubetskaya str., building 2, e-mail: choibsonov.nima2003@gmail.com, ORCID 0009-0007-1100-1091

Maisyan Tigran Artemovich – 4th-year student at Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Russia, Moscow, 8 Trubetskaya str., building 2, e-mail: maisyantigran@mail.ru, ORCID 0009-0009-4819-8646

Panesh Elena Batyrbievna – 6th-year student at Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Russia, Moscow, 8 Trubetskaya str., building 2, e-mail: panesh_e_b@staff.sechenov.ru, ORCID 0009-0002-4132-2113

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-41-97-105>

УДК: 616.13-089

© Губарев И.А., Матюшкин А.В., Фролов К.Б., Боренштейн А.И., Имагаджиев Р.А., Можаровский К.В., Гусейнов Д.А., Эжиева Л.Х., 2026

Оригинальная статья / Original article



ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО АНГИОСКАНИРОВАНИЯ В ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АРТЕРИАЛЬНЫХ РЕКОНСТРУКЦИЙ ИНФРАИНГВИНАЛЬНОГО СЕГМЕНТА

И.А. ГУБАРЕВ¹* (angiodoc@mail.ru), А.В. МАТЮШКИН^{1,2}, К.Б. ФРОЛОВ¹, А.И. БОРЕНШТЕЙН¹, Р.А. ИМАГАДЖИЕВ^{1,2}, К.В. МОЖАРОВСКИЙ¹, Д.А. ГУСЕЙНОВ¹, Л.Х. ЭЖИЕВА^{1,2}

¹ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница №1 им. Н.И. Пирогова», 119049, Москва, Россия

²ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова», 117513, Москва, Россия

Резюме

Введение. В соответствии с Российскими национальными клиническими рекомендациями по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей, выполнение УЗАС рекомендовано для регулярного мониторинга зоны сосудистой реконструкции в послеоперационном периоде, с частотой проведения каждые шесть месяцев.

Цель исследования. Оценить ближайшие результаты артериальных реконструкций инфраингвинального сегмента с помощью УЗАС.

Материалы и методы. Работа основана на результатах обследования 203 пациентов с атеросклерозом артерий нижних конечностей, перенесших открытые и гибридные артериальные реконструкции на инфраингвинальном сегменте в отделении сосудистой хирургии ГКБ № 1 им Н.И. Пирогова в 2025 году. Всем пациентам (n=203, 100 %) на следующий день после операции выполнялось контрольное УЗАС артерий нижних конечностей и зоны сосудистой реконструкции. Экспертное УЗАС с определением скоростных показателей в зоне сосудистой реконструкции, проксимальнее и дистальнее ее, было выполнено в 167 случаях (82,3 %).

Результаты исследования и обсуждение. В 1-е сутки п/о периода зона артериальной реконструкции была полностью проходима у 198 пациентов (97,5 %). В 5 случаях (2,5 %) после БПШ, в т.ч. в сочетании с БАП артерий голени, был диагностирован тромбоз шунта. Всем пациентам выполнена тромбэктомия из бедренно-подколенного шунта, дополненная: БАП артерий голени (в 2-х случаях); БАП со стентированием НПА (в 1 случае); БАП со стентированием дистального анастомоза БПШ и ПКА (в 1 случае); ЭАЭ из ОБА и ГАБ (в 1 случае). Резидуальные гемодинамически значимые стенозы в подвздошном сегменте были выявлены у 6 пациентов (2,9 %). При этом, соотношение внутривенотической пиковой систолической скорости кровотока к престенотической у этих пациентов варьировало в пределах от 3,3 до 3,9. Всем пациентам, с целью профилактики раннего тромбоза сосудистой реконструкции, было выполнено стентирование подвздошного сегмента. Резидуальные гемодинамически незначимые стенозы как на подвздошном, так и на инфраингвинальном артериальном сегментах, были выявлены у 12 пациентов (5,9 %). При этом, соотношение внутривенотической пиковой систолической скорости кровотока к престенотической у этих пациентов варьировало в пределах от 2,1 до 2,9. Всем пациентам, с целью профилактики раннего тромбоза сосудистой реконструкции, была назначена двойная дезагрегантная терапия (Аспирин + Клопидогрел), либо монотерапия (Аспирин) в сочетании с Ривароксabanом 2,5 мг x 2 р/сутки.

Заключение. Всем пациентам, для оценки выполненной артериальной реконструкции на инфраингвинальном сегменте, выявления резидуальных изменений и остаточных дефектов в артериальном русле с целью последующей профилактики послеоперационных тромбозов, в ранние сроки послеоперационного периода рекомендовано выполнение экспертного УЗАС с определением скоростных показателей в зоне сосудистой реконструкции, проксимальнее и дистальнее ее, оценкой морфологического субстрата поражения артериального русла, соотношения пиковой систолической скорости кровотока (внутривенотической к престенотической).

Ключевые слова: инфраингвинальные реконструкции, инфраингвинальный сегмент, ультразвуковое ангиосканирование, повторные вмешательства

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., Боренштейн А.И. Имагаджиев Р.А., Можаровский К.В., Гусейнов Д.А., Эжиева Л.Х. Применение ультразвукового ангиосканирования в оценке результатов артериальных реконструкций инфраингвинального сегмента. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 97–105. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-97-105>

Вклад авторов: И.А. Губарев, К.Б. Фролов – обработка и систематизация материала. А.В. Матюшкин, Р.А. Имагаджиев – редактирование текста статьи. А.И. Боренштейн, К.В. Можаровский, Д.А. Гусейнов, Л.Х. Эжиева – подбор литературы.

THE USE OF ULTRASOUND ANGIOSCANNING IN ASSESSING THE RESULTS OF ARTERIAL RECONSTRUCTIONS OF THE INFRAINGUINAL SEGMENT

IGOR A. GUBAREV¹, ANDREW V. MATYUSHKIN^{1,2}, KONSTANTIN B. FROLOV¹, ALEXANDRA I. BORENSTEIN¹,
RASUL A. IMAGADZHIEV^{1,2}, KIRILL V. MOZHAROVSKIY¹, DMITRY A. GUSEINOV¹, LARISA H. EZHIEVA^{1,2}

¹City Clinical Hospital № 1 named after N.I. Pirogov, Moscow City Health Department, 119049, Moscow, Russia

²Pirogov Russian National Research Medical University, 117513, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. In accordance with the Russian National Clinical Guidelines for the diagnosis and treatment of diseases of the arteries of the lower extremities, ultrasound is recommended for regular monitoring of the vascular reconstruction area in the postoperative period, with a frequency of every six months.

The purpose of the study. To evaluate the immediate results of arterial reconstructions of the infrainguinal segment using ultrasound.

Materials and methods. The work is based on the results of an examination of 203 patients with atherosclerosis of the arteries of the lower extremities who underwent open and hybrid arterial reconstructions on the infrainguinal segment in the Department of Vascular Surgery of the N.I. Pirogov State Clinical Hospital No. 1 in 2025. All patients (n=203, 100 %) underwent a control ultrasound scan of the arteries of the lower extremities and the vascular reconstruction zone on the day after surgery. An expert ultrasound examination with the determination of velocity parameters in the area of vascular reconstruction, proximal and distal to it, was performed in 167 cases (82,3 %).

Research results and discussion. On the 1st day of the subcutaneous period, the arterial reconstruction zone was completely passable in 198 patients (97,5 %). Shunt thrombosis was diagnosed in 5 cases (2,5 %) after FPB, including in combination with BAP of the arteries of the legs. All patients underwent thrombectomy from the femoral-popliteal shunt, supplemented by: – Reconstruction of the arteries of the tibia (in 2 cases); – BAP with EIA stenting (in 1 case); – BAP with stenting of the distal anastomosis of FPB and PA (in 1 case); – EAE from CFA and DFA (in 1 case).

Residual hemodynamically significant stenoses in the iliac segment were detected in 6 patients (2,9 %). At the same time, the ratio of intravenous peak systolic blood flow velocity to prestenotic in these patients ranged from 3,3 to 3,9. All patients underwent iliac segment stenting in order to prevent early vascular thrombosis. Residual hemodynamically insignificant stenoses on both the iliac and infra-lingual arterial segments were detected in 12 patients (5,9 %). At the same time, the ratio of intravenous peak systolic blood flow velocity to prestenotic in these patients ranged from 2,1 to 2,9. In order to prevent early thrombosis of vascular reconstruction, all patients were prescribed dual antiplatelet therapy (Aspirin + Clopidogrel) or monotherapy (Aspirin) in combination with Rivaroxaban 2,5 mg x 2 r/ day.

Conclusion. In order to evaluate the arterial reconstruction performed on the infrainguinal segment, identify residual changes and residual defects in the arterial bed for the subsequent prevention of postoperative thrombosis, in the early postoperative period, it is recommended to perform an expert ultrasound examination to determine the velocity parameters in the area of vascular reconstruction, proximal and distal to it, assessment of the morphological substrate of arterial lesion, the ratio of peak systolic blood flow rate (intravenous to prestenotic).

Key words: infra-lingual reconstructions, infra-lingual segment, ultrasound angiography, secondary interventions

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., Borenstein A.I., Imagadzhiev R.A., Mozharovskiy K.V., Guseinov D.A., Ezhieva L.H. The use of ultrasound angiography in assessing the results of arterial reconstructions of the infrainguinal segment. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 97–105. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-97-105>

Contribution of the authors: I.A. Gubarev, K.B. Frolov – processing and systematization of the material. A.V. Matyushkin, R.A. Imagadzhiev – editing the text of the article. A.I. Borenstein, K.V. Mozharovskiy, D.A. Guseinov, L.H. Ezhieva – selection of literature.

Введение

Не менее половины пациентов, страдающих хронической ишемией нижних конечностей, подвержены поражению инфраингвинального артериального сегмента [1]. Традиционно, открытые хирургические вмешательства рассматривались как оптимальный метод лечения заболеваний данной области. Однако, в последние годы, благодаря значительному развитию эндоваскулярных технологий, подход к лечению пациентов с поражением инфраингвинального сегмента существенно изменился, что выражается в расширении применения гибридных технологий.

Активное применение высокотехнологичного оборудования в рутинной клинической практике открывает новые перспективы для визуализационных методов диагностики. Это обеспечивает высокую точность в определении структуры патологического очага, оценке его размеров, распространенности и анализе состояния отводящих путей. В частности, применение ультразвукового ангиосканирования в качестве инструмента динамического мониторинга позволяет чаще обнаруживать бессимптомные, но гемодинамически значимые рестенозы, что в конечном счете играет важную роль в сохранении конечности оперированных пациентов.

Необходимо отметить, что определение степени сужения артерий нижних конечностей посредством УЗАС имеет свои особенности, обусловленные анатомическими и физиологическими факторами. Данные аспекты были затронуты еще в начале 1990-х годов в основополагающих трудах, посвященных ультразвуковой диагностике [2–4].

В соответствии с Российскими национальными клиническими рекомендациями по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей, изданными в 2019 году [5], УЗАС признаётся первоочередным методом визуализации, необходимым для подтверждения диагноза заболеваний артерий нижних конечностей. Данная методика предоставляет возможность комплексной оценки анатомических особенностей и гемодинамического статуса поражённой конечности. Более того, УЗАС рекомендовано для регулярного мониторинга в послеоперационном периоде, с частотой проведения каждые шесть месяцев.

В этой связи, разработка чётких критериев для оценки эффективности хирургического вмешательства, а также унификация подходов к интерпретации данных ультразвукового исследования представляется задачей высокой степени актуальности. Это позволит специалистам в области ультразвуковой диагностики обеспечить стандартизированную и точную оценку состояния пациентов как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе после проведённого хирургического лечения.

Цель исследования – оценить ближайшие результаты артериальных реконструкций инфраингвинального сегмента с помощью ультразвукового ангиосканирования.

Материал и методы

Работа основана на результатах обследования 203 пациентов с атеросклерозом артерий нижних конечностей, перенесших открытые и гибридные артериальные реконструкции на инфраингвинальном сегменте в отделении сосудистой хирургии ГКБ № 1 им Н.И. Пирогова в 2025 году.

Возраст больных колебался в пределах от 43 до 86 лет, средний возраст составил 69,2±7,8 лет. Мужчин было 148 (73 %), женщин – 55 (27 %).

У 40 (19,7 %) больных диагностирована IIБ ст., у 143 (70,4 %) – III ст., у 20 (9,1 %) – IV ст. хронической ишемии нижних конечностей по классификации Фонтейн-Покровского.

В 63 случаях (31 %) было выполнено проксимальное бедренно-подколенное шунтирование, в 46 случаях (22,7 %) – проксимальное бедренно-подколенное шунтирование с баллонной ангиопластикой артерий голени, в 24 случаях (11,8 %) – эндартерэктомия из бедренных артерий с баллонной ангиопластикой/стентированием ПБА, в 24 случаях (11,8 %) – эндартерэктомия из бедренных артерий с баллонной ангиопластикой со стентированием ОПА-НПА, в 15 случаях (7,4 %) – проксимальное бедренно-подколенное шунтирование с баллонной ангиопластикой

со стентированием ОПА-НПА, в 10 случаях (4,9 %) – тромбэктомия из БПШ, БАП/стентирование проксимального/дистального анастомозов при тромбозах БПШ, в 9 случаях (4,4 %) – эндартерэктомия из бедренных артерий, в 5 случаях (2,5 %) – бедренно-тибиальное шунтирование. На долю остальных операций суммарно пришлось 3,5 % случаев. В 188 случаях (92,6 %) выполнена первичная артериальная реконструкция, в 15 случаях (7,4 %) – повторная.

Структура выполненных артериальных реконструкций на инфраингвинальном сегменте представлена в таблице 1.

Таблица 1

Структура выполненных артериальных реконструкций на инфраингвинальном сегменте

Table 1

The structure of arterial reconstructions performed on the infrainguinal segment

Хирургические вмешательства / Surgical interventions	Кол-во Num.
1 группа / I group	
Бедренно-подколенное шунтирование проксимальное (аутовена, ксенопротез, синтетический протез) Femoropopliteal proximal bypass (autoven, xenoprosthetic, synthetic graft)	63
Бедренно-подколенное шунтирование проксимальное (аутовена, ксенопротез, синтетический протез) + БАП артерий голени. Femoropopliteal proximal bypass (autovein, xenoprosthetic, synthetic graft) + balloon angioplasty of the tibial arteries	46
Эндартерэктомия из бедренных артерий + БАП/стентирование ПБА Endarterectomy from femoral artery + BAP\stenting of SFA	24
Эндартерэктомия из бедренных артерий + БАП/стентирование ОПА-НПА Endarterectomy from femoral artery + BAP\stenting of CIA/EIA	24
Бедренно-подколенное шунтирование проксимальное (аутовена, ксенопротез, синтетический протез) + БАП со стентированием ОПА/НПА Femoropopliteal proximal bypass (autoven, xenoprosthetic, synthetic graft) + BAP\stenting of CIA/EIA	15
Тромбэктомия из БПШ, БАП/стентирование анастомозов Thrombectomy from FPB, BAP/stenting of anastomosis	10
Эндартерэктомия из бедренных артерий Endarterectomy from femoral artery	9
Бедренно-тибиальное шунтирование (аутовена, ксенопротез) Femoroperoneal bypass (autovein, xenoprosthetic)	5
Иные инфраингвинальные реконструкции Other infrainguinal interventions	7

Нами оценивались ближайшие результаты операции в раннем послеоперационном периоде на основании ультразвуковой диагностики. Всем пациентам (n=203, 100 %) на следующий день после операции выполнялось контрольное ультразвуковое ангиосканирование артерий нижних конечностей и зоны сосудистой реконструкции. Экспертное УЗАС с определением скоростных показателей в зоне сосудистой реконструкции, проксимальнее и дистальнее ее, было выполнено в 167 случаях (82,3 %). Производилась оценка состояния брюшного отдела аорты, подвздошных артерий и артерий нижних конечностей, включая изучение состояния артерий голени на всем протяжении. Данный алгоритм диагностики позволял оценить не только сосудистую реконструкцию, но и как состояние путей притока и путей оттока [6].

В зависимости от степени поражения артериального русла нижних конечностей, выделяли незначительный (до 50 %), умеренный (от 50 % до 70 %), гемодинамически значимый (более 70 %), критический стеноз (80 % и более) и окклюзию. Основываясь на данные литературы [7–9], для оценки степени стеноза применяли критерий соотношения пиковой систолической скорости кровотока (внутристенотической к престенотической). Ультразвуковым критерием стеноза

50 % – 69 % считали соотношение внутристенотической пиковой систолической скорости кровотока к престенотической от 2 до 3,2. Для гемодинамически значимых стенозов более 70 % соотношение пиковой систолической скорости кровотока должно было превышать 3,3 [8–10].

Результаты

В 1-е сутки послеоперационного периода зона артериальной реконструкции была полностью проходима у 198 пациентов (97,5 %). В 5 случаях (2,5 %) после бедренно-подколенного шунтирования, в т.ч. в сочетании с баллонной ангиопластикой артерий голени, был диагностирован тромбоз шунта (табл. 2). Всем пациентам выполнена тромбэктомия из бедренно-подколенного шунта, дополненная:

- баллонной ангиопластикой артерий голени (в 2-х случаях);
- баллонной ангиопластикой со стентированием НПА (в 1 случае);
- баллонной ангиопластикой со стентированием дистального анастомоза БПШ и ПКА (в 1 случае);
- эндартерэктомией из ОБА и ГАБ (в 1 случае).

При дальнейших контрольных обследованиях этих пациентов в госпитальный период область сосудистой реконструкции у них была проходима.

Таблица 2

Ранние тромбозы бедренно-подколенных шунтов, выявленные по данным УЗАС

Table 2

Early thrombosis of the femoral-popliteal shunts, detected by ultrasound

Первичная операция / Primary Operation	Осложнение / Complications	Кол-во / Quantity n (%)	Корректирующие действия / Corrective Actions
БПШ проксимальное синтетическим протезом «LeMaitre Vascular» Femoropopliteal bypass, proximal anastomosis with synthetic graft "LeMaitre Vascular"	Тромбоз шунта / Graft Thrombosis	1 (0,5 %)	Тромбэктомия из БПШ + стент НПА Thrombectomy from femoropopliteal shunt + EIA stenting
БПШ проксимальное синтетическим протезом «Angiteq» Femoropopliteal bypass, proximal anastomosis with synthetic graft "Angiteq"		1 (0,5 %)	Тромбэктомия из БПШ + стентирование дистального анастомоза и ПКА Thrombectomy from femoropopliteal shunt + stenting of distal anastomosis and popliteal artery
БПШ проксимальное биологическим протезом «Кемангиопротез» Femoropopliteal bypass, proximal anastomosis with biological graft "Kemangioprotez"		1 (0,5 %)	Тромбэктомия из БПШ + БАП артерий голени Thrombectomy from femoropopliteal shunt + balloon angioplasty of crural arteries
БТШ реверсированной аутовеной Femorotibial bypass with reversed autovein		1 (0,5 %)	Тромбэктомия из БТШ + БАП артерий голени Thrombectomy from femorotibial bypass + balloon angioplasty of crural arteries
БПШ проксимальное биологическим протезом «Кемангиопротез», БАП артерий голени Femoropopliteal bypass, proximal anastomosis with biological graft "Kemangioprotez", balloon angioplasty of crural arteries		1 (0,5 %)	Тромбэктомия из БПШ + ЭАЭ из ОБА, ГАБ Thrombectomy from femoropopliteal shunt + endarterectomy from CFA, PFA

Резидуальные гемодинамически значимые стенозы в подвздошном сегменте после различных хирургических вмешательств на инфраингвинальном артериальном сегменте (табл. 3) были выявлены у 6 пациентов (2,9 %). При этом, соотношение внутривенотической пиковой систолической скорости кровотока к претенотической у этих пациентов

варьировало в пределах от 3,3 до 3,9. Всем пациентам, с целью профилактики раннего тромбоза сосудистой реконструкции, было выполнено стентирование подвздошного сегмента. При дальнейших контрольных обследованиях этих пациентов в госпитальный период область сосудистой реконструкции у них была проходима.

Таблица 3

Резидуальные гемодинамически значимые стенозы >70 %, выявленные по данным УЗАС

Table 3

Residual hemodynamically significant stenoses >70 %, detected by ultrasound

Первичная операция	Резидуальные изменения / Vr = Velocity ratio	Кол-во, n (%)	Корректирующие действия
БППШ проксимальное синтетическим протезом «Jotec» / Femoropopliteal bypass, proximal anastomosis with synthetic graft "Jotec"	Стеноз НПА 75–80 % / EIA stenosis 75–80 % СПССК 3,5 / Vr 3,5	1 (0,5 %)	БАП, стентирование НПА / Balloon angioplasty, EIA stenting
БППШ проксимальное биологическим протезом «Кемангиопротез» / Femoropopliteal bypass, proximal anastomosis with biological graft "Kemangioprotez"	Стеноз ОПА 80 % / CIA stenosis 80 % СПССК 3,8 / Vr 3,8	1 (0,5 %)	БАП, стентирование ОПА / Balloon angioplasty, CIA stenting
ЭАЭ из бедренных артерий с пластикой ксеноперикардиальной заплатой / Endarterectomy from femoral arteries with xenopericardial patch angioplasty	Стеноз ОПА 80 % / CIA stenosis 80 % СПССК 3,9 / Vr 3,8	1 (0,5 %)	БАП, стентирование ОПА / Balloon angioplasty, CIA stenting
ЭАЭ из бедренных артерий с пластикой первичным швом, БАП, стентирование НПА / Endarterectomy from femoral arteries with primary suture repair, balloon angioplasty, EIA stenting	Стеноз НПА 80 % / EIA stenosis 80 % СПССК 3,6 / Vr 3,6	1 (0,5 %)	БАП, стентирование НПА / Balloon angioplasty, EIA stenting
ЭАЭ из бедренных артерий с пластикой ксеноперикардиальной заплатой, БАП, стентирование ОПА / Endarterectomy from femoral arteries with xenopericardial patch angioplasty, balloon angioplasty, CIA stenting	Стеноз НПА 75 % / EIA stenosis 75 % СПССК 3,3 / Vr 3,6	1 (0,5 %)	БАП, стентирование НПА / Balloon angioplasty, EIA stenting

Резидуальные гемодинамически незначимые стенозы после различных хирургических вмешательств как на подвздошном, так и на инфраингвинальном артериальном сегментах (табл. 4), были выявлены у 12 пациентов (5,9 %). При этом, соотношение внутривенотической пиковой систолической скорости кровотока к претенотической у этих пациентов варьировало в пределах от 2,1 до 2,9. Всем пациентам, с целью профилактики раннего тромбоза сосудистой рекон-

струкции, была назначена двойная дезагрегантная терапия (Аспирин + Клопидогрел), либо монотерапия (Аспирин) в сочетании с Ривароксабаном 2,5 мг х 2 р/сутки. Анализ клинической картины у данной категории больных показал отсутствие жалоб на снижение дистанции безболевого ходьбы. При дальнейших контрольных обследованиях этих пациентов в госпитальный период область сосудистой реконструкции у них была проходима.

Таблица 4

Резидуальные гемодинамически незначимые стенозы 50–69 %, выявленные по данным УЗАС

Table 4

Residual hemodynamically insignificant stenoses of 50–69 %, detected by ultrasound

Первичная операция / Primary Operation	Резидуальные изменения Residual changes / Vr = Velocity ratio	Корректирующие действия / Corrective actions
БПШ проксимальное синтетическим протезом Femoropopliteal bypass, proximal anastomosis with synthetic graft	Стеноз ПКА до 60 % / Popliteal artery stenosis up to 60 % СПССК 2,8 / Vr 2,8	Динамическое наблюдение FOLLOW UP
БПШ проксимальное синтетическим протезом Femoropopliteal bypass, proximal anastomosis with synthetic graft	Стеноз НПА 55 – 60 % / EIA stenosis 55 – 60 % СПССК 2,4 / Vr 2,44	
Протезирование ОБА биологическим протезом CFA replacement with biological graft	Стеноз прокс. анаст. 60 % / Proximal anastomotic stenosis 60 % СПССК 2,8 / Vr 2,8	
БПШ проксимальное синтетическим протезом Femoropopliteal bypass, proximal anastomosis with synthetic graft	Стеноз прокс. анаст. 50 % / Proximal anastomotic stenosis 50 % СПССК 2,2 / Vr 2,2	
БПШ проксимальное синтетическим протезом, БАП ПКА Femoropopliteal bypass, proximal anastomosis with synthetic graft, balloon angioplasty of popliteal artery	Стеноз прокс. анаст. 50 % / Proximal anastomotic stenosis 50 % СПССК 2,3 / Vr 2,3	Двойная дезагрегантная терапия, либо монотера- пия в сочетании с Ривароксabanом 2,5 мг x 2 p/сутки DAPT or MAPT With Rivaroxaban 2,5 mg twice a day
БПШ проксимальное синтетическим протезом, БАП дистального анастомоза Femoropopliteal bypass, proximal anastomosis with synthetic graft, balloon angioplasty of distal anastomosis	Стеноз дист. анаст. 50 % / Distal anastomotic stenosis 50 % Стеноз дист. анаст. 50 % / Distal anastomotic stenosis 50 % СПССК 2,3 / Vr 2,3	
БПШ проксимальное синтетическим протезом, БАП артерий голени Femoropopliteal bypass, proximal anastomosis with synthetic graft, balloon angioplasty of crural arteries	Стеноз НПА 60 % / EIA stenosis 60 % СПССК 2,4 / Vr 2,4	
ЭАЭ из бедренных артерий с пластикой ксеноперикардальной запла- той, БАП НПА Endarterectomy from femoral arteries with xenopericardial patch angioplasty, balloon angioplasty of EIA	Стеноз НПА 60 % / EIA stenosis 60 % СПССК 2,9 / Vr 2,9	Контрольное УЗАС через 1 месяц Control Ultrasound after 1 month
ЭАЭ из бедренных артерий с пластикой первичным швом, БАП, стен- тирование НПА Endarterectomy from femoral arteries with primary suture repair, balloon angioplasty, EIA stenting	Стеноз ОБА 60 % / CFA stenosis 60 % СПССК 2,6 / Vr 2,6	
БПШ проксимальное биологическим протезом, БАП дистального анастомоза Femoropopliteal bypass, proximal anastomosis with biological graft, balloon angioplasty of distal anastomosis	Стеноз дист. анаст. 50 % / Distal anastomotic stenosis 50 % СПССК 2,1 / Vr 2,1	
Тромбэктомия из БПШ, БАП со стентированием дистального анастомоза	Стеноз НПА 60 % / EIA stenosis 60 % СПССК 2,8 / Vr 2,8	
БПШ проксимальное реверсированной аутовеной Femoropopliteal bypass with reversed autovein	Стеноз прокс. анаст. 50 % / Proximal anastomotic stenosis 50 %	

Note: Abbreviations used:

- * **SFA:** Superficial Femoral Artery (Наружная подколенная артерия / НПА)
- * **PFA:** Profunda Femoris Artery (Глубокая артерия бедра / ГАБ)
- * **CFA:** Common Femoral Artery (Общая бедренная артерия / ОБА)
- * **SFA:** Superficial Femoral Artery (Наружная подколенная артерия / НПА)
- * **Vr:** Velocity Ratio (Соотношение скорости / СПССК)
- * **Ultrasound / УЗАС:** Ultrasound Angioscanning
- * **БАП:** Balloon Angioplasty

Обсуждение

Стремительный рост числа операций на артериях нижних конечностей делает актуальной проблему динамического инструментального контроля за пациентами, особенно после открытых и гибридных вмешательств. Высокая частота тромбозов и рестенозов в раннем и отдаленном послеоперационном периоде требует регулярного наблюдения за этой группой пациентов.

Благодаря своей неинвазивности и безопасности, УЗАС является методом выбора для наблюдения за такими пациентами. Однако высокая зависимость результатов от оператора требует четкой стандартизации подходов к оценке, учитывая особенности гемодинамики артерий нижних конечностей.

Критерии для оценки степени значимости стенозов артерий нижних конечностей достаточно много и они сложны для окончательной интерпретации в связи с наличием множества факторов, влияющих на результаты исследования, как например, состояние артерий притока и оттока, наличие периферического сопротивления, влияние центральной гемодинамики, многоуровневое поражение нескольких артериальных сегментов и т.д. Наличие подобных факторов не позволяет ориентироваться исключительно на абсолютное значение ПССК в определении степени стеноза.

Настоящая работа вводит в отечественную научную практику предложенный зарубежными исследователями подход в качестве диагностического критерия для оценки состояния артериального русла нижних конечностей. Его применение обусловлено тем, что данный метод комплексно учитывает ряд характерных особенностей сосудистой системы данного анатомического региона.

Предложенный подход интерпретации результатов УЗАС в оценке результатов артериальных реконструкций на инфраингвинальном сегменте способствует выявлению нарушений проходимости оперированного сегмента, резидуальных изменений в артериях притока и оттока и остаточных дефектов в артериальном русле оперированной конечности, что позволяет предупредить тяжелые тромботические осложнения в раннем и отдаленном послеоперационном периоде.

Заключение

Всем пациентам, для оценки выполненной артериальной реконструкции на инфраингвинальном сегменте, выявления резидуальных изменений и остаточных дефектов в артериальном русле с целью последующей профилактики послеоперационных тромбозов, в ранние сроки послеоперационного периода рекомендовано выполнение экспертного УЗАС с определением скоростных показателей в зоне сосудистой реконструкции, проксимальнее и дистальнее ее, оценкой морфологического

субстрата поражения артериального русла, соотношения пиковой систолической скорости кровотока (внутристенотической к престенотической).

Список литературы:

1. Kotov A., Peters F., Debus E.S., et al. The prospective GermanVasc cohort study. *Vasa.*, 2021, № 50 (6), pp. 446–452. <https://doi.org/10.1024/0301-1526/a000966>
2. Jager K.A., Phillips D.J., Martin R.L., et al. Noninvasive mapping of lower limb arterial lesions. *Ultrasound Med Biol.*, 1985, № 11 (3), pp. 515–521. [https://doi.org/10.1016/0301-5629\(85\)90164-4](https://doi.org/10.1016/0301-5629(85)90164-4)
3. Legemate D.A., Teeuwen C., Hoeneveld H., Ackerstaff R.G. The potential of duplex scanning to replace aorto-iliac and femoro-popliteal angiography. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 1989, № 3, pp. 49–54.
4. Leng G.G., Fowkes F.G., Allan P.L., Ruckley C.V. Doppler colour flow imaging in peripheral arterial disease. *British Journal of Hospital Medicine*, 1991, № 45 (4), pp. 200–207.
5. Российские Национальные рекомендации по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей. М., 2019. С. 89.
6. Тимина И.Е., Пяткова И.И., Зотиков А.Е., Адырхаев З.А. Диагностическое значение цветового дуплексного сканирования в оценке состояния артерий на этапах инфраингвинальных реконструкций. *Ангиология и сосудистая хирургия.*, 2017. Т. 23 (1). С. 51–58.
7. Schlager O., Francesconi M., Haumer M., et al. Duplex sonography versus angiography for assessment of femoral popliteal arterial disease in a "real-world" setting. *Journal of Endovascular Therapy*, 2007, № 14 (4), pp. 452–459. <https://doi.org/10.1177/152660280701400404>
8. Kawarada O., Hazava K., Zen K., et al. Peak systolic velocity ratio derived from quantitative vessel analysis from restenosis after femoropopliteal intervention: a multidisciplinary review from Endovascular Asia. *Cardiovascular Intervention and Therapeutics*, 2020, № 35 (1), pp. 52–61. <https://doi.org/10.1007/s12928-019-00602-z>
9. Macharzina R.R., Schmid S.F., Beschoner U., et al. Duplex ultrasound assessment of native stenosis in superficial femoral and popliteal arteries: a comparative study examining the influence of multisegment lesions. *Journal Endovascular Therapy*, 2015, № 23 (2), pp. 254–260. <https://doi.org/10.1177/1526602815576094>
10. Ramaswami G., Al-Kutoubi A., Nicolaidis A.N., et al. The role of duplex scanning in the diagnosis of lower limb arterial disease. *Annals Vascular Surgery*, 1999, № 13 (5), pp. 494–500. <https://doi.org/10.1007/s100169900289>

References:

1. Kotov A., Peters F., Debus E.S., et al. The prospective GermanVasc cohort study. *Vasa.*, 2021, № 50 (6), pp. 446–452. <https://doi.org/10.1024/0301-1526/a000966>
2. Jager K.A., Phillips D.J., Martin R.L., et al. Noninvasive mapping of lower limb arterial lesions. *Ultrasound Med Biol.*, 1985, № 11 (3), pp. 515–521. [https://doi.org/10.1016/0301-5629\(85\)90164-4](https://doi.org/10.1016/0301-5629(85)90164-4)
3. Legemate D.A., Teeuwen C., Hoeneveld H., Ackerstaff R.G. The potential of duplex scanning to replace aorto-iliac and femoro-popliteal

angiography. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 1989, № 3, pp. 49–54.

4. Leng G.G., Fowkes F.G., Allan P.L., Ruckley C.V. Doppler colour flow imaging in peripheral arterial disease. *British Journal of Hospital Medicine*, 1991, № 45 (4), pp. 200–207.

5. *Russian National Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Lower Extremity Arterial Diseases*. М., 2019, pp. 89. (In Russ.)

6. Timina I.E., Pyatkova I.I., Zotikov A.E., Adyrkhaev Z.A. Diagnostic value of color duplex scanning in assessing the condition of arteries at the stages of infrainguinal reconstructions. *Angiology and vascular surgery*, 2017, № 23 (1), pp. 51–58 (In Russ.)

7. Schlager O., Francesconi M., Haumer M., et al. Duplex sonography versus angiography for assessment of femoral popliteal arterial disease in a "real-world" setting. *Journal of Endovascular Therapy*, 2007, № 14 (4), pp. 452–459. <https://doi.org/10.1177/152660280701400404>

8. Kwarada O., Hazava K., Zen K., et al. Peak systolic velocity ratio derived from quantitative vessel analysis from restenosis after femoropopliteal intervention: a multidisciplinary review from Endovascular Asia. *Cardiovascular Intervention and Therapeutics*, 2020, № 35 (1), pp. 52–61. <https://doi.org/10.1007/s12928-019-00602-z>

9. Macharzina R.R., Schmid S.F., Beschoner U., et al. Duplex ultrasound assessment of native stenosis in superficial femoral and popliteal arteries: a comparative study examining the influence of multisegment lesions. *Journal Endovascular Therapy*, 2015, № 23 (2), pp. 254–260. <https://doi.org/10.1177/1526602815576094>

10. Ramaswami G., Al-Kutoubi A., Nicolaides A.N., et al. The role of duplex scanning in the diagnosis of lower limb arterial disease. *Annals Vascular Surgery*, 1999, № 13 (5), pp. 494–500. <https://doi.org/10.1007/s100169900289>

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, Ленинский проспект, д. 8, Москва, Россия. 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, ул. Островитянова д. 1, Москва, Россия. 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, Ленинский проспект, д. 8, Москва, Россия. email: frolov01@mail.ru

ORCID: 0000-0001-6310-3590

Боренштейн Александра Ильинична – кандидат медицинских наук, врач-ультразвуковой диагностики ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница №1 им. Н.И. Пирогова

ДЗМ», 119049, Ленинский проспект, д. 8, Москва, Россия. email: nekka85@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-0994-8255

Имагаджиев Расул Абдулмаликович – 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, ул. Островитянова д. 1, Москва, Россия. email: imagadzhiev.sos@mail.com

ORCID: 009-0008-5979-3910

Можаровский Кирилл Викторович – 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. email: mazhork@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-6346-270X:

Гусейнов Дмитрий Алиевич – 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. email: Dmitryastr_91@mail.ru

ORCID: 0000-0001-6770-908X

Эжиева 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, ул. Островитянова д. 1, Москва, Россия. email: ezhieva977@mail.ru

ORCID: 0000-0003-4343-274

Information about the authors:

Gubarev Igor Alexandrovich – Cand. Sci. (Med.), vascular surgeon, City Clinical Hospital № 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 № 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 № 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

Borenstein Alexandra Ilyinichna – Cand. Sci. (Med.), ultrasound diagnostician, City Clinical Hospital № 1 named after N.I. Pirogov, Moscow City Health Department Emergency, 119049, Leninsky Prospekt, 8, Moscow, Russia. email: nekka85@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-0994-8255

Rasul Abdulmalikovich Imagadzhiev – vascular surgeon, City Clinical Hospital № 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.com

ORCID: 0009-0008-5979-3910

Mozharovskiy Kirill Viktorovich – vascular surgeon, City Clinical Hospital № 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:

Guseynov Dmitry Alievich – vascular surgeon, City Clinical Hospital № 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

Havazhevna Ezhieva Larisa – vascular surgeon, City Clinical Hospital № 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

ТОРАКАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-106-115>

УДК: 616.24-002.5

© Абу Аркуб Т.И., Барский Б.Г., Плоткин Д.В., Степанов Е.А., Сеницын М.В., 2026

Оригинальная статья / Original article

ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ НА ГРУДНОЙ КЛЕТКЕ У ВИЧ-ПОЗИТИВНЫХ ПАЦИЕНТОВ

Т.И. АБУ АРКУБ^{1,2}, Б.Г. БАРСКИЙ¹, Д.В. ПЛОТКИН^{1,3}, Е.А. СТЕПАНОВ³, М.В. СЕНИЦЫН^{3,4}

¹ ГБУЗ «Московский городской научно-практический центр борьбы с туберкулезом Департамента здравоохранения города Москвы», 107014, Москва, Россия

² ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, 650056, Кемерово, Россия

³ ФГАОУ ВО «Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет им. Н.И. Пирогова», Министерства здравоохранения Российской Федерации, 117513, Москва, Россия

⁴ ФГБУ «НМИЦ ФПИ» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 127473, Москва, Россия

Резюме

Введение. Дифференциальная диагностика поражений легких у лиц, живущих с ВИЧ, представляет значительные сложности, так как клинико-рентгенологическая картина и лабораторные данные при различных заболеваниях неспецифичны, что в ряде случаев требует морфологическую верификацию.

Целью данного исследования является изучение возможности и безопасности проведения диагностических операций на легких у ВИЧ-инфицированных пациентов с различным иммунным статусом.

Материал и методы. В период с 2014 по 2023 годы на базе кафедры фтизиатрии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России с использованием клинического материала ГБУЗ «Кузбасский клинический фтизиопульмонологический медицинский центр им. И.Ф. Копыловой» и ГБУЗ «Московский научно-практический центр», для верификации диагноза было выполнено 404 диагностических хирургических вмешательств, из них 111 – у ВИЧ инфицированных.

Результаты. Исследование операционного материала позволило установить окончательный диагноз всем 404 пациентам (результативность 100 %). В основной группе (ВИЧ+) доминировал туберкулез – 69 (62,2 %) случаев. Среди заболеваний нетуберкулезной этиологии (42 пациента, 37,8 %) наиболее часто встречались нетуберкулезные микобактериозы (21,4 %) и неспецифические плевриты (21,4 %). На долю саркоидоза приходилось 11,9 % наблюдений, рака легкого до 14,3 %. В контрольной группе (ВИЧ–) туберкулез диагностирован у 141 (48,1 %) пациента. Среди нетуберкулезных процессов (152 пациента, 51,9 %) преобладали рак легкого (34,2 %) и саркоидоз (17,8 %).

Заключение. Современные хирургические вмешательства для диагностики заболеваний органов грудной клетки являются безопасными для пациентов с ВИЧ-инфекцией и высокоэффективными для постановки окончательного диагноза, что критически важно для назначения правильного лечения.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция, хирургические вмешательства, иммунный статус.

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

Для цитирования: Абу Аркуб Т.И., Барский Б.Г., Плоткин Д.В., Степанов Е.А., Сеницын М.В. Возможности и риски диагностических оперативных вмешательств на грудной клетке у ВИЧ -позитивных пациентов. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 4. С. 106–115. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-106-115>

Вклад авторов: Т.И. Абу Аркуб, М.В. Сеницын – концепция и дизайн исследования. Т.И. Абу Аркуб, Е.А. Степанов, Б.Г. Барский – сбор и обработка материала. Б.Г. Барский, Д.В. Плоткин – написание текста. М.В. Сеницын, Т.И. Абу Аркуб – редактирование.

POSSIBILITIES AND RISKS OF DIAGNOSTIC CHEST SURGERY IN HIV-POSITIVE PATIENTS

TAMILA I. ABU ARKUB^{1,2}, BORIS G. BARSKY¹, DMITRY V. PLOTKIN³, EVGENII A. STEPANOV³, MIKHAIL V. SINITSYN^{3,4}

¹ Moscow Research and Clinical Center for Tuberculosis Control of Moscow Health Department, Clinic №2, 107014, Moscow, Russia

² "Kemerovo State Medical University", Ministry of Healthcare, 650056, Kemerovo, Russia

³ Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 117513, Moscow, Russia

⁴ Federal State Budgetary Institution "NMITS FPI" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 127473, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Differential diagnosis of lung lesions in individuals living with HIV presents significant challenges, as the clinical, radiological, and laboratory findings for various diseases are nonspecific, requiring morphological verification in some cases.

The purpose of this study is to study the feasibility and safety of diagnostic lung surgery in HIV-infected patients with varying immune status.

Materials and Methods. From 2014 to 2023, 404 diagnostic surgical interventions were performed to verify the diagnosis at the Department of Phthysiology of the Kemerovo State Medical University of the Russian Ministry of Health, using clinical data from the I.F. Kopylova Kuzbass Clinical Phthysiopulmonology Medical Center and the Moscow Scientific and Practical Center, including 111 in HIV-infected individuals.

Results. The examination of surgical material allowed us to establish a definitive diagnosis in all 404 patients (100 % success rate). In the study group (HIV+), tuberculosis was the predominant disease, accounting for 69 (62,2 %) cases. Among non-tuberculous diseases (42 patients, 37,8 %), the most common were non-tuberculous mycobacterioses (21,4 %) and non-specific pleurisy (21,4 %). Sarcoidosis accounted for 11,9 % of cases, and lung cancer, up to 14,3 %. In the control group (HIV-), tuberculosis was diagnosed in 141 (48,1 %) patients. Among non-tuberculous processes (152 patients, 51,9 %), lung cancer (34,2 %) and sarcoidosis (17,8 %) predominated.

Conclusion. Modern surgical procedures for diagnosing chest diseases are safe for patients with HIV infection and highly effective for establishing a definitive diagnosis, which is critical for appropriate treatment.

Key words: HIV infection, surgical procedures, immune status.

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

For citation: Abu Arkub T.I., Barsky B.G., Plotkin D.V., Stepanov E.A., Sinitsyn M.V. Possibilities and risks of diagnostic chest surgery in HIV-positive patients. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 106–115. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-106-115>

Contribution of the authors: T.I. Abu Arkub, M.V. Sinitsyn – concept and design of the study. T.I. Abu Arkub, E.A. Stepanov, B.G. Barsky – collection and processing of materials. B.G. Barsky, D.V. Plotkin – text description. M.V. Sinitsyn, T.I. Abu Arkub – editing.

Введение

Первые публикации о ВИЧ/СПИДе появились в 1981 году, когда у пяти пациентов в Лос-Анджелесе (Калифорния, США) была диагностирована пневмония, вызванная *Pneumocystis jiroveci* [1]. С тех пор легкие и плевра остаются наиболее частыми локусами для развития оппортунистических инфекций и вторичных заболеваний. Согласно результатам аутопсии ВИЧ-инфицированных больных, легкие были поражены с частотой от 100 % в ранний период эпидемии до 70 % в эпоху антиретровирусной терапии (АРТ) [2]. В настоящее время легочные инфекции, не только связанные со СПИДом и вторичные заболевания (в том числе новообразования), остаются основной причиной смертности и одним из наиболее частых поводов для госпитализации ВИЧ-инфицированных пациентов во всем мире [3].

Дифференциальная диагностика поражений легких у лиц, живущих с ВИЧ, представляет значительные сложности даже в специализированных инфекционных стационарах, так как клиничко-рентгенологическая картина и лабораторные данные при различных заболеваниях неспецифичны, а сами заболевания, которые развиваются на фоне ВИЧ-ассоциированной иммуносупрессии, редко встречаются в общей популяции [4]. Традиционные неинвазивные рентгенологические методики, бронхоскопия, эндоскопическая ультрасонография с прицельной биопсией и лабораторные исследования во многих

случаях не позволяют ответить на вопрос об этиологической причине легочного поражения и в конечном итоге, для верификации диагноза может потребоваться оперативное вмешательство [5].

Хирургическое сообщество с настороженностью относится к плановым оперативным вмешательствам на легких у ВИЧ-инфицированных пациентов, считая их небезопасными для больных. Одни авторы не выявили хирургического риска при проведении торакальных операций [6], другие, напротив считают, что уровень CD4+ лимфоцитов менее 200 кл/мкл является противопоказанием для плановых, в том числе диагностических, операций на легких и плевре [7].

Целью данного исследования стало изучение возможностей проведения диагностических операций на легких у ВИЧ-инфицированных пациентов с различным иммунным статусом, оценка риска развития специфических и неспецифических послеоперационных осложнений, а также влияния операционной травмы на течение ВИЧ-инфекции в ближайшем послеоперационном периоде.

Материал и методы. Для достижения поставленной цели было проведено ретроспективное сравнительное многоцентровое когортное исследование на базе кафедры фтизиатрии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России с использованием клинического материала ГБУЗ «Кузбасский клинический фтизиопуль-

монологический медицинский центр им. И.Ф. Копыловой» и ГБУЗ «Московский научно-практический центр», за период с 2014 по 2023 годы.

Объектом исследования послужили больные ВИЧ-инфекцией и без ВИЧ-инфекции с патологическими изменениями со стороны органов грудной клетки. Предмет исследования – результативность методов диагностики заболеваний лёгких, плевры, средостения, в условиях противотуберкулезного учреждения. Источниками информации служили: «Медицинская карта стационарного больного» (форма № 003/у); «Медицинская карта амбулаторного больного туберкулезом» (форма № 081у), «Медицинская карта пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях» (форма

№ 25/у), протоколы операций, данные электронных регистров системы эпидемиологического мониторинга туберкулеза г. Москвы, электронной базы данных Централизованной клинико-диагностической лаборатории МНПЦ борьбы с туберкулезом.

Критерии отбора пациентов. В исследование были включены 404 пациента, которым была показана инвазивная хирургическая диагностика заболеваний органов грудной клетки в связи с неинформативностью или недоступностью неинвазивных методов (компьютерная томография, бронхоскопия с биопсией, лабораторные исследования) для верификации диагноза. Распределение пациентов в подгруппах по полу и возрасту представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение больных по полу и возрасту (n=404)

Table 1

Distribution of patients by gender and age (n=404)

Пол / Gender	Женщины / Women		Мужчины / Men		Все больные / All patients	
	абс. число (%) / Absolut number (%)	абс. число (%) / Absolut number (%)	абс. число (%) / Absolut number (%)	абс. число (%) / Absolut number (%)	абс. число (%) / Absolut number (%)	абс. число (%) / Absolut number (%)
	группа 1 / group 1	группа 2 / group 2	группа 1 / group 1	группа 2 / group 2	группа 1 / group 1	группа 2 / group 2
Количество больных / Number of patients	32 (28,8 %)	121 (41,3 %)	79 (71,2 %)	172 (58,7 %)	111 (100 %)	293 (100 %)
18-29 лет/years old	6 (18,8 %)	33 (27,3 %)	6 (7,6 %)	35 (20,3%)	12 (10,8 %)	68 (23,2 %)
30-39 лет/years old	19 (59,4 %)	28 (23,1 %)	30 (37,9 %)	34 (19,8 %)	49 (44,1 %)	62 (21,2 %)
40-49 лет/years old	4 (12,5 %)	24 (19,8 %)	31 (39,2 %)	38 (22,1%)	35 (31,5 %)	62 (21,2 %)
50-59 лет/years old	2 (6,3 %)	18 (14,9 %)	10 (12,7 %)	39 (22,7 %)	12 (10,8 %)	57 (19,5 %)
60-69 лет/years old	1 (3,1 %)	12 (9,9 %)	2 (2,5 %)	20 (11,6 %)	3 (2,7 %)	32 (10,9 %)
70-79 лет/years old	0 (0 %)	5 (4,1 %)	0 (0 %)	6 (3,5 %)	0 (0 %)	11 (3,8 %)
80 и старше / 80 and older	0 (0 %)	1 (0,8 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (0,3 %)

Критерии включения:

1. Наличие объемного образования легкого, средостения, диссеминированного процесса в легких или экссудативного плеврита неясной этиологии.

2. Необходимость в хирургическом вмешательстве для получения материала для гистологического и/или микробиологического исследования.

3. Информированное добровольное согласие пациента на участие в исследовании.

Критерии невключения:

1. Выраженная коагулопатия, не поддающаяся коррекции.

2. Тяжелая дыхательная недостаточность (III ст.), делающая невозможным проведение интраоперационной вентиляции.

3. Нестабильная гемодинамика или острые состояния, требующие неотложной помощи.

4. Отказ пациента от операции.

Формирование групп. В соответствии с целью исследования все пациенты были разделены на две группы:

А) Основная группа (n=111): пациенты с подтвержденной ВИЧ-инфекцией (методом иммунного блоттинга). У всех пациентов данной группы до операции была определена вирусная нагрузка (ВН) и количество CD4+ лимфоцитов.

Б) Группа контроля (n=293): пациенты с отрицательным результатом теста на антитела к ВИЧ.

Характеристика хирургических вмешательств. Всем пациентам обеих групп выполнялись идентичные плановые диагностические (или лечебно-диагностические) хирургические вмешательства. Выбор метода определялся локализацией и характером патологического процесса, а также общепринятыми хирургическими стандартами.

1. Малоинвазивные биопсии: трансторакальная игловая биопсия (под КТ-наведением) образований легкого, плевры или средостения.

2. Видеоторакоскопия (ВТС) с биопсией плевры, легкого или периферических образований.

3. Видеомедиастиноскопия с биопсией лимфатических узлов средостения.

4. Открытые и резекционные вмешательства: резекция легкого (клиновидная, сегментэктомия, лобэктомия), пневмонэктомия, плеврэктомия, удаление образования средостения.

Оценка безопасности (исходные критерии). Для оценки безопасности хирургических вмешательств проанализированы послеоперационные осложнения, зафиксированные в течение первых 30 дней после операции (ранний послеоперационный период). Регистрировались следующие осложнения: нагноение операционной раны (торакотомной или в области портов), развитие пневмоторакса, кровотечение, дыхательная недостаточность, летальный исход.

Лабораторная диагностика. Весь биологический материал, полученный во время операций, направлялся на:

1. Гистологическое и цитологическое исследование с использованием стандартных методик фиксации (в 10 % нейтральном формалине) и окраски (гематоксилин-эозин).

2. Бактериологическое (микробиологическое) исследование, включающее: посев на питательные среды для выявления *Mycobacterium tuberculosis* (культуральный метод) и нетуберкулезных микобактерий (НТМБ); микроскопию мазков, окрашенных по Цилю-Нильсену; посев на грибковые культуры и стандартную бактериальную флору. При необходимости, использовались молекулярно-генетические методы (ПЦР) для идентификации возбудителя.

Оценка влияния на иммунный статус у ВИЧ-инфицированных пациентов. У всех пациентов основной группы в стандартные сроки были определены: абсолютное количество CD4+ лимфоцитов (кл/мкл) – методом проточной цитофлуориметрии; уровень вирусной нагрузки ВИЧ (копий РНК/мл) – методом полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Забор крови для анализа производился: до операции (в рамках предоперационного обследования, не позднее чем

за 7 дней до вмешательства); после операции – не позднее 28-го дня после хирургического вмешательства. Все больные, включенные в исследование, проходили комплексное клинико-рентгенологическое и лабораторное обследование, принятое во фтизиатрической практике в соответствии с клиническими рекомендациями [8].

Статистический анализ. Обработка данных проводилась с использованием свободного ПО – R версии 4.3.1 "Beagle Scouts" (пелиз от 16.06.2023) в среде RStudio (Build 496). Количественные данные, не подчиняющиеся закону нормального распределения (проверялось критерием Шапиро-Уилка), представлены в виде медианы и межквартильного размаха (Me [Q25; Q75]). Качественные данные описаны как абсолютные значения и проценты (n, %).

Для сравнения количественных показателей между двумя независимыми группами (ВИЧ+ и ВИЧ-) использовался U-критерий Манна-Уитни. Для сравнения качественных признаков применялся критерий χ^2 (хи-квадрат) или точный критерий Фишера при малых ожидаемых частотах. Для оценки динамики парных измерений (уровень CD4+ и вирусная нагрузка до и после операции у одних и тех же пациентов) использовались: парный критерий Вилкоксона – для сравнения уровня CD4+ лимфоцитов; критерий знаков – для оценки направления изменения вирусной нагрузки. Статистически значимыми считались различия при уровне $p < 0,05$.

Этические принципы. Исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России протокол № 338 от 25.12.2024. От всех пациентов было получено письменное информированное согласие на участие в исследовании и использование их обезличенных медицинских данных.

Результаты

С целью верификации диагноза всем 404 пациентам были выполнены диагностические или лечебно-диагностические хирургические вмешательства. Выбор метода определялся исключительно характером и локализацией патологического процесса, а наличие ВИЧ-инфекции и уровень CD4+ лимфоцитов при этом не учитывались.

Распределение видов операций представлено в таблице 2. Пациентам основной (ВИЧ+, n=111) и контрольной (ВИЧ-, n=293) групп выполнялись идентичные по своему характеру вмешательства: резекции легкого (39,6 % и 56,3 % соответственно), видеоторакоскопии (ВТС) с биопсией (25,2 % и 20,8 %), трансторакальные игловые биопсии (27,9 % и 17,1 %), а также пневмонэктомии, плеврэктомии, медиастиноскопии и удаления образований средостения (табл. 2).

Таблица 2

Распределение больных по полу и возрасту (n=404)

Table 2

Distribution of patients by gender and age (n=404)

Вид операций/ Type of operations	Основная группы/ Main group ВИЧ+/HIV+	Контрольная группа/ Control group ВИЧ-/HIV-
Резекция легкого / Lung resection	44	165
Пневмонэктомия / pneumonectomy	2	8
ВТС с биопсией / VTS with biopsy	28	61
Трансторакальная биопсия / Transthoracic biopsy	31	50
Медиастиноскопия с биопсией / Mediastinoscopy with biopsy	3	3
Плеврэктомия / Pleurectomy	2	5
Удаление образования средостения / Removal of mediastinal formation	1	1
Всего / Total	111	293

Длительность послеоперационного дренирования в основной группе и в группе контроля зависела от количества, темпа и характера экссудата, сброса воздуха по дренажам из плевральной полости в послеоперационном периоде, рентгенологической картины в послеоперационном периоде. Дренажи удалялись поочередно, среднее время дренирования – 72 часа после окончания операции.

В послеоперационном периоде (первые 30 дней) у 2 пациентов с ВИЧ-инфекцией (1,8 %) отмечено замедление репаративных раневых процессов торакопортных апертур с присоединением гнойной инфекции, причем один пациент имел крайне низкий иммунный статус (CD4+ <50), а второй пациент - удовлетворительный ИС (CD4+ >500). У ВИЧ-негативных больных нагноение торакотомной раны отмечено в 3 (1 %) наблюдениях. Пневмоторакс после игловой биопсии диагностирован в 3 (2,7 %) случаях у ВИЧ-позитивных пациентов и в 4 (1,7 %) случаях при ВИЧ-негативном статусе. У пациентов без ВИЧ-инфекции пневмоторакс наблюдался после игловой биопсии у 4 (1,7 %) больных, и у 1 (0,3 %) пациента без ВИЧ-инфекции наблюдался пневмоторакс после удаления дренажей (табл. 3).

Таблица 3

Виды и частота послеоперационных осложнений в группах сравнения

Table 3

Types and frequency of postoperative complications in comparison groups

Вид операции / Type of operation		Количество / Quantity	Осложнение / Complication
Резекция легкого Lung resection	ВИЧ- HIV-	165	Нагноение торакотомной раны – 2 (0,7 %) Thoracotomy wound suppuration – 2 (0,7 %)
	ВИЧ+ HIV+	44	Нет – None
Пневмонэктомия Pneumonectomy	ВИЧ- HIV-	8	Нагноение торакотомной раны – 1 (0,3 %) Thoracotomy wound suppuration – 1 (0,3 %)
	ВИЧ+ HIV+	2	Нет – None
ВТС с биопсией VTS with biopsy	ВИЧ- HIV-	61	Малый пневмоторакс после удаления дренажей – 1 (0,3 %) Small pneumothorax after drain removal – 1 (0,3 %)
	ВИЧ+ HIV+	28	Нагноение послеоперационных ран – 2 (1,8 %) Postoperative wound suppuration – 2 (1,8 %)
Трансторакальная биопсия Transthoracic biopsy	ВИЧ- HIV-	50	Пневмоторакс – 4 (1,4 %) Pneumothorax – 4 (1,4 %)
	ВИЧ+ HIV+	31	Пневмоторакс – 3 (2,7 %) Pneumothorax – 3 (2,7 %)

Окончание Таблицы 3

Вид операции / Type of operation		Количество / Quantity	Осложнение / Complication
Медиастиноскопия с биопсией Mediastinoscopy with biopsy	ВИЧ- HIV-	3	Нет / None
	ВИЧ+ HIV+	3	Нет / None
Плеврэктомия Pleurectomy	ВИЧ- HIV-	5	Нет / None
	ВИЧ+ HIV+	2	Нет / None
Удаления образования средостения Removal of mediastinal formation	ВИЧ- HIV-	1	Нет / None
	ВИЧ+ HIV+	1	Нет / None
Всего Total	ВИЧ- HIV-	293	8 (2,7 %)
	ВИЧ+ HIV+	111	5 (4,5 %)

Анализ течения раннего послеоперационного периода не выявил достоверных различий в частоте осложнений между группами ($p < 0,05$). В основной группе (ВИЧ+) осложнения зарегистрированы у 5 (4,5 %) пациентов, в контрольной группе (ВИЧ-) осложнения отмечены у 8 (2,7 %) пациентов. Все осложнения были устранены, летальных исходов не зафиксировано.

Гистологическое и бактериологическое исследование операционного материала позволило установить окончательный диагноз всем 404 пациентам (результативность 100 %), что определило дальнейшую тактику лечения. Нозологическая структура выявленной патологии существенно различалась

между группами. В основной группе (ВИЧ+) доминировал туберкулез – 69 (62,2 %) случаев. Среди заболеваний нетуберкулезной этиологии (42 пациента, 37,8 %) наиболее часто встречались нетуберкулезные микобактериозы (21,4 %) и неспецифические плевриты (21,4 %). На долю саркоидоза приходилось 11,9 % наблюдений, рака легкого до 14,3 %. В контрольной группе (ВИЧ-) туберкулез диагностирован у 141 (48,1 %) пациента. Среди нетуберкулезных процессов (152 пациента, 51,9 %) преобладали рак легкого (34,2 %) и саркоидоз (17,8 %), данные представлены на рисунках 1, 2.

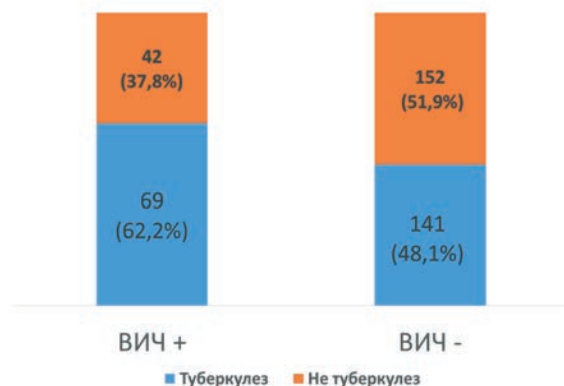


Рис. 1. Результаты диагностики в обеих группах
Fig. 1. Diagnostic results in both groups



Рис. 2. Структура нетуберкулезных заболеваний в обеих группах
Fig. 2. The structure of non-tuberculous diseases in both groups

По результатам гистологического исследования всем пациентам основной и контрольной групп был установлен диагноз и начата адекватная терапия. Полученные данные свидетельствуют о том, что в обеих группах результативность хирургических методов диагностики составила 100 %.

Проведенный статистический анализ влияния хирургических вмешательств, таких как резекция легкого, видеоторакоскопия, пневмонэктомия, плеврэктомия, удаление образования средостения на иммунный статус у ВИЧ инфицированных пациентов показал следующие результаты. Уровень CD4+ лимфоцитов после операции статистически значимо увеличился. Медиана CD4+ до операции составляла 214,5 (25–75 %), а после операции – 253 (25–75 %) (парный критерий Вилкоксона, $p < 0,01$). Вирусная нагрузка (ВН): при оценке с помощью критерия знаков в 28,3 % случаев отмечено снижение ВН после операции, в 2,2 % – ее увеличение, и еще в 69,6 % случаев уровень ВН не изменился. Наблюдаемая динамика в сторону снижения вирусной нагрузки была статистически значимой ($p < 0,01$) (рис. 2).

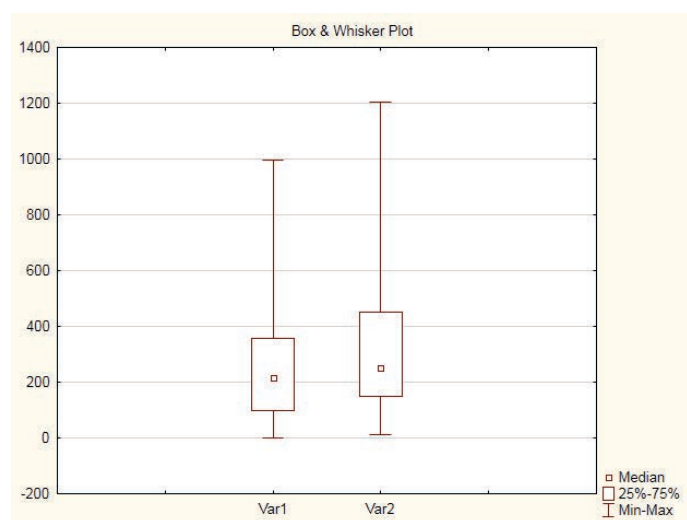


Рис. 3. Динамика уровня CD4+: Var 1. CD4+ до операции у пациентов с ВИЧ-инфекцией. Var 2. CD4+ после операции у пациентов с ВИЧ-инфекцией

Fig. 3. Dynamics of CD4+ levels: Var 1. CD4+ before surgery in patients with HIV infection. Var 2. CD4+ after surgery in patients with HIV infection

Обсуждение

Несмотря на широкое использование АРТ, ВИЧ-позитивные пациенты продолжают страдать широким спектром заболеваний органов грудной клетки воспалительного и неопластического характера. Однако, несмотря на совершенствование неинвазивной диагностики, в ряде случаев для верификации диагноза может стать необходимым проведение диагностического оперативного вмешательства с биопсией плевры, резекцией легкого или экстирпацией лимфатических узлов

средостения. Безопасность таких оперативных пособий широко дискутируется в научной литературе.

До настоящего времени доминирует мнение, что у пациентов с ВИЧ сочетание низкого количества CD4+ и неконтролируемой вирусной нагрузки связано с повышенным риском послеоперационной смертности и осложнений [9]. В работе Gahagan J.V. et al. (2016) был обнаружен несколько более высокий уровень смертности среди людей с контролируемым ВИЧ-статусом (количество CD4+ > 200/мм³) по сравнению с людьми без ВИЧ [10]. В систематическом обзоре и обобщенном анализе результатов операций на сердце исследователи (Dominici C., Chello M., 2020) отметили, что смертность у пациентов с ВИЧ была аналогична смертности у пациентов без ВИЧ (OR 0,89, 95 % ДИ 0,72–1,12, $p = 0,32$) [11]. Данные о связи между низким количеством клеток CD4+ и послеоперационными осложнениями, такими как инфекции и низкие темпы репаративных процессов в ранах, неоднозначны. Так, например, в одном из исследований постулируются выводы о том, что вирусная нагрузка > 30 000 копий/мл, а не количество CD4+, напрямую связаны с повышенным риском хирургических осложнений [12]. Результаты этих исследований могут быть сложно интерпретируемыми, поскольку они проводились в разные периоды, и в большинстве из них не оценивалось влияние уровня РНК ВИЧ. Тем не менее, все приведенные данные указывают на повышенный риск хирургических осложнений у пациентов с ВИЧ и низким числом CD4+. Однако не все пациенты с уровнем РНК ВИЧ ≥ 200 копий/мл и числом CD4+ ≤ 200 клеток/мм³ подвержены повышенному риску хирургических осложнений. У некоторых пациентов может наблюдаться стабильная, низкоуровневая вирусемия [13].

Существует и другая точка зрения на этот вопрос, например, Kigera J.W. et al. (2012), считают, что приведенные в метаанализах и обзорах данные не стоит считать надежными и убедительными после проведения анализа чувствительности, исключающего исследования низкого качества [14]. Общий риск развития любого послеоперационного осложнения по расчетам Jones S. et al. (2002) был выше среди ВИЧ-инфицированных больных (OR 2,47, $p = 0,015$), однако скорректированное отношение шансов, показало значительно более низкие показатели риска (aOR 0,72, $p < 0,613$) [15]. Отечественные исследователи также не отметили существенной разницы в количестве и структуре послеоперационных осложнений в группах ВИЧ-позитивных и ВИЧ-негативных пациентов после репаративных вмешательств на грудной клетке [16].

Проведенное нами исследование убедительно показывает, что количество осложнений в группах сравнения вполне сопоставимо, а влияние иммунного статуса на их возникновение минимально. Полученные данные коррелируют с результатами других отечественных и зарубежных наблюдений.

Заключение

Риск осложнений после диагностических торакальных вмешательств не зависит от ВИЧ-статуса пациента и уровня CD4+ лимфоцитов. Это делает хирургическую диагностику безопасным методом для данной категории пациентов.

Проведенное исследование убедительно демонстрирует, что современные хирургические вмешательства для диагностики заболеваний органов грудной клетки являются безопасными для пациентов с ВИЧ-инфекцией (частота осложнений сопоставима с общей популяцией) и высокоэффективными для постановки окончательного диагноза, что критически важно для назначения правильного лечения. Диагностические операции не оказывают негативного влияния на иммунный статус при ВИЧ.

Таким образом, наличие ВИЧ-инфекции не должно рассматриваться как противопоказание к необходимым диагностическим торакальным операциям. Решение о их назначении должно приниматься на основе общехирургических и клинических показаний.

Список литературы:

- Centers for Disease Control (CDC). Pneumocystis pneumonia—Los Angeles. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.*, 1981, Jun 5; № 30 (21), pp. 250–252.
- Masliah E, DeTeresa RM, Mallory ME, Hansen LA. Changes in pathological findings at autopsy in AIDS cases for the last 15 years. *AIDS*, 2000, Jan 7; № 14(1), pp. 69–74. <https://doi.org/10.1097/00002030-200001070-00008>
- Wang L, Chen Y, Wang Y, Liu J, Wen Z, Chen H, Zhu Y, Wang J, Wan L, Li F, Song Y. Lung cancer surgery in HIV-infected patients: An analysis of postoperative complications and long-term survival. *Thorac Cancer*, 2020, Aug; № 11(8), pp. 2146–2154. <https://doi.org/10.1111/1759-7714.13519>
- Викторова И.Б., Зими́на В.Н., Дегтярева С.Ю., Кравченко А.В. Лечебно-диагностическая тактика при заболеваниях легких у больных Вич-инфекцией (обзор литературы). *Журнал инфектологии*, 2020. № 12(2). С. 12–18. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2020-12-2-12-18>
- Акопов А.Л., Агишев А.С., Дзадзуа Д.В., Лазарев А.М., Чистяков И.В. Хирургическая диагностика интерстициальных заболеваний легких. *Пульмонология*, 2020. № 30(1). С. 75–80. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-1-75-80>
- Елькин А.В., Басек Т.С., Бояркин Г.М., Ионов П.М., Алказ Д.В., Яковлев Г.А. Результаты торакальных операций у больных ВИЧ-инфекцией. *Туберкулез и болезни лёгких*, 2023. Т. 101, № 2. С. 64–70. <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2023-101-2-64-70>
- Hooker CM, Meguid RA, Hulbert A, Taylor JT, Shin J, Wrangle J, Rodgers K, Lee B., Laskshmanan S., Brown T., Meneshian A., Sussman M., Keruly J., Moore R.D., Yang S.C., Brock M.V. Human immunodeficiency virus infection as a prognostic factor in surgical patients with non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg.*, 2012, Feb; № 93(2), pp. 405–412. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.11.012>

8. Клинические рекомендации «Туберкулез у взрослых», 2024.

9. Sandler B.J., Davis K.A., Schuster K.M.. Symptomatic human immunodeficiency virus-infected patients have poorer outcomes following emergency general surgery: A study of the nationwide in-patient sample. *J Trauma Acute Care Surg.*, 2019, Mar; № 86(3), pp. 479–488. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002161>

10. Gahagan J.V., Halabi W.J., Nguyen V.Q., Carmichael J.C., Pigazzi A., Stamos M.J., Mills S.D. Colorectal Surgery in Patients with HIV and AIDS: Trends and Outcomes over a 10-Year Period in the USA. *J Gastrointest Surg.*, 2016, Jun; № 20(6), pp. 1239–1246. <https://doi.org/10.1007/s11605-016-3119-x>

11. Dominici C., Chello M. Impact of human immunodeficiency virus (HIV) infection in patients undergoing cardiac surgery: a systematic review. *Rev Cardiovasc Med.*, 2020, Sep 30; № 21(3), pp. 411–418. <https://doi.org/10.31083/j.rcm.2020.03.104>

12. Horberg M.A., Hurley L.B., Klein D.B., Follansbee S.E., Quesenberry C., Flamm J.A., Green G.M., Luu T. Surgical outcomes in human immunodeficiency virus-infected patients in the era of highly active antiretroviral therapy. *Arch Surg.*, 2006, Dec; № 141(12), pp. 1238–1245. <https://doi.org/10.1001/archsurg.141.12.1238>

13. King J.T. Jr., Perkal M.F., Rosenthal R.A., Gordon A.J., Crystal S., Rodriguez-Barradas M.C., Butt A.A., Gibert C.L., Rimland D., Simberkoff M.S., Justice A.C. Thirty-day postoperative mortality among individuals with HIV infection receiving antiretroviral therapy and procedure-matched, uninfected comparators. *JAMA Surg.*, 2015, Apr; № 150(4), pp. 343–351. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2014.2257>

14. Kigera J.W., Straetemans M., Vuhaka S.K., Nagel I.M., Naddumba E.K., Boer K. Is there an increased risk of post-operative surgical site infection after orthopaedic surgery in HIV patients? A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 2012, № 7(8), pp. e42254. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042254>

15. Jones S, Schechter CB, Smith C, Rose DN. Is HIV infection a risk factor for complications of surgery? *Mt Sinai J Med*, 2002, Oct; № 69(5), pp. 329–333.

16. Алказ Д.В., Басек Т.С., Пашина Ю.И., Джамшедов Д.Ш., Пантелеев А.М., Елькин А.В. Частота и характер осложнений после резекций легких по поводу туберкулеза у ВИЧ-инфицированных пациентов. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*, 2018. № 177(5). С. 74–79. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2018-177-5-74-79>

References:

- Centers for Disease Control (CDC). Pneumocystis pneumonia—Los Angeles. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.*, 1981, Jun 5; № 30 (21), pp. 250–252.
- Masliah E, DeTeresa RM, Mallory ME, Hansen LA. Changes in pathological findings at autopsy in AIDS cases for the last 15 years. *AIDS*, 2000, Jan7; № 14(1), pp. 69–74. <https://doi.org/10.1097/00002030-200001070-00008>
- Wang L, Chen Y, Wang Y, Liu J, Wen Z, Chen H, Zhu Y, Wang J, Wan L, Li F, Song Y. Lung cancer surgery in HIV-infected patients: An analysis of postoperative complications and long-term survival. *Thorac Cancer*, 2020, Aug; № 11(8), pp. 2146–2154. <https://doi.org/10.1111/1759-7714.13519>
- Viktorova I.B., Zimina V.N., Degtyareva S.Yu., Kravchenko A.V. Treatment and diagnostic tactics for lung diseases in pa-

tients with HIV infection (literature review). *Journal of Infectology*, 2020, № 12(2), pp. 12–18. (In Russ.) <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2020-12-2-12-185>

5. Akopov A.L., Agishev A.S., Dzadzua D.V., Lazarev A.M., Chistyakov I.V. Surgical diagnosis of interstitial lung diseases. *Pulmonology*, 2020, № 30(1), pp. 75–80. (In Russ.) <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-1-75-806>

6. Elkin A.V., Basek T.S., Boyarkin G.M., Ionov P.M., Alkaz D.V., Yakovlev G.A. Results of thoracic surgeries in patients with HIV infection. *Tuberculosis and lung diseases*, 2023, № 101(2) pp. 64–70. (In Russ.) <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2023-101-2-64-707>

7. Hooker CM, Meguid RA, Hulbert A, Taylor JT, Shin J, Wrangle J, Rodgers K, Lee B., Laskshmanan S., Brown T., Meneshian A., Sussman M., Keruly J., Moore R.D., Yang S.C., Brock M.V. Human immunodeficiency virus infection as a prognostic factor in surgical patients with non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg.*, 2012, Feb; № 93(2), pp. 405–412. <https://doi.org/10.1016/j.athoracur.2011.11.012>

8. *Clinical guidelines "Tuberculosis in adults"*, 2024. (In Russ.)

9. Sandler B.J., Davis K.A., Schuster K.M.. Symptomatic human immunodeficiency virus-infected patients have poorer outcomes following emergency general surgery: A study of the nationwide inpatient sample. *J Trauma Acute Care Surg.*, 2019, Mar; № 86(3), pp. 479–488. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002161>

10. Gahagan J.V., Halabi W.J., Nguyen V.Q., Carmichael J.C., Pigazzi A., Stamos M.J., Mills S.D. Colorectal Surgery in Patients with HIV and AIDS: Trends and Outcomes over a 10-Year Period in the USA. *J Gastrointest Surg.*, 2016, Jun; № 20(6), pp. 1239–1246. <https://doi.org/10.1007/s11605-016-3119-x>

11. Dominici C., Chello M. Impact of human immunodeficiency virus (HIV) infection in patients undergoing cardiac surgery: a systematic review. *Rev Cardiovasc Med.*, 2020, Sep 30; № 21(3), pp. 411–418. <https://doi.org/10.31083/j.rcm.2020.03.104>

12. Horberg M.A., Hurley L.B., Klein D.B., Follansbee S.E., Quesenberry C., Flamm J.A., Green G.M., Luu T. Surgical outcomes in human immunodeficiency virus-infected patients in the era of highly active antiretroviral therapy. *Arch Surg.*, 2006, Dec; № 141(12), pp. 1238–1245. <https://doi.org/10.1001/archsurg.141.12.1238>

13. King J.T. Jr., Perkal M.F., Rosenthal R.A., Gordon A.J., Crystal S., Rodriguez-Barradas M.C., Butt A.A., Gibert C.L., Rimland D., Simberkoff M.S., Justice A.C. Thirty-day postoperative mortality among individuals with HIV infection receiving antiretroviral therapy and procedure-matched, uninfected comparators. *JAMA Surg.*, 2015, Apr; № 150(4), pp. 343–351. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2014.2257>

14. Kigera J.W., Straetmans M., Vuhaka S.K., Nagel I.M., Nadumba E.K., Boer K. Is there an increased risk of post-operative surgical site infection after orthopaedic surgery in HIV patients? A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 2012, № 7(8), pp. e42254. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042254>

15. Jones S, Schechter CB, Smith C, Rose DN. Is HIV infection a risk factor for complications of surgery? *Mt Sinai J Med*, 2002, Oct; № 69(5), pp. 329–333.

16. Alkaz D.V., Basek T.S., Pashina Yu.I., Dzhamshedov D.Sh., Pantelev A.M., Elkin A.V. Frequency and nature of complications after lung resections for tuberculosis in HIV-infected patients.

Grekov Bulletin of Surgery, 2018, № 177(5), pp. 74–79. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2018-177-5-74-79>

Сведения об авторах:

Абу Аркуб Тамила Исмаиловна – торакальный хирург туберкулезного хирургического отделения клиники № 2 ГБУЗ «Московский городской научно-практический центр борьбы с туберкулезом» ДЗМ, 107014, Москва, ул. Барболина, д. 3. Соискатель кафедры фтизиатрии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, 650056, г. Кемерово, Россия. tamila89.07@mail.ru.

ORCID ID 0000-0001-9217-0426

Барский Борис Григорьевич – к.м.н., заведующий туберкулезным хирургическим отделением клиники № 2 ГБУЗ «Московский городской научно-практический центр борьбы с туберкулезом» ДЗМ, 107014, Москва, ул. Барболина, д.3. bbarsky@mail.ru

ORCID ID 0000-0001-5414-9319

Плоткин Дмитрий Владимирович – д.м.н., доцент, врач-хирург туберкулезного хирургического отделения № 2 клиники № 2, Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Московский городской научно-практический центр борьбы с туберкулезом Департамента здравоохранения г. Москвы»; профессор кафедры общей хирургии им. В.М. Буянова института хирургии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, г. Москва, ул. Островитянова, дом 1, e-mail: kn13@list.ru;

ORCID ID 0000-0002-6659-7888

Степанов Евгений Алексеевич – канд. мед. наук, доцент кафедры общей хирургии им. В.М. Буянова института хирургии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет); 117997, Россия, г. Москва, ул. Островитянова, дом 1, e-mail: step.evg@gmail.com.

ORCID ID 0000-0002-5598-1606

Синицын Михаил Валерьевич – д.м.н., заместитель главного врача по хирургии НМИЦ фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний Минздрава России, профессор кафедры фтизиатрии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 117997, Россия, г. Москва, ул. Островитянова, дом 1, e-mail: msinitsyn@mail.ru.

ORCID ID 0000-0001-8951-5219

Information about the authors:

Abu Arkub Tamila Ismailovna – Thoracic surgeon of surgery department of Moscow Research and Clinical Center for Tuberculosis Control of Moscow Health Department, Clinic №2, 107014, Barbolin st, 3, Moscow, Russia, Applicant for the Department of Phthisiology, "Kemerovo State Medical University", Ministry of Healthcare, 650056, Kemerovo, Russia, e-mail: tamila89.07@mail.ru,

Barsky Boris Grigorievich – PhD, Chief of surgical department of Moscow Research and Clinical Center for Tuberculosis Control of Moscow Health Department, Clinic № 2, 107014, Barbolin st, 3, Moscow, Russia, e-mail: bbarsky@mail.ru.

ORCID ID 0000-0001-5414-9319

Plotkin Dmitry Vladimirovich – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Surgeon of Tuberculosis Surgery Department of Clinic no. 2, of Moscow Research and Clinical Center for Tuberculosis Control of the Moscow Healthcare Department; Professor of Buyanov General Surgery Department, Institute of Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 1 Ostrovityanova str., Moscow, 117997, Russia, email: kn13@list.ru.

ORCID ID 0000-0002-6659-7888

Stepanov Evgenii Alekseevich – Associate Professor of the Department of Buyanov General Surgery Department, Institute of Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, PhD MD, 117997, Russia, Moscow, 1 Ostrovityanova str., e-mail: step.evg@gmail.com.

ORCID ID 0000-0002-5598-1606

Sinitsyn Mikhail Valerievich – MD, Deputy Chief Physician for Surgery, Professor of the Department of Phthisiology at Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 1 Ostrovityanova str., Moscow, 117997, Russia, e-mail: msinitsyn@mail.ru.

ORCID ID 0000-0001-8951-5219

Контактная информация ответственного автора:

Абу Аркуб Тамила Исмаиловна – торакальный хирург туберкулезного хирургического отделения клиники № 2 ГБУЗ «Московский городской научно-практический центр борьбы с туберкулезом» ДЗМ, tamila89.07@mail.ru, +7 (906) 038-52-33.

Contact information of the corresponding author:

Abu Arkub Tamila Ismailovna – Thoracic surgeon of surgery department of Moscow Research and Clinical Center for Tuberculosis Control of Moscow Health Department, Clinic №2, E-mail: tamila89.07@mail.ru, +7 (906) 038-52-33.

ОНКОЛОГИЯ

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-116-122>

УДК: 006.617-089

© Трандофилов М.М., Праздников Э.Н., Терясов С.Г., Синявин Д.Ю., Шевченко В.П., Манчуров В.Н., Сизова А.Н., Кошелев И.А., Вахромкин В.С. Шкильнюк П.Г., 2026

Оригинальная статья / Original article



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ МЕТАСТАТИЧЕСКИМ КОЛОРЕКТАЛЬНЫМ РАКОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛОКАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ДЕСТРУКЦИИ

М.М. ТРАНДОФИЛОВ¹ (mikhailtrandofilov@yandex.ru), Э.Н. ПРАЗДНИКОВ¹, С.Г. ТЕРЯСОВ¹,
Д.Ю. СИНЯВИН², В.П. ШЕВЧЕНКО¹, В.Н. МАНЧУРОВ¹, А.Н. СИЗОВА¹, И.А. КОШЕЛЕВ¹,
В.С. ВАХРОМКИН¹, П.Г. ШКИЛЬНЮК³

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, 127006, Москва, Россия

² ОАО «Многопрофильная Клиника «СОЮЗ», 107076, Москва, Россия

³ ГБУЗ Московской области «Пушкинская клиническая больница им. проф. Розанова В. Н.», 141206, Московская область, Россия

Аннотация

Введение. Около 90 % опухолей печени являются метастатическими, преимущественно от колоректального рака (КРР). Лишь 10–25 % таких метастазов являются резектабельными. Без лечения средняя выживаемость составляет менее года, а даже на фоне химиотерапии не превышает 18 месяцев. Цель исследования заключалась в повышении эффективности лечения пациентов с метастазами колоректального рака в печень с применением миниинвазивных методов локальной деструкции.

Материалы и методы исследования. В исследовании участвовало 257 пациентов с метастазами КРР в печень (2002–2024 гг.). Всем пациентам проводили УЗИ, МРТ/КТ с контрастом, ПЭТ-КТ и 3D-моделирование (MYRIAN XP-Liver) для планирования тактики. Все пациенты получали комбинированную терапию: ПХТ по схемам FOLFOX/XELOX/FOLFIRI ± таргетная терапия.

Трансартериальная химиоэмболизация (ТАХЭ): 34 пациентам (для уменьшения опухоли >4 см). Радиочастотная абляция (РЧА): 121 пациенту (опухоли 1–5 см). Микроволновая абляция (МВА): 57 пациентам (опухоли 1–3,5 см). Лазерная абляция (ЛА): 45 пациентам (опухоли 1–3,3 см).

Результаты лечения. Выживаемость в группе РЧА: 1 год – 73,5 %, 2 года – 53,3 %, 3 года – 32,1 %. МВА: 1 год – 78,5 %, 2 года – 63,3 %, 3 года – 58,3 %. ЛА: 1 год – 88 %, 2 года – 71 %, 3 года – 43,5 %. Медиана безрецидивной выживаемости – 8,5 месяцев. Годовая выживаемость в подгруппе из 12 пациентов составила 84 %. Летальность составила 0,6 % (2 случая в группе РЧА). Средний койко-день – 7 суток.

Заключение. Применение миниинвазивных методов термодеструкции (РЧА, МВА, ЛА) в рамках мультидисциплинарного подхода позволяет значительно расширить показания к лечению для нерезектабельных пациентов (с тяжелой сопутствующей патологией, билобарным поражением, малым функциональным резервом печени). Это повышает общую резектабельность до 35–40 %, снижает операционные риски и количество осложнений, сокращает сроки госпитализации и улучшает показатели выживаемости.

Ключевые слова: лазерная абляция, микроволновая абляция, радиочастотная абляция, трансартериальная химиоэмболизация.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Трандофилов М.М., Праздников Э.Н., Терясов С.Г., Синявин Д.Ю., Шевченко В.П., Манчуров В.Н., Сизова А.Н., Кошелев И.А., Вахромкин В.С., Шкильнюк П.Г. Сравнительный анализ лечения больных метастатическим колоректальным раком с применением локальных методов деструкции. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 116–122. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-116-122>

Вклад авторов: Трандофилов М.М., Терясов С.Г., Синявин Д.Ю., Манчуров В.Н., Шкильнюк П.Г. – сбор данных, написание статьи, Вахромкин В.С., Шевченко В.П., Сизова А.Н., Кошелев И.А. – научное редактирование, Праздников Э.Н. – утверждение окончательного варианта.

COMPARATIVE ANALYSIS OF TREATMENT OF PATIENTS WITH METASTATIC COLORECTAL CANCER USING LOCAL DESTRUCTION METHODS

MIKHAIL M. TRANDOFILOV¹ (mikhailtrandofilov@yandex.ru), ERIC N. PRAZDNIKOV¹, SERGEY G. TERYASOV¹,
DMITRY Y. SINYAVIN², VADIM P. SCHEVCHENKO¹, VLADIMIR N. MANCHUROV¹, ANNA N. SIZOVA¹,
IGOR A. KOSHELEV¹, VLADIMIR S. VAKHROMKIN¹, PETR G. SHKILNYUK³

¹ FSBEI HE "Russian University of Medicine (RUM)" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 111398, Moscow, Russia

² OAO «Mnogoprofil'naya Klinika «SOYUZ», 107076, Moscow, Russia

³ State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow Region "Pushkin Clinical Hospital named after prof. V.N. Rozanov", 141206, Moscow Region, Russia

Abstract

Introduction. Approximately 90 % of liver tumors are metastatic, predominantly from colorectal cancer (CRC). Only 10–25 % of such metastases are resectable. The median survival is less than a year without treatment and even with chemotherapy it does not exceed 18 months. The aim of the study to improve the effectiveness of treatment for patients with colorectal cancer liver metastases using minimally invasive local destruction methods.

Materials and methods of research. The study included 257 patients with CRC liver metastases (2002–2024). All patients underwent ultrasound, contrast-enhanced MRI/CT, PET-CT, and 3D modeling (MYRIAN XP-Liver) for treatment planning. All patients received combined therapy: chemotherapy according to FOLFOX/XELOX/FOLFIRI regimens ± targeted therapy.

Transarterial chemoembolization (TACE): 34 patients (to shrink tumors >4 cm). Radiofrequency ablation (RFA): 121 patients (tumors 1–5 cm). Microwave ablation (MWA): 57 patients (tumors 1–3,5 cm). Laser ablation (LA): 45 patients (tumors 1–3,3 cm).

Treatment results. Survival in the RFA group: 1 year – 73,5 %, 2 years – 53,3 %, 3 years – 32,1 %. MWA: 1 year – 78,5 %, 2 years – 63,3 %, 3 years – 58,3 %. LA: 1 year – 88 %, 2 years – 71 %, 3 years – 43,5 %. Median relapse-free survival is 8,5 months. The 1-year survival rate in the subgroup of 12 patients was 84 %. Mortality was 0,6 % (2 cases in the RFA group). The average hospital stay was 7 days.

Conclusion. The use of minimally invasive thermodestruction methods (RFA, MWA, LA) within a multidisciplinary approach significantly expands treatment indications for non-resectable patients (with severe comorbidities, bilobar involvement, low functional liver reserve). This increases overall resectability to 35–40 %, reduces surgical risks and the number of complications, shortens hospitalization times, and improves survival rates.

Key words: laser ablation; microwave ablation; radiofrequency ablation; transarterial chemoembolization.

Conflict of interests: none.

For citation: Trandofilov M.M., Prazdnikov E.N., Teryasov S.G., Sinyavin D.Y., Shevchenko V.P., Manchurov V.N., Sizova A.N., Koshelev I.A., Vakhromkin V.S., Shkilnyuk P.G. Comparative analysis of treatment of patients with metastatic colorectal cancer using local destruction methods. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 116–122. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-116-122>

Contribution of the authors: Trandofilov M.M., Prazdnikov E.N., Teryasov S.G., Sinyavin D.Y., Manchurov V.N., Shkilnyuk P.G. – data collection, writing the article, Vakhromkin V.S., Shevchenko V.P., Sizova A.N., Koshelev I.A. – scientific editing, Prazdnikov E.N. – approval of the final version.

Введение

В структуре онкозаболеваемости 90 % опухолей печени имеют метастатический характер. Основным источником метастазов – колоректальный рак (до 70 %), что обусловлено анатомо-физиологическими особенностями органа [1, 2, 3]. Несмотря на многообразную симптоматику, до 80 % пациентов госпитализируют с III–IV стадиями. Среди радикально пролеченных больных без рецидива почти у 50 % выявляют печеночные метастазы. Их резектабельность, по разным данным, составляет лишь 10–25 %. Причинами неоперабельности служат внепеченочные метастазы, поражение магистральных сосудов, множественное билобарное распространение, недостаточный функциональный резерв печени и тяжелые сопутствующие патологии [2, 4].

Средняя выживаемость пациентов с метастазами колоректального рака в печень не превышает двух лет. Без лечения продолжительность жизни на IV стадии составляет менее одного года. Даже системная полихимиотерапия обеспечивает лишь небольшое увеличение выживаемости – в среднем до 18 месяцев.

В настоящее время основным хирургическим методом лечения метастазов КРР в печени остается резекция. Однако, значительной группе пациентов она не показана (малый функциональный резерв, сопутствующие заболевания). Для них применяются методы локальной деструкции (радиочастотная, микроволновая, лазерная, ультразвуковая абляция), которые минимизируют послеоперационные осложнения и объем повреждения тканей [5, 6, 7, 8, 9, 10]. В настоящее время имеется мало работ, посвященных сравнительному анализу данных методов лечения. В нашей статье мы хотим отразить данную проблему.

Материалы и методы

В исследование включили 257 пациентов с метастазами колоректального рака в печень, лечившихся в период с 2002 по 2024 год. По нозологиям распределение было следующим: рак ободочной кишки – 220 (69 %) пациентов, прямой кишки – 99 (31 %). По классификации Gennari объем поражения печени составил: I стадия – 127 (40 %) больных, II – 154 (48 %), III – 38 (12 %). Мужчин – 113, женщин – 144. Средний возраст – 68 ± 7,6 лет. Всем пациентам до опе-

рации выполняли УЗИ брюшной полости, МРТ и/или КТ с контрастированием, ПЭТ-КТ для точного определения размеров, локализации, количества опухолей и их метаболической активности. С помощью программного обеспечения (MYRIAN XP-Liver) производилась постобработка полученных изображений с построением трехмерных реконструкций и волюметрического анализа, что позволило определиться с дальнейшей хирургической тактикой. Все больные получали комбинированное лечение. Полихимиотерапию проводили по схемам FOLFOX4/XELOX или FOLFIRI с добавлением таргетной терапии (в зависимости от мутаций в генах RAS и BRAF). Предоперационное лечение включало 4–6 курсов, с контролем эффективности по КТ/МРТ и УЗИ каждые три месяца. Терапию продолжали до прогрессирования, развития выраженной токсичности или отказа пациента от дальнейшего лечения.

В рамках лекарственной терапии также применяли трансартериальную химиоэмболизацию (ТАХЭ). Перед процедурой на основе СКТ выполняли реконструкцию сосудов печени. Все операции проводили трансрадиальным доступом (через лучевую артерию) для снижения риска осложнений и ранней активизации пациентов. Использовали методику суперселективной катетеризации питающих артерий микрокатетерами. Этот подход обеспечивает точную доставку взвеси микроэмболов в опухоль, минимизируя риск окклюзии сосуда и нецелевой эмболии. Применяли калиброванные эмболы Hepasphere 50–250 мкм (25 мг), насыщенные концентрированным раствором доксорубицина. Взвесь вводили на скорости 1 мл/мин до достижения стойкого эффекта «стоп-контраст» в течение 7–8 сердечных циклов.

Хирургическое лечение заключалось в использовании локальных методов термодеструкции (радиочастотная, микроволновая абляция, лазерной абляции), а также их сочетание.

Для радиочастотной абляции применяли аппарат Cool-tip (Covidien, Ирландия) мощностью 200 Вт с набором электродов диаметром 1,2–2,0 мм и длиной 10–25 мм. Время экспозиции варьировало от 4 до 10 минут в зависимости от размера опухоли, температура в очаге достигала 100°C. Для микроволновой абляции использовали системы AveCure MWG881 (MedWaves, США) мощностью 32±2 Вт с частотой 902–928 МГц и Surblate (Vision Medicals, Китай) мощностью 90 Вт с частотой 2,45 ГГц и набором антенн (толщина 14–16 G, активная зона 2–4 см). Время воздействия составляло 5–10 минут, температура достигала 120°C. Для лазерной абляции применяли систему Echolaser X4, сочетающую УЗ-аппарат и четырёхканальный лазер с длиной волны 1064 нм, мощностью 5,0 Вт и энергией 1800 Дж на волокно. Установку аппликаторов выполняли под УЗ- (рис. 1) или видеолaparоскопическим контролем при чрескожном чреспеченочном доступе либо интраоперационно во время лапаротомии.

Контроль эффективности осуществляли с помощью динамического ультразвукового исследования, компьютерной или магнитно-резонансной томографии.

Все пациенты получали комбинированную терапию, включавшую хирургические и химиотерапевтические методы. Объем хирургического вмешательства представлен в таблице 1.

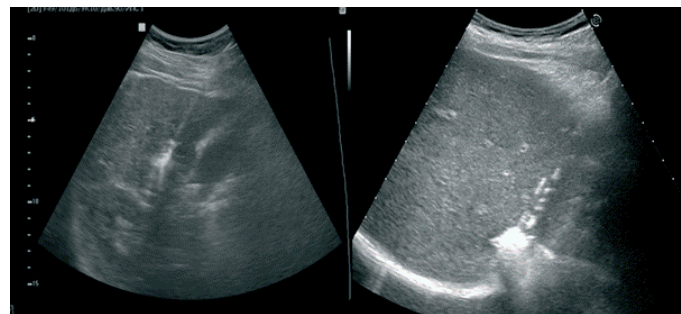


Рис. 1. Выполнение лазерной абляции
Fig. 1. Performing laser ablation

Таблица 1
Объем хирургического вмешательства

Table 1

Extent of surgical intervention

Хирургическое лечение Surgical treatment		Количество больных Number of patients	
Вид лечения / Type of treatment	Объем /Extent	abs	%
РЧА / RFA	открыто / laparotomy	16	6
	чрескожно чреспеченочно / percutaneous transhepatic	89	35
	видеолaparоскопически / laparoscopic access	16	6
	всего / total	121	47
МВА / MWA	открыто / laparotomy	5	2
	чрескожно чреспеченочно / percutaneous transhepatic	52	20
	всего / total	57	24
ТАХЭ / TACE		34	13
ЛА / LA	Открыто	5	2
	чрескожно чреспеченочно	40	15
	Всего	45	17
Всего / Total		257	100

На предоперационном этапе пациентам выполняли трансартериальную химиоэмболизацию (ТАХЭ) для уменьшения

размеров опухоли и повышения безопасности последующего вмешательства. С 2015 по 2025 гг. процедуру провели 34 пациентам (средний возраст $59,26 \pm 3,21$ года; 13 мужчин, 21 женщина) с опухолями более 4 см (рис. 2).

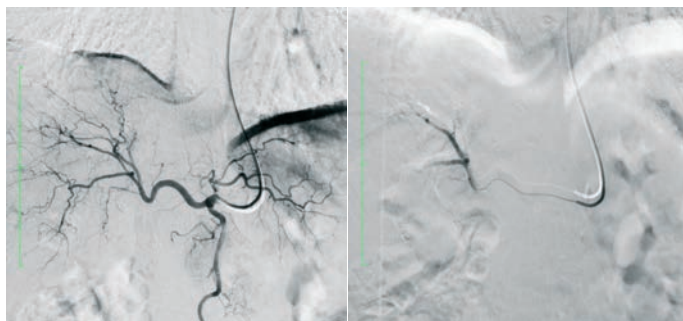


Рис. 2. ТАХЭ S5 образования печени
Fig. 2 TACE S5 liver lesions

Пациентам, которым резекция печени была невозможна из-за билобарного поражения, недостаточного функционального резерва или тяжелой сопутствующей патологии, выполняли методы термодеструкции: радиочастотную (РЧА) или микроволновую абляцию (МВА). Перед процедурой проводили УЗИ для планирования доступа. РЧА выполнена 121 пациенту (средний возраст $67,12 \pm 1,76$ лет; 56 мужчин, 65 женщин) с образованиями 1–5 см. В 16 случаях процедуру проводили интраоперационно при синхронных метастазах вместе с удалением первичной опухоли, в 12 – при контралатеральных метастазах вместе с резекцией печени. В 16 случаях РЧА выполняли под видеолапароскопическим контролем, что позволило абляции крупных метастазов (до 6,5 см) и до 5 узлов за сеанс. В 89 случаях при синхронных и метасинхронных метастазах РЧА выполняли чрескожно. Параметры воздействия варьировали в зависимости от размера метастаза.

С 2013 года применяли МВА, которая имеет преимущества: большая зона деструкции за меньшее время, проще использование, лучше визуализация. МВА выполнена 57 пациентам (средний возраст $56,32 \pm 2,65$ года; 27 мужчин, 30 женщин) с опухолями 1–3,5 см. В 5 случаях – интраоперационно с резекцией, в 52 – чрескожно. Температура в очаге достигала 120°C .

Контроль эффективности проводили с помощью УЗИ, КТ и МРТ на 1, 5, 30 сутки и далее каждые 3 месяца.

С 2017 года применяли лазерную абляцию на аппарате Echolaser X4. 45 пациентов получили лечение (средний возраст $56,32 \pm 2,65$ года; 25 мужчин, 20 женщин) с опухолями 1–3,3 см. Преимущества: малый диаметр аппликаторов (17–21G), возможность использования нескольких световодов,

абляция множественных метастазов, полная совместимость с МРТ, безопасность при кардиостимуляторах. Метод эффективен в случаях, когда опухоли находятся вблизи крупных сосудов. Риск повреждения сосудов минимизирован в связи с тем, что при выполнении операции формируется небольшая и четкая зона абляции без вовлечения в сосудистые структуры.

Результаты

Совершенствование КТ с 3D-моделированием сделало её ключевым методом предоперационной визуализации, определяющим резектабельность и тактику (рис. 3). ТАХЭ с гепосферами и доксорубицином выполнена 34 пациентам, что позволило уменьшить опухоли и провести абляцию. Послеоперационные осложнения были минимальными (субфебрилитет, повышение трансаминаз в течение 3 дней). Годовая выживаемость в группе из 12 пациентов составила 84 % (10 больных). Средний койко-день – 4 суток.



Рис. 3. 3D визуализация
Fig. 3. 3D visualization

Несмотря на успехи лекарственной терапии метастатического поражения печени, основным методом лечения, позволяющим увеличить продолжительность жизни пациентов, остается хирургический, заключающийся в резекции пораженного участка печени при сохранении жизнеспособного функционального резерва органа свыше 30 %, удовлетворительном физическом статусе пациента, отсутствие билобарного поражения печени. В данную группу пациентов попадают всего лишь от 10 до 25 %. Интраоперационная термоабляция расширила показания к хирургическому лечению билобарных поражений печени. Среднее время воздействия при РЧА составило 9 ± 3 мин, при МВА – 6 ± 2 мин. Наблюдались следующие осложнения, отраженные в таблице 2.

Таблица 2

Осложнения после применения
локальных методов термодеструкции

Table 2

Complications after applying local methods
of thermal destruction

Послеоперационные осложнения Complications	РЧА / RFA	МВА / MWA	ЛА / LA
Летальный исход / Death	2	0	0
Кровотечение из места вкола игольча- того электрода / bleeding from the needle applicator injection site	3	1	1
Острая печеночная недостаточность / Acute liver failure	2	0	1
Желчеистечение из места введения игольчатого электрода / Bile leakage from the needle electrode injection site	1	0	0
Формирование остаточной полости / Residual cavity	3	1	2
Внутрипеченочная гематома / Intrahepatic hematoma	2	1	1
Некроз стенки толстой кишки / Wall necrosis of the colon	0	1	0

Метастазы печени при РЧА демонстрируют выживаемость: однолетнюю – 73,5 %, двухлетнюю – 53,3 %, трехлетнюю – 32,1 %. При МВА показатели составили 78,5 %, 63,3 % и 58,3 % соответственно (рис. 4, 5). Для ЛА медиана безрецидивной выживаемости достигла 8,5 месяцев, а общая выживаемость – 88 %, 71 % и 43,5 % за один, два и три года.

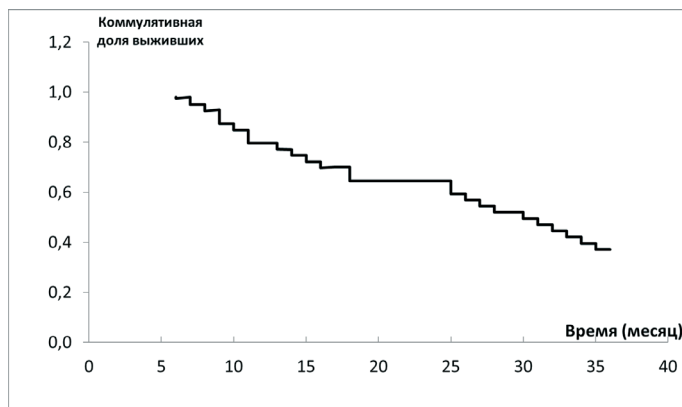


Рис. 4. Общая выживаемость при лазерной абляции
Fig. 4. Overall survival (laser ablation)

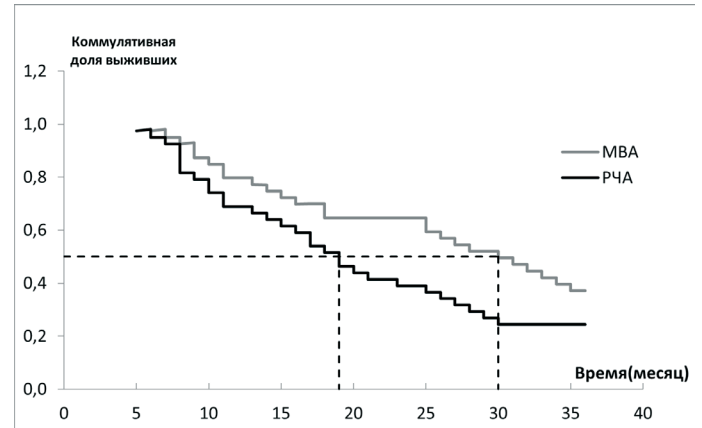


Рис. 5. Общая выживаемость при РЧА, МВА
Fig. 5. Overall survival (RFA, MWA)

Выводы

Применение методик локальной термодеструкции метастазов колоректального рака позволяет снизить операционно-анестезиологические риски и количество осложнений благодаря малотравматичности и миниинвазивности и увеличить общую выживаемость.

Список литературы:

- Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2021 году. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2022.
- Патютко Ю.И., Котельников А.Г., Поляков А.Н., Чучуев Е.С., Иванов А.А., Подлужный Д.В., Сагайдак И.В., Шишкина Н.А., Мамонтов К.Г., Агафонова М.Г. Хирургическая тактика при рецидивных опухолях печени. *Вестник хирургической гастроэнтерологии*, 2010. № 4. С. 10–21.
- Косырев В.Ю., Долгушин Б.И. Радиочастотная термоабляция в лечении больных с гепатоцеллюлярным раком и метастазами колоректального рака в печени. *Медицинская радиология и радиационная безопасность*, 2011. № 3. С. 54–61.
- De Costanzo G.G., Tortora R.D., Adamo J., De Luca M. Radiofrequency ablation versus laser ablation for the treatment of small hepatocellular carcinoma in cirrhosis: a Randomized Trial. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 2015, № 30(3), pp. 59–65. <https://doi.org/10.1111/jgh.12791>
- Umberto C., Luciano C. *Liver Transplantation and Hepatobiliary surgery*. Springer, 2020.
- Скипенко О.Г., Шелыгин Ю.А., Ачкасов С.И. *Метастатический колоректальный рак*. М.: Дельта Плюс, 2020. 360 с.
- Jiang T., Deng Z., Tian G., Chen F., Bao H., Li J., Wang W. Percutaneous laser ablation: a new contribution to unresectable high-risk metastatic retroperitoneal lesions? *Oncotarget*, 2017, № 2, pp. 2413–2422. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.13897>
- Maurizio C. *Image-guided Laser Ablation*. Springer; 2020.
- Праздников Э.Н., Сизова А.Н., Светашов В.С., Зинатулин Д.Р., Трандофилов М.М., Рудакова М.Н., Попов А.Ю., Костырев С.В.,

Прохоров А.В. Анализ результатов комбинированного лечения больных колоректальным раком с метастатическим поражением печени. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2018. № 8. С. 17–23.

10. Chai W., Zhao Q., Song H. et al. Treatment response and preliminary efficacy of hepatic tumour laser ablation under the guidance of percutaneous and endoscopic ultrasonography. *World Journal of Surgical Oncology*, 2019, № 17, pp. 133. <https://doi.org/10.1186/s12957-019-1677-6>

References:

1. Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. The state of oncological assistance for the population of Russia in 2021. *Moscow: P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute – branch of the Federal State Budgetary Institution "NMTs of Radiology" of the Ministry of Health of the Russian Federation*, 2022. (In Russ.)

2. Patyutko Yu.I., Kotelnikov A.G., Polyakov A.N., Chuchuev E.S., Ivanov A.A., Podluzhny D.V., Sagaydak I.V., Shishkina N.A., Mamontov K.G., Agafonova M.G. Surgical tactics in recurrent liver tumors. *Bulletin of Surgical Gastroenterology*, 2010, № 4, pp. 10–21. (In Russ.)

3. Kosyrev V.U., Dolgushin B.I. Radiofrequency thermoablation in treatment of patients with hepatocellular carcinoma and colorectal cancer liver metastases. *Medical Radiology and Radiation Safety*, 2011, № 3, pp. 54–61. (In Russ.)

4. De Costanzo G.G., Tortora R.D., Adamo J., De Luca M. Radiofrequency ablation versus laser ablation for the treatment of small hepatocellular carcinoma in cirrhosis: a Randomized Trial. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 2015, № 30(3), pp. 59–65. <https://doi.org/10.1111/jgh.12791>

5. Umberto C., Luciano C. *Liver Transplantation and Hepatobiliary surgery*. Springer, 2020.

6. Skipenko O.G., Shelygin Yu.A., Achkasov S.I. *Metastatic colorectal cancer*. M.: Delta Plus, 2020, 360 p.

7. Jiang T, Deng Z, Tian G, Chen F, Bao H, Li J, Wang W. Percutaneous laser ablation: a new contribution to unresectable high-risk metastatic retroperitoneal lesions? *Oncotarget*, 2017. № 2, pp. 2413–2422. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.13897>

8. Maurizio C. *Image-guided Laser Ablation*. Springer; 2020.

9. Prazdnikov E.N., Sizova A.N., Svetashov V.S., Zinatulin D.R., Trandofilov M.M., Rudakova M.N., Popov A.Yu., Kostyrev S.V., Prokhorov A.V. Combined treatment of colorectal cancer followed by metastatic liver injury. *Journal them. N.I. Pirogova*, 2018, № 8, pp. 17–23. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia201808217>

10. Chai W., Zhao Q., Song H. et al. Treatment response and preliminary efficacy of hepatic tumour laser ablation under the guidance of percutaneous and endoscopic ultrasonography. *World Journal of Surgical Oncology*, 2019, № 17, pp. 133. <https://doi.org/10.1186/s12957-019-1677-6>

Сведения об авторах:

Трандофилов Михаил Михайлович – д.м.н., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России, врач-хирург хирургического отделения Университетской клиники НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО РУМ МЗ РФ, 111398, Россия, Москва, ул. Кусковская, 1А, стр. 4, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0190-5285>, email: mikhailtrandofilov@yandex.ru

Праздников Эрик Нариманович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России 111398, Россия, Москва, ул. Кусковская, 1А, стр. 4, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3199-0621>, email: enp1964@mail.ru

Терясов Сергей Григорьевич – ассистент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России, врач-хирург хирургического отделения Университетской клиники НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО РУМ МЗ РФ, 111398, Россия, Москва, ул. Кусковская, 1А, стр. 4, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6891-2804>, email: teryasov1996@mail.ru

Синявин Дмитрий Юрьевич – врач-онколог, ОАО «Многопрофильная Клиника «СОЮЗ», Москва, 107076, улица Матросская тишина, дом 14А. ORCID <https://orcid.org/0009-0009-7127-7182>, email: dymythrhyus@gmail.com

Шевченко Вадим Павлович – д.м.н., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России, врач-хирург хирургического отделения Университетской клиники НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО РУМ МЗ РФ, 111398, Россия, Москва, ул. Кусковская, 1А, стр. 4, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0190-5285>, email: opersurgery@mail.ru

Манчуров Владимир Николаевич – к.м.н., заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения Университетской клиники НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО РУМ МЗ РФ, доцент кафедры кардиологии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4322-8243>. email: vladimir-manchurov@yandex.ru

Сизова Анна Николаевна – к.м.н., доцент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России, врач-хирург хирургического отделения Университетской клиники НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО РУМ МЗ РФ, 111398, Россия, Москва, ул. Кусковская, 1А, стр. 4, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1592-7584>, email: sizovaan2@gmail.com

Кошелев Игорь Андреевич – ассистент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России, заведующий 2 хирургическим отделением Университетской клиники НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО РУМ МЗ РФ. Москва, Российская Федерация). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8667-9960>

Вахромкин Владимир Сергеевич – ассистент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России, врач-хирург 2-го хирургического отделения Университетской клиники НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО РУМ МЗ РФ, 111398, Россия, Москва, ул. Кусковская, 1А, стр. 4, email: vladimir@vakhromkin.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2147-5929>

Шкильнюк Петр Геннадьевич – врач-терапевт ГБУЗ Московской области «Пушкинская клиническая больница им. проф. Розанова В. Н.», 141206, город Пушкино, Московская область, ул. Авиационная, 35, email: sh.p.g@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8811-9766>

Information about the authors:

Trandofilov Mikhail Mikhailovich – PhD in medicine, the professor of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of FSBE HE “ROSUNIMED” OF MOH OF RUSSIA, the surgeon of the Surgical Department of the University Clinic of the N.A. Semashko Scientific Institute of Clinical Medicine of the Russian University of Medicine of the Russian Ministry of Health, 111398, Kuskovskaya 1A str., building 4, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0190-5285>, email: mikhailtrandofilov@yandex.ru.

Prazdnikov Eric Narimanovich – PhD in medicine, professor, the head of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of FSBE HE “ROSUNIMED” OF MOH OF RUSSIA, 111398, Kuskovskaya 1A str., building 4, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3199-062>, email: enp1964@mail.ru

Teryasov Sergey Grigorievich – the assistant of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of FSBE HE “ROSUNIMED” OF MOH OF RUSSIA, the surgeon of the Surgical Department of the University Clinic of the N.A. Semashko Scientific Institute of Clinical Medicine of the Russian University of Medicine of the Russian Ministry of Health, 111398, Kuskovskaya 1A str., building 4, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6891-2804>, email: teryasov1996@mail.ru

Sinyavin Dmitry Yuryevich – Oncologist, JSC Multidisciplinary Clinic SOYUZ, Moscow, 107076, Matrosskaya Tishina Street, Building 14A. ORCID <https://orcid.org/0009-0009-7127-7182>, email: dymythrhyus@gmail.com

Vadim Pavlovich Shevchenko - MD, Professor, Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation; Surgeon, Department of Surgery, University Clinic, N.A. Semashko Institute of Clinical Medicine, Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation, 111398, Moscow, Russia. 4, Kuskovskaya St., 1A, Bldg. 4, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0190-5285>, email: opersurgery@mail.ru

Manchurov Vladimir Nikolaevich – Head of the Department of X-ray Surgical Diagnostic and Treatment Methods at the University Clinic of the N.A. Semashko Scientific Research Institute of Clinical Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, Russian Academy of Medical Sciences, Ministry of Health of the Russian Federation, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Cardiology, Russian University of Medicine. <https://orcid.org/0000-0003-4322-8243>. email: vladimir-manchurov@yandex.ru

Anna Nikolaevna Sizova – MD, PhD, Associate Professor, Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation; Surgeon, Department of Surgery, University Clinic, N.A. Semashko Institute of Clinical Medicine, Russian Academy of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation, Kuskovskaya St., 1A, Bldg. 4, Moscow, 111398, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1592-7584>, email: sizovaan2@gmail.com

Koshelev Igor Andreevich – the assistant of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of FSBE HE “ROSUNIMED” OF MOH OF RUSSIA, the head of the 2nd Surgical Department of the University Clinic of the N.A. Semashko Scientific Institute of Clinical Medicine of the Russian University of Medicine of the Russian Ministry of Health. Moscow, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7092-3674>

Vakhromkin Vladimir Sergeevich – the assistant of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of FSBE HE “ROSUNIMED” OF MOH OF RUSSIA, the surgeon of the 2nd Surgical Department of the University Clinic of the N.A. Semashko Scientific Institute of Clinical Medicine of the Russian University of Medicine of the Russian Ministry of Health, 111398, Kuskovskaya 1A str., building 4, Moscow, Russia, vladimir@vakhromkin.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2147-5929>

Shkilnyuk Petr Gennadievich – physician-therapist, State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow Region “Pushkin Clinical Hospital named after prof. V.N. Rozanov”, 141206, Pushkino, Moscow Region, Aviatsionnaya St., 35. sh.p.g@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8811-9766>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-123-131>

УДК: 006.617-089

© Шагдалеев Р.Ф., Тонеев Е.А., Власов А.П., Смолькина А.В., Глумнушина Д.В., Крымзалова Н.Д., Белова М.А., Белова С.В., Евсеев Р.М., 2026

Оригинальная статья / Original article



ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ РИСКА ЗАТЯЖНОГО ПЛЕВРАЛЬНОГО ВЫПОТА ПОСЛЕ ЛОБЭКТОМИИ НА ДООПЕРАЦИОННОМ ЭТАПЕ

Р.Ф. ШАГДАЛЕЕВ^{1,2*} (1shagdaleev@gmail.com), Е.А. ТОНЕЕВ^{1,2}, А.П. ВЛАСОВ³, А.В. СМОЛЬКИНА², Д.В. ГЛУМНУШИНА², Н.Д. КРЫМЗАЛОВА², М.А. БЕЛОВА², С.В. БЕЛОВА², Р.М. ЕВСЕЕВ²

¹ Государственное учреждение здравоохранения «Областной клинический онкологический диспансер», 432017, Ульяновск, Россия

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ульяновский государственный университет», 432017, Ульяновск, Россия

³ Национальный исследовательский мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, 43005, Саранск, Россия

Резюме

Введение. Разработать номограмму и калькулятор дооперационной оценки риска затяжного плеврального выпота у пациентов после лобэктомии при раке легкого с целью обеспечения ранней профилактики данного осложнения.

Материалы и методы. Исследование выполнено на базе хирургического отделения торакальной онкологии ГУЗ ОКОД г. Ульяновск, в анализ были включены пациенты, которым была выполнена лобэктомия с 01.01.2023 по 01.01.2025 на базе хирургического отделения торакальной онкологии ГУЗ «Областной онкологический диспансер» г. Ульяновск (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025621960). Всего в исследование включено 215 пациентов, 115 из которых были без затяжного плеврального выпота (ЗПВ) и 100 с наличием данного осложнения. После статистического анализа выполнен bootstrap данных и выполнена калибровка логистической регрессии на основе машинного обучения искусственного интеллекта.

Полученные результаты. частота развития затяжного плеврального выпота – 100/215 (46,5 %). При выполнении многофакторного статистического анализа определены статистически значимые факторы: количественное значение лейкоцитов, нейтрофилов, лимфоцитов в общем анализе крови до операции, индекс-Тиффно, а также видео-ассистированный доступ. Разработанная прогностическая модель показала высокую чувствительность (85 %) и специфичность (61,7 %).

Выводы: частота развития затяжного плеврального выпота в исследовании – 100/215 (46,5 %). Разработана прогностическая модель и интерактивный калькулятор для оценки риска затяжного плеврального выпота у пациентов после лобэктомии.

Ключевые слова: рак легкого, затяжной плевральный выпот, лобэктомия, прогностическая модель, калькулятор, машинное обучение, искусственный интеллект

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Шагдалеев Р.Ф., Тонеев Е.А., Власов А.П., Смолькина А.В., Глумнушина Д.В., Крымзалова Н.Д., Белова М.А., Белова С.В., Евсеев Р.М. Прогностическая модель оценки риска затяжного плеврального выпота после лобэктомии на дооперационном этапе. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 123–131. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-123-131>

Вклад авторов: Шагдалеев Р.Ф. – разработка идеи исследования, методологическое обеспечение, руководство проектом и окончательное редактирование рукописи, Тонеев Е.А. – сбор и обработка данных, выполнение основных расчетов, подготовка чернового варианта рукописи, Власов А.П. – разработка идеи исследования, методологическое обеспечение, Смолькина А.В. – статистический анализ данных и проверка результатов на предмет достоверности, Глумнушина Д.В. – участие в интерпретации данных и написание разделов рукописи, Крымзалова Н.Д. – критическое чтение и редактирование текста, корректировка стиля изложения, Белова М.А. – корректировка стиля изложения, поиск литературы, Белова С.В., Евсеев Р.М. – поиск литературы.

PREDICTIVE MODEL FOR PREOPERATIVE RISK ASSESSMENT OF PROLONGED PLEURAL EFFUSION FOLLOWING LOBECTOMY

ROMAN F. SHAGDALEEV^{1,2} (1shagdaleev@gmail.com), EVGENIY A. TONEEV^{1,2}, ALEKSEY P. VLASOV³, ANTONINA V. SMOLKINA², DARYA V. GLUMNUSHINA², NATALYA D. KRYMZALOVA², MARIA A. BELOVA², SVETLANA V. BELOVA², ROMAN. M. EVSEEV²

¹ State Healthcare Institution Regional Oncological Dispensary, 432017, Ulyanovsk, Russia

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Ulyanovsk State University, 432017, Ulyanovsk, Russia

³ National Research Mordovia State University, 430005, Saransk, Russia

Abstract

Introduction. To develop a nomogram and a preoperative risk calculator for predicting prolonged pleural effusion (PPE) in patients undergoing lobectomy for lung cancer, aimed at early prevention of this complication.

Materials and methods. The study was conducted at the Thoracic Oncology Surgery Department of the Regional Oncology Dispensary in Ulyanovsk, Russia. It included patients who underwent lobectomy between January 1, 2023, and January 1, 2025 (State Registration Certificate № 2025621960 for the database). A total of 215 patients were analyzed, of whom 115 did not develop PPE and 100 experienced the complication. After statistical analysis, bootstrap resampling was applied and logistic regression calibration was performed using artificial intelligence-based machine learning techniques.

Results. The incidence of prolonged pleural effusion was 100 out of 215 patients (46,5 %). Multivariate analysis identified significant predictors: preoperative white blood cell, neutrophil, and lymphocyte counts; Tiffeneau index; and video-assisted thoracoscopic access. The developed predictive model demonstrated high sensitivity (85 %) and specificity (61,7 %).

Conclusion. The incidence of prolonged pleural effusion in this study was 46.5 %. A predictive model and interactive risk calculator for PPE following lobectomy have been developed.

Key words: reconstructive surgery, lipoabdominoplasty, electrodissection, Valleylab, seroma, hematoma, pain syndrome

Conflict of interests: none.

For citation: Shagdaleev R.F., Toneev E.A., Vlasov A.P., Smolkina A.V., Glumnushina D.V., Krymzalova D.V., Belova M.A., Belova S.V., Evseev R.M. Predictive Model for Preoperative Risk Assessment of Prolonged Pleural Effusion Following Lobectomy. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 123–131. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-123-131>

Contribution of the authors: Shagdaleev R.F. – development of the research idea, methodological support, project supervision, and final editing of the manuscript; Toneev E.A. – data collection and processing, performing main calculations, and preparation of the initial draft of the manuscript; Vlasov A.P. – study concept development, methodological support; Smolkina A.V. – statistical analysis of data and verification of results for reliability; Glumnushina D.V. – participation in data interpretation and writing sections of the manuscript; Krymzalova N.D. – critical review and editing of the text, adjustment of the presentation style; Belova M.A. – literature search, adjustment of the presentation style; Belova S.V., Evseev R.M. – literature search.

Введение

Лобэктомия с медиастинальной лимфодиссекцией представляет собой серьёзное хирургическое вмешательство, широко применяемое при злокачественных новообразованиях лёгкого. Несмотря на прогресс в области медицины, подобные операции могут сопровождаться различными осложнениями. Одним из наиболее распространённых осложнений является затяжной плевральный выпот, частота которого варьируется по данным авторов от 10,8 % до 49 % [1].

В современной медицинской практике отсутствует единый подход к определению критериев, позволяющих предсказать вероятность развития затяжного плеврального выпота. Имеются сведения, указывающие на то, что раннее удаление плеврального дренажа создаёт благоприятные условия для последующей реабилитации пациента. Однако точное время удаления дренажа установить затруднительно. Несвоевременное удаление дренажа может не только увеличить продолжительность пребывания пациента в стационаре, но и привести к возникновению нежелательных осложнений, таких как гидроторакс, что, в свою очередь, может потребовать повторной плевральной пункции и дренирования [2, 3].

В настоящее время, параметры, определяющие необходимость своевременного и безопасного извлечения дренажной трубки из плевральной полости, значительно различаются и колеблются в диапазоне от 150 до 500 миллилитров в сутки [3].

Однако ряд исследователей прибегают к использованию и других методов. Ввиду того, что на сегодняшний день не существует чётких критериев для определения затяжного плеврального выпота (ЗПВ), некоторые авторы опытным путём пришли к выводу, что его пороговым значением можно считать 5 суток, а диапазон нахождения дренажа в плевральной полости может варьироваться от 3 до 15 суток при условии отсутствия гнойно-воспалительных осложнений [4, 5].

В настоящее время, при внимательном изучении научной литературы, не обнаружено публикаций, содержащих прогностические модели, которые могли бы предсказать вероятность развития затяжного плеврального выпота у пациентов после проведения лобэктомии по дооперационным и интраоперационным параметрам.

Целью данного исследования является разработка прогностической модели и создание интерактивного калькулятора для определения риска развития затяжного

плеврального выпота на дооперационном этапе с использованием методов машинного обучения и искусственного интеллекта.

Материалы и методы

Затяжной плевральный выпот – это длительно сохраняющееся скопление жидкости в плевральной полости после лобэктомии, которое не разрешается самостоятельно или после стандартного лечения в течение нескольких недель или месяцев. Такой выпот требует тщательной диагностики, так как может указывать на серьезные заболевания.

Авторы провели анализ данных о пациентах, которым было проведено хирургическое лечение рака лёгкого в период с 1 января 2023 года по 1 января 2024 года в хирургическом отделении торакальной онкологии Ульяновского областного клинического онкологического диспансера [6].

Критерии включения:

1. Подтверждение наличия рака лёгкого с помощью гистологического исследования.
2. Лобэктомия с медиастинальной лимфодиссекцией.
3. Сохранность целостности лёгочной ткани в течение суток после хирургического вмешательства.
4. Согласно результатам рентгенографии, лёгкое полностью расправилось в течение суток.

Критерии исключения:

1. В течение суток после операции по удалению доли лёгкого не обеспечивается полная герметичность дренажной системы.
2. Злокачественный плеврит, который был подтверждён с помощью цитологического исследования.
3. Операции, которые проводились на грудной клетке в прошлом.
4. Вторичное хирургическое вмешательство в первые дни после операции (повторная торакоскопия и торакотомия).

Стадирование опухолевого процесса было проведено соответствии с классификацией TNM, пересмотренной в 8-й редакции, которая была утверждена Международным союзом по борьбе с раком (UICC).

В рамках исследования воспалительных процессов были проведены следующие исследования:

- 1) В ходе общего анализа крови были определены значения лейкоцитов, гемоглобина, нейтрофилов и лимфоцитов, а также количество тромбоцитов.
- 2) Были рассчитаны индексы, такие как нейтрофильно-лимфоцитарный (НЛИ) и тромбоцитарно-лимфоцитарный (ТЛИ). Эти показатели были измерены до проведения операции.
- 3) В рамках биохимического анализа крови были определены уровни общего белка, креатинина, мочевины, С-реактивного белка и фибриногена. Эти показатели были измерены до операции.

Операция проводилась с использованием высокотехнологичного метода – видео-ассистированной торакоскопической лобэктомии (ВТС-лобэктомии), который предполагает многопортовый доступ. Торакотомия осуществлялась стандартным образом в четвёртом или пятом межреберье. Для обеспечения эффективного дренирования плевральной полости использовался один дренаж, который устанавливался в восьмом межреберье по задней подмышечной линии в куполе плевральной полости. Дренирование проводилось без активной аспирации по методу Бюлау. С первых суток послеоперационного периода осуществлялся тщательный мониторинг объёма плевральной жидкости по дренажу. Рентгенография органов грудной клетки проводилась в первые сутки после операции, а затем по клиническим показаниям. Ежедневно осуществлялся мониторинг объёма жидкости, эвакуируемой через дренаж. На вторые и пятые сутки, а также в день извлечения дренажа, если оно имело место ранее, проводился анализ состава плевральной жидкости, включающий оценку количества лейкоцитов, общего белка, нейтрофилов и лимфоцитов. Антибактериальная терапия проводилась в соответствии с рекомендациями Совета по контролю антимикробной терапии (СКАТ).

В отделении, где проводилось исследование, были введены требования к удалению дренажа, которые неукоснительно соблюдались всеми участниками исследования:

- полное восстановление лёгкого, подтверждённое данными рентгенографии грудной клетки;
- отсутствие утечки воздуха через дренажную систему;
- объём плеврального выпота, при котором было возможно удаление дренажа, не превышал 100 миллилитров в сутки.

Анализ статистических данных

Все вычисления были проведены с использованием программы StatTech v. 4.04, разработанной компанией «Статтех» (Россия).

С применением обученной логистической регрессии и последующих bootstrap-выборок были созданы прогностическая модель и инструмент для вычисления вероятности возникновения затяжного плеврального выпота после лобэктомии. Эти инструменты представлены в виде интерактивного приложения, доступного на веб-сайте. Разработка осуществлялась с использованием R 4.3.0 (R-Project).

Результаты

Основные клинико-лабораторные данные исследуемых пациентов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Клинико-лабораторные результаты исследуемых пациентов

Table 1

Clinical and Laboratory Results of the Studied Patients

Параметр/ Parameter		Благополучный п/о период/ Uncomplicated postoperative period n=115	ЗПВ/ Prolonged pleural effusion n=100	p-value
Пол/ Sex	Мужской/ Male	66 (57,4)	70 (70,0)	0,056
	Женский/ Female	49 (42,6)	30 (30,0)	
Возраст (лет)/ Age (years), Me, Q1-Q3	64 (60,00 – 69,50)	64 (60,00 – 69,50)	65,00 (60,75 – 69,00)	0,742
Вариант доступа/ Surgical approach	ОТ/ Thoracotomy	87 (75,7)	94 (94,0)	< 0,001
	ВТС/ VATS	28 (24,3)	6 (6,0)	
NLR до операции/ Preoperative NLR, Me, Q1-Q3		2,47 (1,75 – 3,29)	3,55 (2,48 – 5,16)	< 0,001
Neut до операции/ Preoperative neutrophils, Me, Q1-Q3		4,55 (3,52 – 5,85)	5,05 (4,14 – 6,33)	0,016
Лимфоциты до операции/ Preoperative lymphocytes, Me, Q1-Q3		1,87 (1,45 – 2,46)	1,35 (1,20 – 1,80)	< 0,001
TLR до операции/ Preoperative PLR, Me, Q1-Q3		128,08 (94,62 – 199,86)	179,17 (125,50 – 229,66)	< 0,001
Le-клетки до операции/ Preoperative leukocytes, median, Me, Q1-Q3		6,89 (6,12 – 8,06)	6,26 (5,17 – 7,12)	< 0,001
Индекс-Тиффно/ Tiffeneau index, Me, Q1-Q3		82,00 (72,00 – 96,00)	78,50 (69,00 – 87,25)	0,014
Срок удаления дренажа, дни/ Drain removal time (days), Me, Q1-Q3		5,00 (4,00 – 7,00)	10,00 (8,00 – 12,00)	< 0,001
Кровопотеря (мл)/ Blood loss (mL), Me, Q1-Q3		100,00 (100,00 – 200,00)	100,00 (100,00 – 262,50)	0,225
Койко-дни/ Length of hospital stay (days), Me, Q1-Q3		8,00 (7,00 – 9,00)	12,00 (10,00 – 14,00)	< 0,001

Примечание: НЛИ – нейтрофильно-лимфоцитарный индекс; ОТ – торакотомия; ВТС – видеоторакоскопия.

Note: NLR – Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio; PLR – Platelet-to-Lymphocyte Ratio; VATS – Video-Assisted Thoracoscopic Surgery; Thoracotomy – OT (Open Thoracotomy).

В таблице 2 представлена частота осложнений в группах.

Таблица 2

Многофакторный анализ исследуемых параметров

Table 2

Multivariate analysis of the studied predictors

Предикторы/ Predictors	Unadjusted		Adjusted	
	COR; 95 % ДИ/(95 % CI)	p-value	AOR; 95 % ДИ/(95 % CI)	p-value
Лейкоциты до операции/ Preoperative leukocytes	0,733; 0,618 – 0,871	< 0,001*	0,703; 0,579 – 0,854	< 0,001*
Лимфоциты до операции/ Preoperative lymphocytes	0,581; 0,392 – 0,862	0,007*	0,650; 0,435 – 0,973	0,036*
Нейтрофилы до операции/ Preoperative neutrophils	1,228; 1,038 – 1,454	0,017*	1,286; 1,062 – 1,556	0,010*
Индекс Тиффно/ Tiffeneau index	0,976; 0,960 – 0,993	0,006*	0,977; 0,959 – 0,995	0,014*
Хирургический доступ: втс/ Surgical approach (VATS)	0,198; 0,078 – 0,502	0,001*	0,312; 0,113 – 0,863	0,025*

При оценке зависимости вероятности показателя «затяжной плевральный выпот» от значения логистической функции Р с помощью ROC-анализа была получена следующая кривая, представленная на рисунке 2.

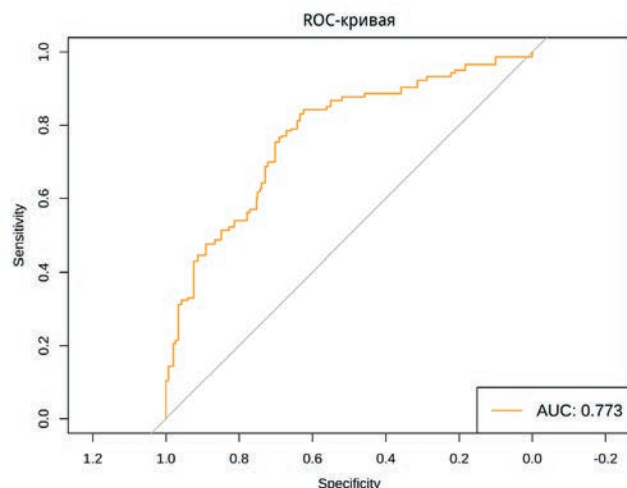


Рис. 1. ROC-кривая исходной модели логистической регрессии

Fig. 1. ROC Curve of the Initial Logistic Regression Model

Площадь под ROC-кривой составила $0,769 \pm 0,033$ с 95 % ДИ: 0,705 – 0,833. Полученная модель была статистически значимой ($p < 0,001$). Чувствительность и специфичность модели составили 85,0 % и 61,7 %, соответственно.

После того как мы внедрили Bootstrap и обучили логистическую регрессию, используя методы машинного обучения и искусственного интеллекта, мы создали калибровочную кривую для внутренней верификации. Результаты этого процесса представлены на рисунке 2.

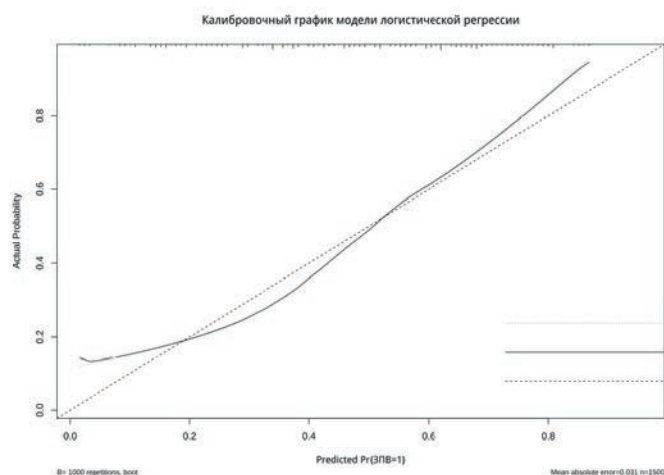


Рис. 2. График калибровочной кривой логистической регрессии bootstrap-модели при внутренней валидации

Fig. 2. Calibration Curve Plot of the Logistic Regression Bootstrap Model During Internal Validation

По результатам внутреннего аудита, созданная модель демонстрирует выдающуюся точность, что подтверждается незначительным значением среднего абсолютного отклонения (MAE), равным 0,031. Это свидетельствует о способности модели точно предсказывать вероятности, что делает её надёжным инструментом для прогнозирования.

Проведён анализ мультиколлинеарности признаков с использованием тепловой карты корреляции, полученной из модели логистической регрессии с применением метода bootstrap. Результаты анализа представлены в виде графика на рисунке 3. Анализ позволяет оценить характер взаимодействия между признаками. Полученные данные свидетельствуют о том, что все признаки имеют низкие значения коэффициентов корреляции, что указывает на их независимое влияние на модель логистической регрессии.

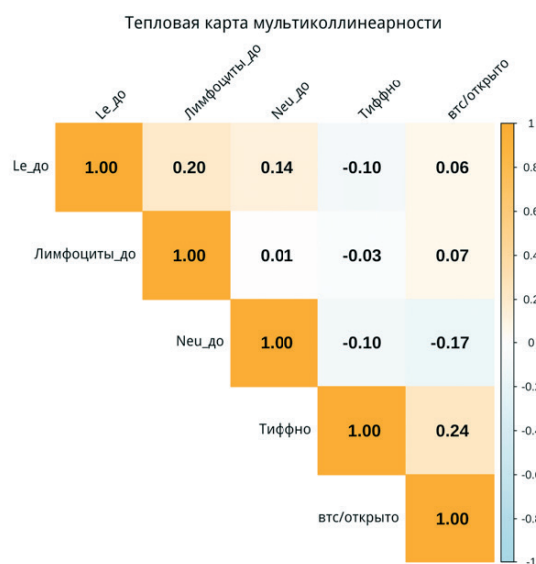


Рис. 3. Корреляционная тепловая карта признаков модели логистической регрессии Bootstrap-модели

Fig. 3. Correlation Heatmap of Features in the Logistic Regression Bootstrap Model

В результате анализа, проведённого с применением машинного обучения и логистической регрессии Bootstrap, была разработана номограмма для прогнозирования развития длительного скопления жидкости в плевральной полости у пациентов после хирургического вмешательства, связанного с удалением части лёгкого. Данная номограмма учитывает данные, собранные до и во время операции, что позволяет врачам проводить дифференциальную диагностику с учётом ключевых факторов (рис. 4) [7].

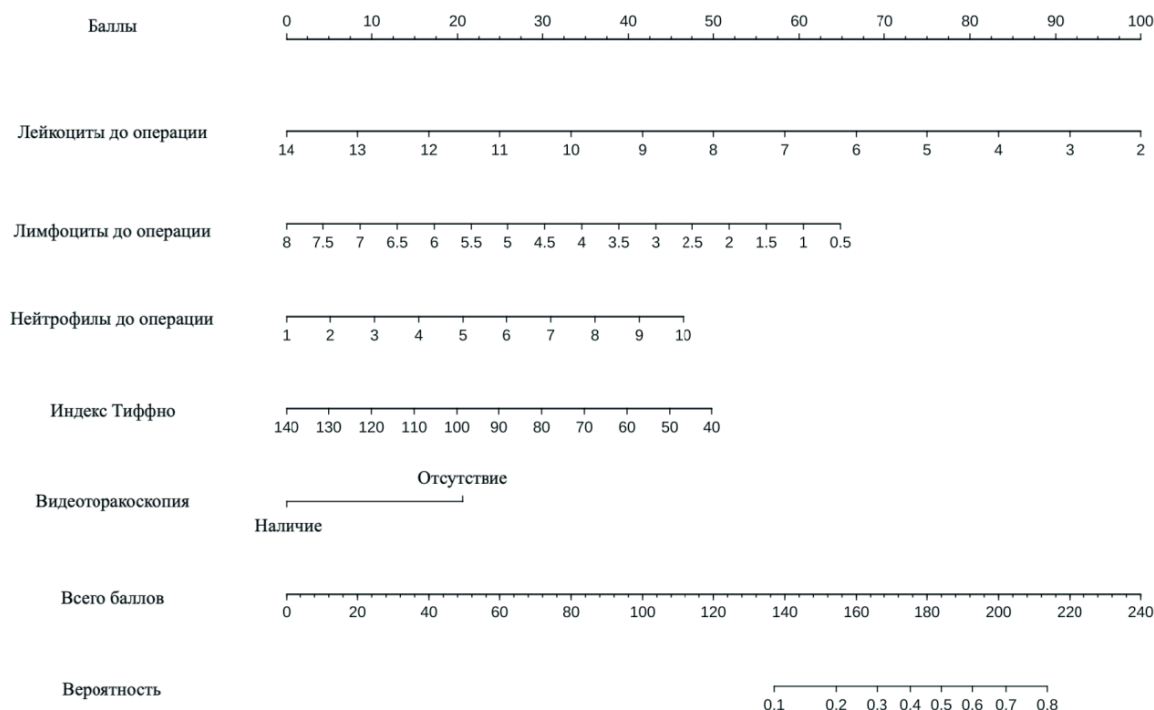


Рис. 4. Номограмма по прогнозированию риска ЗПВ после лобэктомии
Fig. 4. Nomogram for Predicting the Risk of Prolonged Pleural Effusion After Lobectomy

Кроме того, было создано интерактивное приложение-калькулятор риска затяжного плеврального выпота после лобэктомии [8].

Обсуждение

В XX веке торакальная хирургия совершила прорыв в широком внедрении миниинвазивных технологий, а также обеспечение быстрого восстановления пациентов после хирургических вмешательств. После выполнения лобэктомии, у части пациентов имеются риски развития затяжного плеврального выпота, который требует более продолжительного дренирования плевральной полости, что впоследствии увеличивает сроки госпитализации и риск развития инфекционных осложнений в области постановки дренажа. Кроме того, длительное стояние дренажей может способствовать развитию инфекционных процессов непосредственно в плевральной полости. Согласно результатам проведенного анализа, медиана продолжительности госпитализации при возникновении данного осложнения увеличивалась на 3 дня ($p < 0,001$). Также известно, что длительное наличие дренажной трубки в плевральной полости может привести к дискомфорту в области раны и вызывать болевой синдром требующей лекарственной коррекции [9].

При построении логистической регрессии при многофакторном статистическом анализе определено, что количе-

ственное значение лейкоцитов, лимфоцитов, нейтрофилов в общем анализе крови до операции, индекс-Тиффно, а также доступ являются взаимосвязанными предикторами развития затяжного плеврального выпота.

В ходе исследования Yakuwa K et al., проведенного с участием 20 педиатрических пациентов после кардиохирургических вмешательств, были получены значимые данные. Анализ показал, что повышенный нейтрофильно-лимфоцитарный индекс (NLR), превышающий пороговое значение 8, может служить прогностическим маркером для развития длительного (продолжительного) плеврального выпота в послеоперационном периоде [10].

В нашем исследовании при статистическом анализе было установлено, что медиана NLR составила 3,55, а в исследовании отечественных авторов пороговое значение NLR на 5 сутки после операции составило 2,88 [1]. Сравнение групп с учетом порогового значения выявило достоверные различия ($p < 0,001$), что подтверждает значимость данного параметра в качестве прогностического маркера затяжного течения плеврита.

Следует отметить, что показатель лейкоцитов сохраняет свою диагностическую значимость: в нашем исследовании медианный уровень лейкоцитов в предоперационном периоде у пациентов с последующим развитием затяжного плеврального выпота составил 6,26, причем различия были статистически достоверными ($p < 0,001$).

Результаты нашего исследования свидетельствуют о клинической значимости индекса Тиффно как прогностического инструмента. Выявлено достоверное снижение этого показателя в группе пациентов с затяжным плевральным выпотом ($p=0,014$), что открывает возможности для его использования в предиктивной диагностике длительного плеврального выпота на доклинической стадии. Как показано в работе Shamji FM., снижение индекса Тиффно ниже 60 % достоверно повышает риск послеоперационных осложнений в 2–3 раза. Учитывая, что FEV_1/FVC служит маркером бронхиальной обструкции, его уменьшение приводит к гипоксии, провоспалительному ответу и усиленной экссудации жидкости в плевральную полость. Указанные механизмы создают патофизиологические предпосылки для пролонгированного течения плеврального выпота [11].

В ходе исследования также установлено, что применение видеоторакоскопической техники при выполнении лобэктомии ассоциировалось с более благоприятным течением послеоперационного периода ($p < 0,001$). Представленный метод хирургического вмешательства отличается сниженной инвазивностью, ускоренным восстановлением пациентов и меньшей частотой послеоперационных осложнений в сравнении с традиционной открытой лобэктомией [12].

В последнее время наблюдается активное развитие моделей машинного обучения на основе искусственного интеллекта, которые зарекомендовали себя благодаря высокой чувствительности и точности в прогнозировании исходов событий, превосходя традиционные методы клинической оценки. Эффективность и надежность таких прогностических моделей подтверждаются множеством статистических анализов [13, 14]. Эти достижения открывают новые возможности в прогнозировании клинических событий, позволяя врачам принимать обоснованные решения на основе ранее обработанных данных. Такой подход позволит значительно улучшить качество лечения и повысить шансы на положительный исход для пациентов. В настоящее время существует прогностическая модель, основанная на послеоперационных факторах, изучении клеток в плевральной жидкости [15], она более чувствительна (71 %) и специфична (89,4 %), однако может прогнозировать наличие ЗПВ только с 5 суток после операции.

На основе полученных данных и применения методов машинного обучения с использованием искусственного интеллекта была разработана прогностическая модель, а также интерактивный онлайн-калькулятор, которые помогают прогнозировать риск развития затяжного плеврального выпота, учитывая до- и интраоперационные параметры, что позволяет заблаговременно начать профилактику данного осложнения. Эти инструменты могут оказать помощь в принятии решения о своевременном и безопасном удалении плеврального дренажа.

Выводы

Частота развития ЗПВ в исследовании составила 46,5 % (100/215).

С применением машинного обучения на основе искусственного интеллекта разработана прогностическая модель и интерактивный калькулятор для оценки риска наличия затяжного плеврального выпота у пациентов после лобэктомии.

Список литературы:

1. Тонеев Е.А., Шагдалеев Р.Ф., Пикин О.В., Мартынов А.А., Мидленко О.В., Чуканова Г.Р. Частота и индикаторы развития затяжного плеврита после лобэктомии при раке легкого. *Новости хирургии*, 2023. Т. 31, № 5. С. 351–361.
2. Huang L., Kehlet H., & Petersen R. H. Reasons for staying in hospital after video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy. *BJS open*, 2022, № 6(3), zrac050. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrac050>
3. Xie H. Y., Xu K., Tang J. X., Bian W., Ma H. T., Zhao J., & Ni B. A prospective randomized, controlled trial deems a drainage of 300 ml/day safe before removal of the last chest drain after video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*, 2015, 21(2), pp. 200–205. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivv115>
4. Olgac G., Cosgun T., Vayvada M., Ozdemir A., & Kutlu C. A. Low protein content of drainage fluid is a good predictor for earlier chest tube removal after lobectomy. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*, 2014, № 19(4), pp. 650–655. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivu207>
5. Bevilacqua Filho C.T., Schmidt A.P., Felix E.A., Bianchi F., Guerra F.M., & Andrade C.F. Risk factors for postoperative pulmonary complications and prolonged hospital stay in pulmonary resection patients: a retrospective study. *Brazilian journal of anesthesiology (Elsevier)*, 2021, 71(4), pp. 333–338. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.02.003>
6. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025621960 Российская Федерация. Проспективная база данных пациентов после анатомической резекции легкого: заявл. 21.04.2025; опубл. 30.04.2025 / Р. Ф. Шагдалеев, М. А. Белова, Д. В. Бирюков [et al.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ульяновский государственный университет". – EDN KQMWY.
7. Патент № 2849128 С1 Российская Федерация, МПК A61B 5/00, G01N 33/48, A61B 17/24. Способ прогнозирования риска развития затяжного плеврального выпота после лобэктомии по дооперационным и интраоперационным параметрам: заявл. 06.08.2024 : опубл. 10.03.2025 / Р. Ф. Шагдалеев, Е. А. Тонеев, Н.Д. Крымзалова [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ульяновский государственный университет". – EDN UQYQYA.
8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025660146 Российская Федерация. Калькулятор дооперационного прогнозирования риска развития затяжного плеврального выпота после предстоящей анатомической резекции легкого: заявл. 22.04.2025; опубл. 22.04.2025 / Р. Ф. Шагдалеев, М. А. Белова, А. Д. Миначева [et al.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ульяновский государственный университет". – EDN AEALRP.
9. Miyazaki T., Sakai T., Yamasaki N., Tsuchiya T., Matsumoto K., Tagawa T., Hatachi G., Tomoshige K., Mine M., Nagayasu T. Chest tube

insertion is one important factor leading to intercostal nerve impairment in thoracic surgery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.*, 2014, Jan; № 62(1), pp. 58–63. <https://doi.org/10.1007/s11748-013-0328-z>

10. Yakuwa K., Miyaji K., Kitamura T., Miyamoto T., Ono M., Kaneko Y. Neutrophil-to-lymphocyte ratio is prognostic factor of prolonged pleural effusion after pediatric cardiac surgery. *JRSM Cardiovasc Dis.*, 2021, № 10, pp. 20480040211009438. <https://doi.org/10.1177/20480040211009438>

11. Shamji F.M. Controversies in Lung Cancer: When to Resect with Compromised Pulmonary Function. *Thorac Surg Clin.*, 2021, Nov; № 31(4), pp. 485–495. <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2021.07.004>

12. Тонеев Е.А., Шагдалеев Р.Ф., Пикин О.В., Мартынов А.А., Лисютин Р.И., Зулькарняев А.Ш. Прогностические индикаторы развития затяжного плеврального выпота после видеоассистированной и открытой лобэктомии при раке легкого. *Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова*, 2025. Т. 33, № 3. С. 369–376. <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ627533> EDN: FDUBFK.

13. Li C., Kazzaz F.I., Scoon J.M., Estrada-Y-Martin R.M., Cherian S.V. Lymphocyte predominant exudative pleural effusions: a narrative review. *Shanghai Chest.*, 2022, № 6, pp. 5. <https://doi.org/10.21037/shc-21-11>

14. Issaiy M., Zarei D., Saghaazadeh A. Artificial Intelligence and Acute Appendicitis: A Systematic Review of Diagnostic and Prognostic Models. *World J Emerg Surg.*, 2023, Dec 19; № 18(1), pp. 59. <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00527-2>

15. Патент № 2838312 C1 Российская Федерация, МПК А61В 5/00, G01N 33/48, А61В 17/24. Способ прогнозирования риска развития затяжного плеврального выпота после анатомических резекций легкого: заявл. 06.08.2024; опублик. 14.04.2025 / Р. Ф. Шагдалеев, Е. А. Тонеев, О. В. Мидленко [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ульяновский государственный университет". – EDN UQYQYA.

References:

1. Toneev E.A., Shagdaleev R.F., Pikin O.V., Martynov A.A., Midlenko O.V., Chukanova G.R. The frequency and indicators of the development of prolonged pleuritis after lobectomy in lung cancer. *Surgery News*, 2023, № 31(5), pp. 351–361. (In Russ.).

2. Huang L., Kehlet H., & Petersen R. H. Reasons for staying in hospital after video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy. *BJS open*, 2022, № 6(3), zrac050. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrac050>

3. Xie H. Y., Xu K., Tang J. X., Bian W., Ma H. T., Zhao J., & Ni B. A prospective randomized, controlled trial deems a drainage of 300 ml/day safe before removal of the last chest drain after video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*, 2015, 21(2), pp. 200–205. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivv115>

4. Olgac G., Cosgun T., Vayvada M., Ozdemir A., & Kutlu C. A. Low protein content of drainage fluid is a good predictor for earlier chest tube removal after lobectomy. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*, 2014, № 19(4), pp. 650–655. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivu207>

5. Bevilacqua Filho C.T., Schmidt A.P., Felix E.A., Bianchi F., Guerra F.M., & Andrade C.F. Risk factors for postoperative pulmonary complications and prolonged hospital stay in pulmonary resection patients: a retrospective study. *Brazilian journal of anesthesiology (Elsevier)*, 2021, 71(4), pp. 333–338. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.02.003>

6. Shagdaleev R.F., Belova M.A., Biryukov D.V., et al. Prospective database of patients after anatomical lung resection. Certificate of state registration of database № 2025621960, Russian Federation; published 2025 Apr 30. EDN KAQMWW. (In Russ.).

7. Shagdaleev R.F., Toneev E.A., Krymzalova N.D., et al. Method for predicting the risk of prolonged pleural effusion after lobectomy based on preoperative and intraoperative parameters. Patent № 2849128 C1, Russian Federation; published 2025 Mar 10. EDN UQY-QYA. (In Russ.).

8. Shagdaleev R.F., Belova M.A., Minacheva A.D., et al. Calculator for preoperative prediction of prolonged pleural effusion risk after anatomical lung resection. Certificate of state registration of computer program № 2025660146, Russian Federation; published 2025 Apr 22. EDN AEALRP. (In Russ.).

9. Miyazaki T., Sakai T., Yamasaki N., Tsuchiya T., Matsumoto K., Tagawa T., Hatachi G., Tomoshige K., Mine M., Nagayasu T. Chest tube insertion is one important factor leading to intercostal nerve impairment in thoracic surgery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.*, 2014, Jan; № 62(1), pp. 58–63. <https://doi.org/10.1007/s11748-013-0328-z>

10. Yakuwa K., Miyaji K., Kitamura T., Miyamoto T., Ono M., Kaneko Y. Neutrophil-to-lymphocyte ratio is prognostic factor of prolonged pleural effusion after pediatric cardiac surgery. *JRSM Cardiovasc Dis.*, 2021, № 10, pp. 20480040211009438. <https://doi.org/10.1177/20480040211009438>

11. Shamji F.M. Controversies in Lung Cancer: When to Resect with Compromised Pulmonary Function. *Thorac Surg Clin.*, 2021, Nov; № 31(4), pp. 485–495. <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2021.07.004>

12. Тонеев Е.А., Шагдалеев Р.Ф., Пикин О.В., Мартынов А.А., Лисютин Р.И., Зулькарняев А.Ш. Прогностические индикаторы развития затяжного плеврального выпота после видеоассистированной и открытой лобэктомии при раке легкого. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*, 2025. Т. 33, № 3. С. 369–376. <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ627533> EDN: FDUBFK.

13. Li C., Kazzaz F.I., Scoon J.M., Estrada-Y-Martin R.M., Cherian S.V. Lymphocyte predominant exudative pleural effusions: a narrative review. *Shanghai Chest.*, 2022, № 6, pp. 5. <https://doi.org/10.21037/shc-21-11>

14. Issaiy M., Zarei D., Saghaazadeh A. Artificial Intelligence and Acute Appendicitis: A Systematic Review of Diagnostic and Prognostic Models. *World J Emerg Surg.*, 2023, Dec 19; № 18(1), pp. 59. <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00527-2>

15. Shagdaleev R.F., Toneev E.A., Midlenko O.V., et al. Method for predicting the risk of prolonged pleural effusion after anatomical lung resections. Patent № 2838312 C1, Russian Federation; published 2025 Apr 14. EDN UQYQYA. (In Russ.).

Сведения об авторах:

Шагдалеев Роман Фатыхович – врач-хирург хирургического отделения торакальной онкологии ГУЗ Областной клинический онкологический диспансер (ОКОД), 432078, Россия, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. 12 Сентября, д. 90 ; ассистент кафедры физиологии и патофизиологии, Институт медицины, экологии и физической культуры, ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет, 432071, Россия, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, д. 42 , SCOPUS ID: 1245970, SPIN-код: 6566-9671, e-mail: roman2000shagdaleev@gmail.com

ORCID: 0009-0004-0218-666X

Тонеев Евгений Александрович – кандидат медицинских наук, врач-торакальный хирург хирургического отделения торакальной онкологии ГУЗ Областной клинический онкологический диспансер (ОКОД), 432078, Россия, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. 12 Сентября, д. 90 ; доцент кафедры госпитальной хирур-

гии, анестезиологии, реаниматологии, урологии, травматологии и ортопедии медицинского факультета им. Т.З. Биктимирова, Институт медицины, экологии и физической культуры, ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет, 432071, Россия, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, д. 42, SCOPUS ID: 1043371, SPIN-код: 2236-3277, e-mail: e.toneev@inbox.ru

ORCID: 0000-0001-8590-2350

Власов Алексей Петрович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии с курсами топографической анатомии и оперативной хирургии, урологии и детской хирургии Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва (430005, РФ, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, 68), ResearcherID: C-3981-2018, Scopus ID: 55543808600, SPIN: 7405-5077, e-mail: vap.61@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-4731-2952

Смолькина Антонина Васильевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой общей и оперативной хирургии с топографической анатомией и курсом стоматологии медицинского факультета им. Т.З. Биктимирова, Институт медицины, экологии и физической культуры, ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет, 432071, Россия, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, д. 42, e-mail: smolant1@yandex.ru

ORCID: 0000-0001-5140-7757

Глумнушина Дарья Валериевна – студент медицинского факультета им. Т.З. Биктимирова, Институт медицины, экологии и физической культуры, ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет, 432071, Россия, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, д. 42. Email: dasha12dasha14@mail.ru

ORCID: 0009-0000-3679-7187

Крымзалова Наталья Дмитриевна – студент медицинского факультета им. Т.З. Биктимирова, Институт медицины, экологии и физической культуры, ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет, 432071, Россия, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, д. 42. Email: natali_krym2018@mail.ru

ORCID: 0009-0001-0777-0142

Белова Мария Александровна – студентка медицинского факультета им. Т.З. Биктимирова, Институт медицины, экологии и физической культуры, ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет, 432071, Россия, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, д. 42, belovamaria5102@gmail.com

ORCID: 0000-0003-2781-6184

Белова Светлана Викторовна – к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии им. В.И. Мидленко, медицинский факультет им. Т.З. Биктимирова, Институт медицины, экологии и физической культуры, Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск, Российская Федерация ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет, 432071, Россия, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, д. 42. Email: belovansv@yandex.ru

ORCID: 0009-0009-1604-6736

Евсеев Роман Михайлович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей и оперативной хирургии с топографической анатомией медицинского факультета им. Т.З. Биктимирова, Институт медицины, экологии и физической культуры, ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет, 432071, Россия, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, д. 42, e-mail: erm-73@inbox.ru,

ORCID : 0009-0007-8266-8408

Information about the authors:

Shagdaleev Roman Fatykhovich – M.D., Surgeon, Thoracic Oncology Department, Regional Clinical Oncological Dispensary (OKOD), 90 12 Sentyabrya Street, Ulyanovsk, 432078, Russia; Assistant, Department of Physiology and Pathophysiology, Institute of Medicine, Ecology and Physical Culture, Ulyanovsk State University, 42 Lev Tolstoy Street, Ulyanovsk, 432071, Russia. SCOPUS ID: 1245970. SPIN code: 6566-9671. E-mail: roman2000shagdaleev@gmail.com. ORCID: 0009-0004-0218-666X.

Toneev Evgeny Aleksandrovich – Ph.D. (Medicine), Thoracic Surgeon, Thoracic Oncology Department, Regional Clinical Oncological Dispensary (OKOD), 90 12 Sentyabrya Street, Ulyanovsk, 432078, Russia; Associate Professor, Department of Hospital Surgery, Anesthesiology, Intensive Care, Urology, Traumatology and Orthopedics named after T.Z. Biktimirov, Institute of Medicine, Ecology and Physical Culture, Ulyanovsk State University, 42 Lev Tolstoy Street, Ulyanovsk, 432071, Russia. SCOPUS ID: 1043371. SPIN code: 2236-3277. E-mail: e.toneev@inbox.ru. ORCID: 0000-0001-8590-2350.

Vlasov Aleksey Petrovich – Dr.Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Faculty Surgery with Courses in Topographic Anatomy and Operative Surgery, Urology and Pediatric Surgery, National Research Mordovia State University (68 Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russian Federation), ResearcherID: C-3981-2018, Scopus ID: 55543808600, SPIN-code: 7405-5077, e-mail: vap.61@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-4731-2952

Smolkina Antonina Vasilievna – M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Head of the Department of General and Operative Surgery with Topographic Anatomy and Dentistry Course, Faculty of Medicine named after T.Z. Biktimirov, Institute of Medicine, Ecology and Physical Culture, Ulyanovsk State University, 42 Lev Tolstoy Street, Ulyanovsk, 432071, Russia. E-mail: smolant1@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-5140-7757.

Glumnushina Daria Valerievna – Student, Faculty of Medicine named after T.Z. Biktimirov, Institute of Medicine, Ecology and Physical Culture, Ulyanovsk State University, 42 Lev Tolstoy Street, Ulyanovsk, 432071, Russia. E-mail: dasha12dasha14@mail.ru. ORCID: 0009-0000-3679-7187.

Krymzalova Natalia Dmitrievna – Student, Faculty of Medicine named after T.Z. Biktimirov, Institute of Medicine, Ecology and Physical Culture, Ulyanovsk State University, 42 Lev Tolstoy Street, Ulyanovsk, 432071, Russia. E-mail: natali_krym2018@mail.ru. ORCID: 0009-0001-0777-0142.

Belova Maria Aleksandrovna – Student, Faculty of Medicine named after T.Z. Biktimirov, Institute of Medicine, Ecology and Physical Culture, Ulyanovsk State University, 42 Lev Tolstoy Street, Ulyanovsk, 432071, Russia. E-mail: belovamaria5102@gmail.com. ORCID: 0000-0003-2781-6184.

Belova Svetlana Victorovna – PhD (Medicine), Docent, Department of Hospital Surgery named after V.I. Midlenko, Faculty of Medicine named after T.Z. Biktimirov, Institute of Medicine, Ecology and Physical Culture, Ulyanovsk State University, 42 Lev Tolstoy Street, Ulyanovsk, 432071, Russia. E-mail: belovansv@yandex.ru. ORCID: 0009-0009-1604-6736

Evshev Roman Mikhailovich, PhD (Medicine), Docent, Department of General and Operative Surgery with Topographic Anatomy, Faculty of Medicine named after T.Z. Biktimirov, Institute of Medicine, Ecology and Physical Culture, Ulyanovsk State University, 42 Lev Tolstoy Street, Ulyanovsk, 432071, Russia. e-mail: erm-73@inbox.ru, ORCID : 0009-0007-8266-8408

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-132-139>

УДК: 006.617-089

© Шагдалеев Р.Ф., Власов А.П., 2026

Оригинальная статья/ Original article



РАННИЕ ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ ЗАТЯЖНОГО ПЛЕВРАЛЬНОГО ВЫПОТА ПОСЛЕ ЛОБЭКТОМИИ: ПРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Р.Ф. ШАГДАЛЕЕВ^{1,2*} (1shagdaleev@gmail.com), А.П. ВЛАСОВ³

¹ Государственное учреждение здравоохранения «Областной клинический онкологический диспансер», 432017, Ульяновск, Россия

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ульяновский государственный университет», 432017, Ульяновск, Россия

³ Национальный исследовательский мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, 430005, Саранск, Россия

Резюме

Цель. Определить ранние клиничко-функциональные и плевральные предикторы развития затяжного плеврального выпота (ЗПВ) у пациентов после лобэктомии и оценить их прогностическую значимость.

Материалы и методы. Проведено проспективное одноцентровое исследование, включившее 168 пациентов, перенесших лобэктомию с системной медиастинальной лимфодиссекцией в ГУЗ «Областной онкологический диспансер» г. Ульяновска в период с 01.06.2024 по 01.11.2025. В анализ включены клиничко-демографические данные, показатели функции внешнего дыхания, результаты общего и биохимического анализа крови, а также характеристики плевральной жидкости на 2-е и 4–5-е сутки после операции. ЗПВ определяли при сохранении плеврального дренажа более 5 суток при отсутствии признаков гнойно-воспалительных осложнений. Статистический анализ выполняли с использованием логистической регрессии и ROC-анализа.

Полученные результаты. Частота развития ЗПВ составила 29,2 % (49/168). По данным статистического анализа с риском ЗПВ ассоциировались больший рост пациента ($p=0,012$), курение ($p=0,002$), более высокие значения ПОС и ФЖЕЛ (%), а также повышенный уровень белка, нейтрофилов, лимфоцитов и объема плеврального отделяемого на 2-е сутки ($p<0,001$). В многофакторной модели независимыми предикторами ЗПВ стали: абсолютное количество нейтрофилов в плевральной жидкости на 2-е сутки ($AOR=1,94$), концентрация белка плеврального экссудата ($AOR=1,082$), факт курения ($AOR=2,92$), ФЖЕЛ (%) ($AOR=1,021$), при этом наличие атеросклероза сосудов нижних конечностей ассоциировалось со снижением риска ЗПВ ($AOR=0,34$). Построенная модель продемонстрировала высокую прогностическую точность ($AUC=0,832$; 95 % ДИ: 0,756–0,908; чувствительность 70,8 %; специфичность 83,6 %).

Выводы. Затяжной плевральный выпот после лобэктомии развивался почти у трети пациентов и тесно связан с ранними признаками воспалительно-экссудативного ответа в плевральной полости, а также с курением и функциональными особенностями дыхательной системы. Оценка состава плевральной жидкости и ключевых клинических параметров уже на 2-е сутки после операции позволяет надёжно стратифицировать риск ЗПВ и индивидуализировать послеоперационную тактику дренирования и наблюдения.

Ключевые слова: лобэктомия; затяжной плевральный выпот; прогностические факторы; логистическая регрессия

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Шагдалеев Р.Ф., Власов А.П. Ранние предикторы развития затяжного плеврального выпота после лобэктомии: проспективное исследование. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 132–139. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-132-139>

Вклад авторов: Шагдалеев Р.Ф. – разработка идеи исследования, методологическое обеспечение, руководство проектом и окончательное редактирование рукописи, подготовка чернового варианта рукописи, Власов А.П. – разработка идеи исследования, методологическое обеспечение.

EARLY PREDICTORS OF PROLONGED PLEURAL EFFUSION AFTER LOBECTOMY: A PROSPECTIVE STUDY

ROMAN. F. SHAGDALEEV^{1,2} (1shagdaleev@gmail.com), ALEKSEY P. VLASOV³

¹ State Healthcare Institution Regional Oncological Dispensary, 432017, Ulyanovsk, Russia

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Ulyanovsk State University, 432017, Ulyanovsk, Russia

³ National Research Mordovia State University, 430005, Saransk, Russia

Abstract

Introduction. To identify early clinical, functional and pleural predictors of prolonged pleural effusion (PPE) after lobectomy and to assess their prognostic value.

Materials and methods. This prospective single-centre study included 168 patients who underwent lobectomy with systematic mediastinal lymph node dissection at the Ulyanovsk Regional Oncology Dispensary between 1 June 2024 and 1 November 2025. Clinical and demographic data, pulmonary function parameters, complete blood count and biochemical markers, as well as pleural fluid characteristics on postoperative days 2 and 4–5 were analysed. PPE was defined as the need to maintain a pleural drain for more than 5 days in the absence of purulent complications. Logistic regression and ROC analysis were used for statistical assessment.

Results. The incidence of PPE was 29,2 % (49/168). In univariate analysis, taller height ($p=0,012$), smoking ($p=0,002$), higher peak expiratory flow (PEF) and forced vital capacity (FVC, % predicted), as well as increased pleural protein, neutrophil and lymphocyte counts and higher pleural fluid volume on day 2 (all $p<0,001$) were associated with PPE. In multivariable logistic regression, independent predictors of PPE were pleural neutrophil count on day 2 (AOR=1,94), pleural protein concentration (AOR=1,082), smoking (AOR=2,92) and FVC (% predicted) (AOR=1,021), whereas peripheral lower limb atherosclerosis was associated with a reduced risk of PPE (AOR=0,34). The resulting model demonstrated high discriminative ability (AUC=0,832; 95 % CI: 0,756–0,908; sensitivity 70,8 %; specificity 83,6 %).

Conclusion. Prolonged pleural effusion after lobectomy occurs in nearly one-third of patients and is strongly related to early markers of inflammatory exudative response in the pleural space, smoking status and functional respiratory characteristics. Early assessment of pleural fluid composition and key clinical parameters on postoperative day 2 allows reliable risk stratification for PPE and may guide individualized postoperative drainage management and clinical surveillance.

Key words: lobectomy; prolonged pleural effusion; prognostic factors; logistic regression

Conflict of interests: none.

For citation: Shagdaleev R.F., Vlasov A.P. Early predictors of prolonged pleural effusion after lobectomy: a prospective study. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 132–139. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-132-139>

Contribution of the authors: Shagdaleev R.F. – development of the research idea, methodological support, project supervision, and final editing of the manuscript, preparation of the initial draft of the manuscript; Vlasov A.P. – study concept development, methodological support.

Введение

Затяжной плевральный выпот (ЗПВ) остаётся одним из частых и клинически значимых осложнений после анатомических резекций лёгкого. По данным современных исследований, после анатомических резекций по поводу рака лёгкого доля пациентов с послеоперационным плевральным выпотом достигает нескольких процентов (около 3,8 % среди всех послеоперационных осложнений), при этом именно «крупный» выпот (например, >400 мл/сут на 2-е сутки) встречается примерно у четверти пациентов после лобэктомии и нередко задерживает удаление дренажей, продлевая сроки госпитализации [1, 2]. Затяжной выпот ассоциируется с повышенным риском инфекционных осложнений и может соседствовать с остаточным плевральным пространством и/или персистирующей утечкой воздуха, что усугубляет послеоперационное восстановление и функциональные исходы лёгкого [3, 4]. На этом фоне актуальна разработка валидированных прогностических моделей, позволяющих раннее выявление пациентов высокого риска и персонификацию послеоперационной тактики дренирования, респираторной поддержки и наблюдения [5, 6].

Предикторы затяжного плеврального выпота гетерогенны и отражают как предоперационный функциональный резерв лёгких, так и выраженность послеоперационного воспаления

и особенности анатомической резекции. В предшествующих работах показана связь возраста, ХОБЛ (хронической обструктивной болезни легких) и локализации/объёма резекции (в т.ч. нижнедолевой лобэктомии) с риском значимого выпота на 2-е сутки, а сниженные показатели дыхательной функции (например, ОФВ1 < 40 % предсказанного) и активное курение ассоциированы с более высокими частотами послеоперационных лёгочных осложнений [2, 7]. Ранние биомаркеры плеврального воспаления – повышение белка и содержания нейтрофилов в плевральной жидкости – физиологически отражают преобладание экссудативного компонента по критериям Light и дисбаланс фильтрации/резорбции по Старлингу и лимфатического дренажа плевры, что может поддерживать персистенцию выпота [8].

Поскольку критериев затяжного плеврального выпота в настоящее время так же не существует, рядом авторов опытным путем принято считать, что его пороговым значением являются 5 сутки, а диапазон нахождения дренажа в плевральной полости может варьировать от 3 до 15 суток при отсутствии гнойно-воспалительных осложнений [9, 10].

Настоящее исследование выполнено с целью выявления предикторов развития затяжного плеврального выпота после лобэктомии.

Материалы и методы

Проведён статистический анализ проспективной базы данных 168 пациентов, перенесших лобэктомию по поводу рака лёгкого в ГУЗ «Областной онкологический диспансер» г. Ульяновска в период с 01.06.2024 по 01.11.2025.

Критерии включения в исследование:

1. Выполненная лобэктомия с системной медиастинальной лимфодиссекцией.
2. Сохранение герметичности лёгочной ткани в течение первых 24 часов после операции.
3. Полное расправление лёгкого по данным рентгенографии органов грудной клетки в первые 24 часа после операции.
4. Отсутствие инфицированного плеврального выпота.
5. Отсутствие хилоторакса.

Критерии исключения:

1. Отсутствие герметичности по дренажу в течение 24 часов после лобэктомии.
2. Цитологически верифицированный злокачественный плеврит.
3. Наличие в анамнезе хирургических вмешательств на органах грудной клетки.
4. Необходимость повторного вмешательства в раннем послеоперационном периоде (реторакоскопия, реторакотомия).

Стадирование опухолевого процесса осуществляли в соответствии с классификацией TNM 8-го пересмотра, утверждённой Международным союзом по борьбе с раком (UICC).

Для оценки воспалительных изменений выполнялись следующие исследования:

1. В общем анализе крови определяли: количество лейкоцитов, уровень гемоглобина, число нейтрофилов и лимфоцитов, а также количество тромбоцитов.
2. Рассчитывали нейтрофильно-лимфоцитарный индекс (НЛИ) и тромбоцитарно-лимфоцитарный индекс (ТЛИ). Эти показатели оценивались до операции, а также на 1-е и 4–5-е сутки после хирургического вмешательства.
3. В биохимическом анализе крови измеряли концентрацию общего белка, креатинина, мочевины, С-реактивного белка и фибриногена. Исследования проводились до операции, а также на 1-е и 4–5-е сутки после неё.
4. В плевральной жидкости на 2-е и 4–5-е сутки после операции определяли: уровень общего белка, количество лейкоцитов и нейтрофилов. Объём плеврального отделяемого **фиксировали на 2-е, 4–5-е сутки и в день удаления дренажа.**

Послеоперационное ведение плевральной полости.

Все пациенты проходили плановое предоперационное обследование в соответствии с рекомендациями Ассоциации онкологов России (АОР).

Видео-ассистированная лобэктомия выполнялась из многопортового доступа. Торакотомия осуществлялась стандартно – в 4-м или 5-м межреберье (боковой или переднебоковой доступ). Плевральная полость дренировалась одним дренажом, который устанавливался в 8-е межреберье по задней подмышечной линии с проведением в купол плевральной полости. Дренажирование осуществляли по методу Бюлау без применения активной аспирации с первых суток.

Ежедневно регистрировали объём плеврального отделяемого по дренажу. Рентгенографию органов грудной клетки выполняли в первые сутки после операции, а далее – по клиническим показаниям. Состав плевральной жидкости анализировали на 2-е и 4–5-е сутки, либо в день удаления дренажа (в зависимости от того, какое из событий наступало раньше), с определением количества лейкоцитов, общего белка, числа нейтрофилов и лимфоцитов. Антибактериальная терапия проводилась в соответствии с рекомендациями Совета по контролю антимикробной терапии (СКАТ).

В отделении, где проводилось исследование, действуют стандартизированные критерии удаления плеврального дренажа, которые были соблюдены у всех включённых пациентов:

- полное расправление лёгкого по данным рентгенографии органов грудной клетки на 1-е сутки после операции;
- отсутствие сброса воздуха по дренажу;
- суточный объём плеврального отделяемого не более 100 мл к моменту планируемого удаления дренажа.

Анализ статистических данных.

Сравнение долей при анализе четырёхпольных таблиц сопряжённости проводилось с использованием критерия χ^2 Пирсона (при ожидаемых частотах более 10) или точного критерия Фишера (при ожидаемых частотах менее 10).

Построение прогностической модели вероятности развития исхода осуществляли методом логистической регрессии. В качестве меры объяснённой вариативности модели использовали коэффициент R^2 Найджелкерка. Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании исхода применялся ROC-анализ; оптимальное пороговое значение (cut-off) определяли по максимальному значению индекса Юдена.

Все статистические расчёты выполнялись с использованием программного обеспечения StatTech v. 4.04 (ООО «Статтех», Россия).

Результаты

Частота развития ЗПВ у пациентов после лобэктомии в нашем исследовании составила 29,2 % (49/168).

Основные клинические параметры исследуемых пациентов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Клинические характеристики пациентов в зависимости от наличия затяжного плеврального выпота

Table 1

Clinical characteristics of patients depending on the presence of prolonged pleural effusion

Показатель / Variable		Без затяжного выпота / Without prolonged pleural effusion (n = 119)	С затяжным выпотом / With prolonged pleural effusion (n = 49)	p
Рост, см / Height, cm (Me, Q1–Q3)		169 (162–173,5)	175 (165–178)	0,012
Пол/ Sex	Мужской/ Male	71 (59,7 %)	37 (75,5 %)	0,051
	Женский/ Female	48 (60,3 %)	12 (24,5 %)	
ХОБЛ / COPD, n (%)	Да / Yes	9 (7,6 %)	9 (18,4 %)	0,054
	Нет / No	110 (92,4 %)	40 (81,6 %)	
Сахарный диабет / Diabetes mellitus, n (%)	Да / Yes	14 (11,8 %)	2 (4,1 %)	0,155
	Нет / No	105 (98,2 %)	47 (95,9 %)	
Курение (активное/в анамнезе) / Smoking (current or former), n (%)	Да / Yes	49 (41,2 %)	33 (67,3 %)	0,002
	Нет / No	70 (38,8 %)	16 (32,7 %)	
Ожирение / Obesity, n (%)	Да / Yes	46 (38,7 %)	18 (36,7 %)	0,816
	Нет / No	73 (61,3 %)	31 (63,3 %)	

По результатам статистического анализа клинических параметров исследуемых пациентов были определены следующие значимые предикторы: рост ($p=0,012$), курение ($p=0,002$).

Показатели функции внешнего дыхания представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели функции внешнего дыхания в зависимости от наличия выпота

Table 2

Pulmonary function parameters depending on the presence of pleural effusion

Показатель / Parameter	Без выпота / Without effusion (Me, Q1–Q3)	С выпотом / With effusion (Me, Q1–Q3)	p
ОФВ1 / FEV ₁ (n)	2,33 (1,06–3,72)	2,61 (1,96–2,95)	0,517
ОФВ1 / FEV ₁ (%)	83 (70–98)	80 (65–91)	0,247
Индекс Тиффно / Tiffeneau index (%)	92 (77–95)	79 (75–95)	0,184
ПОС / PEF (n)	5,06 (2–12)	8,23 (3,48–12)	0,019
ПОС / PEF (%)	75,6 (58–96,5)	82 (49,2–92)	0,834
ЖЕЛ / VC (n)	3,06 (2–7)	3,55 (2,6–3,9)	0,872
ЖЕЛ / VC (%)	80,0 (61–95,1)	79,0 (73–94)	0,514
ФЖЕЛ / FVC (n)	2,76 (2–7)	3,27 (2,52–3,76)	0,450
ФЖЕЛ / FVC (%)	77 (62,3–95)	94 (81,7–103)	<0,001

Из представленных показателей достоверно различались значения ПОС (n) ($p=0,019$) и ФЖЕЛ (%) ($p<0,001$).

Основные лабораторные параметры плевральной жидкости исследуемых пациентов на 2 сутки представлены в таблице 3.

Таблица 3

Клинические характеристики пациентов в зависимости от наличия затяжного плеврального выпота

Table 3

Clinical characteristics of patients depending on the presence of prolonged pleural effusion

Показатель / Parameter	Без выпота / Without prolonged effusion (Me, Q1-Q3)	С выпотом / With prolonged effusion (Me, Q1-Q3)	p
Белок плевральный, г/л / Pleural protein, g/L	24,56 (18,81–29,84)	28,80 (24,73–30,24)	<0,001
Ne# плевральный, $\times 10^9$ /л / Pleural neutrophils, $\times 10^9$ /L	0,31 (0,06–0,76)	2,50 (0,24–3,00)	<0,001
Ne % / Neutrophils %	44,22 (35,7–64,6)	62,9 (56–67,3)	0,002
Лимфоциты / Lymphocytes, $\times 10^9$ /л	0,32 (0,03–0,54)	0,70 (0,50–1,50)	<0,001
Лимфоциты / Lymphocytes, %	44,0 (29,1–54,1)	25,8 (22–34)	0,001
Объем плеврального отделяемого, мл / Pleural fluid volume, mL	200 (111–285)	300 (250–400)	<0,001

На 2-е сутки у пациентов с выпотом отмечалось повышение уровня белка ($p < 0,001$) и нейтрофильного компонента в плевральной жидкости ($p < 0,001$), а также количество лимфоцитов в выпоте ($p < 0,001$) и увеличенный объем плевральной жидкости ($p < 0,001$), что указывает на воспалительно-экссудативный характер выпота.

При проведении многофакторного статистического анализа была разработана модель логистической регрессии, представленная в таблице 4.

Таблица 4

Прогностическая модель развития
затяжного плеврального выпота

Table 4

Clinical characteristics of patients depending
on the presence of prolonged pleural effusion

Предиктор / Predictor	COR (95 % ДИ)	p	AOR (95 % ДИ)	p
Ne# плеврал 2 сут / Pleural neutrophil count on day 2	1,97 (1,50–2,60)	<0,001	1,94 (1,43–2,64)	<0,001
Белок плевральный 2 сут, г/л / Pleural protein on day 2, g/L	1,085 (1,04–1,14)	0,001	1,082 (1,03–1,14)	0,004
Курение (да) / Smoking (yes)	2,78 (1,37–5,66)	0,005	2,92 (1,23–6,90)	0,015
Атеросклероз сосудов ног (да) / Lower limb atherosclerosis (yes)	0,39 (0,17–0,88)	0,024	0,34 (0,12–0,92)	0,034
ФЖЕЛ / FVC (%)	1,023 (1,008–1,039)	0,003	1,021 (1,003–1,040)	0,020

Площадь ROC-кривой полученной модели составила 0,83, представлена на рисунке 1

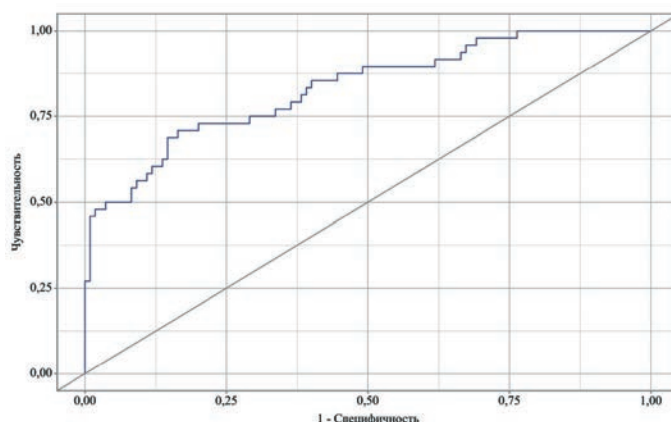


Рис. 1. ROC-кривая модели логистической регрессии
Fig 1. ROC Curve of the Logistic Regression Model

Оценка вероятности Р является статистически значимым предиктором выпота (AUC = 0,832; 95 % ДИ: 0,756 – 0,908, $p < 0,001$). Чувствительность и специфичность полученной прогностической модели составили 70,8 % и 83,6 %, соответственно. Необходимо отметить, что наличие атеросклероза сосудов нижних конечностей оказалось независимым фактором снижения риска выпота.

Обсуждение

В нашем анализе затяжной плевральный выпот после лобэктомии ассоциировался, прежде всего, с ранними характеристиками плеврального экссудата: повышением концентрации белка и количества нейтрофилов в плевральной жидкости на 2-е сутки, а также с большим суточным объемом плеврального отделяемого. Такое «воспалительно-экссудативное» поведение полости согласуется с классическими критериями Light и современными представлениями о балансе фильтрации и резорбции по Старлингу в пострезекционном

остаточном пространстве. В обзорах по физиологии плевры после резекций подчёркивается, что при повышенной проницаемости сосудистой/плевральной поверхности формируется устойчивый градиент, поддерживающий накопление жидкости; ранняя высокая дренажная продукция отражает именно этот сдвиг баланса. Концепция использования объёма дренажной жидкости (порог ~400 мл/сут на 2-е сутки) как предиктора «крупного» выпота уже применялась при построении агрегированных шкал риска после лобэктомии и подтверждала клиническую значимость ранней экссудации для задержки удаления дренажей и увеличения сроков госпитализации [2, 11].

Выявленная связь более высокого роста пациента с большей вероятностью ЗПВ заслуживает отдельного комментария. Абсолютные лёгочные объёмы (ФЖЕЛ/ЖЕЛ, ОФВ₁) физиологически возрастают с ростом, что отражено в уравнениях GLI 2012 и других референсных рядах; даже небольшое увеличение роста на 1 % повышает предсказанные ОФВ₁/ФЖЕЛ на ~1–3 % в популяционных моделях. Лица большего роста имеют большую площадь париетальной и висцеральной плевры; при равном уровне воспалительного стресса это может увеличивать суммарный фильтрационный поток в плевральную полость и, как следствие, объём отделяемого на ранних сроках, что косвенно продлевает сроки дренирования. Такое механистическое объяснение согласуется с данными по плевральной механике после резекций: объём «остаточного» плеврального пространства и способность остаточной легочной ткани к расправлению определяют баланс между фильтрацией и лимфатической резорбцией [12].

Интерпретация спирометрических показателей требует учёта антропометрии. В нашей когорте абсолютные значения ОФВ₁ (л) и ФЖЕЛ (л) у пациентов с ЗПВ были несколько выше, что, вероятно, связано с большим средним ростом в этой группе; при корректировке на референсные величины различия по ОФВ₁ (%) нивелировались, тогда как ФЖЕЛ (%) сохранила связь с риском осложнения. Это согласуется с тем, что предсказуемые значения объёмов лёгких пропорциональны росту и возрастают как степенная функция длины тела; использование процента от должного снижает искажение, связанное с антропометрией, и лучше отражает функциональный резерв дыхания, релевантный исходам после резекции лёгкого [13].

Курение в нашей модели осталось самостоятельным фактором риска ЗПВ. Патофизиологически табачный дым поддерживает хроническое воспаление и эндотелиальную дисфункцию, усиливая проницаемость сосудистой стенки и склонность к экссудации; у пациентов, продолжающих курить к моменту операции, частота послеоперационных лёгочных осложнений и длительность госпитализации выше, чем у некурящих или бросивших курить заранее. Это коррелирует с выводами проспективных и ретроспективных исследований по торакальной хирургии [14].

Необычно наблюдавшийся обратный эффект диагностированного атеросклероза артерий нижних конечностей (АНК) на риск ЗПВ можно рассматривать как правдоподобную, но пока гипотетическую, модификацию капиллярной фильтрации. Хронический атеросклероз и АНК ассоциированы с системной эндотелиальной дисфункцией и уменьшением капиллярной плотности в тканях конечностей; сходные феномены описаны и при коронарной микрососудистой дисфункции. Теоретически более жёсткая, менее проницаемая микрососудистая сеть может снижать конвективную фильтрацию через плевру и ограничивать объём пострезекционного экссудата — что согласуется с современными представлениями о роли воспаления и эндотелия в атерогенезе. Альтернативно, у больных с атеросклерозом сосудов чаще применяется рестриктивная инфузионная тактика и более ранняя диуретическая поддержка, что снижает гидростатическую нагрузку на плевру. Эти механистические объяснения требуют проспективной проверки на большем количестве исследуемых, но направление поиска подтверждается данными фундаментальных и клинических обзоров по атеросклерозу и микрососудистой дисфункции [15].

Таким образом, немногочисленные исследования по поиску предикторов затяжного плеврального выпота после лобэктомии подтверждают значимое влияние воспалительного компонента и изменение проницаемости плевры на развитие данного осложнения, а также выявляет новые, ранее не обнаруживаемые маркеры.

Выводы

Затяжной плевральный выпот отмечен почти у трети пациентов после лобэктомии (29,2 %) и ассоциирован с выраженным воспалительным ответом в плевральной полости и рядом клинико-функциональных особенностей. Построенная модель логистической регрессии позволяет надёжно стратифицировать риск развития ЗПВ уже в первые 48 часов после операции и может быть использована для индивидуализации послеоперационного ведения, оптимизации тактики дренирования и мониторинга пациентов после лобэктомии.

Список литературы:

1. Wang B., Yao L., Sheng J., et al. Risk factors for postoperative complications in patients with pulmonary tuberculosis. *Eur J Med Res.*, 2025, № 30, pp. 367. <https://doi.org/10.1186/s40001-025-02633-0>
2. Hristova R., Pompili C., Begum S., et al. An aggregate score to predict the risk of large pleural effusion after pulmonary lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg.*, 2015, № 48(1), pp. 72–76. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu413>
3. Petrella F., Spaggiari L. Prolonged air leak after pulmonary lobectomy. *J Thorac Dis.*, 2019, № 11(Suppl 15), pp. S1976–S1978. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.07.49>
4. Wang S., Li X., Li Y., et al. The long-term impact of postoperative pulmonary complications after video-assisted thoracic surgery

lobectomy for lung cancer. *J Thorac Dis.*, 2017, № 9(12), pp. 5143–5152. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.10.144>

5. Шагдалеев Р.Ф., Тонеев Е.А., Мартынов А.А., Белова М.А., Терягова А.Д. Прогностическая модель и калькулятор оценки риска затяжного плеврального выпота после лобэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2025. № 6. С. 26–34. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202506126>

6. Toneev E.A., Shagdaleev R.F., Pikin O.V., Martynov A.A., Midlenko O.V., Chukanova G.R. *Frequency and Indicators of Prolonged Pleurisy Development after Lobectomy for Lung Cancer*. (In Russian).

7. Orlandi R., Degiovanni S., Uslenghi C. Pulmonary function prediction in lung cancer resection candidates: the latest insights. *Breathe*, 2025, № 21(3), pp. 250041. <https://doi.org/10.1183/20734735.0041-2025>

8. Krishna R., Antoine M.H., Alahmadi M.H., Rudrappa M. Pleural effusion. In: *StatPearls* [Internet]. *Treasure Island* (FL): StatPearls Publishing; 2024–2025. PMID: 28846252.

9. Xing T., Li X., Liu J., et al. Early removal of chest tubes leads to better short-term outcome after video-assisted thoracoscopic surgery lung resection. *Ann Transl Med.*, 2020, № 8(4), pp. 101. <https://doi.org/10.21037/atm.2019.12.111>

10. Bevilacqua Filho C.T., Schmidt A.P., Felix E.A., et al. Risk factors for postoperative pulmonary complications and prolonged hospital stay in pulmonary resection patients: a retrospective study. *Braz J Anesthesiol.*, 2021, № 71(4), pp. 333–338. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.02.003>

11. Paone G., De Rose G., Giudice G.C., Cappelli S. Physiology of pleural space after pulmonary resection. *J Xiangya Med.*, 2018, № 3, pp. 10. <https://doi.org/10.21037/jxym.2018.03.01>

12. Quanjer P.H., Hall G.L., Stanojevic S., Cole T.J., Stocks J.; Global Lungs Initiative. Age- and height-based prediction bias in spirometry reference equations. *Eur Respir J.*, 2012, № 40(1), pp. 190–197. <https://doi.org/10.1183/09031936.00161011>

13. Haouzi P., Raghavan S., McCully J. Using the GLI spirometric prediction equations to revisit the allometric relationships between lung volumes, height and age in adults. *Respir Physiol Neurobiol.*, 2024, № 324, pp. 104243. <https://doi.org/10.1016/j.resp.2024.104243>

14. Lugg S.T., Tikka T., Agostini P.J., et al. Smoking and timing of cessation on postoperative pulmonary complications after curative-intent lung cancer surgery. *J Cardiothorac Surg.*, 2017, № 12, pp. 52. <https://doi.org/10.1186/s13019-017-0614-4>

15. Avtaar Singh S.S., Nappi F. Pathophysiology and outcomes of endothelium function in coronary microvascular diseases: a systematic review of randomized controlled trials and multicenter study. *Biomedicine*, 2022, № 10(12), pp. 3010. <https://doi.org/10.3390/biomedicine10123010>

References:

1. Wang B., Yao L., Sheng J., et al. Risk factors for postoperative complications in patients with pulmonary tuberculosis. *Eur J Med Res.*, 2025, № 30, pp. 367. <https://doi.org/10.1186/s40001-025-02633-0>

2. Hristova R., Pompili C., Begum S., et al. An aggregate score to predict the risk of large pleural effusion after pulmonary lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg.*, 2015, № 48(1), pp. 72–76. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu413>

3. Petrella F., Spaggiari L. Prolonged air leak after pulmonary lobectomy. *J Thorac Dis.*, 2019, № 11(Suppl 15), pp. S1976–S1978. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.07.49>

4. Wang S., Li X., Li Y., et al. The long-term impact of postoperative pulmonary complications after video-assisted thoracic surgery lobectomy for lung cancer. *J Thorac Dis.*, 2017, № 9(12), pp. 5143–5152. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.10.144>

5. Shagdaleev R.F., Toneev E.A., Martynov A.A., Belova M.A., Teryagova A.D. Prognostic model and calculator for assessing the risk of prolonged pleural effusion after lobectomy. *Pirogov Russian Journal of Surgery*, 2025, № 6, pp. 26–34. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202506126>

6. Toneev E.A., Shagdaleev R.F., Pikin O.V., Martynov A.A., Midlenko O.V., Chukanova G.R. *Frequency and Indicators of Prolonged Pleurisy Development after Lobectomy for Lung Cancer*. (In Russian).

7. Orlandi R., Degiovanni S., Uslenghi C. Pulmonary function prediction in lung cancer resection candidates: the latest insights. *Breathe*, 2025, № 21(3), pp. 250041. <https://doi.org/10.1183/20734735.0041-2025>

8. Krishna R., Antoine M.H., Alahmadi M.H., Rudrappa M. Pleural effusion. In: *StatPearls* [Internet]. *Treasure Island* (FL): StatPearls Publishing; 2024–2025. PMID: 28846252.

9. Xing T., Li X., Liu J., et al. Early removal of chest tubes leads to better short-term outcome after video-assisted thoracoscopic surgery lung resection. *Ann Transl Med.*, 2020, № 8(4), pp. 101. <https://doi.org/10.21037/atm.2019.12.111>

10. Bevilacqua Filho C.T., Schmidt A.P., Felix E.A., et al. Risk factors for postoperative pulmonary complications and prolonged hospital stay in pulmonary resection patients: a retrospective study. *Braz J Anesthesiol.*, 2021, № 71(4), pp. 333–338. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.02.003>

11. Paone G., De Rose G., Giudice G.C., Cappelli S. Physiology of pleural space after pulmonary resection. *J Xiangya Med.*, 2018, № 3, pp. 10. <https://doi.org/10.21037/jxym.2018.03.01>

12. Quanjer P.H., Hall G.L., Stanojevic S., Cole T.J., Stocks J.; Global Lungs Initiative. Age- and height-based prediction bias in spirometry reference equations. *Eur Respir J.*, 2012, № 40(1), pp. 190–197. <https://doi.org/10.1183/09031936.00161011>

13. Haouzi P., Raghavan S., McCully J. Using the GLI spirometric prediction equations to revisit the allometric relationships between lung volumes, height and age in adults. *Respir Physiol Neurobiol.*, 2024, № 324, pp. 104243. <https://doi.org/10.1016/j.resp.2024.104243>

14. Lugg S.T., Tikka T., Agostini P.J., et al. Smoking and timing of cessation on postoperative pulmonary complications after curative-intent lung cancer surgery. *J Cardiothorac Surg.*, 2017, № 12, pp. 52. <https://doi.org/10.1186/s13019-017-0614-4>

15. Avtaar Singh S.S., Nappi F. Pathophysiology and outcomes of endothelium function in coronary microvascular diseases: a systematic review of randomized controlled trials and multicenter study. *Biomedicine*, 2022, № 10(12), pp. 3010. <https://doi.org/10.3390/biomedicine10123010>

Сведения об авторах:

Шагдалеев Роман Фатыхович – врач-хирург хирургического отделения торакальной онкологии ГУЗ Областной клинический онкологический диспансер (ОКОД), 432078, Россия, Ульяновская

область, г. Ульяновск, ул. 12 Сентября, д. 90; ассистент кафедры физиологии и патофизиологии, Институт медицины, экологии и физической культуры, ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет, 432071, Россия, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, д. 42, SCOPUS ID: 1245970, SPIN-код: 6566-9671, e-mail: roman2000shagdaleev@gmail.com

ORCID: 0009-0004-0218-666X

Власов Алексей Петрович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии с курсами топографической анатомии и оперативной хирургии, урологии и детской хирургии Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва. 430005, РФ, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевистская, 68, ResearcherID: C-3981-2018, Scopus ID: 55543808600, SPIN: 7405-5077, e-mail: vap.61@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-4731-2952

Information about the authors:

Shagdaleev Roman Fatykhovich, M.D., Surgeon, Thoracic Oncology Department, Regional Clinical Oncological Dispensary (OKOD), 90 12 Sentyabrya Street, Ulyanovsk, 432078, Russia; Assistant, Department of Physiology and Pathophysiology, Institute of Medicine, Ecology and Physical Culture, Ulyanovsk State University, 42 Lev Tolstoy Street, Ulyanovsk, 432071, Russia. SCOPUS ID: 1245970. SPIN code: 6566-9671. E-mail: roman2000shagdaleev@gmail.com.

ORCID: 0009-0004-0218-666X.

Vlasov Aleksey Petrovich, Dr.Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Faculty Surgery with Courses in Topographic Anatomy and Operative Surgery, Urology and Pediatric Surgery, National Research Mordovia State University (68 Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russian Federation), ResearcherID: C-3981-2018, Scopus ID: 55543808600, SPIN-code: 7405-5077, e-mail: vap.61@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-4731-2952

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-140-148>

УДК: 616.33-006.6

© Мочалова А.С., Семенякин И.В., Костин А.А., Гаджиев Н.К., Фомин В.С., Фомина М. Н.,
Огородников В.А., 2026

Оригинальная статья / Original article



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗАИМОСВЯЗИ КЛИНИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ, КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И ЭЛЕКТРОЛИТНЫХ НАРУШЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С МЕТАСТАТИЧЕСКИМ РАКОМ ЖЕЛУДКА, ПОЛУЧАЮЩИХ ИММУНОТЕРАПИЮ, С РЕЗЕКЦИЕЙ ЖЕЛУДКА В АНАМНЕЗЕ

А.С. МОЧАЛОВА^{1,2,3}, И.В. СЕМЕНЯКИН², А.А. КОСТИН⁶, Н.К. ГАДЖИЕВ⁵, В.С. ФОМИН⁴, М.Н. ФОМИНА⁴,
В.А. ОГОРОДНИКОВ²

¹ ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова» 360004, Российская Федерация, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173

² АО «Группа компаний «Медси», Клиническая больница Медси в Отрадном, 143442, Российская Федерация, Московская область, г.о. Красногорск, пос. Отрадное, влд. 2, стр. 1А.

³ Приднестровский государственный университет имени Т.Г. Шевченко, 3300, Приднестровская Молдавская Республика, г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128.

⁴ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, 127006, Российская Федерация, ул. Долгоруковская, д. 4

⁵ Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета; Санкт-Петербург, Россия

⁶ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Резюме

Введение. Пациенты с метастатическим раком желудка и резекцией желудка в анамнезе представляют собой особую клиническую подгруппу с высоким риском развития тяжёлой нутритивной недостаточности, электролитных нарушений и снижения качества жизни. Иммуноterapia (ИТ) ингибиторами контрольных точек иммунного ответа (ИКТ), несмотря на свою эффективность у пациентов со статусом PD-L1+ или MSI-H, может усугублять метаболические и электролитные нарушения. В то же время комплексная реабилитация, включающая нутритивную поддержку, физическую активность и психологическую помощь, способна не только скорректировать эти нарушения, но и улучшить качество жизни и переносимость терапии.

Целью настоящего исследования стала сравнительная оценка клинических проявлений, качества жизни и электролитного статуса у пациентов с метастатическим раком желудка после резекции, получающих ИТ, с учётом применения комплексной реабилитации.

Материалы и методы. В проспективное рандомизированное контролируемое исследование были включены 84 пациента с гистологически подтверждённым метастатическим раком желудка и резекцией желудка в анамнезе (гастрэктомия – 62, субтотальная резекция – 22). Все пациенты получали пембролизумаб или ниволумаб. Группы: ИТ + комплексная реабилитация (n = 41) и ИТ (n = 43). Оценка проводилась при включении в исследование и через 6 месяцев по шкалам PNI, NRS-2002, EORTC QLQ-C30, а также по лабораторным показателям (Ca²⁺, Mg²⁺, азотистый баланс).

Результаты. Через 6 месяцев в экспериментальной группе отмечено достоверное улучшение PNI ($56,2 \pm 4,3$ vs $26,5 \pm 3,2$; $p < 0,001$), нормализация азотистого баланса ($+5,2 \pm 2,7$ vs $-3,1 \pm 2,3$; $p = 0,03$), повышение уровня Ca²⁺ ($2,31 \pm 0,14$ vs $2,05 \pm 0,17$ ммоль/л; $p < 0,05$) и Mg²⁺ ($0,87 \pm 0,11$ vs $0,70 \pm 0,13$ ммоль/л; $p < 0,05$). Качество жизни по EORTC QLQ-C30 значительно улучшилось: физическое функционирование (+14,8 %), эмоциональное (+12,1 %), общее качество жизни (+15,2 %; все $p < 0,05$). В контрольной группе наблюдалось ухудшение всех показателей. Частота иммуноопосредованных нежелательных явлений (ИНЯ) 1–2 степени наблюдалась тенденция к снижению в экспериментальной группе (например, гепатотоксичность – 2,4 % против 3,5 %). ИНЯ ≥3 степени не выявлены.

Заключение. Полученные данные подтверждают, что у пациентов с метастатическим раком желудка и резекцией в анамнезе комплексная реабилитация на фоне ИТ достоверно улучшает нутритивный и электролитный статус, снижает симптоматическую нагрузку и повышает качество жизни. Результаты обосновывают необходимость раннего включения реабилитационных программ в стандарты ведения данной категории пациентов.

Ключевые слова: метастатический рак желудка, резекция желудка, иммунотерапия ингибиторами контрольных точек, нутритивный статус, электролитные нарушения, качество жизни, комплексная реабилитация, PNI, EORTC QLQ-C30.

Конфликт интересов: отсутствуют.

Для цитирования: Мочалова А.С., Семенякин И.В., Костин А.А., Гаджиев Н.К., Фомин В.С., Фомина М. Н., Огородников В.А. Сравнительная характеристика взаимосвязи клинических проявлений, качества жизни и электролитных нарушений у пациентов с метастатическим раком желудка, получающих иммунотерапию, с резекцией желудка в анамнезе. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 140–148. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-140-148>

Вклад авторов: Мочалова А.С., Семенякин И.В., Костин А.А., Гаджиев Н.К., Фомина М. Н. – сбор и обработка материала, написание текста. Фомин В.С., Огородников В.А. – редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN CLINICAL MANIFESTATIONS, QUALITY OF LIFE AND ELECTROLYTE DISTURBANCES IN PATIENTS WITH METASTATIC GASTRIC CANCER RECEIVING IMMUNOTHERAPY WITH A HISTORY OF GASTRIC RESECTION

ANASTASIA S. MOCHALOVA^{1,2,3}, IGOR V. SEMENYAKIN², ANDREY A. KOSTIN⁶, NARIMAN K. GADZHIEV⁵, VLADIMIR S. FOMIN⁴, MILANA N. FOMINA⁴, VITALY A. OGORODNIKOV²

¹ Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, 173 Chernyshevsky St., Nalchik, KBR, 360004, Russian Federation

² Medsi Group of Companies JSC, Medsi Clinical Hospital in Otradnoye, Krasnogorsk, village, 143442, Moscow Region, Russian Federation. Otradnoye, vld. 2, p. 1A.

³ T.G. Shevchenko Pridnestrovian State University, 3300, Pridnestrovian Moldavian Republic, Tiraspol, 25 Oktyabrya str., 128.

⁴ Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation, Dolgorukovskaya str., 4, 127006, Russian Federation

⁵ Pirogov Clinic of High Medical Technologies of St. Petersburg State University; St. Petersburg, Russia

⁶ Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia

Abstract

Introduction. Patients with metastatic gastric cancer and a history of gastric resection represent a distinct clinical subgroup at high risk of developing severe nutritional deficiencies, electrolyte disturbances, and decreased quality of life. Immunotherapy (IT) with immune checkpoint inhibitors (ICIs), despite its effectiveness in patients with PD-L1+ or MSI-H status, may worsen metabolic and electrolyte disturbances. At the same time, comprehensive rehabilitation, including nutritional support, physical activity, and psychological assistance, can not only correct these disorders but also improve quality of life and tolerance to therapy.

The aim of this study was to compare clinical manifestations, quality of life and electrolyte status in patients with metastatic gastric cancer after resection receiving IT, taking into account the use of comprehensive rehabilitation.

Materials and methods. A prospective randomized controlled study included 84 patients with histologically confirmed metastatic gastric cancer and a history of gastric resection (gastrectomy – 62, subtotal resection – 22). All patients received pembrolizumab or nivolumab. Groups: IT + comprehensive rehabilitation (n = 41) and IT (n = 43). Assessment was performed at study inclusion and after 6 months using the PNI, NRS-2002, EORTC QLQ-C30 scales, as well as laboratory parameters (Ca², Mg², nitrogen balance).

Results. After 6 months, the experimental group showed a significant improvement in PNI (56,2 ± 4,3 vs. 26,5 ± 3,2; p < 0,001), normalization of nitrogen balance (+5,2 ± 2,7 vs. –3,1 ± 2,3; p = 0,03), an increase in the level of Ca² (2,31 ± 0,14 vs. 2,05 ± 0,17 mmol/l; p < 0,05) and Mg² (0,87 ± 0,11 vs. 0,70 ± 0,13 mmol/l; p < 0,05). Quality of life according to the EORTC QLQ-C30 improved significantly: physical functioning (+14,8 %), emotional (+12,1 %), overall quality of life (+15,2 %; all p < 0,05). In the control group, a deterioration in all parameters was observed. The incidence of immune-mediated adverse events (IMEs) of grades 1–2 tended to decrease in the experimental group (e.g., hepatotoxicity – 2,4 % vs. 3,5 %). No IMEs of grade ≥3 were detected.

Conclusion. The obtained data confirm that in patients with metastatic gastric cancer and a history of resection, complex rehabilitation against the background of IT significantly improves nutritional and electrolyte status, reduces symptomatic burden and improves quality of life. The results substantiate the need for early inclusion of rehabilitation programs in the standards of care for this category of patients.

Key words: metastatic gastric cancer, gastric resection, immunotherapy with checkpoint inhibitors, nutritional status, electrolyte disturbances, quality of life, comprehensive rehabilitation, PNI, EORTC QLQ-C30.

Conflict of interests: none.

For citation: Mochalova A.S., Semenyakin I.V., Kostin A.A., Gadzhiev N.K., Fomin V.S., Fomina M. N., Ogorodnikov V.A. Comparative characteristics of the relationship between clinical manifestations, quality of life and electrolyte disturbances in patients with metastatic gastric cancer receiving immunotherapy with a history of gastric resection. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 140–148. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-140-148>

Contribution of the authors: Mochalova A.S., Semenyakin I.V., Kostin A.A., Gadzhiev N.K., Fomina M. N. – collection and processing of the material, writing the text. Fomin V.S., Ogorodnikov V.A. – editing, approval of the final version of the article.

Введение

Рак желудка остаётся одной из наиболее агрессивных онкологических патологий, занимая пятое место по заболеваемости и третье – по смертности в мире [1]. В Российской Федерации заболеваемость составляет около 33 случаев на 100 тыс. населения, что относит страну к регионам высокого риска [2]. Метастатический рак желудка характеризуется крайне неблагоприятным прогнозом: медиана общей выживаемости при стандартной терапии составляет 10–12 месяцев [3].

В последние годы в стандарты лечения всё чаще внедряются ингибиторы контрольных точек иммунного ответа (ИКТ) – пембролизумаб и ниволумаб, которые показали свою эффективность у пациентов с экспрессией PD-L1 или статусом MSI-H [4]. Однако эффективность иммунотерапии во многом зависит от функционального и нутритивного статуса пациента [5].

У значительной части пациентов с метастатическим раком желудка в анамнезе имеется хирургическое вмешательство – гастрэктомия или субтотальная резекция, что создаёт предпосылки для развития пострезекционных нарушений всасывания, дефицита микронутриентов и электролитного дисбаланса [6, 7]. Нутритивная недостаточность при раке желудка достигает 75–80 % и усугубляется после хирургического лечения [8].

Особую уязвимость представляют пациенты после гастрэктомии или субтотальной резекции желудка, у которых анатомо-функциональные изменения ЖКТ усугубляют мальабсорбцию и дефицит микронутриентов [9]. Активация системного воспаления с повышением уровня интерлейкина-6 (IL-6) и фактора некроза опухоли-альфа (TNF- α) усиливает катаболизм мышечной ткани и способствует развитию кахексии [10]. Психологические последствия: у 40–60 % пациентов с онкологическими болями выявляется депрессия, у 50–70 % – тревожность, что дополнительно подавляет мотивацию к питанию и нарушает циркадные ритмы [11].

Иммунотерапия ингибиторами PD-1/PD-L1 может вызывать различные электролитные нарушения. Токсичность, связанная с иммунотерапией ингибиторами PD-1/PD-L1, отличается от цитотоксической химиотерапии, поскольку механизм повреждения органов является воспалительным и может быть диффузным или изолированным [12]. В частности, одним из распространённых проявлений является развитие электролитных нарушений, среди которых чаще всего встречается гипонатриемия [13]. Гипокалиемия не является редкостью и связана как с проксимальным, так и с дистальным почечным канальцевым ацидозом [14]. Гиперкальциемия, связанная с ИКТ, привела к некоторым интересным наблюдениям, в том числе к индуцированной ИКТ выработке пептидов, связанных с паратиреоидным гормоном, саркоидоподобным гранулемам и гиперпрогрессированию заболевания [15]. Гипокальциемия и гиперфос-

фатемия могут наблюдаться при синдроме лизиса опухоли, вызванном ИКТ [16].

Согласно анализу данных «Нарушения электролитного баланса, связанные с ингибиторами контрольных точек иммунитета: запрос в Систему сообщений о нежелательных явлениях Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов», полученных в период с 2011 по 2021 год, выявлено 2556 зарегистрированных случаев электролитных нарушений, при этом гипонатриемия является наиболее частым электролитным нарушением (54 %) [17]. Эти «реальные данные» позволяют предположить, что гипонатриемия, связанная с ИКТ, встречается гораздо чаще, чем предполагалось в рандомизированных контролируемых исследованиях.

Целью настоящего исследования было изучение взаимосвязи между клиническими проявлениями, качеством жизни и электролитным статусом у пациентов с метастатическим раком желудка после резекции, получающих иммунотерапию ингибиторами контрольных точек, а также оценка эффективности комплексной реабилитации.

Материалы и методы

Было проведено проспективное рандомизированное контролируемое исследование (РКИ) в когорте из 84 пациентов с метастатическим раком желудка и резекцией желудка в анамнезе (гастрэктомия – 62, субтотальная резекция – 22). Рандомизация проводилась рандомно внутри этой когорты в соотношении 1:1.

Критерии включения: возраст ≥ 18 лет, гистологически подтверждённый метастатический рак желудка, ECOG 0–2, получение лекарственной терапии в 3–4 линии: пембролизумаб или ниволумаб; ожидаемая выживаемость > 6 месяцев.

Группы:

- Группа иммунотерапия + комплексная реабилитация (n = 41);
- Группа лекарственной терапии (n = 43): только иммунотерапия.

Комплексная реабилитация включала в себя:

- Нутритивная поддержка: сипинговые смеси (18 г белка/100 мл, 1,5 ккал/мл) с высоким содержанием кальция и магния;
- Физическая активность: аэробные и силовые упражнения 3–5 раз в неделю;
- Психологическая помощь: индивидуальные консультации, обучение релаксации;
- Коррекция электролитных нарушений (при необходимости перорально и/или парентерально).

Оценка

Нутритивный статус: PNI = $10 \times \text{альбумин (г/дл)} + 0,005 \times \text{лимфоциты (/мм}^3\text{)}$; NRS-2002; азотистый баланс (г/сут) = (общий белок, г / 6,25) – [(мочевина в моче, ммоль $\times 0,028$) + 4]; Электролиты: Ca²⁺, Mg²⁺, Na, K;

Качество жизни: EORTC QLQ-C30;

Безопасность: система CTCAE v5.0.

Статистический анализ: SPSS 25.0. $p < 0,05$ – статистически значимо.

Результаты

На старте исследования обе группы были сопоставимы: PNI $34,66 \pm 2,8$ vs $34,80 \pm 3,1$ ($p > 0,05$) (табл. 1).

Таблица 1

Динамика нутритивного и электролитного статуса у пациентов с резекцией желудка в анамнезе (n = 84)

Table 1

Dynamics of nutritional and electrolyte status in patients with a history of gastric resection (n = 84)

Показатель/ Indicator	Группа ИТ + реабилитация/ IT Group + Rehabilitation Group, N=41	Группа ИТ/ IT Group, N=43	P-Значение/ P-Value
PNI до лечения/ before treatment, M $\pm$ SD	$34,66 \pm 2,8$	$34,80 \pm 3,1$	$>0,05$
PNI через 6 месяцев/ after 6 months, M $\pm$ SD	$56,2 \pm 4,3$	$26,5 \pm 3,2$	$<0,001$
Азотистый баланс, г/ сут/ Nitrogen balance, g/day, M $\pm$ SD	$+5,2 \pm 2,7$	$-3,1 \pm 2,3$	0,03
Ca ²⁺ , ммоль/л/ mmol/l, M $\pm$ SD	$2,31 \pm 0,14$	$2,05 \pm 0,17$	$<0,05$
Mg ²⁺ , ммоль/л/ mmol/l, M $\pm$ SD	$0,87 \pm 0,11$	$0,70 \pm 0,13$	$<0,05$
NRS ≥ 3 через 6 месяцев, / after 6 months %	29,3 % (12/41)	65,1 % (28/43)	$<0,001$

Таблица 1 наглядно демонстрирует ключевые различия в динамике нутритивного и электролитного статуса у пациентов с метастатическим раком желудка и пострезекционным анамнезом в зависимости от применения комплексной реабилитации на фоне иммунотерапии ингибиторами контрольных точек.

На исходном этапе обе группы – ИТ + реабилитация и только ИТ – были сопоставимы по основному показателю нутритивного статуса: средний прогностический нутритивный индекс (PNI) составил $34,66 \pm 2,8$ и $34,80 \pm 3,1$

соответственно ($p > 0,05$), что свидетельствует об успешной рандомизации и отсутствии систематического смещения между группами до начала вмешательства.

Через 6 месяцев наблюдения картина кардинально изменилась. В экспериментальной группе отмечено достоверное улучшение PNI до $56,2 \pm 4,3$, что соответствует переходу из зоны высокого риска (PNI < 45) в зону удовлетворительного нутритивного статуса. Напротив, в контрольной группе наблюдалось прогрессирующее ухудшение показателя до $26,5 \pm 3,2$, что указывает на развитие тяжелой белково-энергетической недостаточности и усиление катаболических процессов.

Азотистый баланс, отражающий соотношение между синтезом и распадом белка, также продемонстрировал полярную динамику: в группе с реабилитацией он стал положительным ($+5,2 \pm 2,7$ г/сут), что свидетельствует о преобладании анаболических процессов и восстановления мышечной массы. В контрольной группе сохранялся отрицательный баланс ($-3,1 \pm 2,3$ г/сут), подтверждающий продолжающийся катаболизм.

Особого внимания заслуживают данные об электролитном статусе. Уровень кальция и магния в сыворотке крови в экспериментальной группе достоверно повысился и приблизился к верхней границе нормы (Ca²⁺ – $2,31$ ммоль/л, Mg²⁺ – $0,87$ ммоль/л), что особенно важно для пациентов после резекции желудка, страдающих мальабсорбцией этих микроэлементов. В контрольной группе, напротив, сохранялась гипокальциемия ($2,05$ ммоль/л) и гипомagneмиемия ($0,70$ ммоль/л), что согласуется с данными литературы о риске электролитных нарушений на фоне иммунотерапии и пострезекционных изменений ЖКТ.

Наконец, частота пациентов с высоким нутритивным риском (NRS-2002 ≥ 3) через 6 месяцев составила 29,3 % в экспериментальной группе против 65,1 % в контрольной ($p < 0,001$), что подчеркивает не только метаболическую, но и клиническую значимость реабилитационного вмешательства.

Таким образом, таблица 1 убедительно подтверждает, что комплексная реабилитация эффективно корректирует как нутритивные, так и электролитные нарушения, разрывая порочный круг «мальабсорбция → дефицит микронутриентов → катаболизм → снижение эффективности иммунотерапии».

Таблица 2 представляет собой ключевой компонент оценки эффективности комплексной реабилитации у пациентов с метастатическим раком желудка и резекцией в анамнезе, получающих иммунотерапию ингибиторами контрольных точек. В ней отражена динамика качества жизни (КЖ) по валидированной и широко используемой в онкологических исследованиях шкале EORTC QLQ-C30 – инструменту, разработанному Европейской организацией по исследованию и лечению рака (ESMO).

Таблица 2

Качество жизни по шкале EORTC QLQ-C30 через 6 месяцев

Table 2

Quality of life on the EORTC QLQ-C30 scale after 6 months

Домен/Domain	Группа ИТ + реабилитация, N=41/ IT Group + Rehabilitation, N=41	Группа ИТ, N=43/ IT Group, N=43	P-Значение/ P-Value
Общее качество жизни, Δ%/ Overall quality of life, Δ%	+15,2 %	-3,1 %	<0,05
Физическая ра- ботоспособность, Δ%/ Physical performance, Δ%	+14,8 %	-4,2 %	<0,05
Эмоциональ- ное функци- онирование, Δ%/ Emotional functioning, Δ%	+12,1 %	-1,8 %	<0,05
Усталость, Δ %/ Fatigue, Δ %	-20,3 %	+5,7 %	<0,05
Боль, Δ %/ Pain, Δ %	-55,6 %	-8,4 %	<0,001

Сравнение двух групп – экспериментальной (ИТ + реабилитация, n = 41) и контрольной (только ИТ, n = 43) – демонстрирует кардинально противоположные тенденции в изменении КЖ за 6 месяцев наблюдения.

В экспериментальной группе отмечено статистически значимое улучшение по всем основным доменам:

– Общее качество жизни повысилось на + 15,2 %, что является клинически значимым изменением (минимально важная разница по EORTC – 10 баллов).

– Физическое функционирование улучшилось на +14,8 %, что свидетельствует о восстановлении способности к самообслуживанию, передвижению и повседневной активности.

– Эмоциональное функционирование выросло на +12,1 %, что отражает снижение тревожности, депрессии и улучшение психологического благополучия.

– Усталость снизилась на -20,3 %, что особенно важно у пациентов с кахексией и системным воспалением.

– Боль уменьшилась на -55,6 %, что указывает на высокую эффективность реабилитационной программы в контроле хронического болевого синдрома.

Напротив, в контрольной группе наблюдалось ухудшение качества жизни по тем же параметрам:

– общее КЖ снизилось на -3,1 %;

– физическая активность – на -4,2 %;

– эмоциональное состояние – на -1,8 %;

– усталость усилилась (+5,7 %);

Боль уменьшилась лишь незначительно (-8,4 %), что может быть связано с естественным течением заболевания или стандартной анальгезией, но не с целенаправленным вмешательством.

Все различия между группами достигли статистической значимости ($p < 0,05$), а в отношении боли – даже $p < 0,001$, что подчёркивает мощный обезболивающий и функциональный эффект комплексной реабилитации.

Эти данные согласуются с современными представлениями о том, что качество жизни – не второстепенный, а главный результат паллиативно-ориентированной онкологии, особенно при метастатическом раке. Улучшение качества жизни не только повышает приверженность лечению, но и косвенно связано с увеличением продолжительности жизни, поскольку отражает сохранение функционального резерва, нутритивного статуса и иммунной компетентности.

Таким образом, таблица 2 убедительно доказывает, что включение реабилитации в стандарт ведения пациентов с метастатическим раком желудка на фоне иммунотерапии не только безопасно, но и существенно улучшает субъективное восприятие здоровья, снижает симптоматическую нагрузку и способствует сохранению самостоятельности и социальной активности. Это подтверждает необходимость междисциплинарного подхода с участием нутрициолога, реабилитолога, психолога и онколога.

В таблице 3 представлены данные о безопасности иммунотерапии ингибиторами контрольных точек (ИКТ) – пембролизумабом и ниволумабом – в двух группах пациентов с метастатическим раком желудка и резекцией в анамнезе: экспериментальной (ИТ + комплексная реабилитация, n = 41) и контрольной (только ИТ, n = 43). Основное внимание уделяется частоте иммуноопосредованных нежелательных явлений (иНЯ) легкой и средней степени тяжести (1–2 балла по шкале CTCAE v5.0), которые наиболее распространены при применении ИКТ.

Таблица 3

Профиль безопасности: частота иммуноопосредованных нежелательных явлений (иНЯ) 1–2-й степени

Table 3

Safety profile: frequency of immuno-mediated adverse events (iNA) of the 1st-2nd degree

ТИП иНЯ/ YIN TYPE	Группа ИТ + реабилитация, N=41/IT group + rehabilitation, N=41	Группа ИТ, N=43/ IT group, N=43	P-Значение/ P-Value
Кожные реакции/ Skin reactions	8,5 % (n = 7)	9,3 % (n = 8)	p > 0,05

Окончание Таблицы / End of Table 3

ТИП ИНЯ/ YIN TYPE	Группа ИТ + реабилитация, N=41/IT group + rehabilitation, N=41	Группа ИТ, N=43/ IT group, N=43	P-Значение/ P-Value
Желудочно-кишечная токсичность/ Gastrointestinal toxicity	4,9 % (n = 4)	5,8 % (n = 5)	p > 0,05
Эндокринные нарушения/ Endocrine disorders	6,1 % (n = 5)	7,0 % (n = 6)	p > 0,05
Гепатотоксичность/ Hepatotoxicity	2,4 % (n = 2)	3,5 % (n = 3)	p > 0,05
Пневмониты/ Pneumonitis	3,7 % (n = 3)	4,7 % (n = 4)	p > 0,05
Ревматические проявления/ Rheumatic symptoms	1,2% (n=1)	2,3 % (n = 2)	p > 0,05

Анализ показывает, что частота ИНЯ не различалась статистически значимо между группами (p > 0,05 для всех типов токсичности). Наиболее часто регистрировались кожные реакции – 8,5 % в экспериментальной и 9,3 % в контрольной группе, что соответствует литературным данным о высокой встречаемости дерматологических проявлений при ИКТ. Желудочно-кишечная токсичность, эндокринные нарушения и пневмониты также встречались с сопоставимой частотой в обеих группах.

Тем не менее в экспериментальной группе наблюдалась устойчивая тенденция к снижению частоты всех типов нежелательных явлений, особенно гепатотоксичности (2,4 % против 3,5 % в контрольной группе). Хотя это различие не было статистически значимым, оно может иметь клиническое значение, особенно в контексте длительной терапии, когда даже незначительное снижение риска токсичности улучшает приверженность лечению и качество жизни.

Важно отметить, что ИТ ≥ 3 степени тяжести не были выявлены ни в одной из групп, что свидетельствует о хорошей переносимости ИКТ у данной категории пациентов при тщательном мониторинге и своевременной коррекции.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что комплексная реабилитация не увеличивает риск развития нежелательных явлений, а, напротив, может способствовать их профилактике за счёт улучшения общего метаболического и иммунного статуса пациента. Это особенно актуально для пациентов после резекции желудка, у которых изначально

но нарушен гомеостаз микронутриентов и электролитов, что, согласно современным данным (Löcher et al., Cell 2022; Van Cauwenberge et al., Kidney Int. 2021), может усиливать иммунотоксичность.

Таким образом, таблица 3 подтверждает безопасность включения реабилитационных мероприятий в стандартный протокол ведения пациентов на фоне иммунотерапии и указывает на возможный защитный эффект реабилитации в отношении развития нежелательных явлений, связанных с лечением, что требует дальнейшей верификации в более крупных исследованиях с увеличенной мощностью для выявления статистически значимых различий в профиле безопасности.

Обсуждение

Полученные данные подтверждают, что хронический болевой синдром и нутритивная недостаточность образуют порочный круг, ухудшающий прогноз при метастатическом раке желудка. Особенно уязвимы пациенты после гастрэктомии, у которых нарушено всасывание кальция и магния.

Комплексная реабилитация разрывает этот порочный круг.

– Нутритивная поддержка восполняет дефицит белка и энергии.

– Физическая активность снижает уровень катаболизма и утомляемость.

– Психологическая помощь снижает уровень тревожности и депрессии.

– Коррекция электролитного баланса (в частности, уровня Ca^{2+}) способствует стабилизации нервно-мышечной функции и, возможно, улучшает иммунный ответ.

– Нормализация азотистого баланса свидетельствует о переходе от катаболизма к анаболизму – ключевому показателю эффективности реабилитации при кахексии [10].

Хотя различия в объективном ответе на лечение (iRECIST 1.1) не достигли статистической значимости, тенденция к увеличению числа случаев стабилизации заболевания (56 % против 46 %) требует дальнейшего изучения.

Гипотетическая модель взаимосвязи дефицита электролитов и клинических проявлений:

Согласно данным Van Cauwenberge et al. и Löcher et al., гипокальциемия и гипомagneмия связаны со следующими клиническими проявлениями:

– Гипокальциемия ($Ca^{2+} < 2,2$ ммоль/л) связана с мышечными судорогами, тетанией, повышенной нервно-мышечной возбудимостью и усилением утомляемости [13].

– Гипомagneмия ($Mg^{2+} < 0,75$ ммоль/л) связана с развитием аритмии, тремора, депрессии и снижением эмоциональной активности [18]. Кроме того, гипомagneмия снижает активность CD8 Т-клеток, что потенциально ухудшает эффективность ИТ.

– Гипонатриемия ($Na < 135$ ммоль/л) может вызывать астению, головокружение и спутанность сознания, особенно у пациентов с резекцией желудка, где нарушено всасывание электролитов.

Эти данные подтверждают необходимость регулярного мониторинга уровня Ca^{2+} и Mg^{2+} у всех пациентов с метастатическим раком желудка на фоне ИТ, особенно после резекции, а также раннего назначения заместительной терапии.

Ключевые патофизиологические механизмы

Послерезекционная мальабсорбция: после гастрэктомии нарушается секреция внутреннего фактора Касла и кислой среды → снижается всасывание кальция, магния, витамина B12. Отсутствие желудочного сока → снижение растворимости солей кальция → гипокальциемия [9].

Нефротоксичность, вызванная иммунотерапией: ИКТ (пембролизумаб/ниволумаб) вызывают тубулоинтерстициальный нефрит → потерю Mg^{2+} и Ca^{2+} с мочой → усугубление дефицита, особенно у пациентов с уже сниженным всасыванием [14].

Влияние на иммунный ответ: гипомагниемия → снижение экспрессии LFA-1 на CD8 Т-клетках → нарушение их активации и цитотоксичности → снижение эффективности ИТ [18].

Симптоматическая нагрузка: гипокальциемия → повышенная нервно-мышечная возбудимость → мышечные спазмы, парестезии → ограничение физической активности. гипомагниемия → нарушение нейротрансмиссии → тревожность, депрессия → снижение эмоционального функционирования.

Обсуждение

Следует отметить, что нормальные референсные значения для основных электролитов составляют: Ca^{2+} – 2,2–2,6 ммоль/л, Mg^{2+} – 0,75–1,05 ммоль/л, Na – 135–145 ммоль/л, K – 3,5–5,0 ммоль/л. В нашем исследовании исходные уровни кальция (2,05 ммоль/л) и магния (0,70 ммоль/л) в контрольной группе находились за пределами нормы, что свидетельствует о выраженной гипокальциемии и гипомагниемии.

Этот дефицит был особенно выражен у пациентов с резекцией желудка в анамнезе и обусловлен комплексом патофизиологических механизмов. Во-первых, ключевую роль играет послерезекционная мальабсорбция: после гастрэктомии нарушается секреция внутреннего фактора Касла и кислой среды желудка, что напрямую снижает всасывание кальция, магния и витамина B12. Отсутствие желудочного сока приводит к снижению растворимости солей кальция в двенадцатиперстной кишке и начальных отделах тонкой кишки, что является прямой причиной гипокальциемии.

Во-вторых, нефротоксичность, вызванная иммунотерапией, усугубляет ситуацию. Ингибиторы контрольных точек (пембролизумаб и ниволумаб) могут вызывать тубулоинтерстициальный нефрит, что приводит к повышенной потере Mg^{2+} и Ca^{2+} с мочой. У пациентов с уже сниженным всасыванием этот механизм становится критическим для формирования тяжелого электролитного дефицита.

В-третьих, и это имеет фундаментальное значение для онкологии, электролитный дисбаланс напрямую влияет на эффективность иммунотерапии. Как показано в работе Лехера и др. (Cell, 2022), гипомагниемия приводит к сни-

жению экспрессии LFA-1 на CD8 Т-клетках, что нарушает их активацию и цитотоксическую функцию, потенциально снижая противоопухолевый ответ.

Наконец, клинические проявления дефицита напрямую ухудшают качество жизни. Гипокальциемия вызывает повышенную нервно-мышечную возбудимость, проявляющуюся мышечными спазмами и парестезиями, что ограничивает физическую активность. Гипомагниемия, в свою очередь, нарушает нейротрансмиссию, способствуя развитию тревожности и депрессии, что отражается в снижении эмоционального функционирования по шкале EORTC QLQ-C30.

Таким образом, нормализация уровней Ca^{2+} и Mg^{2+} в группе «ИТ + реабилитация» является не просто лабораторным феноменом, а ключевым патофизиологическим механизмом, лежащим в основе достоверного улучшения как нутритивного статуса, так и качества жизни у данной категории пациентов.

Ограничение настоящего исследования заключается в недостаточной статистической мощности для выявления значимых различий в частоте редких нежелательных явлений, включая отдельные типы иммуноопосредованной токсичности. Для подтверждения тенденции к снижению частоты ИНЯ (например, гепатотоксичности) в группе, получавшей комплексную реабилитацию, рекомендуется провести многоцентровое проспективное рандомизированное исследование с увеличенным размером выборки и продленным сроком наблюдения.

Заключение

Хронический болевой синдром встречается у 78,6 % пациентов с метастатическим раком желудка и достоверно связан с ухудшением нутритивного статуса.

Комплексная реабилитация достоверно улучшает показатели PNI, NRS-2002, азотистый и электролитный баланс (включая Ca^{2+}).

Наибольший эффект наблюдается у пациентов, в анамнезе которых есть хирургическое лечение.

Реабилитация значительно повышает качество жизни по шкале EORTC QLQ-C30.

Интеграция комплексной реабилитации в стандарты ведения пациентов с метастатическим раком желудка на фоне иммунотерапии является клинически обоснованной и необходимой.

Список литературы:

1. Sung H., Siegel R.L., Jemal A. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *Cancer J Clin.*, 2021, May; № 71(3), pp. 209–249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>
2. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. *Злокачественные новообразования в России в 2023 году*. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2024. 320 с.
3. Bang J.J., Van Katsem E., Feyerislova A., and others. Trastuzumab in combination with chemotherapy versus monotherapy with

chemotherapy in the treatment of HER2-positive advanced gastric or esophageal junction cancer (ToGA): an open randomized controlled trial of the 3rd phase. *Lancet*, 2010, № 376(9742), pp. 687–697. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61121-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61121-X)

4. Janjigian Yu. Y., Shitara K., Meler M. et al. Nivolumab in the first line in combination with chemotherapy compared with monotherapy with chemotherapy in advanced gastric adenocarcinoma, gastro-esophageal junction and esophagus (CheckMate 649): a randomized open-label phase III trial. *Lancet*, 2021, № 398(10294), pp. 27–40. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00797-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00797-2)

5. Johannet P., Sawyers A., Qian Yu. and others. The initial prognostic nutritional index and changes in body mass index before treatment are associated with the response to immunotherapy in patients with advanced cancer. *J Immunother Cancer*, 2020, № 8(2), pp. e001674. <https://doi.org/10.1136/jitc-2020-001674>

6. Smith E.S., Nilsson M., Grabsh H.I., van Grieken N.K.T., Lordik F. Stomach cancer: ESMO clinical guidelines for diagnosis, treatment, and follow-up. *Ann Oncol.*, 2020, № 31(9), pp. 1128–1143. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2020.06.012>

7. Bosetti F., Mariani L., Lo Vullo S. and others. The effect of gastrectomy on the nutrition of cancer patients: a prospective study. *Clin Nutr.*, 2019, № 38(5), pp. 2208–2214. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.10.018>

8. Горбунова Е.А., Лебедева Н.В., Семиглазов А.В. Нутритивная недостаточность и терапия онкологических больных. *Сиб. онкол. журн.*, 2020. № 3. С. 116–125. <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2020-19-3-116-125>

9. Уваров И.Б., Петров А.А., Иванов М.С. Оценка нутритивного статуса у пациентов с раком желудка перед радикальным лечением. *Инновационная медицина Кубани*, 2024. № (1). С. 34–42.

10. Fearon K., Strasser F., Anker S. D. and others. Definition and classification of cancerous cachexia: an international consensus. *Lancet Oncol.*, 2011, № 12(5), pp. 489–495. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(10\)70218-9](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(10)70218-9)

11. Mitchell A.J., Chan M., Bhatti H. and others. Prevalence of depression, anxiety, and adjustment disorders in cancer, hematology, and palliative care settings: a meta-analysis of 94 survey-based studies. *Lancet Oncol.*, 2011, № 12(2), pp. 160–174. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(11\)70002-X](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(11)70002-X)

12. Uppal N.N., Warkene B.T., Rondon-Berrios H., Javeri K.D. Electrolyte and acid-base balance disorders associated with cancer immunotherapy. *Clin J Am Soc Nephrol.*, 2022, № 17(6), pp. 922–933. <https://doi.org/10.2215/CJN.15091121>

13. Vancu R., Sakhia V., Javeri K.D. Electrolyte imbalance associated with the use of immune checkpoint inhibitors: a request to the Adverse Event Reporting System of the United States Food and Drug Administration (FDA). *Kidney Int.*, 2021, № 100(4), pp. 945–947. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2021.06.022>

14. Sheikh A. Immunotherapy and kidney damage. *Curr Opin Toxicol.*, 2022, № 31, pp. 100362.

15. Oommen T.T., San K., Barranco-Trabi J., Berenberg J., Kim M. Hypercalcemia caused by pembrolizumab and mediated by calcitriol. *Case Rep Nephrol Urol.*, 2023, № 2023, pp. 9160326. <https://doi.org/10.1159/000529384>

16. Manohar S., Hedayati S.S. Hypocalcemia during therapy with PD-1 inhibitors: a meta-analysis. *Nephrol Dial Transplant.*, 2019, № 34(1), pp. 108–117. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfy156>

17. Sitapati H., Rusibamayila N., Chute D.F. and others. Hyponatremia and other electrolyte disturbances in patients receiving

immune checkpoint inhibitors. *Nephrol Dial Transplant.*, 2021, № 36(12), pp. 2241–2247. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfab108>

18. Leher J., Krenk A.M., Turner S.J., and others. Sensitivity to magnesium via LFA-1 regulates the effector function of CD8+ T cells. *Cell*, 2022, № 185(4), pp. 585–602.e29. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.01.009>

References:

1. Sung H., Siegel R.L., Jemal A. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *Cancer J Clin.*, 2021, May; № 71(3), pp. 209–249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>

2. Kaprin A.D., Starinsky V.V., Shakhzadova A.O. *Malignant neoplasms in Russia in 2023*. M.: P.A. Herzen Moscow Medical Research Institute – branch of the Federal State Budgetary Institution "NMITS of Radiology" of the Ministry of Health of Russia, 2024, 320 p. (In Russ.)

3. Bang J.J., Van Katsem E., Feyerislova A., and others. Trastuzumab in combination with chemotherapy versus monotherapy with chemotherapy in the treatment of HER2-positive advanced gastric or esophageal junction cancer (ToGA): an open randomized controlled trial of the 3rd phase. *Lancet*, 2010, № 376(9742), pp. 687–697. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61121-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61121-X)

4. Janjigian Yu. Y., Shitara K., Meler M. et al. Nivolumab in the first line in combination with chemotherapy compared with monotherapy with chemotherapy in advanced gastric adenocarcinoma, gastro-esophageal junction and esophagus (CheckMate 649): a randomized open-label phase III trial. *Lancet*, 2021, № 398(10294), pp. 27–40. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00797-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00797-2)

5. Johannet P., Sawyers A., Qian Yu. and others. The initial prognostic nutritional index and changes in body mass index before treatment are associated with the response to immunotherapy in patients with advanced cancer. *J Immunother Cancer*, 2020, № 8(2), pp. e001674. <https://doi.org/10.1136/jitc-2020-001674>

6. Smith E.S., Nilsson M., Grabsh H.I., van Grieken N.K.T., Lordik F. Stomach cancer: ESMO clinical guidelines for diagnosis, treatment, and follow-up. *Ann Oncol.*, 2020, № 31(9), pp. 1128–1143. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2020.06.012>

7. Bosetti F., Mariani L., Lo Vullo S. and others. The effect of gastrectomy on the nutrition of cancer patients: a prospective study. *Clin Nutr.*, 2019, № 38(5), pp. 2208–2214. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.10.018>

8. Gorbunova E.A., Lebedeva N.V., Semiglavov A.V. Nutritional deficiency and therapy of cancer patients. *Sib. oncol. Journal*, 2020, № 3. pp. 116–125. (In Russ.) <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2020-19-3-116-125>

9. Uvarov I.B., Petrov A.A., Ivanov M.S. Assessment of nutritional status in patients with gastric cancer before radical treatment. *Innovative medicine of Kuban*, 2024, № (1), pp. 34–42. (In Russ.)

10. Fearon K., Strasser F., Anker S. D. and others. Definition and classification of cancerous cachexia: an international consensus. *Lancet Oncol.*, 2011, № 12(5), pp. 489–495. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(10\)70218-9](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(10)70218-9)

11. Mitchell A.J., Chan M., Bhatti H. and others. Prevalence of depression, anxiety, and adjustment disorders in cancer, hematology, and palliative care settings: a meta-analysis of 94 survey-based studies. *Lancet Oncol.*, 2011, № 12(2), pp. 160–174. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(11\)70002-X](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(11)70002-X)

12. Uppal N.N., Warkene B.T., Rondon-Berrios H., Javeri K.D. Electrolyte and acid-base balance disorders associated with cancer immunotherapy. *Clin J Am Soc Nephrol.*, 2022, № 17(6), pp. 922–933. <https://doi.org/10.2215/CJN.15091121>

13. Vancu R., Sakhia V., Javeri K.D. Electrolyte imbalance associated with the use of immune checkpoint inhibitors: a request to the Adverse Event Reporting System of the United States Food and Drug Administration (FDA). *Kidney Int.*, 2021, № 100(4), pp. 945–947. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2021.06.022>

14. Sheikh A. Immunotherapy and kidney damage. *Curr Opin Toxicol.*, 2022, № 31, pp. 100362.

15. Oommen T.T., San K., Barranco-Trabi J., Berenberg J., Kim M. Hypercalcemia caused by pembrolizumab and mediated by calcitriol. *Case Rep Nephrol Urol.*, 2023, № 2023, pp. 9160326. <https://doi.org/10.1159/000529384>

16. Manohar S., Hedayati S.S. Hypocalcemia during therapy with PD-1 inhibitors: a meta-analysis. *Nephrol Dial Transplant.*, 2019, № 34(1), pp. 108–117. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfy156>

17. Sitapati H., Rusibamayila N., Chute D.F. and others. Hyponatremia and other electrolyte disturbances in patients receiving immune checkpoint inhibitors. *Nephrol Dial Transplant.*, 2021, № 36(12), pp. 2241–2247. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfab108>

18. Leher J., Krenk A.M., Turner S.J., and others. Sensitivity to magnesium via LFA-1 regulates the effector function of CD8+ T cells. *Cell*, 2022, № 185(4), pp. 585–602.e29. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.01.009>

Сведения об авторах:

Семенякин Игорь Владимирович – д.м.н., АО «Группа компаний «Медси», Клиническая больница Медси в Отрадном, 143442, Российская Федерация, Московская область, г.о. Красногорск, пос. Отрадное, влд. 2, стр. 1А., e-mail: dr.semeniakin@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3246-7337>

Гаджиев Нариман Казиханович – д.м.н., заместитель директора по медицинской части (урологии) Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова СПбГУ. 190103, Россия, Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, 154, e-mail: nariman.gadjiev@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6255-0193>

Фомин Владимир Сергеевич – к.м.н., доцент, хирург, ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, 127006, Российская Федерация, ул. Долгоруковская, д. 4, e-mail: wlfomin83@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1594-470>

Мочалова Анастасия Сергеевна – доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской и эндоскопической хирургии ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», доцент кафедры Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко, руководитель отделения противоопухолевой лекарственной терапии АО «Группа компаний «Медси». E-mail: denisovaas@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7681-5383>

Костин Андрей Александрович – первый проректор – проректор по научной работе ВГАУ ВО РУДН. Член-корреспондент РАН, Доктор медицинских наук. 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.
<https://orcid.org/0000-0002-0792-6012>

Фомина Милана Николаевна – врач, кандидат медицинских наук, доцент кафедры ФГБОУ ВО «Российского университета медицины» Минздрава России, ул. Долгоруковская, д. 4, г. Москва, 127006, Россия, email: wlfomin83@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1343-479>

Огородников Виталий Александрович – врач онколог-химиотерапевт. АО «Группа компаний «Медси», Клиническая больница Медси в Отрадном, 143442, Российская Федерация, Московская область, г.о. Красногорск, пос. Отрадное, влд. 2, стр. 1А. Email: pspu-pmr@yandex.ru
<https://orcid.org/0009-0009-0788-1465>

Information about the authors:

Semeniakin Igor Vladimirovich – Doctor of Medical Sciences, Medical Director GK «Med Si», 123056, Moscow, Russia, e-mail: dr.semeniakin@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0003-3246-7337>

Gadjiev Nariman Kazihanovich – Doctor of Medical Sciences, deputy Director of the Medical Part (Urology), Saint Petersburg State University Hospital, embankment, 190103, Russia, St.Petersburg, 154, Fontanka river, e-mail: nariman.gadjiev@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-6255-0193>

Fomin Vladimir Sergeevich – MD, PhD, Associate Professor, surgeon of the V.V. Veresaev City Clinical Hospital, st. Lobnenskaya, 10, 127644, Russia, Moscow, e-mail: wlfomin83@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1594-4704>

Mochalova Anastasia Sergeevna – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Faculty and Endoscopic Surgery at Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, Associate Professor at the Department of T.G. Shevchenko Pridnestrovian State University, Head of the Department of Antitumor Drug Therapy at Medsi Group of Companies JSC, E-mail: denisovaas@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7681-5383>

Kostin Andrey Aleksandrovich – the First Vice-rector – Vice-rector for Research at the All-Russian State University of Higher Education. Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences. 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198.
<https://orcid.org/0000-0002-0792-6012>

Fomina Milana Nikolaevna – Doctor, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation, Dolgourovskaya str., 4, Moscow, 127006, Russia, email: wlfomin83@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1343-479>

Ogorodnikov Vitaly Alexandrovich – oncologist and chemotherapist. JSC "Medsi Group of Companies", Medsi Clinical Hospital in Otradnoye, 143442, Russian Federation, Moscow region, Krasnogorsk, village Otradnoe, vld. 2, p. 1A. Email: pspu-pmr@yandex.ru
<https://orcid.org/0009-0009-0788-1465>

Для корреспонденции:

Огородников Виталий Александрович, врач онколог-химиотерапевт, Клиническая больница Медси в Отрадном
Email: pspu-pmr@yandex.ru

For correspondence:
Email: pspu-pmr@yandex.

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-149-156>

УДК: 616.5-006.81

© Туровец Д.К., Титов К.С., Багателья З.А., Лебединский И.Н., Лебедев С.С., Греков Д.Н., 2026

Оригинальная статья / Original article



ХИРУРГИЧЕСКОЕ N-СТАДИРОВАНИЕ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРВИЧНОЙ МЕЛАНОМОЙ КОЖИ ТУЛОВИЩА И КОНЕЧНОСТЕЙ С ПОМОЩЬЮ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Д.К. ТУРОВЕЦ¹, К.С. ТИТОВ^{1,2}, З.А. БАГАТЕЛИЯ^{1,3}, И.Н. ЛЕБЕДИНСКИЙ¹, С.С. ЛЕБЕДЕВ^{1,3}, Д.Н. ГРЕКОВ^{1,3}

¹ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы "Московский многопрофильный научно-клинический центр имени С.П. Боткина" Департамента здравоохранения города Москвы. 125284, Москва, Россия

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», 117198, Москва, Россия

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России. 125993, Москва, Россия

Резюме

Введение. Меланома кожи остается серьезной современной проблемой онкологии в России и в многих странах мира. Согласно данным глобального канцер-регистра за 2022 год было зафиксировано 331,722 новых случаев меланомы кожи, из которых 3,9 % относится к пациентам из Российской Федерации. Отмечается ежегодный прирост заболеваемости меланомой кожи и она ответственна за 80 % смертей в группе злокачественных опухолей кожи.

Цель исследования. Провести сравнительную оценку эффективности хирургического стандартного и ультра N-стадирования после биопсии сигнальных лимфоузлов флуоресцентным методом с ICG у пациентов с первичной меланомой кожи туловища и конечностей.

Материалы и методы исследования. В одноцентровое проспективное исследование были включены 62 пациента с клинически локализованными стадиями меланомы кожи туловища и конечностей (cT1-4N0M0, ECOG 0-1), которым было выполнено широкое иссечение опухоли кожи с биопсией сигнальных лимфатических узлов (БСЛУ) с применением флуоресцентного ICG-картирования. Для исключения локо-регионарных рецидивов и других видов прогрессирования после радикальной операции пациенты проходили контрольные обследования каждые 3–6 месяцев в зависимости от стадии заболевания.

Результаты. По результатам планового патоморфологического исследования лимфатические узлы были выявлены у всех 62 пациентов (100 %). Данный метод продемонстрировал высокую диагностическую эффективность. Гистологическое в сочетании с иммуногистохимическим (ИГХ) исследованием выявило наличие метастазов в сигнальных лимфоузлах метастазов у 9 (14,5 %) пациентов (pN1), а их отсутствие у 53 (85,5 %) пациентов (pN0).

Следует отметить, что при контрольных обследованиях у пациентов с pN0 «БСЛУ-» признаков локо-регионарного рецидива выявлено не было. При контрольных обследованиях через 6 месяцев у 2 пациентов (3,2 %) были выявлены локо-региональные рецидивы, у 1 пациента (1,6 %) выявлены отдаленные метастазы через 18 месяцев после операции, и все эти пациенты были с pN1 «БСЛУ+».

У 53 пациентов (85,5 %) с гистологически негативными результатами было выполнено расширенное патоморфологическое исследование (ультрастадирование), которое выявило дополнительные микрометастазы лишь у 2 (3,2 %) пациентов и не обнаружив корреляции с рецидивами в периоде наблюдения.

Заключение. Таким образом, при клинически локализованных стадиях меланомы кожи туловища и конечностей БСЛУ с флуоресцентным картированием ICG представляет собой высокоэффективный диагностический метод, который даёт возможность своевременно и точно проводить N-стадирование меланомы кожи с подбором персонализированной тактики лечения и частоты дальнейшего наблюдения у онколога. Такой подход обеспечивает высокую прецизионность хирургического вмешательства и минимизацию его объема на регионарных лимфоколлекторах.

Ключевые слова: меланома кожи, хирургическое стадирование, биопсия сигнальных лимфатических узлов, флуоресцентное картирование, индоцианин зеленый.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Туровец Д.К., Титов К.С., Багателья З.А., Лебединский И.Н., Лебедев С.С., Греков Д.Н. Биопсия сигнальных лимфатических узлов с использованием ICG-картирования при меланоме кожи туловища и конечностей. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 149–156. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-149-156>

Вклад авторов: Туровец Д.К., Лебединский И.Н. – сбор, обработка материала, статистический анализ, подготовка текста; Титов К.С., Багателья З.А., Лебедев С.С., Греков Д.Н. – разработка дизайна исследования, редактирование.

SURGICAL N-STAGING IN PATIENTS WITH PRIMARY MELANOMA OF THE SKIN OF THE TRUNK AND EXTREMITIES USING FLUORESCENT TECHNOLOGIES

DMITRY K. TUROVETS¹, KONSTANTIN S. TITOV^{1,2}, ZURAB A. BAGATELIYA^{1,3}, IVAN N. LEBEDINSKY¹,
SERGEY S. LEBEDEV^{1,3}, DMITRY N. GREKOV^{1,3}

¹ S.P. Botkin Moscow Multispecialty Clinical Research Center, Moscow Department of Healthcare. 125284, Moscow, Russia

² Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). 117198, Moscow, Russia

³ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Ministry of Healthcare of the Russian Federation. 125993, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Cutaneous melanoma remains a significant problem in modern oncology in Russia and many countries worldwide. According to the global cancer registry data for 2022, 331,722 new cases of skin melanoma were recorded, of which 3,9 % were patients from the Russian Federation.

Objective. To evaluate the diagnostic value and safety of sentinel lymph node biopsy (SLNB) using indocyanine green (ICG) fluorescence mapping in patients with clinically localized stages of trunk and extremity melanoma.

Materials and methods. A single-center prospective study included 62 patients with clinically localized stages of trunk and extremity melanoma (cT1-4N0M0, ECOG 0-1) who underwent wide excision of the skin tumor with sentinel lymph node biopsy (SLNB) using ICG fluorescence mapping. To exclude loco-regional recurrence and other types of progression after radical surgery, patients underwent follow-up examinations every 3–6 months depending on the disease stage.

Results. Lymph nodes were identified in all 62 patients (100 %). This method demonstrated high diagnostic value: sensitivity – 100% and specificity – 100 %. Immunohistochemical (IHC) examination revealed the presence of metastases in sentinel lymph nodes in 9 (14,5 %) patients, and their absence in 53 (85,5 %) patients (pN0).

Notably, follow-up examinations of patients with no metastatic lymph node involvement pN0 ("SLNB-") showed no signs of loco-regional recurrence. During follow-up examinations at 6 months, loco-regional recurrences were detected in 2 (3,2 %) patients, and distant metastases were detected in 1 (1,6 %) patient 18 months after surgery; all these patients had pN1 ("SLNB+").

In a subset of patients with histologically negative results, extended pathological examination (ultrastaging) was performed, which revealed additional micrometastases in only 2 (3,2 %) patients. This finding did not change the clinical stage and showed no correlation with recurrences during the follow-up period.

Conclusion. Thus, in clinically localized stages of trunk and extremity melanoma, SLNB with ICG fluorescence mapping is not only safe but also represents a highly effective diagnostic method that enables timely and accurate staging of cutaneous melanoma with personalized treatment selection and further oncological follow-up. This approach ensures high precision of surgical intervention and minimization of its extent on regional lymph collectors.

Key words: skin melanoma, surgical staging sentinel lymph node biopsy, fluorescence mapping, indocyanine green

Conflict of interests: none.

For citation: Turovets D.K., Titov K.S., Bagateliya Z.A., Lebedinsky I.N., Lebedev S.S., Grekov D.N. Sentinel Lymph Node Biopsy Using ICG Mapping in Trunk and Extremity Melanoma. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 149–156. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-149-156>

Contribution of the authors: Turovets D.K., Lebedinsky I.N. – collection and processing of material, text preparation; Titov K.S., Bagateliya Z.A., Lebedev S.S., Grekov D.N. – study design development, statistical analysis, editing.

Введение

Меланома кожи ответственна за 80 % летальных исходов от всех пациентов с злокачественными опухолями кожи. За последние десятилетия наблюдается ежегодный прирост случаев меланомы на 3 % среди людей со светлым фототипом кожи [1–3].

Меланома кожи представляет собой один из наиболее агрессивных видов злокачественных опухолей и характеризуется ранним лимфогенным метастазированием [4]. Комплексная диагностика и точное стадирование опухолевого процесса играют ключевую роль в определении прогноза и выработке оптимальной тактики лечения [5]. При выяв-

лении клинических признаков метастатического поражения регионарных лимфоузлов проводится тонкоигольная аспирационная биопсия или CORE-биопсия под ультразвуковой навигацией. Учитывая, что по данным литературы у 15–20 % пациентов с локализованными стадиями меланомы кожи существует значительный риск наличия микрометастазов в лимфатических узлах [6].

Для точности хирургического стадирования микрометастазов была создана технология биопсии сигнальных лимфатических узлов (БСЛУ), включающая последующее патоморфологическое и иммуногистохимическое исследование. Данный метод применяется при отсутствии кли-

нических признаков метастатического поражения регионарных лимфоузлов [7]. В настоящее время в мире и РФ специалисты активно используют БСЛУ радиоактивными методом. Многообещающей альтернативой может выступать флуоресцентное картирование сигнального лимфоузла с индоцианином зеленым (ICG).

Индоцианин зеленый (ICG) – это безопасный флуоресцирующий краситель, не обладающий токсичностью и радиоактивными свойствами [8]. При инъекции препарата внутривенно происходит его взаимодействие с белками плазмы крови, что обеспечивает эффективное картирование лимфатических сосудов и лимфоузлов [9]. Применение специальной визуализационной аппаратуры, работающей в инфракрасном спектре, вызывает эффект флуоресценции и позволяет отслеживать движение красителя по лимфатическим путям («трасса») и определять точную локализацию сигнальных лимфоузлов в реальном времени. Такой подход обеспечивает высокую точность вмешательства и минимизацию его объема, что существенно снижает риск развития послеоперационных осложнений, включая выраженную и длительную лимфорею, серомы, а также лимфатический отек (лимфедема) конечности, тем самым значительно ускоряя восстановительный период после операции. В декабре 2023 года был опубликован метаанализ из 12 исследований с 13.017 пациентами с меланомой кожи локализованных стадий. Данный метаанализ показал, что радиоизотопный и флуоресцентный методы БСЛУ обеспечивают сопоставимые результаты по диагностической ценности обнаружения сигнальных лимфатических узлов [10].

Параллельно с совершенствованием методов визуализации БСЛУ ведется дискуссия об оптимальном объеме их патоморфологического исследования. Вместе со стандартным протоколом (исследование до 4 срезов с лимфоузла), для повышения эффективности предлагается методика ультрастадирования – исследования серии большего количества последовательных срезов (от 5 и более) с расширенной иммуногистохимической панелью. Однако клиническая значимость обнаруженных таким образом изолированных опухолевых клеток, микрометастазов и целесообразность рутинного применения подобного метода N-стадирования остаются предметом изучения [11, 12].

Таким образом, вышесказанное указывает на актуальность продолжения научных исследований изучения роли ультра N-стадирования для повышения точности диагностики микрометастазов сигнальных лимфоузлов с помощью флуоресцентного ICG-картирования у пациентов с первичной меланомой кожи.

Материалы и методы

Характеристика пациентов. Одноцентровое проспективное исследование ставило своей целью оценить диагно-

стическую эффективность и целесообразность применения ультра N-стадирования с помощью биопсии сигнального лимфоузла флуоресцентным ICG методом и использования расширенной панели меланоцитарных ИГХ-маркеров у пациентов с I–II клиническими стадиями меланомы кожи туловища и конечностей.

В онкологическом центре ММНКи им. С.П. Боткина с 1 августа 2022 по 1 августа 2024 года в рамках исследования производился набор и анализ данных от 62 пациентов с клинически локализованными стадиями меланомы кожи туловища и конечностей (сT1-4N0M0, ECOG 0-1). Всем пациентам выполнили радикальное хирургическое вмешательство, включающее широкое иссечение меланомы кожи с биопсией сигнального лимфатического узла с ICG-картированием.

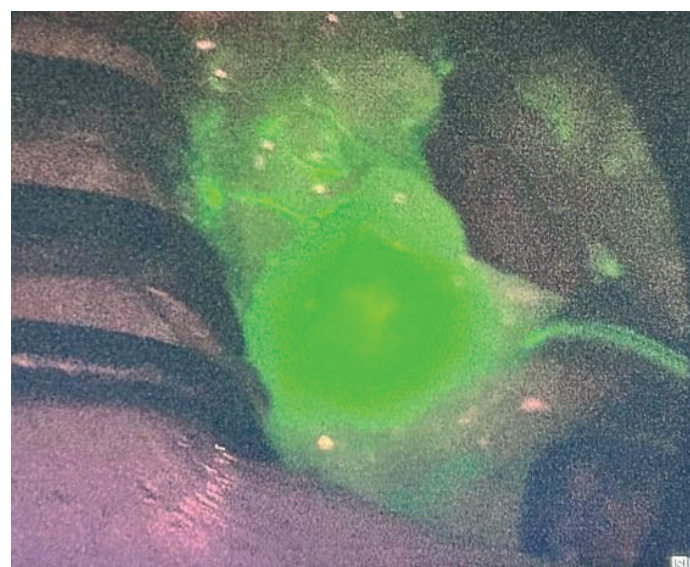
Гендерный анализ пациентов показал следующее распределение: медиана возраста составила 61 год, при этом женщины составили 53,2 % (n=33) и мужчины – 46,8 % (n=29). Локализация первичной меланомы кожи распределялась следующим образом: область туловища у 30 больных (48,4 %), верхние конечности наблюдалось у 15 пациентов (24,2 %) и нижние конечности – у 17 (27,4 %).

Методика. Всем пациентам, в соответствии со стадией заболевания (сT1-4NxM0), было выполнено радикальное хирургическое вмешательство, включавшее широкое иссечение меланомы кожи с отступом от 1 до 2 см от видимых границ опухоли и детекцию сигнального лимфатического узла с применением флуоресцентной визуализации. В качестве контрастного агента использовался отечественный препарат-дженерик индоцианин зеленый (ICG).

Методика биопсии сигнальных лимфатических узлов флуоресцентным методом с ICG включает следующие этапы: первоначально выполняется перипухолевое внутривенное введение индоцианина зеленого в концентрации 5 мг/мл (суммарный объем 1,0 мл) по периметру меланомы кожи в 4 инъекционные точки. С помощью эндоскопической стойки в режиме «ICG» с помощью оптического оборудования с экзоскопом осуществляется интраоперационная визуализация направления лимфатического дренажа в режиме реального времени. После идентификации зоны регионарного лимфооттока производится хирургический доступ к регионарному для опухоли лимфатическому коллектору. Сигнальные лимфоузлы визуализируются благодаря специфическому эффекту флуоресценции зеленого спектра, обусловленной накоплением индоцианина зеленого в сигнальных лимфоузлах (рис. 1а, б).



а

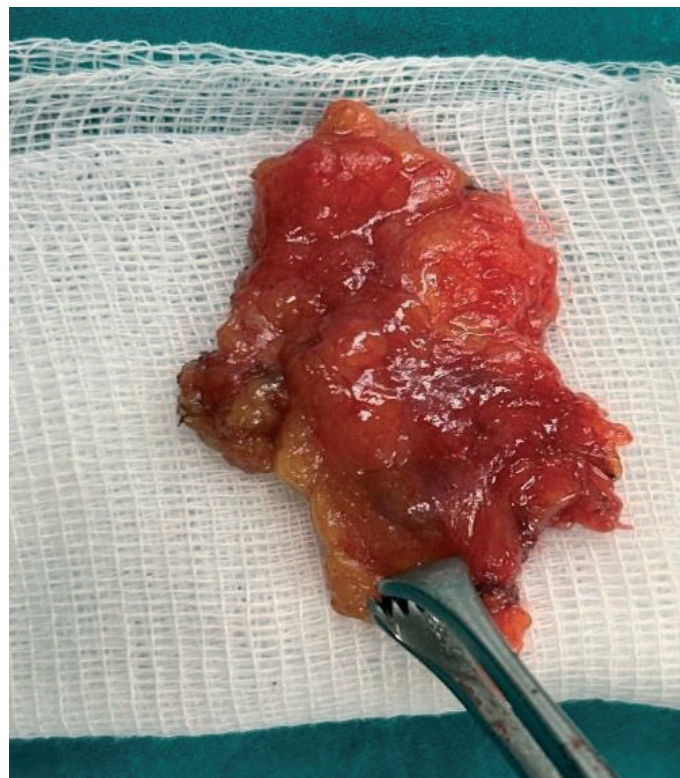


б

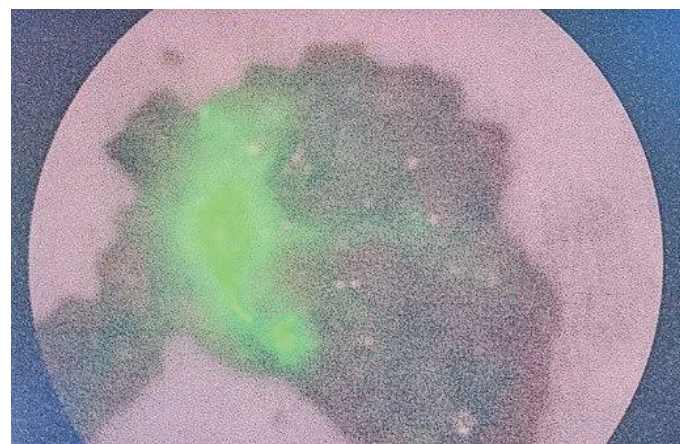
Рис. 1. Обнаружение и выделение сигнальных лимфатических узлов, накопивших ICG

Fig. 1. Mobilization of sentinel lymph nodes that have accumulated ICG

Далее производится прецизионное выделение и удаление 1–2 прокрашенным красителем ICG сигнальных лимфатических узлов с окружающей жировой клетчаткой и последующим направлением материала на плановое патогистологическое и ИГХ исследование (рис. 2а, б).



а



б

Рис. 2. Удаленный фрагмент подкожно-жировой клетчатки с сигнальными лимфоузлами

Fig. 2. Subcutaneous fatty tissue with sentinel lymph nodes

Завершающим этапом выполняется радикальное иссечение меланомы кожи с захватом зон предшествующего введения ICG и послойное ушивание операционной раны (рис. 3).

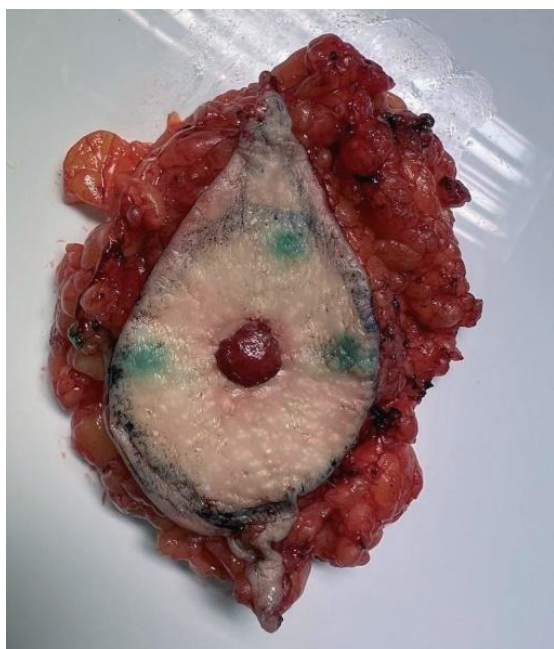


Рис. 3. Удаленный макропрепарат (кожно-жировой лоскут с опухолью в центре с внутримоножными инъекциями ICG по периферии)

Fig. 3. Removed macro-preparation (skin-fat flap with tumor and intradermal injections of ICG)

Плановое патоморфологическое исследование подтвердило наличие сигнальных лимфатических узлов у всех 62 пациентов (100 %), что говорит о большой надежности и высокой диагностической эффективности метода. Важно отметить, что объем операции на лимфатических коллекторах не расширяется в зависимости от наличия или отсутствия микрометастаза в сигнальных лимфатических узлах. В ходе клинических наблюдений было выявлено, что у 3-х пациентов (4,8 %) с локализацией меланомы кожи в центре поясничного отдела и передней брюшной стенке определялся двусторонний характер лимфатического оттока. Данная особенность потребовала выполнения биопсии сигнальных лимфоузлов из двух регионарных зон. В области локтевых и подколенных сгибательных поверхностей аккумуляции флуоресцентного индикатора не наблюдалось ни у одного пациента, вследствие чего биопсия лимфатических узлов из указанных областей не проводилась.

Для углубленной оценки и повышения детекции микрометастазов у части пациентов было выполнено расширенное патоморфологическое исследование – ультра N-стадирование. Данная методика применялась к сигнальным лимфоузлам, признанным негативными (pN0) по результатам стандартного протокола стадирования (до 4 срезов с окраской H&E и ИГХ). Протокол ультрастадирования включал изготовление серии из 5–8 последовательных срезов толщиной 4–5 мкм с минимальным интервалом (5–10 мкм), что позволяло исследовать

практически непрерывный слой ткани. Все срезы подвергались гистологическому исследованию с окраской гематоксилином и эозином, а также иммуногистохимическому исследованию с использованием расширенной панели антител, включая HMB-45, Melan-A, тирозиназа и SOX10.

Результаты

По результатам планового патоморфологического и ИГХ исследования лимфатические узлы были выявлены у всех 62 пациентов (100 %). Данный диагностический метод продемонстрировал высокую диагностическую эффективность. По данным ИГХ исследования метастазы были выявлены у 9 (14,5 %) пациентов, из которых у 8 – микрометастазы и у 1 пациента выявлен макрометастаз.

Применение методики ультрастадирования к гистологически негативным лимфоузлам (pN0) позволило выявить дополнительные микрометастазы еще у 2 пациентов не обнаруженные стандартным протоколом исследования.

Таким образом, общее число пациентов с метастатическим поражением сигнальных лимфоузлов составило 11 (17,7 %).

Отсутствие метастатического поражения лимфоузлов с гиперплазией и липоматозом (pN0) выявлено у 51 пациентов (82,3 %). Общий процент метастатически пораженных сигнальных лимфоузлов соответствует сопоставим в других исследованиях по БСЛУ с ICG при меланоме кожи [11–13]. Во всех случаях при БСЛУ аллергических реакций, интраоперационных или послеоперационных осложнений зафиксировано не было. Также не выявлено поздних осложнений при контрольных динамических осмотрах. На протяжении 30 месяцев пациенты продолжали находиться под динамическим наблюдением для своевременного выявления возможных локо-регионарных рецидивов и других видов прогрессирования опухоли. Контрольные обследования проводились с интервалом в 3 или 6 месяцев независимо послеоперационной стадии меланомы кожи. Такое наблюдение осуществляется вне зависимости от адъювантной терапии согласно действующим клиническим рекомендациям. При обнаружении мутации в гене BRAF при «БСЛУ+» (IIIA стадия) сроком на 12 месяцев назначалась адъювантная таргетная терапия, в то время как при её отсутствии при той же стадии применялась иммунотерапия ингибитором PD-1. По данным на 1 декабря 2025 года прогрессирование опухолевого процесса в сроки наблюдения от 3 до 30 месяцев выявлено у 3 пациентов: у 2 пациентов выявлен локо-регионарный рецидив в зоне ранее проведенной БСЛУ (метастазы в регионарные лимфоузлы) на 6 месяце наблюдения, у 3 пациентов на 24 месяце наблюдения выявлены отдаленные метастазы. Стоит отметить, что у всех пациентов с локо-регионарными рецидивами и отдалёнными метастазами изначально были метастатически поражены сигнальные лимфатические узлы, это говорит об изначально агрессивном течении заболевания. В связи с уточнением стадии заболевания (IIIA и IIIB) адъю-

вантная таргетная (при мутации в гене BRAF) или иммунотерапия ингибитором PD-1 проведены у 11 из 62 пациентов (у 5 таргетная терапия и у 6 иммунотерапия) (табл. 2).

Таблица 1

**Стадии pT и количество пациентов с «БСЛУ+»
после планового патоморфологического исследования
дополненное ультра N-стадированием**

Table 1

**Stages of pT and the number of patients with "BSLU+"
after a planned pathomorphological examination supplemented
by ultra N-staging**

pT при плановом патоморфологическом исследовании/ pT during routine pathomorphological examination	Количество пациентов / Number of patients	Количество пациентов с метастазами в сигнальные лимфоузлы «БСЛУ+»/ Number of patients with metastases to the signaling lymph nodes "BSLU+"
pT1a	7	1
pT1b	8	0
pT2a	13	1
pT2b	8	1
pT3a	5	0
pT3b	7	3
pT4a	5	2
pT4b	9	3
ВСЕГО / TOTAL	62 (100 %)	11 (17,7 %)

Таблица 2

**Результаты исследования БСЛУ флуоресцентным методом
с ММНКЦ им. С.П. Боткина**

Table 2

**The results of the study of BSLU by the fluorescent method from
the Botkin MMNCC**

Показатель/Indicator	N	%
Количество пациентов/ Number of patients	62	100
Средний возраст/ Average age	61	-
Меланома кожи верхних конечностей/ Upper limb	15	24,2
Меланома кожи туловища/ Trunk skin melanoma	30	48,4
Меланома кожи нижних конечностей/ Melanoma of the skin of the lower extremities	17	27,4
pN+ по данным планового патоморфологического заключения с ИГХ/ pN + according to the planned pathomorphological conclusion with IHC	9	14,5
pT4a	53	85,5

Окончание Таблицы 2 / End of Table 2

Показатель/Indicator	N	%
Прогрессирование через 6 месяцев (локо-регионарный рецидив)/ Progression after 6 months (loco-regional relapse)	2	3,2
Прогрессирование через 24 месяцев (отдаленные метастазы)/ Progression after 24 months (distant metastases)	3	4,8

Заключение

Проведенное исследование показало высокую диагностическую эффективность и хорошую переносимость биопсии сигнальных лимфоузлов методом флуоресцентного картирования с ICG при клинически локализованных стадиях меланомы кожи туловища и конечностей. Внедрение данного метода позволяет достоверно определить N-статус опухоли, что является ключевым фактором для разработки индивидуального плана лечения и последующего мониторинга за пациентами. По своей диагностической эффективности ICG-методика не уступает стандартному радиоизотопному исследованию БСЛУ при меланоме кожи. Простота применения флуоресцентного метода с ICG, его безопасность и отсутствие необходимости в специальном радиоизотопной лаборатории открывают дополнительные возможности для широкого внедрения данной диагностической технологии хирургического стадирования в повседневную практику профильных онкологических отделений.

Проведенное исследование также продемонстрировало, что метод ультрастадирования сигнальных лимфоузлов (5 и более срезов с расширенной панелью меланоцитарных ИГХ-маркеров), хотя и позволяет выявить дополнительные случаи микрометастатического поражения (n=2), но при этом не оказывает значительного влияния на повышение диагностической точности при использовании БСЛУ с ICG-картированием, что подтверждает достаточную надежность стандартного протокола гистологической и иммуногистохимической оценки в рутинной клинической практике.

Список литературы:

1. GLOBOCAN. International Agency for Research on Cancer. World Health Organization, 2022.
2. Злокачественные новообразования в России в 2023 году (заболеваемость и смертность). Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИРЦ им. П.А. Герцена» Минздрава России, 2024. 252 с.
3. Петрова Г.В., Каприн А.Д., Грецова О.П., Старинский В.В.. Злокачественные новообразования в России: обзор статистической информации за 1993–2013 гг. МНИОИ им. П. П. Герцена – фил. ФГБУ "НМИРЦ" Минздрава России, Москва, 2015. 510 с.

4. Пак Д.Д., Лазутина Т.Н. Определение сторожевых лимфатических узлов при лечении больных меланомой кожи. *Сибирский онкологический журнал*, 2008. № 1(25). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-storozhevyh>
5. *Практические рекомендации по лечению меланомы кожи* RUSSCO, 2021. Доступно по: <https://rosoncweb.ru/> <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2021-11-3s2-16>.
6. Valsecchi M.E., Silberman D., de Rosa N. et al. Lymphatic mapping and sentinel lymph node biopsy in patients with melanoma: a meta-analysis. *J Clin Oncol*, 2011, № 29(11), pp. 1479–1487. <https://doi.org/10.1200/JCO.2010.33.1884>
7. Morton D.L., Thompson J.F., Cochran A.J. et al. Final trial report of sentinel-node biopsy versus nodal observation in melanoma. *N Engl J. Med.*, 2014, № 370(7), pp. 599–609. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1310460>
8. Chang J.M., Kosiorek H.E., Dueck A.C. et al. Stratifying SLN incidence in intermediate thickness melanoma patients. *Am J Surg*, 2018, № 215(4), 699–706. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2017.12.009>
9. Wipper S. H. Validierung der Fluoreszenzangiographie zur intraoperativen Beurteilung und Quantifizierung der Myokardperfusion. *LMU München: Faculty of Medicine*, 2006, pp. 18–23.
10. Izzo S., Molle M., Gesuete F.P., De Intinis C., Izzo P., Izzo L., Nicoletti G.F. Comparison of Different Techniques for the Assessment of Sentinel Lymph Node Biopsy in Melanoma: A Systematic Review. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2023, Dec 22; № 11(12), pp. e5447. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000005447>
11. Vahabzadeh-Hagh A.M., Blackwell K.E., Abemayor E., St John M.A. Sentinel lymph node biopsy in cutaneous melanoma of the head and neck using the indocyanine green SPY Elite system. *Am J Otolaryngol*, 2018, № 39(5), pp. 485–488. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2018.05.006>
12. Cloyd J.M., Wapnir I.L., Read B.M. et al. Indocyanine green and fluorescence lymphangiography for sentinel lymph node identification in cutaneous melanoma. *J Surg Oncol*, 2014, № 110(7), pp. 888–892. <https://doi.org/10.1002/jso.23745>

References:

1. GLOBOCAN. *International Agency for Research on Cancer*. World Health Organization, 2022. (In Russ.).
2. Kaprin A.D., Starinsky V.V., Shakhzadova A.O. (eds.). *Malignant Neoplasms in Russia in 2023 (Morbidity and Mortality)*. Moscow: P.A. Herzen Moscow State Medical Research Institute – a branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russia, 2024, 252 p. (In Russ.).
3. Petrova G.V., Kaprin A.D., Gretsova O.P., Starinsky V.V. *Malignant Neoplasms in Russia: Review of Statistical Information for 1993–2013*. Moscow: P.A. Herzen Moscow State Medical Research Institute – a branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russia, 2015, pp. 306–339. (In Russ.).
4. Pak D.D., Lazutina T.N. Detection of Sentinel Lymph Nodes in the Treatment of Patients with Skin Melanoma. *Siberian Oncological Journal*, 2008, № (1), pp. 25. (In Russ.). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-storozhevyh-limfaticeskikh-uzlov-pri-lechenii-bolnyh-melanomoy-kozhi>
5. *Practical Recommendations for the Treatment of Cutaneous Melanoma*. RUSSCO, 2021. (In Russ.). Available from: <https://rosoncweb.ru/> DOI: 10.18027/2224-5057-2021-11-3s2-16

6. Valsecchi M.E., Silberman D., de Rosa N. et al. Lymphatic mapping and sentinel lymph node biopsy in patients with melanoma: a meta-analysis. *J Clin Oncol*, 2011, № 29(11), pp. 1479–1487. <https://doi.org/10.1200/JCO.2010.33.1884>
7. Morton D.L., Thompson J.F., Cochran A.J. et al. Final trial report of sentinel-node biopsy versus nodal observation in melanoma. *N Engl J. Med.*, 2014, № 370(7), pp. 599–609. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1310460>
8. Chang J.M., Kosiorek H.E., Dueck A.C. et al. Stratifying SLN incidence in intermediate thickness melanoma patients. *Am J Surg*, 2018, № 215(4), 699–706. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2017.12.009>
9. Wipper S. H. Validierung der Fluoreszenzangiographie zur intraoperativen Beurteilung und Quantifizierung der Myokardperfusion. *LMU München: Faculty of Medicine*, 2006, pp. 18–23.
10. Izzo S., Molle M., Gesuete F.P., De Intinis C., Izzo P., Izzo L., Nicoletti G.F. Comparison of Different Techniques for the Assessment of Sentinel Lymph Node Biopsy in Melanoma: A Systematic Review. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2023, Dec 22; № 11(12), pp. e5447. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000005447>
11. Vahabzadeh-Hagh A.M., Blackwell K.E., Abemayor E., St John M.A. Sentinel lymph node biopsy in cutaneous melanoma of the head and neck using the indocyanine green SPY Elite system. *Am J Otolaryngol*, 2018, № 39(5), pp. 485–488. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2018.05.006>
12. Cloyd J.M., Wapnir I.L., Read B.M. et al. Indocyanine green and fluorescence lymphangiography for sentinel lymph node identification in cutaneous melanoma. *J Surg Oncol*, 2014, № 110(7), pp. 888–892. <https://doi.org/10.1002/jso.23745>

Сведения об авторах:

Туровец Дарья Константиновна – врач-хирург, онколог отделения общей онкологии номер 1, Центра амбулаторной онкологической помощи Московского многопрофильного научно-клинического центра имени С. П. Боткина. 125284, Россия, Москва, ул. 2-ой Боткинский проезд, д. 5, e-mail: Turovetsdasha@mail.ru, <http://orcid.org/0009-0001-6541-5042>

Багателья Зураб Антонович – доктор медицинских наук, профессор, первый заместитель директора ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ, 125284, Россия, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 5; профессор кафедры хирургии трансплантологии и прикладной онкологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, 123995, Россия, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1; e-mail: bagateliya@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5699-3695>.

Титов Константин Сергеевич – доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ, 125284, Россия, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 5; профессор кафедры онкологии и рентгенодиагностики им. В.П. Харченко Медицинского института ФГАОУ ВО РУДН им. Патриса Лумумбы, 117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: ks-titov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4460-9136>

Лебединский Иван Николаевич – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, заведующий онкохирургическим отделением №71 (общей онкологии) ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ, 125284, Россия, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 5; e-mail: ivan-lebedinskiy@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7735-1106>

Лебедев Сергей Сергеевич – доктор медицинских наук, доцент кафедры хирургии РМАНПО МЗ РФ, заместитель главного врача по онкологии ММНКиЦ им. С.П. Боткина, ведущий научный сотрудник, 125284, ул. 2-ой Боткинский проезд, д. 5, Москва, Россия, e-mail: lebedevssd@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-5366-1281

Греков Дмитрий Николаевич – кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии РМАНПО МЗ РФ, заместитель директора по клинической работе, главный врач, ведущий научный сотрудник, 125284, Россия, Москва, ул. 2-ой Боткинский проезд, д. 5, e-mail: grekov.doc@list.ru, ORCID: 0000-0001-8391-1210

Information about the authors:

Turovets Darya Konstantinovna – a surgeon, oncologist at the Department of General Oncology № 1, the Center for Outpatient Oncological Care at the Botkin Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center. 125284, Russia, Moscow, 2nd Botkinsky proezd, 5, e-mail: Turovetsdasha@mail.ru, <http://orcid.org/0009-0001-6541-5042>

Bagatelia Zurab Antonovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, First Deputy Director of GBUZ MMNCC named after S.P. Botkin DZM, 125284, Russia, Moscow, 2nd Botkinsky Passage, 5; Professor of the Department of Surgery of Transplantology and Applied Oncology of the Russian Ministry of Health, 123995, Russia, Moscow, Barrikadnaya St., 2/1; e-mail: bagateliiaz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5699-3695>

Titov Konstantin Sergeevich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Leading Researcher at the Botkin Moscow State Medical University, 5 2nd Botkin Passage, 125284, Moscow, Russia; Professor at the V.P. Kharchenko Department of Oncology and Radiology at the Rudn State Medical University. Tatiana Lumumba, 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russia; e-mail: <url> ks-titov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4460-9136>

Lebedinsky Ivan Nikolaevich – Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Head of Oncosurgical Department № 71 (General Oncology) named after GBUZ MMNCC. S.P. Botkin DZM, 125284, Russia, Moscow, 2nd Botkinsky passage, 5; e-mail: ivan-lebedinskiy@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7735-1106>

Lebedev Sergey Sergeevich – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgery of the Russian Academy of Medical Sciences, Deputy Chief Physician for Oncology at the Botkin Moscow National Cancer Center, Leading Researcher, 125284, 2nd Botkinsky Proezd, 5, Moscow, Russia, e-mail: lebedevssd@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5366-1281>

Grekov Dmitry Nikolaevich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgery of the Russian Academy of Medical Sciences, Deputy Director for Clinical Work, Chief Physician, Leading Researcher. 125284, Russia, Moscow, 2nd Botkinsky Proezd, 5, e-mail: grekov.doc@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8391-1210>

ГНОЙНАЯ ХИРУРГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-157-164>

УДК: 006.617–089

© Чиников М.А., Кисляков В.А., Мохареб А.А.Л., Веретник Г.И., Аль-Арики М.К.М., Мишарина Л.К., Кравченко К.В., 2026

Оригинальная статья / Original article

МЕТОД МЕСТНОГО ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ С ИНСТИЛЛЯЦИЕЙ ХИМОТРИПСИНА В ЛЕЧЕНИИ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ТУЛОВИЩА И КОНЕЧНОСТЕЙ

М.А.ЧИНИКОВ^{1,2}, В.А. КИСЛЯКОВ^{1,2}, А.А.Л.МОХАРЕБ¹, Г.И.ВЕРЕТНИК¹, М.К.М. АЛЬ-АРИКИ^{1*} (al_ariki_m@mail.ru), Л.К.МИШАРИНА², К.В.КРАВЧЕНКО²

¹Кафедра госпитальной хирургии с курсом детской хирургии ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 117198 Москва, Россия

²ГБУЗ ГКБ им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ, 129327 Москва, Россия

Резюме

Введение. Гнойно-некротические заболевания мягких тканей (ГНЗМТ) остаются сложной проблемой гнойной хирургии с летальностью 25–50 %. Метод местного отрицательного давления с инстилляцией (NPWT-i) является современным стандартом лечения сложных ран. Применение химотрипсина в рамках NPWT-i преодолевает недостатки традиционной ферментотерапии благодаря контролируемой доставке и быстрой эвакуации продуктов лизиса.

Цель исследования: анализ эффективности метода местного отрицательного давления с инстилляцией химотрипсина по сравнению с применением физиологического раствора у больных ГНЗМТ туловища и конечностей.

Материалы и методы. В исследование включено 27 пациентов с ГНЗМТ туловища и конечностей. В 1 группе (n=15) применялось NPWT-i с химотрипсином, во 2 группе (n=12) – NPWT-i с физиологическим раствором. Группы были сопоставимы по основным показателям.

Результаты. В 1 группе к 3-м и 7-м суткам отмечены значимо меньшие уровни лейкоцитоза и СРБ (p<0,05). По данным цифровой планиметрии в 1 группе к 7-м суткам площадь некрозов и фибрина была значимо меньше, а площадь грануляций – больше (p<0,05). Клинические исходы у больных I группы также были лучше по количеству вторичных хирургических обработок (3 [2;3] vs 4 [3;5], p=0,015) и длительности госпитализации (21 [16;25] vs 31 [21;33] дней, p=0,013).

Заключение. Использование метода местного отрицательного давления с инстилляцией (NPWT-i) раствора химотрипсина является эффективным средством в комплексном лечении больных гнойно-некротическими заболеваниями мягких тканей туловища и конечностей.

Ключевые слова: метод местного отрицательного давления с инстилляцией (NPWT-i), гнойно-некротическая рана, протеолитические ферменты, химотрипсин, планиметрический анализ.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Чиников М.А., Кисляков В.А., Мохареб А.А.Л., Веретник Г.И., Аль-Арики М.К.М., Мишарина Л.К., Кравченко К. В. Метод местного отрицательного давления с инстилляцией химотрипсина в лечении гнойно-некротических заболеваний мягких тканей туловища и конечностей. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 157–164. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-157-164>

Вклад авторов: Чиников М.А – разработка идеи и дизайна исследования, редакция статьи. Кисляков В. А. – критический пересмотр черновиков рукописи с внесением ценных замечаний интеллектуального содержания. Мохареб А.А.Л. – сбор и статистическая обработка материала, интерпретация полученных результатов, написание текста. Веретник Г.И. – написание текста, сбор и статистическая обработка материала. Аль-Арики Малик К.М. – написание текста, создание опубликованной работы в части визуализации и отображения данных. Мишарина Л.К. – сбор и статистическая обработка материала, написание текста. Кравченко К. В. – сбор и статистическая обработка материала.

NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY WITH CHYMOTRYPSIN INSTILLATION IN THE TREATMENT OF PURULENT-NECROTIZING SOFT TISSUE INFECTIONS OF THE TRUNK AND EXTREMITIES

MAXIM A. CHINIKOV^{1,2}, VALERY A. KISLAKOV^{1,2}, ABANOUB A.L. MOHAREB¹, GALINA I. VERETNIK¹,
MALIK K.M. ALARIKI^{1*} (AL_ARIKI_M@MAIL.RU), LIYA K. MISHARINA², KIRILL V. KRAVCHENKO²

¹Department of hospital surgery with a course of pediatric surgery of the RUDN University named after Patrice Lumumba, 117198 Moscow, Russia

²Hospital of A.K. Yeramishantseva, 129327, Moscow, Russia.

Abstract

Introduction. Purulent-necrotic diseases of soft tissues (PNDST) remain a challenging problem in purulent surgery with a mortality rate of 25–50 %. The method of local negative pressure wound therapy with instillation (NPWT-i) is a modern standard for treating complex wounds. The use of chymotrypsin within the NPWT-i framework overcomes the shortcomings of traditional enzyme therapy due to controlled delivery and rapid evacuation of lysis products.

Objective: To analyze the efficacy of the method of local negative pressure wound therapy with instillation of chymotrypsin compared to the use of physiological saline in patients with PNDST of the trunk and limbs.

Materials and methods. The study included 27 patients with PNDST of the trunk and limbs. In group 1 (n=15), NPWT-i with chymotrypsin was applied; in group 2 (n=12) – NPWT-i with physiological saline. The groups were comparable in terms of baseline characteristics.

Results. In group 1, significantly lower levels of leukocytosis and C-reactive protein (CRP) were noted on days 3 and 7 ($p<0,05$). According to digital planimetry data, by day 7 in group 1, the area of necrosis and fibrin was significantly smaller, and the area of granulation tissue was larger ($p<0,05$). Clinical outcomes in patients of group I were also better in terms of the number of secondary surgical debridements (3 [2;3] vs 4 [3;5], $p=0,015$) and the duration of hospitalization (21 [16;25] vs 31 [21;33] days, $p=0,013$).

Conclusion. The use of the method of local negative pressure wound therapy with instillation (NPWT-i) of chymotrypsin solution is an effective tool in the comprehensive treatment of patients with purulent-necrotic diseases of soft tissues of the trunk and limbs.

Key words: Negative pressure wound therapy with instillation (NPWT-i), purulent-necrotic wound, proteolytic enzymes, chymotrypsin, planimetric analysis.

Conflict of interests: none.

For citation: Chinikov M.A., Kislyakov V.A., Mohareb A.A.L., Veretnik G.I., Al-Ariki M.K.M., Misharina L.K., Kravchenko K.V. Negative Pressure Wound Therapy with Chymotrypsin Instillation in The Treatment of Purulent-Necrotizing Soft Tissue Infections of The Trunk and Extremities. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 157–164. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-157-164>

Contribution of the authors: Chinikov M.A. – Development of the idea and design research. Editorial staff of the article. Kislyakov V.A. – Development of the methodology and study design. Mohareb A.A.L. – Data collection and statistical processing of the material. Interpretation of results. Manuscript writing. Veretnik G.I. – Data collection and statistical processing of the material. Al-Ariki Malik.K.M. – Manuscript writing. Creation of published work regarding data visualization and presentation. Misharina L.K. – Data collection and statistical processing of the material. Manuscript writing. Kravchenko K. V. – Data collection and statistical processing of the material.

Введение

Гнойно-некротические заболевания мягких тканей (ГНЗМТ), включая обширные флегмоны, абсцессы и инфицированные раны различного генеза, представляют собой одну из наиболее сложных и ресурсоемких проблем современной хирургии [1, 2]. Несмотря на значительный прогресс в области асептики, ГНЗМТ остаются серьезной проблемой, сопровождающейся высоким уровнем послеоперационной летальности, достигающей, по данным различных авторов, 25–50 % [3, 4].

Метод местного лечения отрицательным давлением (Negative Pressure Wound Therapy – NPWT) стал общепринятым и очень важным способом лечения сложных ран за последние годы [5, 6]. В ходе развития метода появилась технология местного лечения ран отрицательным давлением с инстилляцией растворов (NPWT-i), которая объединяет в себе вакуумную аспирацию и возможность направленной подачи лекарственных растворов в рану [7, 8]. Обычно для инстилляций используют физиологический раствор,

однако поиск более эффективных агентов для преодоления фазы гидратации и некролиза остается областью активных исследований [9, 10].

Кроме того, хорошо известна роль протеолитических ферментов в лечении гнойных ран [11–12]. Протеолитические ферменты, такие как трипсин и химотрипсин, играют ключевую роль в гнойной хирургии, избирательно расщепляя некротические ткани и фибрин, что ускоряет очищение раны, снижает воспаление и стимулирует репарацию [13–16].

В доступной литературе нами не найдено сравнительных исследований, оценивающих эффективность NPWT-i с инстилляцией раствора протеолитических ферментов в сравнении с применением для инстилляций физиологического раствора при лечении ГНЗМТ.

Цель исследования: анализ эффективности метода местного отрицательного давления с инстилляцией химотрипсина по сравнению с применением физиологического раствора у больных ГНЗМТ туловища и конечностей.

Материалы и методы

В исследование включено 27 больных с гнойно-некротическими заболеваниями мягких тканей туловища и конечностей, находившихся на лечении в отделении гнойной хирургии ГКБ им. А.К. Ерамишанцева с ноября 2024 г. по декабрь 2025 г. Критериями включения больных в исследование были возраст старше 18 лет, клиническая картина гнойно-некротизирующей инфекции мягких тканей туловища и конечностей. Критерии исключения: аллергические реакции на компоненты систем отрицательного давления или протеолитические ферменты, дисциркуляторная энцефалопатия II–III ст., декомпенсированные заболевания сердечно-сосудистой и дыхательной систем, коагулопатия, тромбоцитопения, язвенная болезнь или желудочно-кишечное кровотечение, признаки сепсиса (прирост ≥ 2 баллов по шкале SOFA), пациенты с хронической болезнью почек стадии G5 (по классификации KDIGO/KDOQI), психические расстройства и отказ пациента.

У всех пациентов, включённых в исследование, применяли метод местного отрицательного давления с инстилляцией (NPWT-i).

Техника применения NPWT-i была унифицирована. Использовался аппарат «ВИТ Ультра» (VIT Medical, г. Москва). Его использование позволяет контролировать параметры,

включая уровень и длительность вакуумного воздействия, дозировку и скорость подачи раствора, а также продолжительность контакта инстилляционного раствора с раневой поверхностью, что обеспечивает воспроизводимость и надежность процедуры.

Исследование было проспективным одноцентровым рандомизированным. Рандомизация пациентов на группы выполнена с помощью метода конвертов.

В зависимости от используемого для инстилляций раствора все пациенты были разделены на две группы: в 1 группе (15 пациентов) для инстилляций применяли 10 мг химотрипсина, растворённого в 15 мл физиологического раствора, во 2 группе (12 пациентов) проводили инстилляцию 15 мл физиологического раствора. Объём раствора для инстилляций (15 мл) был подобран в соответствии с рекомендациями производителя и был одинаковым в обеих группах.

Согласно международным рекомендациям один цикл работы аппарата (2 часа 40 мин.) включает: время воздействия отрицательным давлением (-125 mmHg) – 2 часа 30 мин.; время подачи раствора – 20 секунд (объём инстилляций 15 мл); экспозиция раствора – 10 минут [17]. Все пациенты лечились по единому протоколу, подробно описанному нами ранее [18].

Таблица 1

Сравнение изучаемых групп больных

Table 1

Comparison of the studied patient groups

Признак / Parameter	1 группа (n = 15) / 1 group	2 группа (n = 12) / 2 group	p-value
Возраст, лет (Me [Q25; Q75]) / Age, years	58,60 $\pm$ 4,38	63,17 $\pm$ 3,42	p = 0,558
Мужчины, % / Men, %	60 %	58 %	$\chi^2 = 0,083$ p = 0,774
Женщины, % / Women, %	40 %	42 %	
Размер раны, см ² (Me [Q25; Q75]) / Wound size, cm ²	76,0 [52,0; 124,0]	88,0 [48,0; 115,0]	p = 0,759
Вид возбудителя / Type of pathogen			
S.aureus	60 %	66 %	$\chi^2 = 0,81$ p = 0,846
Ps.aeuginosa	16 %	14 %	
Kl.pneumonia	15%	13 %	
A.banumannii	9 %	7 %	
Основной диагноз / Main diagnosis			
Облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей, % / Obliterating atherosclerosis of the arteries of the lower limbs, %	39 %	38 %	$\chi^2 = 0,44$ p = 0,801
Флегмона, % / Phlegmon, %	41 %	45 %	
Абсцесс, % / Abscess, %	20 %	17 %	

Окончание Таблицы 1 / End of Table 1

Признак / Parameter	1 группа (n=15) / 1 group	2 группа (n=12) / 2 group	p-value
Сопутствующее заболевание / Concomitant disease			
Цереброваскулярная болезнь (ОНМК, ДЭП) / Cerebrovascular disease (ACVA, DEP)	34 %	30 %	$\chi^2 = 0,77$ p = 0,525
Болезни сердечно-сосудистой системы, Cardiovascular diseases	31 %	35 %	
Сахарный диабет 2-го типа / Type 2 diabetes mellitus	20 %	17 %	
Другие (Анемия) / Other (Anemia)	15 %	18 %	

Как показано в таблице (табл. 1), по возрасту, полу, размеру раны, основному и сопутствующему диагнозу и основному возбудителю группы были сопоставимы. Надо отметить, что у некоторых больных было 2 и более сопутствующих заболеваний.

Хирургическая тактика и общая схема лечения были одинаковыми для всех пациентов. Первичная хирургическая обработка (ПХО) проводилась в срочном порядке и включала санацию гнойно-некротического очага, максимально возможное иссечение некротизированных тканей и его адекватное дренирование. Вторичная хирургическая обработка (ВХО) выполнялась на 2–3 сутки, и далее с периодичностью 3–4 суток. В ходе каждой такой обработки осуществлялась тщательная ревизия раны, оценка динамики заживления и дополнительная некрэктомия. Всех пациентов лечили системными антибиотиками в зависимости от диагноза и предполагаемого возбудителя, а в последующем, с учётом результатов бактериологического исследования экссудата.

Методы оценки эффективности лечения включали динамику количества лейкоцитов в общем анализе крови и сывороточного уровня С-реактивного белка при поступлении, на 3-и, 7-е сутки после ПХО. Для объективного измерения площади раны и анализа темпов репарации тканей применялась методика цифровой планиметрии с использованием мобильного приложения «RAN.PRO» (Смарт Эквити, Россия). Фотография раны с эталонной линейкой загружалась в приложение, которое автоматически рассчитывало общую площадь дефекта, а также процентное соотношение некротических тканей, фибрина и грануляций. Микробиологическое исследование раневого отделяемого с целью идентификации возбудителя и оценки динамики бактериальной обсеменённости проводилось во время первичной хирургической обработки (ПХО) раны при поступлении. В обеих группах также анализировали количество вторичных хирургических обработок (ВХО) и сроки госпитализации пациентов.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с применением программного обеспечения SPSS Statistics 23.0. Для описания количественных показателей использовались медиана и интерквартильный размах (Me [Q25; Q75]), так как распределение большинства признаков

отличалось от нормального. Сравнение количественных данных между двумя независимыми группами проводилось с использованием непараметрического U-критерия Манна-Уитни. Для анализа качественных признаков применялся критерий χ^2 с поправкой Йетса. Статистически значимыми считались различия при достижении уровня $p < 0,05$.

Результаты

Динамика лабораторных показателей у больных обеих групп показана в таблице (табл. 2).

Таблица 2

Динамика лабораторных маркеров воспаления в процессе лечения, Me [Q25; Q75]

Table 2

Dynamics of laboratory markers of inflammation during treatment, Me [Q25; Q75]

Время / Группа Time / Group	Исходно Initially	3-е сутки At day 3	7-е сутки At day 7
Лейкоцитоз, $\times 10^9/\text{л}$, Leukocytosis, $\times 10^9/\text{L}$			
1 группа / 1 group	11 [9; 13]	8 [7; 9]	7 [5; 10]
2 группа / 2 group	10.5 [6.5; 13.75]	12 [8.25; 17.25]	10.5 [8; 13]
P- value	(p1=0,558)	(p2=0,001)	(p3=0,019)
С-реактивный белок, мг/л, C-reactive protein, mg/L			
1 группа / 1 group	110 [59.25; 164]	21 [8; 60]	13 [7; 19]
2 группа / 2 group	56 [15; 174]	61.5 [28.25; 111.5]	43.5 [16.75; 71]
P- value	(p4=0,479)	(p5=0,017)	(p6=0,025)

Примечание: значимость отличий лейкоцитоза между группами p1 – исходно, p2 – на 3-и сут., p3 – на 7-е сут.; значимость отличий уровня С-реактивного белка между группами p4 – исходно, p5 – на 3-и сут., p6 – на 7-е сут.

Note: p-values denote the significance of intergroup differences: p1 (leukocytes at baseline), p2 (leukocytes on day 3), p3 (leukocytes on day 7); p4 (CRP at baseline), p5 (CRP on day 3), p6 (CRP on day 7).

Как показано в таблице (табл. 2), исходные уровни лейкоцитоза и С-реактивного белка (СРБ) в группах значимо не отличались (p_1 и $p_4 > 0,05$). Анализ лабораторных показателей выявил более выраженную положительную динамику маркеров системного воспаления в I группе. К 3-м суткам лечения уровень лейкоцитов крови в I группе снизился до $8 \times 10^9/\text{л}$, что было значимо ниже, чем во II группе ($12 \times 10^9/\text{л}$, при $p_2=0,001$). К 7-м суткам этот показатель был также значимо ниже у больных I группы ($7 \times 10^9/\text{л}$ против $10,5 \times 10^9/\text{л}$, при $p_3=0,019$).

Аналогичная тенденция наблюдалась и в динамике С-реактивного белка (СРБ). К 3-м суткам его концентрация в I группе составила 21 мг/л, что было значимо ниже, чем во 2 группе (61 мг/л, при $p_5=0,017$). К 7-м суткам лечения уровень СРБ в I группе достиг 13 мг/л, оставаясь достоверно ниже, чем во 2 группе (43 мг/л, при $p_6=0,025$).

Эти данные свидетельствуют о более эффективном купировании системного воспалительного ответа при использовании NPWT-i с инстилляцией протеолитических ферментов.

Результаты планиметрического анализа раневой поверхности на 7-е сутки после ПХО у больных обеих групп показаны на рисунке 1.

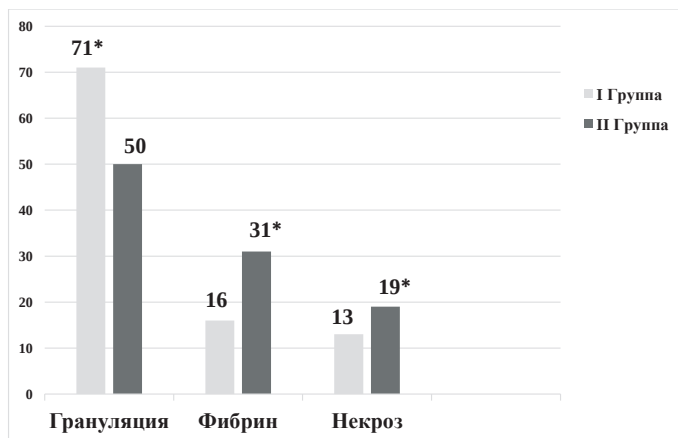


Рис. 1. Результаты планиметрического анализа ран на 7 сут. после ПХО, % (* - при $p < 0,05$)

Fig. 1. Results of planimetric analysis of wounds on day 7 after Primary surgical debridement's, % (* - when $p < 0.05$)

Как показано на рисунке 1, к 7-м сут. после ПХО площадь фибрина и некрозов в ране была статически значимо меньше в I группе больных, у которых применяли NPWT-i с инстилляцией протеолитических ферментов, а количество грануляций у больных этой группы было значимо больше. Это говорит о большей эффективности NPWT-i с инстилляцией протеолитических ферментов.

Результаты основных клинических исходов сравниваемых групп показаны в таблице 3.

Таблица 3

**Основные клинические исходы лечения
в сравниваемых группах, Me [Q25; Q75]**

Table 3

**Main clinical outcomes of treatment in the compared groups,
Me [Q25; Q75]**

Показатель эффективности, Efficacy indicator	1 группа (n=15) 1 group	2 группа (n=12) 2 group	p-value
Количество вторичных хирургических обработок (ВХО), Number of secondary surgical debridements	3 [2; 3]	4 [3; 5]	0,015
Сроки госпитализации, дни, Hospital stay duration, days	21 [16; 25]	31 [21; 33]	0,013

Как показано в таблице (табл. 3), в группе, получавшей NPWT-i с химотрипсином, потребовалось меньшее количество вторичных хирургических обработок (3 против 4; $p=0,015$), а средняя длительность стационарного лечения была значимо короче ($p=0,013$).

Таким образом, результаты исследования демонстрируют статистически и клинически значимые преимущества комбинированного NPWT-i с инстилляцией химотрипсина по сравнению со стандартным режимом NPWT-i с физиологическим раствором по всем основным критериям эффективности.

Обсуждение

Эволюция подходов к лечению ГНЗМТ отражает поиск наиболее эффективных методов, способных преодолеть ключевые клинические вызовы, связанные с антибиотикорезистентностью, коморбидным фоном пациентов и значительными экономическими затратами на лечение [3, 4]. Основным и незаменимым методом лечения остается радикальная хирургическая обработка гнойного очага [1, 19]. Однако при обширных поражениях полная первичная некрэктомия часто невозможна, что диктует необходимость применения эффективных методов местного лечения раны [19, 20].

В качестве биохимической альтернативы механическому иссечению некротизированных тканей было предложено местное применение протеолитических ферментов, в частности, трипсина и химотрипсина. Их синергичное действие, основанное на гидролизе пептидных связей, обеспечивает эффективный протеолиз в очаге воспаления и модуляцию местного иммунного ответа [13–16]. Однако традиционные способы аппликации ферментов имеют принципиальные недостатки: быстрая инактивация в кислой среде раны и короткий период их ферментативной активности [19, 20].

Значительным технологическим шагом вперед стало внедрение NPWT-i, который интегрирует физические прин-

ципы вакуум-терапии с возможностью контролируемого орошения [7, 8]. Применение физиологического раствора в рамках этой системы, как показали результаты исследований, способствует механическому очищению и поддержанию влажной среды, превосходя стандартные перевязки [9, 10]. Тем не менее, биохимическая пассивность физиологического раствора ограничивает его способность воздействовать на плотные некротические массы, что замедляет очищение ран и созревание грануляций.

Настоящее исследование подтверждает гипотезу о том, что интеграция протеолитического фермента (химотрипсина) в цикл NPWT-i создает синергичный эффект, преодолевающий ограничения каждого метода в отдельности. NPWT-i выступает в роли идеальной технологической платформы: он решает проблему быстрой инактивации химотрипсина за счет контролируемой подачи свежего раствора и своевременной эвакуации продуктов лизиса, поддерживая более благоприятный для ферментативной активности pH-баланс [20]. В свою очередь, химотрипсин усиливает очищающий потенциал самой вакуумной системы, осуществляя лизис некротических тканей и фибриновых наложений, которые остаются в ране после хирургической обработки, и облегчая их удаление в вакуумной фазе. Это прямое биохимическое воздействие объясняет полученные результаты: более быстрое снижение системных маркеров воспаления (лейкоцитоз, СРБ), ускоренное очищение раны от некротических тканей, активное формирование грануляционной ткани, сокращение потребности в повторных хирургических обработках и уменьшение длительности стационарного лечения [15, 16]. Клиническая эффективность напрямую коррелирует с экономической целесообразностью, снижая общие затраты на лечение [8, 10].

Таким образом, хирургическая обработка гнойного очага является основным методом лечения ГНЗМТ, а сочетание NPWT-i с инстилляцией протеолитических ферментов представляет собой качественно новый эффективный подход местного лечения ран, осуществляемого в оптимальных условиях. Это позволяет не только ускорить местные процессы заживления ран, но и позитивно влиять на системный воспалительный ответ, что особенно актуально для пациентов с отягощенным коморбидным фоном.

Заключение

Настоящее исследование подтверждает эффективность комбинации NPWT-i с протеолитическими ферментами (химотрипсин) для лечения гнойно-некротических заболеваний мягких тканей. Полученные результаты демонстрируют достоверное преимущество данного метода перед стандартным NPWT-i с физиологическим раствором по ключевым показателям: отмечается более быстрый регресс маркеров системного воспаления, сокращаются сроки очищения раны, уменьшается количество хирургических обработок, снижа-

ются сроки госпитализации. Таким образом, применение раствора протеолитических ферментов при использовании метода местного отрицательного давления с инстилляцией создает синергетический эффект, оптимизируя методику лечения сложных ран.

Список литературы:

1. Олифирова О.С., Козка А.А. Современный комплексный подход к лечению обширных длительно незаживающих ран. *Сибирское медицинское обозрение*, 2017. № 3 (105). С. 21–25.
2. Ahrenholz D.H. Necrotizing soft-tissue infections. *Surgical Clinics of North America*, 1988, vol. 68, № 1, pp. 199–214.
3. Аль-Канани Э.С., Гостищев В.К., Ярош А.Л., Карпачев А.А., Солошенко А. В., Жарко С.В., Линник М.С. Лечение гнойной инфекции мягких тканей: от истории к настоящему (литературный обзор). *Актуальные проблемы медицины*, 2020. № 43 (1). С. 155–164.
4. Архипов Д.В., Глухов А.А., Андреев А.А., Остроушко А.П. Раны мягких тканей: современное состояние проблемы. *Многопрофильный стационар*, Воронеж, 2019. № 2. С. 186–191.
5. Чахчахов Я.А., Маргунов Д.М., Михаленко Е. С. Вакуумная терапия с использованием попеременного отрицательного давления в гнойной хирургии. *Естественные и технические науки*, 2022. № 1. С. 219–224.
6. Черкасов М.Ф., Галошоян К.М., Старцев Ю.М., Черкасов Д.М., Помазков А.А., Меликова С.Г. Влияние вакуум-терапии на заживление ран крестцово-копчиковой области. *Новости хирургии*, 2019. Том 27. № 2. С. 153–160.
7. Wolvos T. Wound instillation the next step in negative pressure wound therapy. Lessons learned from initial experiences. *Ostomy Wound Management*, 2004, № 11, pp. 56–66.
8. Gabriel A., Shores J., Heinrich C., Baqai W., Kalina S., Sogioka N., Gupta S. Negative pressure wound therapy with instillation: a pilot study describing a new method for treating infected wounds. *International Wound Journal*, 2008, vol. 5, № 3, pp. 399–413.
9. Kim P.J., Attinger C.E., Constantine T., Crist B.D., Faust E., Hirche C.R., Lavery L.A., Messina V.J., Ohura N., Punch L.J., Wirth G.A., Younis I., Téot L. Negative pressure wound therapy with instillation: International consensus guidelines update. *International Wound Journal*, 2020, vol. 17, № 1, pp. 174–186.
10. Brinkert D., Ali M., Naud M., Maire N., Trial C., Téot L. Negative pressure wound therapy with saline instillation: 131 patient case series. *International Wound Journal*, 2013, vol. 10, Suppl. 1, pp. 56–60.
11. Ефименко Н.А., Лысенко М.В., Стернин Ю.И., Новожилов А.А., Кнорринг Г.Ю. Протеолитические ферменты в хирургии: исторические аспекты и современные представления о применении. *РМЖ*, 2011. № 5. С. 368–372.
12. Полиферментные препараты в гнойной хирургии: Методические рекомендации. Под ред. чл.-корр. РАМН Н. А. Ефименко. М., 2005. С. 32.
13. Shah D., Mital K. The Role of Trypsin:Chymotrypsin in Tissue Repair. *Advances in Therapy*, 2018. vol 35, pp. 31–42. <https://doi.org/10.1007/s12325-017-0648-y>
14. Brakenbury P.H., Kotowski J.A. Comparative study of the management of ankle sprain. *British Journal of Clinical Practice*, 1984, vol. 37, № 5, pp. 181–184.

15. RaviKumar T., Ramakrishnan M., Jayaraman V., Babu M. Effect of trypsin-chymotrypsin (Chymoral Forte DS) preparation on the modulation of cytokine levels in burn patients. *Burns*, 2001, vol. 27, № 7, pp. 709–716.

16. Chandanwale A., Langade D., Sonawane D., Gavai P. A randomized, clinical trial to evaluate efficacy and tolerability of trypsin:chymotrypsin as compared to serratiopeptidase and trypsin:bromelain:rutoside in wound management. *Advances in Therapy*, 2017, vol. 34, pp. 180–198.

17. Kim P.J., Applewhite A., Dardano A.N., Fernandez L., Hall K., McElroy E., Mendez-Eastman S. Use of a Novel Foam Dressing with Negative Pressure Wound Therapy and Instillation: Recommendations and Clinical Experience. *Wounds: a compendium of clinical research and practice*, 2018, № 3, pp. 1–17.

18. Чиников М.А., Кисляков В. А., Мохареб А., Аль-Арики М., Мишарина Л.К. Опыт использования метода местного отрицательного давления с инстилляцией в комплексном лечении гнойно-некротических заболеваний мягких тканей туловища и конечностей. *Московский хирургический журнал*, 2025. № 3. С. 117–123.

19. Гостищев В.К. Инфекции в хирургии. *Руководство для врачей*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. С. 768.

20. Lozano P., de Diego T., Iborra J.L. Dynamic structure/function relationships in the α -chymotrypsin deactivation process by heat and pH. *European Journal of Biochemistry*, 1997, vol. 248, № 1, pp. 80–85.

References:

1. Olifirova O.S., Kozka A.A. Modern comprehensive approach to the treatment of extensive long-term non-healing wounds. *Sibirskoe Meditsinskoe Obozrenie*, 2017, № 105, pp. 21–25. (In Russ.)

2. Ahrenholz D.H. Necrotizing soft-tissue infections. *Surgical Clinics of North America*, 1988, 68(1), pp. 199–214.

3. Al-Kanani E.S., Gostishchev V.K., Yarosh A.L., Karpachev A.A., Soloshenko A.V., Zharko S.V., Linnik M.S. Treatment of purulent soft tissue infection: from history to the present (literature review). *Aktualnye Problemy Meditsiny*, 2020, № 43(1), pp. 155–164. (In Russ.)

4. Arkhipov D.V., Glukhov A.A., Andreev A.A., Ostroshko A.P. Soft tissue wounds: current state of the problem. *Mnogoprofilnyi Statsonar, Voronezh*, 2019, № 2, pp. 186–191. (In Russ.)

5. Chakhchakhov Ya.A., Margunov D.M., Mikhailenko E.S. Vacuum therapy using alternating negative pressure in purulent surgery. *Estestvennye i Tekhnicheskie Nauki*, 2022, № 1, pp. 219–224. (In Russ.)

6. Cherkasov M.F., Galoshokyan K.M., Startsev Yu.M., Cherkasov D.M., Pomazkov A.A., Melikova S.G. The effect of vacuum therapy on wound healing in the sacrococcygeal region. *Novosti Khirurgii*, 2019, № 27(2), pp. 153–160. (In Russ.)

7. Wolvos T. Wound instillation the next step in negative pressure wound therapy. Lessons learned from initial experiences. *Ostomy Wound Management*, 2004, № 11, pp. 56–66.

8. Gabriel A., Shores J., Heinrich C., Baqai W., Kalina S., Sogioka N., Gupta S. Negative pressure wound therapy with instillation: a pilot study describing a new method for treating infected wounds. *International Wound Journal*, 2008, № 5(3), pp. 399–413.

9. Kim P.J., Attinger C.E., Constantine T., Crist B.D., Faust E., Hirche C.R., Lavery L.A., Messina V.J., Ohura N., Punch L.J., Wirth G.A., Younis I., Téot L. Negative pressure wound therapy with

instillation: International consensus guidelines update. *International Wound Journal*, 2020, № 17(1), pp. 174–186.

10. Brinkert D., Ali M., Naud M., Maire N., Trial C., Téot L. Negative pressure wound therapy with saline instillation: 131 patient case series. *International Wound Journal*, 2013, № 10(s1), pp. 56–60.

11. Efimenko N.A., Lysenko M.V., Sternin Yu.I., Novozhilov A.A., Knorring G.Yu. Proteolytic enzymes in surgery: historical aspects and modern concepts of application. *RMZh*, 2011, № 5, pp. 368–372. (In Russ.)

12. *Polyenzyme drugs in purulent surgery: Guidelines*. Ed. by N.A. Efimenko. M, 2005, pp. 32. (In Russ.)

13. Shah D., Mital K. The Role of Trypsin:Chymotrypsin in Tissue Repair. *Advances in Therapy*, 2018, № 35, pp. 31–42. <https://doi.org/10.1007/s12325-017-0648-y>

14. Brakenbury P.H., Kotowski J.A. Comparative study of the management of ankle sprain. *British Journal of Clinical Practice*, 1984, 37(5), pp. 181–184.

15. RaviKumar T., Ramakrishnan M., Jayaraman V., Babu M. Effect of trypsin-chymotrypsin (Chymoral Forte DS) preparation on the modulation of cytokine levels in burn patients. *Burns*, 2001, № 27(7), pp. 709–716.

16. Chandanwale A., Langade D., Sonawane D., Gavai P. A randomized, clinical trial to evaluate efficacy and tolerability of trypsin:chymotrypsin as compared to serratiopeptidase and trypsin:bromelain:rutoside in wound management. *Advances in Therapy*, 2017, № 34, pp. 180–198.

17. Kim P.J., Applewhite A., Dardano A.N., Fernandez L., Hall K., McElroy E., Mendez-Eastman S. Use of a Novel Foam Dressing with Negative Pressure Wound Therapy and Instillation: Recommendations and Clinical Experience. *Wounds: a compendium of clinical research and practice*, 2018, № 3, pp. 1–17.

18. Chinikov M.A., Kislyakov V.A., Mohareb A., Al-Arki M., Misharina L.K. Experience of using the method of local negative pressure with instillation in complex treatment of purulent-necrotic diseases of soft tissues of the trunk and limbs. *Moscow Surgical Journal*, 2025, № 3, pp. 117–123. (In Russ.)

19. Gostishchev V.K. Infections in Surgery. *A Guide for Physicians*. M: GEOTAR-Media, 2007, p. 768. (In Russ.)

20. Lozano P., de Diego T., Iborra J.L. Dynamic structure/function relationships in the α -chymotrypsin deactivation process by heat and pH. *European Journal of Biochemistry*, 1997, № 248(1), pp. 80–85.

Сведения об авторах:

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>

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; научный консультант отделения гнойной хирургии ГКБ им. А.К. Ерамишанцева Департамента Здравоохранения г. Москвы, 129327, Россия, Москва, ул. Ленская д.15, e-mail: vakislakov@mail.ru ORCID: 0000-0002-0189-3539

Мохареб Абануб Антон Ламей – аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Уни-

верситета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail: abanobantone5@gmail.com

ORCID: 0009-0007-0448-1912

Веретник Галина Ивановна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Медицинского института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 117198, Российская Федерация, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail: veretnik-gi@rudn.ru

ORCID: 0000-0001-9179-8174

Аль-Арики Малик Киаед Мохаммед – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Российского Университета Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, 117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail: al_ariki_m@mail.ru

ORCID: 0000-0002-9218-6011

Мишарина Лия Константиновна – хирург ГБУЗ ГКБ им. А. К. Ерамишанцева Департамента Здравоохранения г. Москвы, 129327, Россия, Москва ул. Ленская д. 15, e-mail: Lmk102035@gmail.com

ORCID: 0009-0003-0341-9632

Кравченко Кирилл Владимирович – заведующий отделением гнойной хирургии ГКБ им А.К. Ерамишанцева Департамента Здравоохранения г. Москвы, 129327, Россия, Москва ул. Ленская д.15, e-mail: kkv021@rambler.ru

ORCID: 0009-0006-1697-5349

Information about the authors:

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>

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; Scientific Consultant, 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

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

Veretnik Galina Ivanovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Hospital Surgery with a Course in 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: veretnik-gi@rudn.ru.

ORCID: 0000-0001-9179-8174

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

Misharina Liya Konstantinovna – surgeon of the State Budgetary Healthcare Institution of the City Clinical Hospital named after. A.K. Eramishantseva Department of Health, 129327, st. Lenskaya 15, Moscow, e-mail: Lmk102035@gmail.com

ORCID: 0009-0003-0341-9632

Kravchenko Kirill Vladimirovich – 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: kkv021@rambler.ru

ORCID: 0009-0006-1697-5349

ТРАВМАТОЛОГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-165-172>

УДК: 616-001.1-089-073

© Петриков С.С., Ярцев П.А., Попова Н.А., Тыров И.А., Кирсанов И.И., Рогаль М.М., Шаврина Н.В., Гасанбекова З.М., Фомкин А.Г., 2026

Оригинальная статья / Original article

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ТРАВМАМИ ГРУДИ И ЖИВОТА В РЕЗУЛЬТАТЕ ДТП С УЧАСТИЕМ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

С.С. ПЕТРИКОВ¹, П.А. ЯРЦЕВ¹, Н.А. ПОПОВА¹, И.А. ТЫРОВ², И.И. КИРСАНОВ¹, М.М. РОГАЛЬ¹, Н.В. ШАВРИНА¹, З.М. ГАСАНБЕКОВА¹, А.Г. ФОМКИН³

¹ ГБУЗ «НИИ СП им Н.В. Склифосовского ДЗМ». 129090, Москва, Российская Федерация

² Департамент здравоохранения г. Москвы, 127006, Москва, Российская Федерация

³ ГБУ «НИИ Организации здравоохранения и медицинского менеджмента» ДЗМ, 115088, Москва, Российская Федерация

Резюме

Введение. За последние несколько лет в структуре экстренной медицинской помощи отмечен рост количества пациентов, экстренно поступающих в стационары с травмами в результате ДТП. Работа основана на данных анализа случаев обращения в стационары г. Москва пострадавших с участием средств индивидуальной мобильности за 2023 г.

Цель. Определить клинко-диагностические особенности оказания помощи пострадавшим с травмами груди и живота в результате ДТП с использованием средств индивидуальной мобильности, путем оптимизации алгоритма диагностики и лечения.

Материалы и методы. В ходе работы был проведен ретроспективный анализ 1954 карт пострадавших, по результатам которого определены основные обстоятельства получения травм и их особенности.

Результаты. Выявлено, что травмы с участием средств индивидуальной мобильности носят сезонный характер, что обусловлено погодными условиями и графиком работы кикшеринговых компаний. Основной процент обращений приходится на летнее время и выходные дни. В большинстве случаев повреждения имеют сочетанный характер, что требует комплексного подхода к диагностике и лечению пострадавших. При этом среди травм груди и живота основная часть носит поверхностный характер.

Обсуждение. Учитывая рост популярности СИМ, характер и распространенность полученных травм, актуальность проблемы на сегодняшний день только возрастает. Однако, учитывая растущую популярность средств индивидуальной мобильности и рост травматизма, проблема сохраняет свою актуальность и требует разработки универсальных алгоритмов диагностики и лечения.

Выводы. Частота травм груди и живота в структуре «СИМ-травм» составляет 6,1 %. Основными повреждениями груди являются поверхностные повреждения, переломы ребер, гидро- и пневмоторакс. Основными повреждениями живота являются поверхностные травмы брюшной, а также травмы паренхиматозных органов.

Ключевые слова: дорожно-транспортный травматизм, средства индивидуальной мобильности, торакальная травма, абдоминальная травма, сочетанная травма

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Петриков С.С., Ярцев П.А., Попова Н.А., Тыров И.А., Кирсанов И.И., Рогаль М.М., Шаврина Н.В., Гасанбекова З.М., Фомкин А.Г. Особенности диагностики и лечения пострадавших с травмами груди и живота в результате ДТП с участием средств индивидуальной мобильности. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 165–172. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-165-172>

Вклад авторов: все авторы внесли равноценный вклад в написание статьи.

FEATURES OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF VICTIMS WITH CHEST AND ABDOMINAL INJURIES AS A RESULT OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS INVOLVING PERSONAL MOBILITY DEVICES

SERGEY S. PETRIKOV¹, PETR A. YARTSEV¹, NATALYA A. POPOVA¹, ILYA A. TYROV², ILYA I. KIRSANOV¹, MIKHAIL M. ROGAL¹, NATALYA V. SHAVRINA¹, ZEYNAB M. HASANBEKOVA¹, ARTEM G. FOMKIN³

¹GBUZ "N.V. Sklifosovsky Research Institute of Joint Venture DZM". 129090, Moscow, Russian Federation

²The Moscow Department of Health, 127006, Moscow, Russian Federation

³GBU "Research Institute of Healthcare Organization and Medical Management" DZM, 115088, Moscow, Russian Federation

Abstract

Introduction. Over the past few years, the structure of emergency medical care has seen an increase in the number of patients urgently admitted to hospitals with injuries as a result of road accidents. The work is based on data from the analysis of cases of hospitalization in Moscow of victims with the participation of means of individual mobility for 2023.

The goal. To determine the clinical and diagnostic features of providing assistance to victims with chest and abdominal injuries as a result of an accident using means of individual mobility by optimizing the algorithm of diagnosis and treatment.

Materials and methods. In the course of the work, a retrospective analysis of the 1954 maps of the victims was carried out, according to the results of which the main circumstances of injuries and their features were determined.

Results. It was revealed that injuries involving personal mobility aids are seasonal in nature, due to weather conditions and the work schedule of kicksharing companies. The main percentage of requests falls on summer time and weekends. In most cases, the injuries are combined, which requires an integrated approach to the diagnosis and treatment of victims. At the same time, among the injuries to the chest and abdomen, the main part is superficial.

Discussion. Given the growing popularity of SIM, the nature and prevalence of injuries, the urgency of the problem is only increasing today. However, given the growing popularity of personal mobility aids and the increase in injuries, the problem remains relevant and requires the development of universal diagnostic and treatment algorithms.

Conclusions. The frequency of chest and abdominal injuries in the structure of "SIM injuries" is 6,1 %. The main chest injuries are superficial injuries, rib fractures, hydro- and pneumothorax. The main injuries to the abdomen are superficial abdominal injuries, as well as injuries to parenchymal organs

Key words: traffic injuries, means of individual mobility, thoracic injury, abdominal injury, combined injury

Conflict of interests: The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Petrikov S.S., Yartsev P.A., Popova N.A., Tyrov I.A., Kirsanov I.I., Rogal M.M., Shavrina N.V., Hasanbekova Z.M., Fomkin A.G. Features of diagnosis and treatment of victims with chest and abdominal injuries as a result of an accident involving personal mobility equipment. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 165–172. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-165-172>

Contribution of the authors: all the authors have made an equal contribution to the writing of the article.

Введение

За последние несколько лет в структуре экстренной медицинской помощи отмечен рост количества пациентов (с 84,0 до 89,6 на 1 000 населения), экстренно поступающих в стационары с травмами. Дорожный травматизм составляет в среднем 1,3 на 1 000 человек [1].

Дорожно-транспортные происшествия составляют 16–53,6 % от общего числа травм, летальность при которых достигает 27–60 %. Средний возраст пострадавших в ДТП составляет 29,1–45,5 года [2]. Доля пострадавших мужского пола – 69,8–82,3 % преобладает над женским – 17,7–30,2 %. Преобладающей частью пострадавших в результате ДТП являются пешеходы 30,7–61,1 %, меньшей – пассажиры (20,2–34,4 %) и водители (16,17–26,3 %) транспортного средства [3].

Среди всех механических травм при ДТП, значительный процент приходится на органы груди (25–62 %) и живота (14–25 %). Количество пострадавших, которым требуется выполнение оперативного вмешательства составляет 14,6–26,8 %. Доля погибших при повреждениях органов груди и живота в ДТП колеблется от 22 до 57 % [4].

Новое место в структуре травматизма занимают пострадавшие в ДТП с участием средств индивидуальной мобильности (СИМ) [5]. По данным Национальной электронной системы наблюдения за травмами отмечено шестикратное

увеличение числа травм с участием электросамокатов в период с 2014 (4881 случай) по 2019 год (29 628 случаев). Основными обстоятельствами получения травм являются падение с самоката (80–91,7 %), столкновение со стационарными объектами и другими видами транспорта [6].

В России, согласно информационно-аналитическому обзору научного центра безопасности дорожного движения Министерства внутренних дел Российской Федерации, а также обзору дорожно-транспортной аварийности, в 2022 году зарегистрировано 941 ДТП с участием СИМ, в то время как показатель 2023 г. составил 3 100 случаев. В результате ДТП погибло 19 человек в 2022г, а в 2023 этот показатель достиг 43 человек, повреждения различной степени тяжести получили 976 и 3 177 человек соответственно [7]. На улицах Москвы, помимо персонального электротранспорта, с 2018 года работают пункты проката СИМ (электросамокаты), их количество насчитывало 3510 устройств, в 2021 году их количество превысило 28000, а в 2024 более 70000 [8].

Средство индивидуальной мобильности – транспортное средство, имеющее одно или несколько колес (роликов), предназначенное для индивидуального передвижения человека посредством использования двигателя, т.е. СИМ должно иметь как минимум одно колесо и как минимум один двигатель. К

этой категории относятся: электросамокаты, электроскейт-борды, гироскутеры, сигвеи, моноколеса и иные аналогичные средства [9]. Учитывая, что самым распространенным и простым в эксплуатации среди всех существующих СИМ является электросамокат, активное его появление в транспортной сети как в качестве личного персонального электротранспорта, так и арендуемого в кикшеринговых компаниях отражается на показателях травматизма и смертности [10].

Сотрудниками Госавтоинспекции ежегодно регистрируются происшествия с пострадавшими, не включенными в официальную статистическую информацию, в которых участвовали СИМ, что в 2023 году составило 389 случаев [11].

Учитывая специфичность, тенденцию к росту количества пострадавших в результате ДТП при эксплуатации СИМ, следует говорить об актуальности изучения данной проблемы.

Цель. Определить клинико-диагностические особенности оказания помощи пострадавшим с травмами груди и живота в результате ДТП с использованием средств индивидуальной мобильности, путем оптимизации алгоритма диагностики и лечения.

Материалы и методы

Совместно со специалистами Департамента здравоохранения г. Москвы, был выполнен ретроспективный анализ случаев обращения пострадавших в стационары г. Москвы, подведомственных ДЗМ, после ДТП с участием средств индивидуальной мобильности за 2023 г.

Изучены электронные медицинские карты 1954 пострадавших с «СИМ-травмами», по результатам которых, повреждения груди и живота наблюдались у 118 пациентов, что составило 6,1%. Распределение по стационарам представлено на рисунке 1.

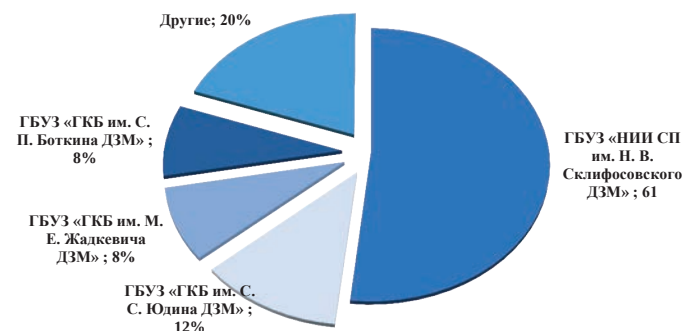


Рис. 1. Диаграмма. Распределение пациентов с «СИМ-травмой» груди и живота по стационарам г. Москвы

Fig. 1. Diagram. Distribution of patients with chest and abdominal "SIM injury" in Moscow hospitals

Из 118 пострадавших: мужчин было 83 (70,3 %), женщин – 35 (29,7 %). Средний возраст составил 33 ± 11 лет, преобладали пациенты трудоспособного возраста, что

определяет значимость проблемы скорейшей трудовой реабилитации.

117 пострадавших передвигались на электросамокате, в 1 случае транспортным средством явился сигвей. Большинство из них являлись водителями СИМ и пострадали в результате падения (не справились с управлением, наехали на препятствие) – 100 (84,8 %). В результате столкновения с автомобилем пострадало 15 (12,8 %) человек, при столкновении с трамваем – 1 (0,8 %), с другим СИМ – 1 (0,8 %), также зарегистрирован 1 (0,8 %) пострадавший, являвшийся пассажиром СИМ. 9 (7,6 %) пациентов находились в состоянии алкогольного опьянения. 11 (9,3 %) пострадавших при поступлении госпитализированы в отделение реанимации. Таким образом, наиболее часто видом травмы являлось падение.

Обращает внимание «сезонность» данного вида травм. Рост обращений отмечается с апреля (7,5 %), который достигает пика в августе (19,9 %), и снижается в октябре (6,2 %), что также соответствует периоду работы сервисов краткосрочной аренды СИМ. Наибольшее количество происшествий с участием СИМ пришлось на выходные дни, преимущественно в субботу – 16,7 %, в воскресенье – 15,8 %, пятницу – 14,9 %. Значительное количество происшествий зарегистрировано в вечернее время, с 18 до 23 часов – 35,2 %.

Всем пациентам с «СИМ-травмой» груди и живота при поступлении выполняли: сбор жалоб, анамнеза, осмотр, для решения вопроса о месте дальнейшей госпитализации и назначения последовательности инструментальных методов обследования.

УЗИ выполняли на мобильных и стационарных аппаратах (Siemens), Logiq E, Logiq S8 (General Electric) с использованием конвексных датчиков частотой сканирования 2–6 МГц и мультисекторных линейных датчиков с рабочей частотой 9–12 МГц.

Рентгенографию груди выполняли всем больным с «СИМ-травмой» в первые минуты поступления для исключения «грубой» патологии, требующей экстренного вмешательства перед дальнейшим обследованием (напряженный пневмоторакс, тотальный гемо-пневмоторакс и т.д.).

МСКТ выполняли на 160-срезовых компьютерных томографах Aquilion CXL, Aquilion Prime, Canon с толщиной среза 0,3–1 мм с коллимацией слоя 0,5 мм. Большинство исследований проводили с внутривенным введением контрастного препарата.

Данные получены через систему КИС ЕМИАС. Статистический анализ результатов исследования, а также исходных параметров выполнялся посредством Microsoft Excel 2016 и программы Statistica 13.3 для Windows. Данные представлены в виде абсолютных (n) и относительных (%) величин.

Результаты

Из группы пациентов с повреждениями туловища (груди и живота), большую часть составили травмы груди, на долю которых пришлось 70 (59,4 %) случаев, травма живота диагностирована у 41 (34,7 %) пациента, сочетание травм груди и живота встретилось у 7 (5,9 %) пациентов (рис. 2). В 50 % случаев имелись сочетанные повреждения (рис. 3).

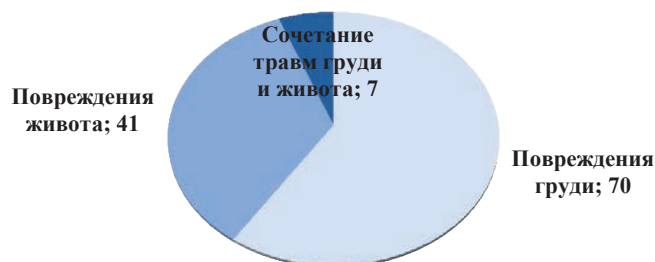


Рис. 2. Диаграмма. Распределение по локализации повреждений
Fig. 2. Diagram. Distribution of damage localization

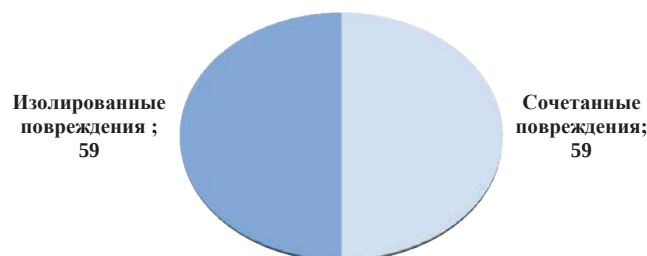


Рис. 3. Диаграмма. Распределение по сочетанию травм
Fig. 3. Diagram. Distribution by combination of injuries

С травмой груди поступило 70 (59,3 %) пострадавших, с изолированными травмами 38 (54,3 %) пациентов, сочетанный характер диагностирован у 32 (45,7 %) обратившихся. Чаще наблюдалось сочетание с черепно-мозговой травмой – 27 (84,3 %), травмой верхних и нижних конечностей – 24 (75,0 %), реже спинальной травмой – 6 (18,7 %). С травмами живота обратилось 41 пострадавших (34,8 %), изолированные повреждения диагностированы у 21 (51,2 %) пациента, сочетанные – у 20 (48,8 %). Чаще травма живота сочеталась с черепно-мозговой травмой у 13 (65,0 %) пациентов, с травмами конечностей у 9 (45,0 %), спинальной – 1 (5,0 %). Сочетание травм груди и живота зафиксированы у 7 обратившихся (5,9 %).

Замечено, что чаще травма носила левосторонний характер – 56 (47 %) больных, правосторонние повреждения встречались у 35 (29,6 %) пациентов, в 27 (22,9 %) – двухсторонние или центральные повреждения (табл. 1).

Таблица 1

Распределение повреждений по стороне повреждения

Table 1

Distribution of injuries by side of the injury

Сторона повреждения/ Damage Side	Количество пострадавших/ Number of victims	
	Всего/Total	Оперировано/ Operated
Левая сторона тела/ The left side of the body	56 (47,5 %)	20 (68,9 %)
Правая сторона тела/ The right side of the body	35 (29,6 %)	7 (24,2 %)
Двухстороннее/центрально- ное повреждение Two-way/central damage	27 (22,9 %)	2 (6,9 %)

Всем пациентам с торакальной травмой выполняли обзорное рентгенологическое исследование груди и УЗИ плевральных полостей. При сочетанном характере повреждений дополнительно проводилось МСКТ груди, живота с оценкой забрюшинного пространства. Поверхностные повреждения, в виде ушибов грудной стенки, встретились в 32 наблюдениях (41,5 %). Костная травма грудной клетки диагностирована у 34 пациентов (44,1 %), из которых значительная часть пришлось на переломы ребер (33 – 97,1 %), у одного пациента – перелом грудины (2,9 %). Стоит отметить, что перелом 3-х и более ребер выявлен у 14 обратившихся (41,2 %). Торакальная травма, осложненная гидро- и/или пневмотораксом встретилась у 17 пациентов (22,1 %).

Всем пациентам с травмой живота при поступлении выполняли УЗИ брюшной полости по протоколу eFAST. У 31 пострадавшего (64,9 %) травма носила поверхностный характер. У 16 (21,6 %) пациентов при первичном исследовании диагностирована свободная жидкость в брюшной полости. Травма печени по AAST I степени была выявлена у 4-х (57,1 %) пациентов, II степени – у 3-х (42,9 %), тяжелых повреждений печени, требовавших оперативного вмешательства, не было. Травма селезенки по AAST I степени была выявлена у 1-го (14,3 %) пострадавшего, II степени – у 2-х (28,5 %), III степени – у 3-х (42,9 %), IV – у 1-го (14,3 %). У 2-х (4,1 %) пациентов диагностированы разрывы брыжейки тонкой и толстой кишки, явившиеся источником продолжающегося внутрибрюшного кровотечения. Травма почки была выявлена у 4-х (8,3 %) пациентов. Травмы почки I степени по AAST выявлена у 1-го (25 %) пациента, II степени – у 2-х (50 %), III – у 1-го (25 %). У 1-го (2,1 %) пациента была выявлена травма надпочечника, не потребовавшая оперативного лечения.

Все пациенты были обследованы при поступлении в приемном или реанимационном отделении. На основании

клинического осмотра и результатов диагностики принималось решение о выборе тактики лечения. По результатам обследования из 118 пациентов оперировано 29 (24,5 %), из них: с травмой груди 12 (41,4 %), с повреждениями живота 17 (28,6 %) пациентов (табл. 2).

Таблица 2

Распределение пострадавших по тактике лечения

Table 2

Distribution of victims by treatment tactics

Характер повреждений/The nature of the damage	Кол-во/Quantity	%	Выбранная тактика лечения/Chosen treatment tactics	Кол-во/Quantity	%
Сочетанные повреждения/Combined injuries	59	50	Консервативная/Conservative	45	38,1
			Хирургическая/Surgical	14	11,8
Изолированная торакальная травма/Isolated thoracic injury	38	32,2	Консервативная/Conservative	31	26,3
			Хирургическая/Surgical	7	5,9
Изолированная абдоминальная травма/Isolated abdominal injury	21	17,8	Консервативная/Conservative	13	11,1
			Хирургическая/Surgical	8	6,8

Из оперированных 12 пострадавших с торакальной травмой – 9 пациентам (75 %) выполнено дренирование плевральной полости, 3-м пострадавшим (25 %) обратившимися с открытыми повреждениями грудной стенки, выполнена первичная хирургическая обработка ран, в одном случае повреждение носило проникающий характер, без повреждения внутригрудных органов. Послеоперационные осложнения в группе пациентов не зарегистрированы. Койко-день в реанимации у пострадавших с торакальной травмой составил 10,4. Длительность пребывания пациентов в реанимационном отделении обусловлена тяжестью сочетанных повреждений. Общий койко-день равен 6,6. Летальных исходов в представленной группе пациентов не было.

Из оперированных 17-ти пациентов с абдоминальной травмой. Первичная хирургическая обработка ран выполнена 5 (29,4 %) пострадавшим с открытыми повреждения-

ми брюшной стенки. При ревизии раневого канала у всех пострадавших выявлен непроникающий характер ранения. В 1 (5,9 %) случае гематома брюшной стенки потребовала хирургического вмешательства – вскрытия гематомы, остановки кровотечения (рис. 4 а, б).



Рис. 4. Напряженная гематома брюшной стенки

Fig. 4. Strained abdominal wall hematoma

У 5 (29,4 %) пострадавших доступом выбора явился лапаротомный. У 3 (17,6 %) пациентов подтверждена травма селезенки III–IV по AAST. Случаи разрыва брыжейки ободочной кишки зарегистрированы у 2 (11,8 %) пациентов. У одного больного сопровождалось повреждением почки IV степени по AAST, у другого травмой печени II по AAST в другом. Следует отметить, что данные пациенты при поступлении были госпитализированы в реанимационное отделение, время от момента обращения до начала операции не превышала 4 часов.

Лапароскопический доступ применялся у 2 (11,8 %) пострадавших с диагностированным внутрибрюшным кровотечением, причиной которого явилась травма селезенки III по AAST. Обоим пациентам выполнена спленэктомия.

Объем кровопотери не превысил 1500 мл, среднее время от госпитализации до операции составило 5,9 часов.

Миниинвазивные вмешательства выполнялись 4 (23,5 %) пострадавшим. У 2 (11,7 %) пациентов при травме IV степени по AAST выполнена ангиография, при которой имелись признаки экстравазации из нижнеполюсной ветви левой почечной артерии, выполнена селективная эмболизации поврежденной ветви. У 1 (5,9 %) больного подтверждена травма селезенки II по AAST при ангиографии, выбор хирургической тактики был сделан в пользу эмболизации селезеночной артерии. Один (5,9 %) пострадавший с диагностированной гематомой прямой мышцы живота также был прооперирован с применением рентгенхирургических методов.

При хирургическом лечении травмы живота отмечено 1 послеоперационное осложнение IV по Clavien-Dindo в виде развития травматического панкреатита с формированием наружного панкреатического свища (5,9 %). Средний койко-день в реанимации у пострадавших с травмой живота составил 6,3. Средний койко-день в стационаре – 8,6. Летальных исходов в представленной группе пациентов не было.

Из 118 пострадавших с травмой груди живота, у 42 (35,6 %) пациентов отсутствовали показания к экстренной госпитализации в хирургический стационар по результатам обследования. Из 76 (64,4 %) госпитализированных, 19 (16,1 %) пострадавших были экстренно оперированы. У 57 (48,3 %) пациентов по данным физикального осмотра и обследования выбрана активно-выжидательная тактика. Из них только у 10 (17,5 %) пациентов при динамическом наблюдении, лучевом и лабораторном контроле отмечена отрицательная динамика состояния, что явилось показанием к оперативному вмешательству. У 6 (10,5%) пациентов поводом к операции послужили признаки продолжающегося кровотечения: нарастание свободной жидкости в брюшной полости, увеличение размеров гематомы, экстравазация по данным МСКТ; у 4 (7,1 %) пострадавших – увеличение объема пневмоторакса. При динамическом наблюдении и диагностическом контроле 47 (82,4 %) пациентам хирургическое лечение не потребовалось. Средний койко-день в реанимации у группы оперированных пациентов составил 1,8. Средний койко-день в стационаре 4,9. Летальных исходов в представленной группе пациентов не было.

Обсуждение

Полученные данные свидетельствуют о том, что водители (91,1 %) средств индивидуальной мобильности чаще подвержены травмам груди, живота и конечностей, в отличие от пассажиров (0,2 %) или пешеходов (7,9 %), данное распределение отличается от пострадавших при ДТП, где чаще получают травмы пешеходы (до 61,1 %). Повреждения груди и живота при СИМ-травме (6,1 %), встречаются реже, чем авто- и мототравме (до 62 %). Наиболее часто травма

сопровождается повреждением паренхиматозных органов брюшной полости и забрюшинного пространства, что совпадает с аналогичными данными о пострадавших с закрытой травмой при ДТП. Экстренное оперативное вмешательство требовалось 11,8 % пострадавшим в ДТП с участием СИМ. Пострадавшим с СИМ-травмой, при отсутствии клинических и инструментальных признаков продолжающегося внутреннего кровотечения оправдан выбор активно-выжидательной тактики, чаще при изолированных повреждениях, что нашло подтверждение у 48,3 % пострадавших. Наши данные, полученные в ходе анализа, демонстрируют увеличение числа пострадавших в теплый период, что совпадает с данными мировой литературы о четкой связи с «сезонностью» травм с использованием СИМ. Левосторонний характер повреждений при «СИМ-травме» встретился у 47,5 % пострадавших и носили более тяжелые повреждения, что требовало хирургического лечения в 70,4 % случаев. В то время, как при правосторонних повреждениях (29,6 % случаев) операция выполнена в 25,9 %. Несмотря на частоту торакальной травмы (65,2 %) как изолированной, так и в сочетании с другими повреждениями, в большинстве встречаются поверхностные повреждения (41,5 %) и переломы ребер (42,8 %). Гидро- и пневмоторакс (22 %) требовал хирургического лечения у 52,9 % обратившихся. Случаев тяжелых повреждений при торакальной травме не было, в отличие от травм, наблюдаемых при ДТП, где частыми повреждениями являются ушиб легкого (17–25 %) и сердца (13–16 %). В отличие от травм живота в результате ДТП, при СИМ-травме объем повреждений чаще ограничивается поверхностными травмами, 15 % против 64,9 %.

Паренхиматозные органы являются наиболее часто травмируемыми органами брюшной полости и забрюшинного пространства при закрытой травме живота, что подтверждается полученными данными и соответствует данным встречаемости травм при ДТП. Наиболее часто повреждаемыми органами были печень (14,6 %) и селезенка (14,6 %). Стоит отметить, что повреждения печени (14,3 %) реже требовали оперативного лечения в отличие от травмы селезенки (85,7 %).

Учитывая рост популярности СИМ, характер и распространенность полученных травм, актуальность проблемы на сегодняшний день только возрастает.

Выводы

- Частота травм груди и живота в структуре «СИМ-травм» составляет 6,1 %.
- Травма груди встречается у 59,3 % пострадавших с «СИМ-травмой», живота – у 34,8 %, сочетанные повреждения диагностированы у 50 % больных.
- Основными повреждениями груди являются поверхностные повреждения – 41,5 %, переломы ребер – 42,8 %, гидро- и пневмоторакс диагностирован у 22,1 % пациентов.

• Основными повреждениями живота являются поверхностные травмы брюшной стенки – 64,9 %, а также травмы паренхиматозных органов: печени – 9,5 %, селезенки – 9,5 %, почки – 5,4 %, брыжейки – 2,7 %.

• Оперативные вмешательства требовались 24,5 %, из них минимальноинвазивные вмешательства выполнены 13,7 % пострадавшим.

• Летальные исходы в группе пациентов с повреждением груди и живота «СИМ-травмы» не зафиксированы.

Список литературы:

1. Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации в 2023 г. Информационно-аналитический обзор. М. : ФКУ «НЦ БДД МВД России», 2024. 154 с.
2. Исмагилова А.А., Исмагилова А.Д., Толмачев Д.А. Актуальные проблемы травм органов грудной полости и живота, полученных в результате дорожно-транспортных происшествий. *StudNet.*, 2021. № 4. С. 25–30.
3. Шаталина А.В., Агаджанян В. В., Кравцов С. А., Скопинцев Д. А. Современные подходы к оказанию неотложной помощи пострадавшим с политравмой про дорожно-транспортных происшествиях на догоспитальном этапе. *Анестезиология и реаниматология*, 2010. № 2. С. 30–42.
4. Shatalin A.V. Agadzhanyan V.V. Kravtsov S.A. Skopintsev D.A. THE Исаева И.В. Повышение результативности лечения пострадавших с сочетанными механическими травмами в дорожно-транспортных происшествиях (на примере республики Татарстан). *Практическая медицина*, 2012. № 8. С. 126–130.
5. Сьедин М.С., Плис С.С., Клевно В.А. Электросамокаты и ассоциированный травматизм: судебно-медицинские аспекты. *Судебная медицина*, 2022. № 4. С. 77–88. <https://doi.org/10.17816/fm758>
6. Карманов М.В., Кузнецов В.И. Актуальные вопросы статистического исследования электрических мобильных средств передвижения. *Инновации и инвестиции*, 2023. № 2. С. 103–106. (In Russ.)
7. Исаев М.М., Наумов С.Б. Персональные электрические средства передвижения малой мощности: проблемы и перспективы определения порядка участия в дорожном движении. *Современная наука*, 2020. № 2. С. 23–25. <https://doi.org/10.53039/2079-4401.2020.2.2.006>
8. Bloom M.B., Noorzad A., Lin C., Little M., Lee E.Y., Margulies D.R., Torbati S.S. Standing electric scooter injuries: Impact on a community. *Am J Surg.*, 2021, Jan; № 221(1), pp. 227–232. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2020.07.020>
9. Heuer S., Landschoof S., Kornherr P., Grospietsch B., Kühne C.A. Epidemiology and Injury Pattern of E-Scooter Injuries – Initial Results. *Z Orthop Unfall.*, 2022, Oct; № 160(5), pp. 559–563. <https://doi.org/10.1055/a-1419-0584>.
10. Shichman I., Shaked O., Factor S., Weiss-Meilik A., Khoury A. Emergency department electric scooter injuries after the introduction of shared e-scooter services: A retrospective review of 3,331 cases. *World J Emerg Med.*, 2022, № 13(1), pp. 5–10. <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2022.002>

References:

1. Road traffic accidents in the Russian Federation in 2023. Information and analytical review. Moscow : FКУ "NC BDD of the Ministry of Internal Affairs of Russia", 2024, 154 p. (In Russ.)
2. Ismagilova A.A., Ismagilova A.D., Tolmachev D.A. Actual problems of injuries of the thoracic cavity and abdomen resulting from road accidents. *StudNet.*, 2021, № 4, pp. 25–30. (In Russ.)
3. Shatalina A.V., Aghajanyan V.V., Kravtsov S.A., Skopintsev D.A. Modern approaches to providing emergency care to victims with polytrauma in road accidents at the pre-hospital stage. *Anesthesiology and Intensive Care*, 2010, № 2, pp. 30–42. (In Russ.)
4. Shatalin A.V. Agadzhanyan V.V. Kravtsov S.A. Skopintsev D.A. THE Isaeva I.V. Improving the effectiveness of treatment of victims with combined mechanical injuries in road accidents (on the example of the Republic of Tatarstan). *Practical Medicine*, 2012, № 8, pp. 126–130. (In Russ.)
5. Sredin M.S., Plis S.S., Klevno V.A. Electric scooters and associated injuries: forensic aspects. *Forensic medicine*, 2022, № 4. pp. 77–88. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/fm758>
6. Karmanov M.V., Kuznetsov V.I. Actual issues of statistical research of electric mobile vehicles. *Innovations and Investments*, 2023, № 2, pp. 103–106. (In Russ.)
7. Isaev M.M., Naumov S.B. Low-power personal electric vehicles: problems and prospects of determining the procedure for participation in road traffic. *Modern Science*, 2020, № 2, pp. 23–25. (In Russ.) <https://doi.org/10.53039/2079-4401.2020.2.2.006>
8. Bloom M.B., Noorzad A., Lin C., Little M., Lee E.Y., Margulies D.R., Torbati S.S. Standing electric scooter injuries: Impact on a community. *Am J Surg.*, 2021, Jan; № 221(1), pp. 227–232. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2020.07.020>
9. Heuer S., Landschoof S., Kornherr P., Grospietsch B., Kühne C.A. Epidemiology and Injury Pattern of E-Scooter Injuries – Initial Results. *Z Orthop Unfall.*, 2022, Oct; № 160(5), pp. 559–563. <https://doi.org/10.1055/a-1419-0584>.
10. Shichman I., Shaked O., Factor S., Weiss-Meilik A., Khoury A. Emergency department electric scooter injuries after the introduction of shared e-scooter services: A retrospective review of 3,331 cases. *World J Emerg Med.*, 2022, № 13(1), pp. 5–10. <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2022.002>

Сведения об авторах:

Петриков Сергей Сергеевич – член-корреспондент РАН, д.м.н., проф., директор ГБУЗ «НИИ СП им Н.В. Склифосовского ДЗМ», пл. Сухаревская Б., стр.21, д.3, 129090, Москва, Российская Федерация.

Ярцев Петр Андреевич – д.м.н., проф., руководитель отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им Н.В. Склифосовского ДЗМ», пл. Сухаревская Б., стр.21, д.3, 129090, Москва, Российская Федерация. <http://orcid.org/0000-0003-1270-5414>, E-mail: peter-yartsev@yandex.ru.

Попова Наталья Алексеевна – врач-хирург, зав. отделением отряда бригад специализированной медицинской помощи для работы в чрезвычайных ситуациях ГБУЗ «НИИ СП им Н.В. Склифосовского ДЗМ», пл. Сухаревская Б., стр.21, д.3, 129090, Москва, Российская Федерация. <https://orcid.org/0009-0000-5692-6409>, E-mail: Popova.n.a.15@yandex.ru.

Тыров Илья Александрович – заместитель руководителя Департамента здравоохранения г. Москва, Оружейный пер., д.43., 127006, Москва, Российская Федерация. <https://orcid.org/0000-0001-9337-624X>, E-mail: TyrovIA@zdrav.mos.ru

Кирсанов Илья Игоревич – к.м.н., старший научный сотрудник, врач-хирург ГБУЗ «НИИ СП им Н.В. Склифосовского ДЗМ», пл. Сухаревская Б., стр.21, д.3, 129090, Москва, Российская Федерация. <https://orcid.org/0000-0002-6802-7336>, E-mail: Borshoff@mail.com.

Рогаль Михаил Михайлович – к.м.н., старший научный сотрудник, врач-хирург ГБУЗ «НИИ СП им Н.В. Склифосовского ДЗМ», пл. Сухаревская Б., стр.21, д.3, 129090, Москва, Российская Федерация. <http://orcid.org/0000-0003-1327-6973>, E-mail: Rogal.Md@gmail.com.

Шаврина Наталья Викторовна – к.м.н., старший научный сотрудник, врач ультразвуковой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им Н.В. Склифосовского ДЗМ», пл. Сухаревская Б., стр.21, д.3, 129090, Москва, Российская Федерация. <https://orcid.org/0000-0002-3766-4674>, E-mail: ShavrinaNV@sklif.mos.ru.

Гасанбекова Зейнаб Магомедшерифовна – младший научный сотрудник, врач-хирург ГБУЗ «НИИ СП им Н.В. Склифосовского ДЗМ», пл. Сухаревская Б., стр.21, д.3, 129090, Москва, Российская Федерация. <https://orcid.org/0000-0001-8199-2803>, E-mail: zaygsb@gmail.com.

Фомкин Артем Григорьевич – ведущий специалист ГБУ «НИИ Организации здравоохранения и медицинского менеджмента» ДЗМ, ул. Широкоподшипниковская, д.9, 115088, Москва, Российская Федерация. <https://orcid.org/0000-0001-5275-2165>, E-mail: FomkinAG@zdrav.mos.ru.

Для корреспонденции:

Попова Наталья Алексеевна – врач-хирург, зав. отделением отряда бригад специализированной медицинской помощи для работы в чрезвычайных ситуациях ГБУЗ «НИИ СП им Н.В. Склифосовского ДЗМ», пл. Сухаревская Б., стр.21, д.3, 129090, Москва, Российская Федерация. Тел.: +7 985 260-20-56, E-mail: Popova.n.a.15@yandex.ru.

Information about the authors:

Petrikov Sergey Sergeevich – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, Director of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Department of Health of the City of Moscow, pl. Sukharevskaya B., bldg. 21, bldg. 3, 129090, Moscow, Russian Federation.

Yartsev Petr Andreevich – MD, Professor, Head of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Department of Health of the City of Moscow, pl. Sukharevskaya B., bldg. 21, bldg. 3, 129090,

Moscow, Russian Federation. <http://orcid.org/0000-0003-1270-5414>, E-mail: peter-yartsev@yandex.ru.

Popova Natalya Alekseevna – surgeon, head of the Department of the Specialized Medical Care Team for Work in Emergency Situations, State Healthcare Institution “N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Department of Health of the City of Moscow”, Sukharevskaya B. sq., building 21, building 3, 129090, Moscow, Russian Federation. <https://orcid.org/0009-0000-5692-6409>, E-mail: Popova.n.a.15@yandex.ru.

Tyrov Ilya Aleksandrovich – Deputy Head of the Department of Health Care, Moscow, Oruzheyny Lane, 43., 127006, Moscow, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-9337-624X>, E-mail: TyrovIA@zdrav.mos.ru.

Kirsanov Ilya Igorevich – PhD in Medical sciences, senior researcher, surgeon, State Budgetary Healthcare Institution “Research Institute for Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky DZM”, pl. Sukharevskaya B., building 21, building 3, 129090, Moscow, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-6802-7336>, E-mail: Borshoff@mail.com.

Rogal Mikhail Mikhailovich – PhD in Medical sciences, senior researcher, surgeon of the State Budgetary Healthcare Institution “Research Institute of Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky DZM”, pl. Sukharevskaya B., p.21, d.3, 129090, Moscow, Russian Federation. <http://orcid.org/0000-0003-1327-6973>, E-mail: Rogal.Md@gmail.com.

Shavrina Natalya Viktorovna – PhD in Medical sciences, Senior Researcher, Ultrasound Diagnostics Physician, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Department of Health of the City of Moscow, Sukharevskaya sq., B. 21, Bldg. 3, 129090, Moscow, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-3766-4674>, E-mail: ShavrinaNV@sklif.mos.ru.

Gasanbekova Zeynab Magomedsherifovna – Junior Researcher, Surgeon, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Department of Health of the City of Moscow, Sukharevskaya sq., B. 21, Bldg. 3, 129090, Moscow, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-8199-2803>, E-mail: zaygsb@gmail.com.

Fomkin Artem Grigorievich – leading specialist of the State Budgetary Institution “Research Institute of Healthcare Organization and Medical Management” of the Moscow Health Department, Shirokopodshipnikovskaya St., 9, 115088, Moscow, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-5275-2165>, E-mail: FomkinAG@zdrav.mos.ru.

For correspondence:

Popova Natalya Alekseevna – surgeon, head of the department of the detachment of specialized medical care teams for work in emergency situations, State Healthcare Institution “N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Department of Health of the City of Moscow”, pl. Sukharevskaya B., bldg. 21, bldg. 3, 129090, Moscow, Russian Federation. Тел.: +7 985 260-20-56, E-mail: Popova.n.a.15@yandex.ru.

ВОЕННО-ПОЛЕВАЯ ХИРУРГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-173-178>

УДК: 616.411-001:617.55-001

© Масляков В.В., Сидельников С.А., Шапкин Ю.Г., Барсуков В.Г., Полиданов М.А., 2026

Оригинальная статья / Original article

ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ СЕЛЕЗЕНКИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЯХ ЖИВОТА

В.В. МАСЛЯКОВ^{1,2}, С.А. СИДЕЛЬНИКОВ¹, Ю.Г. ШАПКИН¹, В.Г. БАРСУКОВ², М.А. ПОЛИДАНОВ²

¹ ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского», 410012, Саратов, Россия

² Частное учреждение образовательная организация высшего образования «Медицинский университет «Реавиз» 410012, Саратов, Россия

Резюме

Введение. В настоящее время принята классификация огнестрельных ранений, в соответствии с которой такие ранения разделяют на пулевые, осколочные и минно-взрывные. Тяжесть таких повреждений обусловлена несколькими факторами, основными из которых является большая поражающая способность вследствие кинетической энергии, повреждения селезенки при локализации таких ранений могут достигать 19 %. Несомненно, с течением времени происходят изменения характера боевого оружия, что ведет к трансформации характера повреждений внутренних органов, что требует более глубокого изучения данной проблемы.

Целью данного исследования явилось изучение ближайшего послеоперационного периода в сравнительном аспекте при различных огнестрельных ранениях селезенки.

Материалы и методы. В исследования включены 27 пациентов с огнестрельными ранениями живота, сопровождающиеся ранением селезенки, которые были разделены на две группы: группу А – огнестрельные ранения селезенки, 15 (55,5 %) наблюдений и группу В – осколочные ранения, 12 (44,4 %) случаев.

Результаты исследования и обсуждение. представленное исследование показывает, что огнестрельные ранения живота с повреждением селезенки сопровождаются достаточно большим процентом осложнений – 51,8 % случаев, а также значительным процентом летальных исходов – 29,6 %. При этом, пулевые ранения сопровождаются большим процентом осложнений по сравнению с осколочными, соответственно, 37,0 % и 29,6 % и количеством летальных исходов – 22,2 % и 7,4 %. Основные осложнения, зарегистрированные в группе пациентов с огнестрельными ранениями живота с повреждением селезенки, были гнойно-септические, а причина летальных исходов – шок.

Заключение. При огнестрельных ранениях живота, сопровождающихся повреждением селезенки, сопровождаются худшими результатами в ближайшем послеоперационном периоде при пулевых ранениях по сравнению с осколочными.

Ключевые слова: огнестрельные ранения, осколочные ранения, пулевые ранения, ранения селезенки, ближайший послеоперационный период.

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

Для цитирования: Масляков В.В., Сидельников С.А., Шапкин Ю.Г., Барсуков В.Г., Полиданов М.А. Особенности повреждений селезенки при различных огнестрельных ранениях живота. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 173–178. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-173-178>

Вклад авторов: В.В. Масляков – редактирование текста статьи. Сидельников С.А., Шапкин Ю.Г. – обработка и систематизация материала. Барсуков В.Г., Полиданов М.А. – подбор литературы.

FEATURES OF SPLENIC INJURIES IN VARIOUS ABDOMINAL FIREWELLS

VLADIMIR V. MASLYAKOV^{1,2}, SERGEY A. SIDELNIKOV¹, YURI G. SHAPKIN¹, VITALIY G. BARSUKOV²,
MAXIM A. POLIDANOV²

¹ Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, 410012, Saratov, Russia

² Private institution educational organization of higher education "Medical University "Reaviz" 410012, Saratov, Russia

Abstract

Introduction. Currently, there is a classification of gunshot wounds, according to which such wounds are divided into bullet, shrapnel, and mine-explosive wounds. The severity of such injuries is determined by several factors, the main of which is the high lethality due to kinetic energy, and the damage to the spleen can reach up to 19 % in such cases. It is evident that the nature of combat weapons has evolved over time, leading to changes in the nature of internal organ damage, which requires further research into this issue.

The purpose of this study the aim of this study was to examine the immediate postoperative period in a comparative aspect in various gunshot wounds of the spleen.

Materials and methods. The study included 27 patients with gunshot wounds to the abdomen, accompanied by spleen injuries, who were divided into two groups: group A – gunshot wounds to the spleen, 15 (55,5 %) cases, and group B – shrapnel wounds, 12 (44,4 %) cases.

Research results and discussion. The presented study shows that gunshot wounds to the abdomen with damage to the spleen are accompanied by a fairly high percentage of complications – 51,8 % of cases, as well as a significant percentage of fatal outcomes – 29,6 %. At the same time, bullet wounds are accompanied by a higher percentage of complications compared to shrapnel wounds, respectively, 37,0 % and 29,6 %, and the number of fatal outcomes is 22,2 % and 7,4 %. The main complications recorded in the group of patients with abdominal gunshot wounds and spleen damage were purulent-septic, and the cause of death was shock.

Conclusion. Gunshot wounds to the abdomen, accompanied by damage to the spleen, are associated with worse outcomes in the immediate postoperative period compared to shrapnel wounds.

Key words: gunshot wounds, shrapnel wounds, bullet wounds, spleen wounds, immediate postoperative period

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

For citation: Maslyakov V.V., Sidelnikov S.A., Shapkin Yu.G., Barsukov V.G., Polidanov M.A. Features of spleen damage in various abdominal gunshot wounds. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 173–178. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-173-178>

Contribution of the authors: V.V. Maslyakov – editing the text of the article. Sidelnikov S.A., Shapkin Yu.G. – processing and systematization of the material. Barsukov V.G., Polidanov M.A. – selection of literature.

Введение

В настоящее время принята классификация огнестрельных ранений, в соответствии с которой такие ранения разделяют на пулевые, осколочные и минно-взрывные. При этом каждое из огнестрельных ранений имеет свои особенности. Огнестрельные ранения живота относятся к наиболее тяжелым травмам, которые встречаются в 4,7–16,2 % наблюдениях от числа огнестрельных ранений всех локализаций [1]. Тяжесть таких повреждений обусловлена несколькими факторами, основными из которых являются большая поражающая способность вследствие кинетической энергии [2]. При огнестрельных ранениях живота могут повреждаться как полые, так и паренхиматозные органы, что приводит к развитию огнестрельного перитонита [3]. Повреждения селезенки при локализации таких ранений могут достигать 19 % [4]. В настоящее время при травмах этого органа применяются три вида операций: спленэктомия, аутолиентрансплантация и органосохраняющие операции (ОСО) [5]. Вместе с тем, при огнестрельных ранениях селезенки предпочтение отдается спленэктомии [6]. Несомненно, с течением времени происходят изменения характера боевого оружия, что ведет к трансформации характера повреждений внутренних органов, что требует более глубокого изучения данной проблемы.

Целью данного изучения ближайшего послеоперационного периода в сравнительном аспекте при различных огнестрельных ранениях селезенки.

Материалы и методы

В исследования включены 27 пациентов с огнестрельными ранениями живота, сопровождающиеся ранением селезен-

ки, которые были разделены на две группы: группу А – огнестрельные ранения селезенки, 15 (55,5 %) наблюдений и группу в группу Б – осколочные ранения, 12 (44,4 %) случаев. Преобладали раненные мужского пола – 17 (62,9 %) человек, женского пола было 10 (37,0 %) пациентов.

Для оценки тяжести повреждений использовалась шкала ВПХ-П – военно-полевая хирургическая шкала. Данная шкала включает 76 наименований наиболее распространенных диагнозов механических и огнестрельных повреждений, ранжированных по тяжести от 0,05 (лёгкие) до 19 баллов (крайне тяжелые). Градация тяжести повреждений: менее 0,5 баллов – легкая; от 0,5 до 0,9 баллов – средней тяжести; от 1 до 12 баллов – тяжелая; более 12 баллов – крайне тяжелая [7]. Для характеристики ранений селезенки использовали классификацию, созданную Американской ассоциацией хирургов-травматологов (AAST):

I класс – субкапсулярная гематома, занимающая не более 10 % площади поверхности селезенки, или разрыв капсулы на глубину до 1 см без кровотечения.

II класс – гематома на 10–50 % поверхности или чрескапсулярный разрыв с активным кровотечением, но без повреждения сосудов трабекул.

III класс – массивная гематома с площадью более 50 % от размеров органа, наличие внутритканевого кровоизлияния или прорыв субкапсулярной гематомы с развитием вторичного кровотечения.

IV класс – глубокая интрапаренхиматозная гематома, которая находится в стабильном состоянии или прорывается с развитием активного кровотечения.

V класс – наиболее неблагоприятный вариант, при котором повреждаются сосуды ворот селезёнки или её основные сегментарные артерии, в результате чего происходит деваскуляризация более 25 % паренхимы. К классу V также относят тотальное размозжение органа.

Включались пациенты, имеющие огнестрельные ранения живота из числа гражданского населения, с момента ранения которых прошло не более 60 мин. Исключались раненые, имеющие сочетанные повреждения, лица моложе 18 лет, агонирующие пациенты.

Для проведения математической обработки полученных в результате исследования данных они регистрировались в специально созданной базе данных в виде табличных данных формата MS Excel. С целью проверки гипотез на нормальность при изучении непрерывных переменных применялись критерии Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Изученные параметры не соответствовали нормальному распределению. Данные представлены как медиана и 25–75-й процентиля. Для сравнения групп применяли методы непараметрического анализа: критерий Манна – Уитни и медианный критерий для независимых выборок с попарным сравнением. Качественные признаки представлены в виде абсолютного числа обследуемых с данным признаком и доли от общего числа, выраженной в процентах. Для сравнения частот качественных признаков в группах использовали критерий хи-квадрат и точный критерий Фишера. Для множественных сравнений применяли поправку Данна. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и обсуждение

Распределение пострадавших по характеру повреждения в двух сравниваемых группах по AAST отражено на рисунке 1. Все раненые данной группы были доставлены в лечебные учреждения не позднее 60 минут от момента получения ранения.

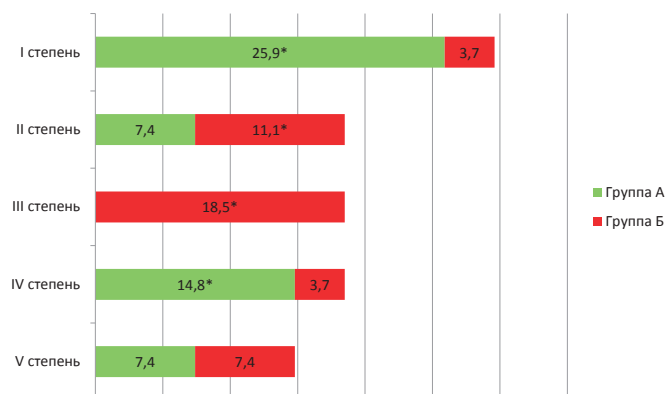


Рис. 1. Распределение пострадавших по характеру повреждения в двух сравниваемых группах по AAST

Fig. 1. Distribution of injuries by type in the two compared groups according to AAST

Как можно увидеть из данных, отраженных на рисунке 1, повреждения I степени отмечены в 8 (29,6 %) наблюдения, соответственно, в группе А – в 7 (25,9 %), в группе Б – в 1 (3,7 %) случаях ($r = 0,76$, $p < 0,05$). Повреждения II степени – в 5 (18,5 %), в группе А – в 2 (7,4 %), в группе Б – в 3 (11,1 %) наблюдениях ($r = 0,66$, $p < 0,05$). III степени – в 5 (18,5 %) наблюдениях, во всех случаях в группе Б. IV степени – у 5 (18,5 %) раненых, в группе А – в 4 (14,8 %), в группе Б – в 1 (3,7 %) наблюдениях ($r = 0,76$, $p < 0,05$). V степени – в 4 (14,8 %), соответственно, 2 (7,4 %) и 2 (7,4 %) ($r = 0,12$, $p > 0,05$). Таким образом можно отметить, что в группе А преобладали повреждения I степени, тогда как в группе Б – III степени.

Результаты оценки состояния пострадавших с огнестрельными ранениями селезенки по шкале ВПХ-СП представлены на рисунке 2.

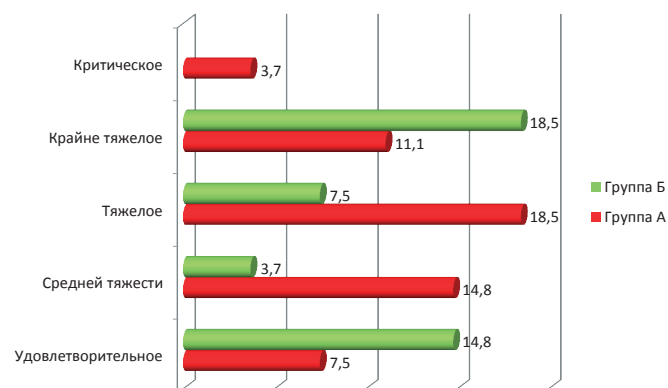


Рис. 2. Оценка состояния пострадавших с огнестрельными ранениями селезенки по шкале ВПХ-СП (%)

Fig. 2. Assessment of the condition of patients with splenic gunshot wounds using the VPX-SP scale (%)

Как можно увидеть из данных, отраженных на рисунке 2, при поступлении в лечебные учреждения, оценка состояния раненых с повреждениями селезенки с использованием шкалы ВПХ-СП, как удовлетворительное, было расценено в 6 (22,2 %) случаях, из них в группе А – в 2 (7,5 %) случаях, в группе Б – в 4 (14,8 %) наблюдениях ($r = 0,67$, $p < 0,05$); состояние средней тяжести у 5 (18,5 %) раненых, соответственно, в группе А – у 4 (14,8 %), в группе Б – у 1 (3,7 %) ($r = 0,77$, $p < 0,05$); как тяжелое – в 7 (25,0 %), в группе А – 5 (18,5 %), в группе Б – 2 (7,5 %) ($r = 0,78$, $p < 0,05$); крайне тяжелое – в 8 (28,5 %) случаях, в группе А – 3 (11,1 %), в группе Б – в 5 (18,5 %) ($r = 0,69$, $p < 0,05$) и критическое в 1 (3,7 %) случае, в группе А. Можно отметить, что при огнестрельных ранениях селезенки преобладали пациенты, состояние которых было расценено как тяжелое – 25,0 %, на втором месте – пациенты, состояние которых было расценено как удовлетворительное – 22,2 %, а на третьем – средней тяжести – 18,5 %. Тяжесть состояния в данной группе была обусловлена несколькими факторами, среди основных можно отметить:

- наличие внутрибрюшного кровотечения;
- наличие множественных повреждений;
- наличие шока;
- наличием огнестрельного перитонита.

По объему внутрибрюшного кровотечения все раненые данной группы были распределены следующим образом: легкая кровопотеря была отмечена у 3 (11,1 %) раненых, 2 (7,4 %) группы А и 1 (3,7 %) группы Б. Средняя кровопотеря – у 12 (44,4 %), соответственно, у 5 (18,5 %) и 7 (25,9 %) пострадавших и тяжелая – у 12 (44,4 %), в группе А – у 8 (29,6 %), в группе Б – у 4 (14,8 %). Таким образом, по объему внутрибрюшной кровопотери в обеих группах преобладали кровопотери средней и тяжелой тяжести.

Из общего количества раненых данной группы, множественные ранения, были отмечены в 12 (44,4 %) наблюдениях. Наибольшее количество таких повреждений были зарегистрированы в группе Б – 8 (29,6 %), в группе А – в 4 (14,8 %) наблюдениях ($r = 0,86$, $p < 0,05$). При этом преобладали повреждения полых органов – 7 (25,9 %) случаев, в группе А – в 1 (3,7 %) наблюдении, в группе Б – в 6 (22,2 %) случая ($r = 0,78$, $p < 0,05$). Ранения паренхиматозных органов было зарегистрировано в 5 (18,5%) случаях, соответственно, в 3 (11,1 %) и в 1 (3,7 %) наблюдениях. Такие повреждения не могли не повлиять на выбор хирургической тактики при повреждениях селезенки, что обусловлено сопутствующим внутрибрюшным кровотечением и перитонитом.

Внутрибрюшное кровотечение и наличие факта травмы, несомненно, приводили к развитию шока. Шок, различной степени тяжести был отмечен у 15 (55,5 %) раненых. В группе А – в 9 (33,3 %), в группе Б – в 6 (22,2 %) случаях. Распределение раненых по степени шока было следующим: I степень – в 4 (14,8 %) случаев, соответственно, в группе А – в 1 (3,7 %) наблюдении, в группе Б – в 3 (11,1 %) случаях; II степени – в 5 (18,5 %) наблюдениях, соответственно, в 2 (7,4 %) и 3 (11,1 %) случаях и III степень – в 6 (22,2 %) наблюдениях у раненых группы А.

Признаки огнестрельного перитонита при поступлении были выявлены у 8 (29,6 %) раненых, в группе А в 2 (7,4 %) наблюдении, в группе Б – в 6 (22,2 %), как уже отмечалось выше, развитие перитонита было обусловлено повреждением полых органов. Распределение по объему было следующим: местный – в 3 (11,1 %) случаях, во всех случаях в группе Б, диффузный – у 3 (11,1 %) раненых, в группе А – в 1 (3,7 %) случае, в группе Б – в 2 (7,4%) наблюдениях и разлитой – у 2 (7,4 %) пациентов, в группе А – в 1 (3,7 %) наблюдении, в группе Б – в 1 (3,7 %) случае. По характеру выпотота: серозный – в 4 (14,8 %) случаях, во всех наблюдениях – в группе Б, гнойный – в 2 (7,4 %) наблюдениях, в группе А и Б по 1 (3,7 %) случаях и каловый – в (7,4 %) наблюдениях, также по одному случаю в группах А и Б.

Как известно, в настоящее время при повреждениях селезенки выполняются три вида операций: спленэктомия,

аутолиентрансплантация и органосохраняющие операции (ОСО), выбор которых зависит от ряда факторов, в первую очередь, характера повреждения, общего состояния пострадавшего, наличие или отсутствие множественных повреждений. Проведенный анализ выполненных хирургических пособий при огнестрельных ранениях селезенки показал, что из 27 пострадавших, операцией выбора была спленэктомия, которая была проведена в 22 (81,5 %) случаях, в остальных 5 (18,5 %) наблюдениях спленэктомия была дополнена аутолиентрансплантацией. ОСО при огнестрельных ранениях селезенки не выполнялись. Характер выполненных операций при огнестрельных ранениях селезенки в двух сравниваемых группах отражены в таблице 1.

Таблица 1

Характер выполненных операций при огнестрельных ранениях селезенки в двух сравниваемых группах

Table 1

The nature of the performed operations for splenic gunshot wounds in the two groups being compared

Вид операции/ Type of operation	Результаты в группах/ Results in groups	
	А/А (n = 15)	Б/В (n = 12)
Спленэктомия/ Splenectomy	15 (55,5 %)	7 (25,9 %)
Аутолиентран- сплантация/ Autolyentransplantation	–	5 (18,5 %)
Всего/ Total	15 (55,5 %)	12 (44,4 %)

Как можно увидеть из данных, которые отражены в таблице 1, в группе А во всех наблюдениях была выполнена спленэктомия, в группе Б, спленэктомия выполнялась в 7 (25,9 %), а в 5 (18,5 %) спленэктомия была дополнена аутолиентрансплантацией. По нашему мнению, удаление органа при огнестрельных ранениях является оптимальным видом хирургического вмешательства, что связано с несколькими факторами:

1. Характер повреждения селезенки, даже при небольших повреждениях органа, ранящий снаряд, обладая большой кинетической энергией, передается органу, что может привести к некрозу селезенки в послеоперационном периоде.

2. В условиях проведения военных действий, как правило, происходит массовое поступление раненых и выполнении ОСО может привести к удлинению операции.

Осложнения в ближайшем послеоперационном периоде были зарегистрированы в 14 (51,8 %) случаях, соответственно, в группе А – в 10 (37,0 %), в группе Б – в 4 (14,8 %) случаях ($r = 0,87$, $p < 0,05$). Основные осложнения, зарегистрированные

в ближайшем послеоперационном периоде, в зависимости от группы отражены в таблице 2.

Таблица 2

Основные осложнения, зарегистрированные в ближайшем послеоперационном периоде, в зависимости от группы

Table 2

The main complications reported in the immediate postoperative period, depending on the group

Вид осложнения / Type of complications	Результаты в группах / Results in groups	
	A/A (n = 15)	B/B (n = 12)
Нагноение послеоперационной раны / Suppuration of the postoperative wound	5 (18,5 %)	3 (11,1 %)
Пневмония / Pneumonia	1 (3,7 %)	1 (3,7 %)
Инфильтрат брюшной полости / Infiltration of the abdominal cavity	3 (11,1 %)	-
Сепсис/Sepsis	1 (3,7 %)	-

На основании данных, представленных в таблице 2, можно увидеть, что основным осложнением при огнестрельных ранениях селезенки в ближайшем послеоперационном периоде были гнойно-септические.

Летальность в данной группе составила 8 (29,6 %) человек, в группе А – 6 (22,2 %), в группе Б – 2 (7,4 %) ($r = 0,76$, $p < 0,05$). Причины летальных исходов отражены в таблице 3.

Таблица 3

Основные осложнения, зарегистрированные в ближайшем послеоперационном периоде, в зависимости от группы

Table 3

The main complications reported in the immediate postoperative period, depending on the group

Причина смерти / Cause of death	Результаты в группах / Results in groups	
	A/A (n = 15)	B/B (n = 12)
Шок/Shock	3 (11,1 %)	2 (7,4 %)
Сепсис/Sepsis	1 (3,7 %)	-
Перитонит / Peritonitis	2 (7,4 %)	-

Таким образом, представленное исследование показывает, что огнестрельные ранения живота с повреждением селезенки

сопровожаются достаточно большим процентом осложнений – 51,8 % случаев, а также значительным процентом летальных исходов – 29,6 %. При этом, пулевые ранения сопровождаются большим процентом осложнений по сравнению с осколочными, соответственно, 37,0 % и 29,6 % и количеством летальных исходов – 22,2 % и 7,4 %. Основные осложнения, зарегистрированные в группе пациентов с огнестрельными ранениями живота с повреждением селезенки, были гнойно-септические, а причина летальных исходов – шок.

Закключение

При огнестрельных ранениях живота, сопровождающиеся повреждением селезенки, сопровождаются худшими результатами в ближайшем послеоперационном периоде при пулевых ранениях по сравнению с осколочными.

Список литературы:

1. Эрметов А.Т., Исхаков Б.Р., Саидметов Ш.М., Исхаков Н.Б. Огнестрельное ранение живота с множественными повреждениями полых органов. *Вестник экстренной медицины*, 2017. Том X. № 1. С. 58–61.
2. Переходов С.Н., Левчук А.Л., Ханевич М.Д., Осипов И.С., Зубрицкий В.Ф. Особенности ранений современным огнестрельным оружием. *Медицинский вестник Министерства внутренних дел*, 2024. № 5. С. 2–8.
3. Майстренко Н.А., Сазонов А.А. Огнестрельный перитонит: особенности течения лечебной тактики. *Корпоративное здоровье и промышленная медицина*, 2024. Том 1. № 1. С. 20–30.
4. Линёв К.А., Торба А.В. Тактика хирургического лечения огнестрельных ранений живота. *Новости хирургии*, 2016. Том 24. № 1. С. 93–98.
5. Масляков В.В., Ермилов П.В., Поляков А.В. Виды операций на селезенке при ее травме. *Успехи современного естествознания*, 2012. № 7. С. 29–35 URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=30283> (дата обращения: 15.12.2025).
6. Масляков В.В., Барсуков В.Г., Куликов С.А. Непосредственные результаты лечения огнестрельных ранений селезенки. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. *Медицинские науки*, 2014. № 3 (31). С. 73–80.
7. Гуманенко Е.К., Бояринцев В.В., Супрун Т.Ю., Ващенко В.В. Методология объективной оценки тяжести травм. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*, 1997. Том 156. № 2. С. 11–16

References:

1. Ermetov A.T., Iskhakov B.R., Saidmetov Sh.M., Iskhakov N.B. Firearm wound of the abdomen with multiple injuries of hollow organs. *Bulletin of Emergency Medicine*, 2017, vol. X, № 1, pp. 58–61. (In Russ.)
2. Perekhodov S.N., Levchuk A.L., Khanevich M.D., Osipov I.S., Zubritsky V.F. Features of Injuries Caused by Modern Firearms. *Medical Bulletin of the Ministry of Internal Affairs*, 2024, № 5, pp. 2–8. (In Russ.)
3. Maistrenko N.A., Sazonov A.A. Firearm Peritonitis: Features of Therapeutic Management. *Corporate Health and Industrial Medicine*, 2024, vol. 1, № 1, pp. 20–30. (In Russ.)

4. Linev K.A., Torba A.V. Surgical Treatment of Gunshot Wounds of the Abdomen. *Novosti Khirurgii*, 2016, vol. 24, № 1, pp. 93–98. (In Russ.)

5. Maslyakov V.V., Yermilov P.V., Polyakov A.V. Types of Operations on the Spleen in Case of Injury. *Advances in Modern Natural Sciences*, 2012, № 7, pp. 29–35 URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=30283> (accessed: 15.12.2025). (In Russ.)

6. Maslyakov V.V., Barsukov V.G., Kulikov S.A. Immediate results of treatment of gunshot wounds of the spleen. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki*, 2014, № 3 (31), pp. 73–80. (In Russ.)

7. Gumanenko E.K., Boyarintsev V.V., Suprun T.Yu., Vashchenkov V.V. Methodology for Objective Assessment of the Severity of Injuries. *Vestnik Khirurgii im. I.I. Grekova*, 1997, vol. 156, № 2, pp. 11–16. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Масляков Владимир Владимирович – д.м.н., профессор кафедры общей хирургии «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского». 410012, Россия, Саратов, ул. Большая Казачья, 112, e-mail: maslyakov@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6652-9140>

Сидельников Сергей Алексеевич – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского». 410012, Россия, Саратов, ул. Большая Казачья, 112, e-mail: ssidelnikov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9913-5364>

Шапкин Юрий Григорьевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии врачей, «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского». 410012, Россия, Саратов, ул. Большая Казачья, 112, e-mail: shapkinyurii@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7191-7869>

Барсуков Виталий Геннадьевич – Кандидат медицинских наук, ассистент кафедры хирургических болезней, Саратовский медицинский университет «Реавиз». 410012, Россия, Саратов, ули-

ца Верхний Рынок, 10, e-mail: barsykov197902@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-0392-472X>

Полиданов Максим Андреевич – аспирант «Медицинский университет «Реавиз». Россия, 443001, г. Самара, ул. Чапаевская, д.227, e-mail: maksim.polidanoff@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7538-7412>

Information about the authors:

Maslyakov Vladimir Vladimirovich – MD, Professor of the Department of General Surgery, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky. 410012, Russia, Saratov, Bolshaya Kazachya Street, 112, e-mail: maslyakov@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6652-9140>

Sidelnikov Sergey Alekseevich – MD, Associate Professor, Head of the Department of Mobilization Training of Healthcare and Disaster Medicine, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky. 410012, Russia, Saratov, Bolshaya Kazachya Street, 112, e-mail: ssidelnikov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9913-5364>

Shapkin Yuri Grigorievich – MD, Professor, Head of the Department of General Surgery, Doctor, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky. 410012, Russia, Saratov, Bolshaya Kazachya Street, 112, e-mail: shapkinyurii@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7191-7869>

Biyaslanova Elmira Magomirzaevna – doctor, plastic surgeon, Time of Beauty Clinic, postgraduate student of the Department of Plastic Surgery at Rosbiotech. 11, Volokolamsk Highway, Moscow, Russia, 125080, e-mail: Soul617@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0006-5904-6873>

Barsukov Vitaly Gennadievich – Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Surgical Diseases, Reaviz Saratov Medical University. 410012, Russia, Saratov, Verkhny Rynok Street, 10, e-mail: barsykov197902@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-0392-472X>

Polidanov Maksim Andreevich – postgraduate student of the Reaviz Medical University. Russia, 443001, Samara, Chapaevskaya str., 227, e-mail: maksim.polidanoff@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7538-7412>

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-179-185>

УДК 617.7-057.875:159.942

© Кочетова Т.Ф., Дыгало А.А., Серебренникова М.А., Моисеенко М.А., Кашин М.В., 2026

Оригинальная статья / Original article

ЗАВИСИМОСТЬ НЕОБХОДИМОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ МИОПИИ ОТ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ

Т.Ф. КОЧЕТОВА, А.А. ДЫГАЛО* (aleksandradygalo9663@gmail.com), М.А. СЕРЕБРЕННИКОВА, М.А. МОИСЕЕНКО, М.В. КАШИН

ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, 660022, Красноярск, Российская Федерация

Резюме

Введение. В современном мире учащиеся медицинских вузов на постоянной основе испытывают высокую учебную нагрузку и психоэмоциональное напряжение.

Психоэмоциональное напряжение, возникшее в период учебы, может негативно сказаться на здоровье органа зрения, что делает актуальным исследование взаимосвязи академической нагрузки на психоэмоциональное состояние и остроту зрения у студентов.

Цель. Изучить влияние академической нагрузки на остроту зрения студентов медицинского университета, вызывающей необходимость хирургической коррекции миопии.

Материалы и методы. Проведено динамическое наблюдение за группой студентов медицинского университета. На первом курсе было обследовано 178 студентов, из которых на четвертом курсе повторное обследование прошел 101 студент. Обследование выполнено после зимней сессии. Определяли остроту зрения без коррекции и с коррекцией. Психоэмоциональное состояние оценивали с помощью шкалы депрессии Бека и опросника соматических жалоб Гиссена.

Результаты. Острота зрения студентов по мере обучения в медицинском университете снижается к четвертому курсу (острота зрения 1,0 у 54,5 % студентов 1 курса и 42,6 % у студентов 4 курса). Процент студентов без депрессии уменьшился с 35,4 % до 22,8 %, в то время как количество студентов со средней и тяжелой депрессией увеличилось. Также отмечалось субъективное ухудшение зрения в периоды сильного психоэмоционального напряжения (29,4 % у студентов 1-го курса и 35,5 % студентов 4-го курса). Выводы. Повышение академической нагрузки увеличивает психоэмоциональные нарушения, которые являются одной из причин снижения остроты зрения у студентов медицинских вузов. В процесс обучения необходимо внедрять меры психоэмоциональной поддержки и постоянный контроль остроты зрения.

Ключевые слова: психосоматика, миопия, психоэмоциональное напряжение, депрессия, тревожные расстройства

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

Для цитирования: Кочетова Т.Ф., Дыгало А.А., Серебренникова М.А., Моисеенко М.А., Кашин М.В. Зависимость необходимости хирургической коррекции миопии от учебной нагрузки у студентов медицинских вузов. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 179–185. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-179-185>

Вклад авторов: Кочетова Т.Ф.: Разработка общей концепции и структуры исследования; формулировка целей и задач работы; подбор и обоснование применяемых методов исследования; научное руководство работой студентов; общее редактирование текста и подготовка рукописи к публикации; контроль качества проведения эксперимента и анализа полученных данных; консультации и координация деятельности всех членов коллектива. Дыгало А.А.: Участие в сборе первичных материалов; анализ литературных источников по заданной тематике; оформление части иллюстративного материала (таблиц, графиков, схем); участие в подготовке чернового варианта текста работы.

Серебренникова М.А.: Участие в обработке статистических данных; описание методов, использованных в исследовании; участие в написании теоретической главы работы.

Моисеенко М.А.: Техническая помощь в оформлении результатов исследований; участие в анализе собранных данных; написание фрагментов прикладной части работы; проведение анкетирования.

Кашин М.В.: Оказание помощи в организационных моментах исследования; участие в технических аспектах подготовки работы; внесение предложений по улучшению интерпретации результатов.

THE IMPACT OF ACADEMIC LOAD ON THE PSYCHO-EMOTIONAL STATE AND VISUAL ACUITY OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS

TATYANA F. KOCHETOVA, ALEXANDRA A. DYGALO* (aleksandradygalo9663@gmail.com),

MARINA A. SEREBRENNIKOVA, MIKHAIL A. MOISEENKO, MATVEY V. KASHIN

Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, 660022, Krasnoyarsk, Russian Federation

Abstract

Introduction. In today's world, medical students are constantly under high academic pressure and stress. Psycho-emotional stress that occurs during studies can negatively affect the health of the visual organ, which makes it relevant to study the relationship between academic workload and the psycho-emotional state and visual acuity of students.

Objective. To study the impact of academic load on the psycho-emotional state and visual acuity of medical university students.

Materials and methods. A longitudinal study was conducted among a group of medical university students. A total of 178 students were examined in their first year, of whom 101 were re-examined in their fourth year. The assessment was completed after the winter exam session. Visual acuity was determined without and with correction. Psycho-emotional state was assessed using the Beck Depression Scale and the Gissen Somatic Complaints Questionnaire. **Results.** Visual acuity declines among medical students as they progress through their fourth year (visual acuity 1.0 in 54,5 % of first-year students and 42,6 % of fourth-year students). The percentage of students without depression decreased from 35,4 % to 22,8 %, while the number of students with moderate to severe depression increased. Subjective visual impairment was also noted during periods of severe stress (29,4 % of first-year students and 35,5 % of fourth-year students).

Conclusion. Increasing academic load increases psycho-emotional disorders, which is one of the causes of decreased visual acuity in medical students. In the process of learning, it is necessary to introduce measures of psycho-emotional support and permanent control of visual acuity.

Key words: psychosomatics, myopia, academic stress, depression, anxiety disorders

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

For citation: Kochetova T.F., Dygalo A.A., Serebrennikova M.A., Moiseenko M.A., Kashin M.V. The dependence of the need for surgical correction of myopia on the academic load of medical university students. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 179–183. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-179-183>

Contribution of the authors: Kochetova T.F.: Development of a general concept and structure of research; formulation of goals and objectives of the work; selection and justification of applied research methods; scientific guidance of students; general text editing and preparation of the manuscript for publication; quality control of the experiment and analysis of the data; consultations and coordination of activities of all members of the team.

Dygalo A.A.: Participation in the collection of primary materials; analysis of literary sources on a given topic; design of part of the illustrative material (tables, graphs, diagrams); participation in the preparation of a draft text of the work.

Serebrennikova M.A.: Participation in the processing of statistical data; description of the methods used in the study; participation in writing the theoretical chapter of the work.

Moiseenko M.A.: Technical assistance in the design of research results; participation in the analysis of the collected data; writing fragments of the applied part of the work; conducting questionnaires.

Kashin M.V.: Assistance in the organizational aspects of the study; participation in the technical aspects of the preparation of the work; making suggestions for improving the interpretation of the results.

Введение

В современном мире, где психическое и эмоциональное напряжение являются неотъемлемой частью жизни, возрастает интерес к изучению психосоматики – науки, рассматривающей, как психологическое и эмоциональное состояние может отражаться на физическом здоровье человека. Организм человека представляет собой единство биологических и психологических процессов, что обеспечивает, при соблюдении их баланса, нормальное функционирование организма [1].

Влияние психосоматических расстройств на здоровье человека трудно диагностировать вовремя из-за отсутствия четких общедоступных показателей оценки, что в настоящее время представляет острую проблему для медицинского общества.

К сожалению, в силу роста городов, численности населения, политических проблем, погружения общества в гаджеты, данная проблема прогрессирует и негативно сказывается, как на психическом, так и на физическом здоровье общества [2]. Постоянное столкновение со психоэмоциональным напряжением вызывает повышенное выделение кортизола, что негативно сказывается на зрении вследствие нарушения баланса между автономной нервной и сосудистой системами [3]. В связи с этим своевременное выявление психосоматических расстройств и адекватная и эффективная терапия их проявлений играют важную роль в профилактике возникновения расстройств зрительного аппарата. В основе психосоматики лежит мнение о том, что заболевания органов и систем имеют различную этиологию, в которую входит взаимодействие биологических, психологических

и социальных факторов, вместе вызывающих физические и психические симптомы [4].

Миопия – это многофакторное и сложное состояние, на которое оказывает влияние множество факторов внешней среды, которым страдает 2,2 миллиарда людей во всём мире.

Распространенность миопии неравномерна по всему миру. Среди школьников самая высокая распространенность миопии была зарегистрирована в Азии.

В странах, известных своей быстрой урбанизацией, таких как Китай, Сингапур и Южная Корея, распространенность миопии высокая и составляет от 69 до 73 %. Исследования, проведенные в Китае, обнаружили положительную корреляцию между миопией и высокими показателями социально-экономического статуса. Было выдвинуто предположение, что экономическое развитие стимулирует стремление к богатству, что приводит к более активному стремлению к образованию и более тяжелым академическим нагрузкам, что в конечном итоге приводит к увеличению количества больных [5].

По данным клинического исследования почти треть людей с нарушениями зрения испытывают легкие симптомы депрессии. В научном исследовании у взрослых в возрасте от 20 лет и старше в 10,7 % диагностировали нарушение остроты зрения на фоне депрессии, у людей без нарушения остроты зрения депрессия диагностируется у 6,8 % обследованных. В исследовании взрослых с более тяжелыми нарушениями зрения 45,2 % выборки сообщили об умеренных симптомах депрессии, что имеет более частый показатель по сравнению с 16,6 % в группе с нормальным или почти нормальным зрением [6].

Неорганическая потеря зрения, характеризующаяся снижением остроты зрения при отсутствии органического поражения структуры глаза, является распространенной проблемой у детей. Чаще всего заболевание развивается в учебный период, реже – во время летних каникул. В большем количестве случаев прогноз благоприятный – с полным самопроизвольным выздоровлением в течение 2 недель у 88 % пациентов. Четверти пациентов с неорганическим снижением зрения (25 %) потребовалась консультация детского психиатра, при этом 72,7 % из них уже получали лечение по ранее выявленным психическим расстройствам. У 33 % не было очевидного основного психического напряжения, тогда как у 67 % присутствовала основная причина (например, депрессия разной степени тяжести, синдром дефицита внимания и гиперактивности, тревожные расстройства) [7].

При анализе научной литературы, было найдено клиническое исследование, в которое включено 30 детей со снижением остроты зрения. После прохождения курса психотерапии, направленной на коррекцию психоэмоционального состояния, у всех участников исследования было зафиксировано полное

восстановление зрительных функций, что подтверждает взаимосвязь между психическими факторами и обратимыми дисфункциями зрительного анализатора [8].

Цель. Изучить влияние академической нагрузки на психоэмоциональное состояние и остроту зрения студентов медицинского университета, вызывающей необходимость хирургической коррекции миопии.

Материалы и методы

В динамике проведено обследование офтальмологического статуса у студентов медицинского университета: на первом курсе обследовано 178 человек, из которых на четвертом курсе повторное обследование прошел 101 человек. Обследования проводились непосредственно после зимней экзаменационной сессии. Определена острота зрения без коррекции и с коррекцией, исследована рефракция методом рефрактометрии. Был выполнен сравнительный анализ психоэмоционального состояния двух групп студентов медицинского университета с использованием шкалы депрессии Бека и анкетирования по Гиссенскому опроснику. Собраны данные анамнеза (семейная предрасположенность) и субъективные жалобы. В обеих выборках преобладают лица женского пола (68,1 % в первой группе и 69,9 % во второй группе), основная возрастная категория в группе студентов первого курса – 17–20 лет (85,9 %), в группе студентов четвертого – 21–25 лет (77,4 %).

Результаты и их обсуждение

Результаты исследования остроты зрения студентов 1-го и 4-го курсов представлены в таблице 1. Как видно из представленной таблицы, к четвертому курсу количество студентов с остротой зрения 1,0 значительно снижается, что заставило подумать о негативном влиянии интенсивной учебной нагрузки на остроту зрения.

Таблица 1

Оценка остроты зрения

Table 1

Visual acuity assessment

Острота зрения / Visual acuity	Первая группа/ First group	Вторая группа/ Second group
1.0	97 (54,5 %)	43 (42,6 %)
0.9	32 (18 %)	18 (17,8 %)
0.8	31 (17,4 %)	18 (17,8 %)
0.7	9 (5,1 %)	9 (8,9 %)
0.6	4 (2,2 %)	5 (5,0 %)
0.5	2 (1,1 %)	3 (3,0 %)
0.4	1 (0,6 %)	2 (2,0 %)
0.3	1 (0,6 %)	1 (1,0 %)

Окончание Таблицы 1 / End of Table 1

Острота зрения / Visual acuity	Первая группа/ First group	Вторая группа/ Second group
0.2	0 (0 %)	2 (2,0 %)
0.1 и ниже / and below	1 (0,6 %)	1 (1,0 %)

Перед проведением сравнения была проверена нормальность распределения переменных с использованием критерия Шапиро-Уилка. Во всех случаях распределение оказалось статистически значимо отличным от нормального ($p < 0,05$), что обусловило использование непараметрического критерия Манна-Уитни.

Сравнение остроты зрения между студентами 1 курса (Группа студентов первого курса, $n = 178$) и 4 курса (Группа студентов четвертого курса, $n = 101$) выявило статистически значимое различие ранговых распределений ($U = 10460,0$; $p = 0,0145$). Медианные значения и квартили составили: первая группа: $Me = 1,0$ [$Q1 = 0,8$; $Q3 = 1,0$], вторая группа: $Me = 0,9$ [$Q1 = 0,8$; $Q3 = 1,0$] (табл. 2).

Таким образом, количество студентов 1 курса с нормальной остротой зрения статистически значимо больше по сравнению со студентами, обучающимися на 4 курсе.

Необходимость в хирургической коррекции миопии возникла у 18 студентов (17,8 %) из 2 группы студентов, обучающихся на 4 курсе. У студентов 1 группы показаний к хирургическому лечению не выявлено.

Таблица 2

Сравнительный анализ остроты зрения

Table 2

Comparative analysis of visual acuity

Группа /Group	Me [Q1; Q3]	Манна-Уитни/ Manna-Whitney U	p-value
Первый курс/ The first course	1,0 [0,8; 1,0]	10460	0,02
Четвертый курс / Fourth course	0,9 [0,8; 1,0]		

При сравнительном анализе уровня депрессии по шкале депрессии Бека выявлена тенденция: к 4 курсу доля студентов без депрессии сократилась с 35,4 % до 22,8 %, при этом во всех клинически значимых категориях (от легкой до тяжелой депрессии) наблюдается равномерный рост показателей. Особенно заметно увеличение доли студентов с выраженной депрессией (с 11,2 % до 18,8 %) и тяжелой депрессией (с 2,8 % до 4,9 %).

Статистически значимо различаются частоты отсутствия депрессивных симптомов на 1-м, 63 (35,4 %), и 4-м курсах, 23 (22,8 %), $p = 0,03$ (табл. 3).

Таблица 3

Наличие и степень тяжести депрессивных симптомов

Table 3

The presence and severity of depressive symptoms

Показатель / Indicator	1 курс / The first course (n=178)	4 курс/ Fourth course (n=101)	Критерий сравнения/ Comparison criteria	p-value
Отсутствие депрессив- ных симпто- мов/ Absence of depressive symptoms	63 (35,4 %)	23 (22,8 %)	χ^2	0,03
Лёгкая сте- пень депрес- сии / Mild depression	57 (32,0 %)	29 (28,7 %)	χ^2	0,57
Умеренная степень депрессии / Moderate degree of depression	33 (18,5 %)	25 (24,8 %)	χ^2	0,22
Депрессия средней степени тяжести/ Moderate depression	20 (11,2 %)	19 (18,8 %)	χ^2	0,08
Тяжёлая сте- пень депрес- сии/ Severe depression	5 (2,8 %)	5 (5,0 %)	Фишер/ Fischer	0,50

Студенты обеих групп провоцирующим фактором развития стрессового состояния считают учебный процесс. Анализ психоэмоциональной сферы выявил негативную динамику, связанную с процессом обучения: субъективная оценка собственного состояния как «удовлетворительно» или «слабого» отмечена у 25,0 % студентов 1-го курса и у 36 % студентов 4-го курса (рис. 1).

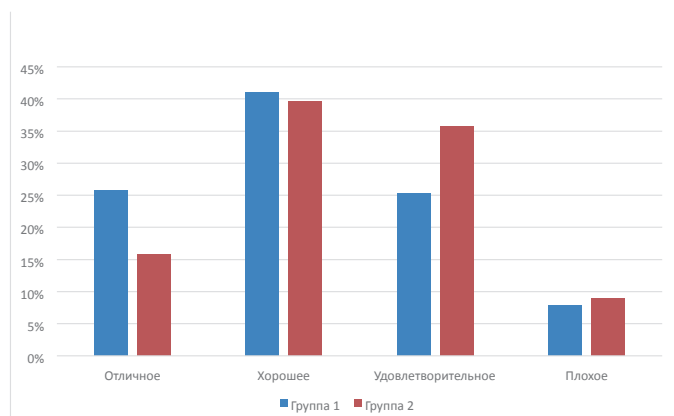


Рис. 1. Оценка общего психоэмоционального состояния

Fig. 1. Assessment of the general psycho-emotional state

В обеих группах преобладающим фактором психоэмоционального напряжения определен учебный процесс (75 % в первой группе и 62 % во второй группе) (рис. 2).

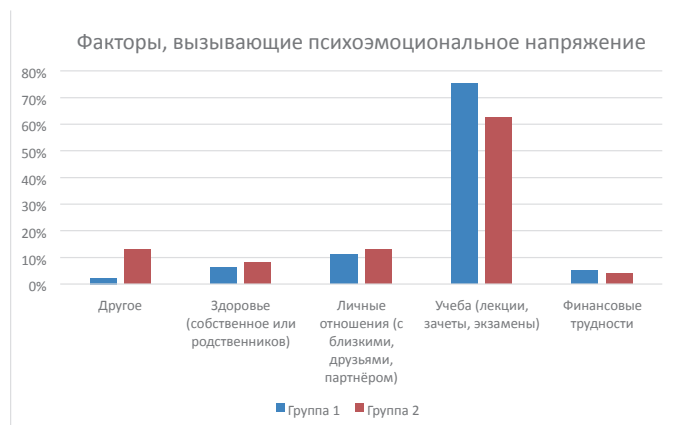


Рис. 2. Факторы, вызывающие психоэмоциональное напряжение

Fig. 2. Factors causing psychoemotional stress

На фоне высокой стрессовой нагрузки наблюдается рост неадаптивных копинг-стратегий. Доля студентов, которые заявляют, что «никак» не справляются со психоэмоциональным напряжением, возрастает более чем в три раза: с 9,8 % на первом курсе до 29,0 % на четвертом. Ведущие адаптивные стратегии в обеих группах схожи: общение с друзьями и близкими (30,7 % в первой группе; 35,5 % во второй группе), хобби (27,6 % в первой группе; 14,0 % во второй группе) и физическая активность (14,1 % в группе студентов первого курса; 15,1 % в группе студентов четвертого (рис. 3).

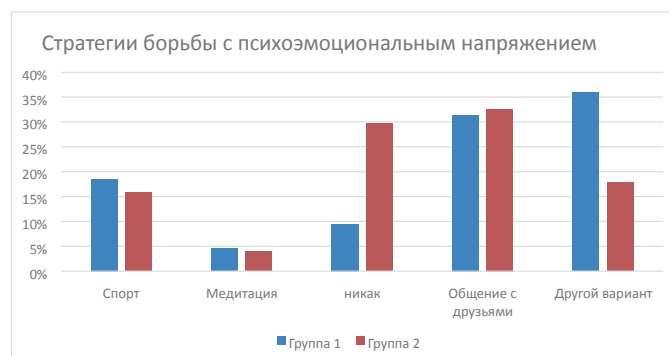


Рис. 3. Стратегии борьбы с психоэмоциональным напряжением

Fig. 3. Strategies for dealing with psychoemotional stress

Связь между психоэмоциональным напряжением и появлением болей в глазах и головных болей прослеживается у 50,9 % первокурсников и у 72,0 % старшекурсников.

Субъективное ухудшение зрения в периоды сильного психоэмоционального напряжения отмечают 29,4 % студентов 1-го курса и 35,5 % студентов 4-го курса. Связь зрительных дисфункций с периодами наивысшей академической нагрузки (учебной сессии) подтвердили 38,0 % и 41,9 % опрошенных. Учитывая, что обследование проводилось непосредственно после зимней экзаменационной сессии, влияние академической нагрузки на жалобы и показатели могло быть усилено. Углубленный анализ состояния студентов 4-го курса с использованием Гиссенского опросника соматических жалоб подтвердил высокую частоту астенических и цефалгических симптомов: быстрая истощаемость (86,0 %), головные боли (78,5 %), вялость/сонливость (74,2 %), расстройства сна (71,0 %), нервозность (69,9 %) и ощущение давления в голове (67,7 %). Важно отметить, что симптом «расстройства зрения» по Гиссенскому опроснику отмечен у 37,7 % опрошенных (28,0 % – «слабо», 8,6 % – «значительно», 1,1 % – «очень»), что совпадает с количеством опрошенных (35,5 %), субъективно связывающих ухудшение зрения с психоэмоциональным напряжением.

Среди студентов 1 курса 24,7 % предполагают у себя наличие семейной предрасположенности к заболеваниям органа зрения, среди студентов 4 курса – 32,7 %, что указывает на то, что студенты обеих групп считают, что негенетические факторы оказывают влияние сильнее, чем наследственность.

Закключение

Проведенное исследование показывает взаимосвязь между ухудшением психоэмоционального состояния и прогрессированием офтальмологических нарушений (преимущественно миопии) в условиях хронического психоэмоционального напряжения, которое характерно для студентов медицинских университетов. Нарастающая интенсивность психоэмоционального напряжения в процессе обучения связана

с повышением академической нагрузки, что в совокупности приводит к увеличению количества больных с нарушением зрения. Результаты исследования показывают необходимость разработки и внедрения программ комплексной системы поддержки, которая включает в себя регулярные физические нагрузки, соблюдение режима дня, реабилитацию (психологические семинары, возможность временного снижения учебной нагрузки), организацию отдыха (краткие перерывы между занятиями, активный досуг) и медицинское сопровождение (консультации психолога, психиатра и офтальмолога). Вместе с регулярным офтальмологическим контролем и своевременной оптической коррекцией важно интегрировать в процесс наблюдения элементы психологической поддержки и обучения методам коррекции психоэмоционального напряжения.

Список литературы:

1. Мазо Г.Э., Незнанов Н.Г., Рукавишников Г.В. Психосоматическая медицина: старые ресурсы и новые технологии. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*, 2023, Т. 123, № 4–2, С. 14–19. <https://doi.org/10.17116/jnevro202312304214>
2. Вайс Т.Н. Психосоматика: прошлое, настоящее и будущее. *Psychother Psychosom.*, 2014, № 83(2), pp. 65–69. <https://doi.org/10.1159/000356518>
3. Забель Б.А., Ван Цзяци, Карденас-Моралес Л., Файк М., Хайм К. Психологический стресс как следствие и причина потери зрения: рассвет психосоматической офтальмологии для превентивной и персонализированной медицины. *EPMA J.*, 2018, № 9(2), pp. 133–160. <https://doi.org/10.1007/s13167-018-0136-8>
4. Этлин Т., Кишка Ю. Психосоматическая реабилитация: обзор. *Therapeutische Umschau*, 2020, № 76(8), pp. 460–464. <https://doi.org/10.1024/0040-5930/a001115>
5. Бисвас С., Эль Карех А., Куреши М., Ли Д., Сун Ч., Лам Д., Соу С.-М., Наджар Р.П. Влияние окружающей среды и образа жизни на миопию. *Journal of Physiological Anthropology*, 2024, №43(1), pp. 7. <https://doi.org/10.1186/s40101-024-00354-7>
6. Demmin D.L., Silverstein S.M. Visual impairment and mental health: unmet needs and treatment options. *Clinical Ophthalmology*, 2020, № 14, pp. 4229–4251. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S258783>
7. Somers A., Castiles K., Van Roy E., Spielers V., Castiles I. Inorganic vision loss in children: a prospective and retrospective analysis of related psychosocial problems and stress factors. *Acta Ophthalmologica.*, 2016, № 94(5), pp. 312–316. <https://doi.org/10.1111/aos.12848>
8. Bain K.E., Beatty S., Lloyd K. Inorganic vision loss in children. *Eye*, 2000, № 14, pp. 770–772. <https://doi.org/10.1038/eye.2000.201>

References:

1. Mazo G.E., Neznakov N.G., Rukavishnikov G.V. Psychosomatic medicine: old resources and new technologies. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*, 2023, vol. 123, № 4–2, pp. 14–19. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/jnevro202312304214>
2. Вайс Т.Н. Психосоматика: прошлое, настоящее и будущее. *Psychother Psychosom.*, 2014, № 83(2), pp. 65–69. (In Russ.) <https://doi.org/10.1159/000356518>

3. Zabel B.A., Wang Jiaqi, Cardenas-Morales L., Fayk M., Heim K. Psychological stress as a consequence and cause of vision loss: the dawn of psychosomatic ophthalmology for preventive and personalized medicine. *EPMA J.*, 2018, № 9(2), pp. 133–160. (In Russ.) <https://doi.org/10.1007/s13167-018-0136-8>
4. Ettlin T., Kiska Yu. Psychosomatic rehabilitation: an overview. *Therapeutische Umschau*, 2020, № 76(8), pp. 460–464. (In Russ.) <https://doi.org/10.1024/0040-5930/a001115>
5. Biswas S., El Kareh A., Qureshi M., Lee D., Sun C., Lam D., Sou S.-M., Najjar R.P. The influence of environment and lifestyle on myopia. *Journal of Physiological Anthropology*, 2024, № 43(1), pp. 7. (In Russ.) <https://doi.org/10.1186/s40101-024-00354-7>
6. Demmin D.L., Silverstein S.M. Visual impairment and mental health: unmet needs and treatment options. *Clinical Ophthalmology*, 2020, № 14, pp. 4229–4251. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S258783>
7. Somers A., Castiles K., Van Roy E., Spielers V., Castiles I. Inorganic vision loss in children: a prospective and retrospective analysis of related psychosocial problems and stress factors. *Acta Ophthalmologica.*, 2016, № 94(5), pp. 312–316. <https://doi.org/10.1111/aos.12848>
8. Bain K.E., Beatty S., Lloyd K. Inorganic vision loss in children. *Eye*, 2000, № 14, pp. 770–772. <https://doi.org/10.1038/eye.2000.201>

Сведения об авторах:

Кочетова Татьяна Фёдоровна – к.м.н., доцент. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка д. 1, e-mail: tfkochetova@mail.ru ORCID: 0000-0002-9894-6413

Дыгало Александра Александровна – студент. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка д. 1, e-mail: Aleksandradygalo9663@gmail.com, ORCID: 0009-0000-9277-9223

Серебrenникова Марина Андреевна – студент. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка д. 1, e-mail: Marina.serebrennikova.22@gmail.com, ORCID: 0009-0004-9811-7262

Моисеенко Михаил Андреевич – студент. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка д. 1, e-mail: moiseenkomihail670@yandex.ru, ORCID: 0009-0004-7515-6170

Кашин Матвей Владимирович – студент. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Мини-

стерства здравоохранения Российской Федерации, 660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка д. 1, e-mail: Matveyka.kashin@mail.ru, ORCID: 0009-0004-9609-9769

Information about the authors:

Kochetova Tatiana Fedorovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voyno-Yasenetsky" of the Ministry of Health of the Russian Federation. 1 Partizan Zheleznyak str., Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: tfkochetova@mail.ru ORCID: 0000-0002-9894-6413

Dygalo Alexandra Alexandrovna – a student. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voyno-Yasenetsky" of the Ministry of Health of the Russian Federation. 1 Partizan Zheleznyak str., Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: Aleksandradygalo9663@gmail.com, ORCID: 0009-0000-9277-9223

Serebrennikova Marina Andreevna – a student. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voyno-Yasenetsky" of the Ministry of

Health of the Russian Federation. 1 Partizan Zheleznyak str., Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: Marina.serebrennikova.22@gmail.com, ORCID: 0009-0004-9811-7262

Moiseenko Mikhail Andreevich – a student. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 1 Partizan Zheleznyak str., Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: moiseenkomihail670@yandex.ru, ORCID: 0009-0004-7515-6170

Kashin Matvey Vladimirovich – a student. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 1 Partizan Zheleznyak str., Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: Matveyka.kashin@mail.ru, ORCID: 0009-0004-9609-9769

Корреспонденция: Дыгало Александра Александровна,
aleksandradygalo9663@gmail.com

Correspondence: Alexandra A. Dygalo, alexandradygalo9663@gmail.com

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-186-169>

УДК: 617–089.844

© Золотухин В.О., Глухов А.А., Андреев А.А., Лаптиёва А.Ю., Остроушко А.П., Аралова М.В., 2026

Оригинальная статья / Original article

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТРИКСА И ФАКТОРОВ РОСТА НА ТЕЧЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ХРОНИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА

В.О. ЗОЛОТУХИН^{1,2}, А.А. ГЛУХОВ¹, А.А. АНДРЕЕВ¹, А.Ю. ЛАПТИЕВА^{1,3*} (laptievaa@mail.ru),
А.П. ОСТРОУШКО^{1,3}, М.В. АРАЛОВА^{1,2}

¹Кафедра общей и амбулаторной хирургии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, 394036, Воронеж, Россия

²Воронежская областная клиническая больница №1, 394066, Воронеж, Россия

³ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Воронеж», 394024, Воронеж, Россия

Резюме

Введение. Хронический остеомиелит продолжает оставаться актуальной медико-социальной проблемой. Данная патология составляет до 28 % гнойно-септических заболеваний, а в 60 % случаев приводит к инвалидизации. Несмотря на множество предложенных методов лечения, рецидивы хронического остеомиелита отмечаются в 4,5–48 % случаев.

Цель исследования. Повышение эффективности лечения экспериментального хронического остеомиелита путем применения биологического матрикса и факторов роста.

Материалы и методы. Исследование проведено на 150 лабораторных крысах в 5 группах: 3 контрольных и 2 опытных. В 1-й контрольной группе лечение не проводили. Во 2-й контрольной группе и всех последующих выполняли хирургическую санацию. В 3-й опытной группе после санации костный дефект заполняли амикацином и гидроксипатитом. В 1-й опытной группе использовали измельченные панты марала. Во 2-й опытной группе использовали комбинацию измельченных пантов марала и амикацина. Эффективность методики оценивали на 7, 14, 28, 60 и 90 суток после оперативного лечения.

Результаты исследования. При применении с целью лечения экспериментального хронического остеомиелита хирургической санации и заполнения дефекта препаратом, состоящим из антибиотика амикацина и порошка пантов марала наблюдалась выраженная положительная динамика показателей общего анализа крови, снижение окислительного стресса и повышение активности систем антиоксидантной защиты. Показатели крови в данной группе нормализовались к 90-м суткам исследования и имели достоверно лучшие результаты по сравнению с контрольными группами.

Заключение. Оптимальным способом купирования экспериментального хронического остеомиелита, демонстрирующим наибольшую эффективность, является двухэтапная хирургическая санация и заполнение дефекта препаратом, состоящим из антибиотика амикацина и порошка пантов марала, в массовом соотношении 2/1. Применение разработанного способа не только способствует снижению показателей синдрома воспаления, но и купированию окислительного стресса путем активации ферментативной и неферментативной систем защиты.

Ключевые слова: Экспериментальный хронический остеомиелит, панты марала, биологический матрикс, факторы роста.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Золотухин В.О., Глухов А.А., Андреев А.А., Лаптиёва А.Ю., Остроушко А.П., Аралова М.В. Влияние биологического матрикса и факторов роста на течение экспериментального хронического остеомиелита. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 186–196. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-186-196>

Вклад авторов: Золотухин В.О. – выполнение исследования, систематизация и структурирование материала, подготовка к публикации, Глухов А.А., Андреев А.А. – разработка концепции исследования, разработка методологии, подготовка окончательного варианта статьи, Остроушко А.П. – статистический анализ и подготовка к публикации. Лаптиева А.Ю., Аралова М.В. – обзор литературы, корректировка, подготовка окончательного варианта статьи.

INFLUENCE OF BIOLOGICAL MATRIX AND GROWTH FACTORS ON THE COURSE OF EXPERIMENTAL CHRONIC OSTEOMYELITIS

VLADIMIR O. ZOLOTUKHIN^{1,2}, ALEXANDER A. GLUKHOV¹, ALEXANDER A. ANDREEV¹, ANASTASIA YU. LAPTIYOVA^{1,3*}, ANTON P. OSTROUSHKO^{1,3}, MARIA V. ARALOVA^{1,2}

¹ Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, 394036, Voronezh, Russia

² Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1, 394066, Voronezh, Russia

³ Clinical Hospital "RZD-Medicine" Voronezh", 394024, Voronezh, Russia

Abstract

Introduction. Chronic osteomyelitis is medical and social problem. This pathology accounts for up to 28 % of purulent-septic diseases, in 60 % of cases leads to disability. Despite the many treatment methods, recurrence of chronic osteomyelitis is noted in 4–548 % of cases.

The purpose of the study. Improving the effectiveness of treatment of chronic experimental osteomyelitis through the use of a biological matrix with growth factors.

Materials and methods. The study was conducted in 5 groups: 3 control groups and 2 experimental groups. In 1st control group, no treatment was performed. Surgical rehabilitation was performed in 2nd control group and all subsequent ones. In 3rd experimental group, after sanitation, the defect was filled with amikacin and hydroxyapatite. Maral antlers were used in 1st experimental group. In 2nd experimental group, a combination of maral antlers and amikacin was used. The effectiveness of the technique was evaluated on days 7, 14, 28, 60, and 90 after surgical treatment.

The results of the study. In 2nd experimental group, there was a pronounced positive dynamic of the indicators of the general blood test, the least activity of oxidative stress and an adequate increase in SOD and Sh-groups. Indicators in this group normalized by the 90th day and had significantly better results compared to the control groups.

Conclusion. The optimal way to treat experimental chronic osteomyelitis is a two-stage surgical rehabilitation and filling of the defect with antibiotic amikacin and maral antler, in a mass ratio of 2/1. The application of the developed method not only helps to reduce the indicators of inflammation syndrome, but also to relieve oxidative stress by activating the systems of enzymatic and non-enzymatic protection systems.

Key words: experimental chronic osteomyelitis, maral antlers, biological matrix, growth factors.

Conflict of interests: none.

For citation: Zolotukhin V.O., Glukhov A.A., Andreev A.A., Lapteva A.Yu., Ostroushko A.P., Aralova M.V. Influence of biological matrix and growth factors on the course of experimental chronic osteomyelitis. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 186–196. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-186-196>

Contribution of the authors: Zolotukhin V.O. – research implementation, systematization and structuring of the material, preparation for publication, 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. – statistical analysis and preparation for publication. Laptiyova A.Yu., Aralova M.V. – literature review, correction, preparation of the final version of the article.

Введение

Хронический остеомиелит до настоящего времени является частым осложнением открытых переломов и ортопедических вмешательств [1, 2]. Доля хронического остеомиелита в структуре гнойно-септических заболеваний колеблется от 10 до 28 % [3, 4].

В конце XX века травматический остеомиелит встречался реже гематогенного, на долю которого приходилось до 55% всех случаев [5, 6, 7]. В настоящее время, в связи с увеличением травматизма, он составляет 60–73 % [4, 5, 6]. Ортопедические вмешательства в 17 % осложняются развитием остеомиелита, достигая 30 % при проведении оперативного лечения открытых переломов [4, 5, 8]. Остеомиелит является актуальной не только медицинской, но и социальной проблемой XXI века, поскольку данная патология в 60 % случаев приводит к стойкой утрате трудоспособности [1, 15].

Хронический остеомиелит чаще всего поражает пояс нижних конечностей, а именно: большеберцовую и бедрен-

ную кости, что приводит к изменению механической и анатомической осей конечности, в результате чего у пациента развивается дефицит походки, снижается качество жизни, возникает необходимость в применении дополнительной опоры при ходьбе [8–10].

Развитие хронического остеомиелита сопровождается формированием секвестров и свищевых ходов, локализованной потерей костной массы, что приводит к ослаблению кортикального слоя кости и может являться причиной развития патологических переломов [3, 11, 12].

Лечение хронического остеомиелита длинных трубчатых костей основано на ряде принципиальных моментов: предоперационном планировании, радикальной хирургической обработке, микробиологическом мониторинге, управлении «мертвым» пространством, адекватном закрытии костных дефектов, системной и местной антибактериальной терапии, по показаниям – стабилизации пораженного сегмента [14, 15].

Радикальная хирургическая санация в комбинации с антибактериальной терапией остаются основой лечения хронического остеомиелита длинных трубчатых костей [15]. Успешные результаты лечения, полученные в начале XX века, были основаны на «широкой опухолеподобной резекции» инфицированной кости [14]. Однако это приводит к ослаблению кортикального слоя, необходимости стабилизации пораженного сегмента конечности и закрытия выраженного дефекта [15]. Несмотря на агрессивную хирургическую тактику, рецидив остеомиелита при данном способе лечения возникает в 4,5–48 % случаев, что требует повторного, зачастую более тяжелого оперативного лечения, что повышает экономическую нагрузку на систему здравоохранения [1, 14, 15].

Помимо хирургического лечения, пациенты с хроническим остеомиелитом так же нуждаются в длительном приеме антибактериальных препаратов, что негативно сказывается на других системах организма [2, 7, 11]. Многими авторами рекомендуется использование различных носителей с высвобождением антибактериальных препаратов в течение длительного времени [13–15]. Но полученные на сегодняшний день результаты по локальному их применению требуют проведения дальнейших исследований [15].

Цель исследования. Повышение эффективности лечения экспериментального хронического экспериментального остеомиелита путем применения биологического матрикса и факторов роста.

Материалы и методы

Исследование проведено на базе Научно–исследовательского института экспериментальной биологии и медицины «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, на 150 половозрелых самцах крыс линии Wistar массой 250–350 грамм.

Исследование выполнено в соответствии с законодательством Российской Федерации, международными этическими нормами, принципами и правилами доказательной медицины, одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России (протокол № 4 от 16.10.2024).

Моделирование экспериментального хронического остеомиелита проводили следующим образом. Первый этап выполняли согласно патенту РФ RU 2622369 С [15]. Выполняли оперативный доступ в области левого бедра к нижней трети бедренной кости. С помощью сверла размером 3,5 мм формировали отверстие в кортикальном слое кости. В сформированный дефект вносили марлевую салфетку, смоченную 1 % раствором этоксисклерола, а также полученную при сверлении кости стружку. Осуществляли послойное ушивание раны. Через 7 суток приступали к выполнению второго этапа. Производили доступ к бедренной кости с иссечением «старого» послеоперационного рубца, удаляли марлевую салфетку. В область костного дефекта вносили

культуру *Staphylococcus aureus* в количестве 150–200 тыс. микробных тел, который потом пломбировали костным цементом. Рану ушивали после внесения в нее 0,5 г порошка Амоксициллин + Клавулановая кислота для предотвращения развития абсцесса.

Через 31 день после операции у животных формировалась картина экспериментального хронического остеомиелита, что подтверждалось в том числе рентгенологически.

После подтверждения развития экспериментального хронического остеомиелита животных распределили по группам исследования, в зависимости от способа лечения остеомиелита. Всего было сформировано 5 групп: 3 контрольные и 2 опытные (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика групп исследования

Table 1

Characteristics of the study groups

Группа Животных Animal Group	Количество животных в группе / Number of animals in the group	Характер воздействия / The nature of the impact
1-я контрольная / 1st control group	30	Без лечения Without treatment
2-я контрольная / 2nd control group	30	Хирургическая санация очага (ХСО) Surgical rehabilitation of the lesion (SRO)
3-я контрольная / 3rd control group	30	ХСО + амикацин + гидроксипатит кальция (ГА) SRO + amikacin + calcium hydroxyapatite (CH)
1-я опытная / 1st experimental	30	ХСО + измельченные панты марала (ПМ) SRO + crushed maral antlers (MA)
2-я опытная / 2nd experimental	30	ХСО + амикацин/ измельченные панты марала (2/1) SRO + amikacin/ crushed maral antlers (2/1)

В 1-й контрольной группе лечение не проводили. Во 2-й контрольной и всех остальных группах проводили двухэтапную хирургическую санацию очага. На первом этапе использовали микромоторное устройство БЭУ–01Э 220 и шаровидную фрезу, обработку проводили при 10 тыс. об/минуту до появления «кровяной росы». На втором этапе приступали к обработке с использованием гидроимпульс-

ной установки. Применяли установку УГО-1 с рассеивающей насадкой. Для защиты окружающих мягких тканей использовали стерильные марлевые салфетки. Обработку производили стерильным 0,9 % раствором хлорида натрия с расстояния 6 см под углом наклона 35 градусов, с 4-х позиций, определяемых переложением циферблата часов на рану таким образом, чтобы число 12 находилось напротив верхнего угла раны. Обработку производили с позиций 12, 3, 6 и 9 часов относительно раны. Затем убирали салфетки, осушали рану стерильной марлей.

После окончания санации дальнейшее лечения зависело от принадлежности животного к группе исследования. Так, в 3-й контрольной группе костный дефект заполняли антибиотиком амикацином из расчета 15 мг/кг массы тела животного, неорганическим компонентом – гидроксипатитом кальция до полного заполнения костной полости, проводили послойное ушивание раны и наложение швов на кожу с использованием рассасывающихся нитей (Викрил 3/0). Рану обрабатывали 1 % раствором бриллиантового зеленого.

В 1-й опытной группе после окончания санации в имеющуюся полость вносили органический компонент – порошок из измельченных пантов марала с размером частиц 0,1–0,2 мм до полного заполнения костного дефекта. Панты марала – это высокоактивное биологическое вещество краснокоричневого цвета с бурым оттенком, с серыми включениями неправильной прямоугольной формы. В составе пантов марала имеются факторы роста, такие как: эпидермальный фактор роста, инсулиноподобные факторы роста, факторы роста нервов, костный морфогенетический протеин, ускоряющие регенеративные процессы. Затем проводили послойное ушивание раны и наложение швов на кожу с использованием рассасывающихся нитей (Викрил 3/0). Рану обрабатывали 1 % раствором бриллиантового зеленого.

Во 2-й опытной группе использовали препарат, состоящий из антибиотика амикацина и измельченного порошка пантов марала, взятых в массовом соотношении 2/1 (патент RU 2780114 C1) [15], который вносили в область костного дефекта, выполняли послойное ушивание раны и наложение швов на кожу с использованием рассасывающихся нитей (Викрил 3/0). Рану обрабатывали 1 % раствором бриллиантового зеленого.

Контроль эффективности методики проводили на 7, 14, 28, 60 и 90 сутки после оперативного лечения, путем оценки общего анализа крови /гемоглобин, эритроциты, тромбоциты, СОЭ/, показателей окислительного стресса /малоновый диальдегид (МДА), 2,4-динитрофенилгидразин (ДНФГ)/ и антиоксидантной системы /SH-группы, супероксиддисмутаза (СОД)/.

Обработку данных эксперимента проводили при помощи программного обеспечения StatSoft Statistica 11.0 Russian, в полном соответствии с современными требованиями к исследованиям, выполняемым в рамках доказательной

медицины по стандартам GCP и GLP. Для определения точности вычисленных данных проводили расчет средних значений, медианы и моды, ошибки среднего, дисперсии и стандартного отклонения, доверительного интервала, квартилей и центильных коридоров. При выявлении многомодового характера распределения, а также по данным асимметрии и эксцесса определяли характер распределения результатов исследования с помощью графического метода – построения гистограмм распределения; применялись методы Колмогорова-Смирнова и Лиллиефорса. Для сравнения результатов в различных группах использовали методы непараметрической статистики: одно- и многомерный дисперсионный анализ, H-критерий Краскала-Уоллеса; в качестве апостериорного критерия применяли критерий Шеффе, как наиболее строгий. В качестве критериальных статистик использовали верхнюю область 5 % F-распределения.

Результаты исследования. При оценке общего анализа крови были получены следующие результаты. Показатели уровней эритроцитов и гемоглобина у животных 1-й контрольной группы на 7-е сутки исследования составили $3 [2,82; 3,108] \times 10^{12}/л$ и $101,85 [101,03; 104,40] г/л$, соответственно. К 90-м суткам количество эритроцитов увеличилось до $3,12 [3,09; 3,15] \times 10^{12}/л$, при снижении гемоглобина до $99,19 [99,16; 99,46] г/л$.

При оценке красного ростка кроветворения у животных 2-й контрольной группы были получены следующие результаты: на 7-е сутки исследования показатели не имели достоверных различий с данными 1-й контрольной группы ($p > 0,05$) и составили: $2,75 [2,50; 3,00] \times 10^{12}/л$ и $105,65 [104,42; 106,65] г/л$ соответственно; к 90-м суткам исследования отмечалось увеличение количества эритроцитов на 42,1 %, уровня гемоглобина – на 4,8 %.

В 3-й контрольной группе наблюдалась выраженная положительная динамика на 7-е сутки исследования: изучаемые показатели составили – $5,6 [5,49; 5,70] \times 10^{12}/л$ и $107,1 [106,95; 107,17] г/л$. К 60-м суткам отмечался их рост на 7,1 % и 12,4 %. На 90-е сутки исследования – значительный рост показателей гемоглобина и эритроцитов до уровня $6,14 [6,10; 6,21] \times 10^{12}/л$ и $124,1 [123,72; 124,47] г/л$, соответственно.

В 1-й опытной группе в течение всего эксперимента изучаемые показатели не имели достоверных различий с данными 1-й и 2-й контрольных групп и увеличивались за время эксперимента на 36,2 % и 1,8 %, соответственно, в сравнении с 7-ми сутками исследования.

Наиболее выраженная положительная динамика наблюдалась во 2-й опытной группе. На 7-е сутки эксперимента уровни эритроцитов и гемоглобина составили $4,46 [4,46; 4,51] \times 10^{12}/л$ и $106,1 [105,90; 106,52] г/л$, достоверно различаясь с данными контрольных групп ($p < 0,05$). К 90-м суткам наблюдалась их нормализация.

При оценке уровней лейкоцитов и СОЭ были получены следующие результаты. В 1-й контрольной группе

на 7-е сутки исследования показатели составили: 14,0 [13,57; 14,50] $\times 10^9/\text{л}$ и 10,95 [10,35; 11,62] мм/ч, к 90-м суткам – снизились на 41, 2 % и 44, 3 %, соответственно. Во 2-й контрольной группе уровни лейкоцитов и СОЭ на 7-е сутки были равны 13,2 [12,50; 13,60] $\times 10^9/\text{л}$ и 9,15 [8,83; 9,40] мм/ч, снижаясь к 90-м суткам до 10, 84 [10,16; 10,87] $\times 10^9/\text{л}$ и 5, 88 [5,82; 6,00] мм/ч, соответственно. В 3-й контрольной группе изучаемые показатели на 7-е сутки были достоверно ниже по сравнению с данными, полученными в других контрольных группах, и составили 11,43 [11,14; 11,67] $\times 10^9/\text{л}$ и 4, 5 [4,15; 4,92] мм/ч. На 90-е сутки исследования уровни лейкоцитов и СОЭ были незначительно выше нормы. В 1-й опытной группе изучаемые показатели на протяжении всего экспе-

римента не имели достоверных различий с результатами 1-й и 2-й контрольных групп ($p > 0, 05$). Во 2-й опытной группе на 7-е сутки были зарегистрированы самые низкие значения уровней лейкоцитов и СОЭ – 10, 31 [10,21; 10,46] $\times 10^9/\text{л}$ и 3, 79 [3,60; 4,00] мм/ч. На 60-е сутки изучаемые показатели были незначительно повышены, а на 90-е сутки наблюдалась их нормализация.

При оценке уровня тромбоцитов было выявлено, что в 1-й опытной и 1-й контрольной группах на протяжении всего эксперимента наблюдался тромбоцитоз с последующим развитием тромбоцитопении к 90-м суткам исследования. В остальных группах к 90-м суткам изучаемый показатель достиг нормальных значений (табл. 2).

Таблица 2

Показатели общего анализа крови у экспериментальных животных

Table 2

General blood test parameters in experimental animals

Группа Group	Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$ Erythrocytes $\times 10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л Hemoglobin g/l	Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$ Leukocytes $\times 10^9/\text{л}$	СОЭ, мм/ч ESR mm/h	Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$ Platelets $\times 10^9/\text{л}$
	Me [Q ₁ ; Q ₃]	Me [Q ₁ ; Q ₃]	Me [Q ₁ ; Q ₃]	Me [Q ₁ ; Q ₃]	Me [Q ₁ ; Q ₃]
7-е сутки					
1 контрольная 1st control	3 [2,82; 3,108]	101,85 [101,03; 104,40]	14 [13,57; 14,50]	10,95 [10,35; 11,62]	383,1 [370,27; 396,00]
2 контрольная 2nd control	2,75 [2,50; 3,00]	105,65 [104,42; 106,65]	13,2 [12,50; 13,60]	9,15 [8,83; 9,40]	360,2 [355,30; 365,40]
3 контрольная 3rd control	5,6 [5,49 – 5,70] ¹²	107,1 [106,95; 107,17] ¹²	11,43 [11,14; 11,67] ¹²	4,5 [4,15; 4,92] ¹²	329,55 [329,20; 329,98] ¹²
1 опытная 1 st experimental	2,9 [2,80 – 3,22] ³	104,1 [102,50; 105,78] ³	13,4 [13,22; 13,88] ³	10,2 [59,47; 10,80] ³	382,15 [379,18; 385,12] ³
2 опытная 2nd experimental	4,46 [4,46 – 4,51] ¹²³	106,1 [105,90; 106,52] ¹²	10,31 [10,21; 10,46] ¹²³	3,79 [3,60; 4,00] ¹²³	339,7 [339,12; 340,72] ¹²³
28-е сутки					
1 контрольная 1st control	3,84 [3,73; 3,89]	103,45 [101,88; 104,35]	13,6 [13,38; 13,67]	7,65 [7,20; 8,17]	324,6 [322,15; 327,05]
2 контрольная 2nd control	4,5 [4,05; 4,57]	107,15 [106,25; 108,75]	11,49 [11,21; 11,79]	7,75 [7,62; 7,88]	331,55 [331,95; 334,25]
3 контрольная 3rd control	6,25 [6,12; 6,38]	120,35 [120,30; 120,40]	8,57 [8,29; 8,60]	2,42 [2,40; 2,45]	326,7 [326,10; 326,85]
1 опытная 1 st experimental	4,39 [4,13; 4,67] ¹³	107,05 [105,17; 107,28] ¹³	12,37 [11,93; 12,77] ¹³²	7,73 [7,43; 8,05] ³	327,5 [321,18; 328,88] ²³
2 опытная 2nd experimental	6,55 [6,34; 6,71] ¹²	115,59 [114,85; 115,66] ¹²³	6,6 [6,53; 6,67] ¹²³	1,75 [1,66; 1,78] ¹²³	323,2 [322,88; 326,00] ¹²
90-е сутки					
1 контрольная 1st control	3,12 [3,09; 3,15]	99,19 [99,16; 99,46]	11,42 [11,41; 11,71]	6,04 [5,86; 6,09]	234,83 [232,30; 236,35]
2 контрольная 2nd control	4,73 [4,56; 4,79]	109 [107,39; 109,70]	10,84 [10,16; 10,87]	5,88 [5,82; 6,00]	304,95 [303,15; 305,25]

Окончание Таблицы 2 / End of Table 2

Группа Group	Эритроциты, $\times 10^{12}/л$ Erythrocytes $\times 10^{12}/l$	Гемоглобин, г/л Hemoglobin g/l	Лейкоциты, $\times 10^9/л$ Leukocytes $\times 10^9/l$	СОЭ, мм/ч ESR mm/h	Тромбоциты, $\times 10^9/л$ Platelets $\times 10^9/l$
	Me [Q ₁ ; Q ₃]	Me [Q ₁ ; Q ₃]	Me [Q ₁ ; Q ₃]	Me [Q ₁ ; Q ₃]	Me [Q ₁ ; Q ₃]
3 контрольная 3rd control	6,14 [6,10; 6,21] ¹²	124,1 [123,72; 124,47] ¹²	6,71 [6,62; 6,74] ¹²	1,49 [1,43; 1,55] ¹²	330,4 [330,27; 331,31] ¹²
1 опытная 1 st experimental	3,21 [3,16; 3,54] ¹²³	105,7 [105,08; 106,10] ¹²³	10,86 [10,49; 11,18] ¹³	6 [5,92; 6,06] ³	248,45 [244,82; 251,40] ¹³
2 опытная 2nd experimental	6,65 [5,70; 6,76] ¹²	134,6 [133,15; 134,76] ¹²³	5,95 [5,53; 6,04] ¹²	1,58 [1,52; 1,64] ¹²	331,73 [330,35; 331,84] ¹²

¹– различия достоверны с 1-й контрольной группой (p < 0, 05), Н-критерий

²– различия достоверны со 2-й контрольной группой (p < 0, 05), Н-критерий

³– различия достоверны с 3-й контрольной группой (p < 0, 05), Н-критерий

При анализе показателей окислительного стресса у экспериментальных животных были получены следующие результаты. При анализе МДА на 7-е сутки исследования было выявлено, что в 1-й контрольной группе отмечалось его повышение – 46,06 [40,72; 46,70] нмоль/мл, кратно превышающее нормальные значения. На данный экспериментальный срок изучаемый показатель во 2-й контрольной и 1-й опытной группах не имел достоверных отличий от значений 1-й контрольной группы.

В 3-й контрольной группе так же отмечался высокий уровень МДА – 35,5 [32,48; 35,94] нмоль/мл, что было достоверно ниже результатов, полученных в других контрольных группах. При анализе уровня МДА на 7-е сутки наименьший уровень был зарегистрирован во 2-й опытной группе – 30,79 [25,24; 31,19] нмоль/мл.

В 1-й контрольной группе сохранялась высокая степень активности пероксидного окисления липидов, что характеризовалось сохраняющимся высоким уровнем МДА на протяжении эксперимента, достигающим к 90-м суткам исследования 40,41 [36,17; 41,57] нмоль/мл. Во 2-й контрольной группе в течение всего времени наблюдения за животными так же отмечалась высокая степень активности пероксидного окисления липидов. За время всего эксперимента уровень МДА в данной группе снизился на 16,4 % по сравнению с 7-ми сутками исследования.

В 3-й контрольной группе на протяжении эксперимента отмечалось планомерное снижение активности пероксидного окисления липидов, однако к 90-м суткам изучаемый показатель оставался повышенным – 16,83 [16,50; 17,02] нмоль/мл.

В 1-й опытной группе, несмотря на проведенное лечение, уровень активности пероксидного окисления липидов оставался на высоком уровне. Изучаемый показатель на 14-е сутки составил 41,84 [37,38; 43,49] нмоль/мл, на 90-е сутки – 38,62 [34,38; 40,26] нмоль/мл. Во 2-й опытной группе наблюдалась наиболее выраженная положительная

динамика: на протяжении всего эксперимента показатель активности пероксидного окисления липидов был достоверно ниже контрольных групп, нормализуясь к 90-м суткам исследования.

Для оценки степени окислительной модификации белков проводили анализ уровня 2,4-динитрофенилгидразона (ДНФГ). На 7-е сутки в 1-й контрольной группе динамика показателей ДНФГ имела взаимосвязь с показателями МДА. В течение всего эксперимента в данной группе показатель окислительной модификации белка не имел тенденции к снижению и составил к 90-м суткам 76,72 [75,74; 77,09] нмоль/мл. Во 2-й контрольной группе после проведения хирургической санации отмечалось снижение ДНФГ, при этом изучаемый показатель оставался на высоком уровне, сохраняя корреляцию с показателем МДА.

Среди всех контрольных групп наиболее выраженная положительная динамика отмечалась в 3-й контрольной группе. На 7-е сутки исследования показатель окислительной модификации белков составил 46,30 [45,55; 47,46] нмоль/мл, что было ниже показателей 1-й контрольной группы на 23,6 % (p < 0, 05), 2-й контрольной группы – на 15,9 % (p < 0, 05). К 28-м суткам исследования уровень ДНФГ был равен 54,36 [52,53; 55,02] нмоль/мл, к 90-м суткам – 46,30 [45,55; 47,46] нмоль/мл.

При оценке показателей антиоксидантной защиты были получены следующие результаты. В 1-й контрольной группе на 7-е сутки исследования уровень СОД и SH-групп составил 0,41 [0,38; 0,42] ед/мл и 107,72 [105, 22; 109, 48] нмоль/мл, соответственно.

В течение всего эксперимента в данной группе отмечалось снижение показателей антиоксидантной защиты, которые к 28-м суткам снижались на 18,2 % и 44,8 %, соответственно, к 90-м суткам составили 0,28 [0,26; 0,29] ед/мл и 66,99 [64,17; 67,77] нмоль/мл, что существенно ниже нормальных значений.

Во 2-й контрольной группе, несмотря на проведенное оперативное лечение, значения СОД и SH-группы также

снижались, однако не так сильно, как в 1-й контрольной группе. На 7-е сутки уровни изучаемых показателей составили 0,55 [0,46; 0,56] ед/мл и 113,77 [107,90; 117,34] нмоль/мл, соответственно. К 60-м суткам показатели системы антиоксидантной защиты снижались до значений – 0,41 [0,39; 0,42] ед/мл и 72,26 [66,61; 74, 02] нмоль/мл, на 90-е сутки – 0,40 [0,38; 0,42] ед/мл и 71,42 [68,09; 73,61] нмоль/мл, соответственно.

В 3-й контрольной группе отмечалась тенденция к нормализации данных показателей. На 7-е сутки исследования показатели СОД и SH-групп составили 119,02 [116,19; 120,31] нмоль/мл и 1,62 [1,59; 1,62] ед/мл, соответственно, и были достоверно выше их уровней в 1-й и 2-й контрольных группах, что свидетельствовало об ответной реакции организма на наличие очага воспаления в виде активизации показателей антиоксидантной защиты. К 60-м суткам исследования значения СОД и SH-групп снижались на 43,4 % и 9,8 %. К 90-м суткам исследования уровень супероксиддисмутазы составил 1,42 [1,41; 1,47] ед/мл, SH-групп – 68,99 [68,86; 74,67] нмоль/мл, что было выше уровня данных показателей 1-й контрольной группы на 80,2 % и 4,1 %, соответственно ($p < 0,05$), показателей 2-й контрольной группы – на 71,8 % и 2,3 % ($p < 0,05$).

В 1-й опытной группе динамика показателей антиоксидантной защиты была сравнима с данными 2-й контрольной группы и не имела между ними достоверных различий. Выраженная положительная динамика отмечалась во 2-й опытной группе. На 7-е сутки исследования зарегистрированы наибольшие значения уровней SH-групп и СОД – 124,8 [122,69; 125,33] нмоль/мл и 1,96 [1,94; 1,97] ед/мл, соответственно, с достоверными различиями со всеми контрольными группами. В течение эксперимента отмечалась тенденция к снижению уровня антиоксидантной защиты, что коррелировало со снижением уровня МДА и ДФНГ во 2-й опытной группе и свидетельствовало о купировании воспалительного процесса у животных данных групп. К 28-м суткам исследования данные показатели составили 80,62 [69,08; 87,03] нмоль/мл и 1,57 [1,57; 1,58] ед/мл, соответственно, что выше уровня значений в 1-й контрольной группе на 12,8 % и 78,4 %, ($p < 0,05$), уровня показателей 2-й контрольной группы – на 10,6 % и 73,9 %, соответственно, ($p < 0,05$). К 90-м суткам исследования изучаемые показатели нормализовались (табл. 3).

Таблица 3

Показатели уровня окислительного стресса и антиоксидантной защиты в группах исследования

Table 3

Indicators of oxidative stress and antioxidant protection levels in the study groups

Группа Group	МДА, нмоль/мл MDA, nmol/ml	ДФНГ, нмоль/мл DNPH, nmol/ml	SH-группы, нмоль/мл SH-group, nmol/ml	СОД, ед/мл SOD, units/ml
	Me [Q ₁ ; Q ₃]	Me [Q ₁ ; Q ₃]	Me [Q ₁ ; Q ₃]	Me [Q ₁ ; Q ₃]
7-е сутки				
1 контрольная 1st control	46,06 [40,72; 46,70]	82,85 [78,99; 83,70]	107,72 [105,22; 109,48]	0,41 [0,38; 0,42]
2 контрольная 2nd control	43,82 [39,85; 44,08]	75,97 [75,18; 78,45]	113,77 [107,90; 117,34]	0,55 [0,46; 0,56]
3 контрольная 3rd control	35,5 [32,48; 35,94] ¹²	63,91 [61,81; 65,84] ¹²	119,02 [116,19; 120,31] ¹²	1,62 [1,59; 1,62] ¹²
1 опытная 1 st experimental	44,58 [40,25; 45,50] ³	81,48 [78,09; 82,18] ³	110,79 [107,30; 113,29] ³	0,46 [0,42; 0,47] ³
2 опытная 2nd experimental	30,79 [25,24; 31,19] ¹²³	60,11 [56,88; 60,96] ¹²³	124,8 [122,69; 125,33] ¹²³	1,96 [1,94; 1,97] ¹²³
28-е сутки				
1 контрольная 1st control	41,73 [38,61; 41,97]	77,55 [75,93; 79,47]	70,23 [65,67; 70,95]	0,34 [0,31; 0,37]
2 контрольная 2nd control	32,73 [31,44; 33,09]	66,86 [63,95; 67,14]	72,08 [67,53; 73,28]	0,41 [0,40; 0,42]
3 контрольная 3rd control	18,27 [17,48; 18,70] ¹²	54,36 [52,53; 55,02] ¹²	79,93 [77,90; 80,40] ¹²	1,53 [1,50; 1,54] ¹²
1 опытная 1 st experimental	37,2 [35,41; 37,81] ³¹	74,71 [70,68; 75,47] ³¹²	71,06 [66,39; 72,62] ³	0,40 [0,37; 0,41] ³

Окончание Таблицы 3 / End of Table 3

Группа Group	МДА, нмоль/мл MDA, nmol/ml	ДНФГ, нмоль/мл DNPH, nmol/ml	SH-группы, нмоль/мл SH-group, nmol/ml	СОД, ед/мл SOD, units/ml
	Me [Q ₁ ; Q ₃]	Me [Q ₁ ; Q ₃]	Me [Q ₁ ; Q ₃]	Me [Q ₁ ; Q ₃]
2 опытная 2nd experimental	16,9 [15,63; 17,05] ³¹²	50,78 [49,16; 51,11] ³¹²	80,62 [69,08; 87,03] ¹²	1,57 [1,57; 1,58] ¹²
90-е сутки				
1 контрольная 1st control	40,41 [36,17; 41,57]	76,72 [75,74; 77,09]	66,99 [64,17; 67,77]	0,28 [0,26; 0,29]
2 контрольная 2nd control	36,84 [34,02; 37,68]	56,53 [55,48; 57,82]	69,78 [68,86; 74,67]	0,40 [0,38; 0,42]
3 контрольная 3rd control	16,83 [16,50; 17,02] ³¹	46,30 [45,55; 47,46] ¹²	71,42 [68,09; 73,61] ¹²	1,42 [1,41; 1,47] ¹²
1 опытная 1 st experimental	38,62 [34,38; 40,26] ³¹	61,83 [59,41; 63,66] ³¹²	68,07 [67,78; 71,98] ³¹	0,36 [0,34; 0,38] ³¹
2 опытная 2nd experimental	14,98 [13,10; 15,96] ³¹²	45,02 [44,89; 46,51] ¹²	75,70 [71,51; 80,58] ¹²	1,44 [1,42; 1,46] ¹²

¹– различия достоверны с 1-й контрольной группой (p < 0, 05), Н-критерий

²–различия достоверны со 2-й контрольной группой (p < 0, 05), Н-критерий

³– различия достоверны с 3-й контрольной группой (p < 0, 05), Н-критерий

Обсуждение

При проведении исследования было выявлено, что изолированное применение хирургической санации способствует снижению воспалительной реакции за счет радикального очищения патологического очага от некротизированных тканей и микробных тел. В тоже время, отсутствие антибактериальной терапии приводит к формированию длительно существующего очага воспаления, с высокими показателями МДА и ДНФГ, а также дефицитом показателей СОД и SH-групп.

Дополнение хирургической санации заполнением костного дефекта антибиотиком и гидроксипатитом кальция приводит к ускорению купирования остеомиелита за счет высокой локальной дозировки антибактериального препарата. Неорганический компонент заполняет костный дефект и способствует его заживлению, выступая в качестве матрицы для формирования костной мозоли.

Изолированное использование хирургической санации очага инфекции и последующее его заполнение измельченными пантами марала приводит к ухудшению течения остеомиелита, что связано с тем, что в составе данного материала имеется большое количество факторов роста. При отсутствии антибактериальной терапии, даже при условии тщательно выполненной хирургической обработки, оставшаяся микробная флора использует органический компонент пантов марала в качестве среды для роста. В результате наблюдается усиление воспалительной реакции, повышение уровней МДА и ДНФГ с формированием окислительного стресса.

Комбинированное применение хирургической санации с препаратом, состоящим из антибиотика амикацина и измельченного порошка пантов марала, взятых в массовом соотношении 2/1 (патент RU 2780114 C1) приводило к достоверному улучшению течению остеомиелита по сравнению с контрольными группами. Санация очага с использованием шаровидной фрезы снижает бактериальную нагрузку, так же происходит вскрытие гаверсовых каналов, что улучшает кровоснабжение в зоне дефекта. Заполнение дефекта предложенным препаратом способствовало нормализации показателей воспаления к 90-м суткам исследования, что достигалось за счет наличия антибиотика в составе предложенного препарата и достижения его высокой локальной концентрации. Панты марала являлись субстратом для остеогенеза: органический и неорганический компоненты выступали в качестве матрицы для остеогенеза, а наличие факторов роста способствовало ускорению пролиферации остеобластов. Это приводило к более выраженной регенерации в очаге остеомиелита, нормализации показателей воспаления и антиоксидантной защиты.

Выводы

Разработан способ купирования экспериментального хронического остеомиелита, основанный на последовательном применении хирургической санации с последующим внесением в область дефекта препарата, состоящего из антибиотика амикацина и порошка пантов марала в массовом соотношении 2/1 (патент RU 2780114 C1).

Изолированное применение измельченных пантов марала в сочетании с хирургической санацией не приводило к снижению воспалительной реакции, данные лабораторных методов исследования в течение всего эксперимента не имели достоверных отличий в сравнении с показателями 1-й и 2-й контрольных групп.

Применение хирургической санации с последующим заполнением дефекта антибиотиком амикацином (доза 15 мг/кг) и гидроксипатитом при лечении экспериментального хронического остеомиелита достоверно снижает воспалительную реакцию по сравнению с изолированным применением хирургической обработки.

При сравнении с использованием амикацина и гидроксипатита, применение предложенного способа лечения экспериментального хронического остеомиелита позволяет снизить степень активности пероксидного окисления липидов (по уровню МДА), на 11,9 % ($p < 0,05$), окислительной модификации белков (по уровню ДФНГ) на 2,2 %. Показатели антиоксидантной защиты превосходили результаты 3-й контрольной группы, в которой применяли антибиотик амикацин в дозировке 15 мг/кг и гидроксипатит кальция для заполнения костной полости, (по уровню СОД) на 1,4 %, (по уровню SH-групп) на 5,7 %. Так же к 90-м суткам исследования при оценке синдрома воспаления наилучшие результаты отмечались при применении разработанного способа – уже 7-е сутки были зарегистрированы самые низкие значения уровней лейкоцитов и СОЭ ($p < 0,05$), а на 90-е сутки наблюдалась их нормализация, в сравнении с контрольными группами.

Список литературы:

1. Langit M.B., Tay K.S., Al-Omar H.K., Barlow G., Bates J., Chuo C.B., Muir R., Sharma H. Surgical debridement in long bone chronic osteomyelitis: is wide tumour-like resection necessary? *Bone Jt Open*, 2023, № 24, 4 (8), pp. 643–651. <https://doi.org/10.1302/2633-1462.48>
2. Стрелков Н.С., Кирьянов Н.А., Шкляев П.О. Патоморфология и минеральный состав костной ткани на ранних стадиях экспериментального остеомиелита. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*, 2015. № 4 (4). С. 369–372. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2015-8-4-369-372>
3. Ma J., Yang F. Advances in clinical diagnosis and treatment of chronic osteomyelitis in adults. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2020, № 15, 34 (5), pp. 651–655. <https://doi.org/10.7507/1002-1892.201909032>
4. Лычагин А.В., Подкосов О.Д., Крочек И.В., Набатчиков Н.А., Петров П.И. Современные тенденции диагностики и лечения хронического остеомиелита костей конечностей. Обзор литературы. *Кафедра травматологии и ортопедии*, 2023. № 1(51). С. 82–89.
5. Baertl S., Metsemakers W.J., Morgenstern M., Alt V., Richards R.G., Moriarty T.F. Fracture-related infection. *Bone Joint Res*, 2021, № 10 (6), pp. 351–353. <https://doi.org/10.1302/2046-3758.106.BJR-2021-0167>

6. Цискарашвили А.В., Жадин А.В., Кузьменков К.А., Бухтин К.М., Меликова Р.Э. Биомеханически обоснованный чрескостный остеосинтез у пациентов с ложными суставами бедренной кости, осложненными хроническим остеомиелитом. *Вестник травма-тологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*, 2018. № 4 (8). С. 71–78. <https://doi.org/10.17816/vto57136>

7. Шамсиев А.М., Зайниев С.С., Оценка качества жизни пациентов, перенесших хронический рецидивирующий гематогенный остеомиелит. *Вестник науки и образования*, 2020. № 8(86). С. 24–26.

8. Гаркавенко, Ю. Е. Дифференцированный подход к лечению пациентов с последствиями гематогенного остеомиелита множественной локализации (клиническое наблюдение). *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*, 2022. № 2(8). С. 183–190. <https://doi.org/10.17816/PTORS100476>

9. Марков П.А., Рожкова Е.А., Еремин П.С., Марченкова Л.А. Применение остеиндуктивных материалов в лечении костных патологий и тяжелых переломов. *Врач*, 2024. № 11 (4). С. 14–17. <https://doi.org/10.29296/25877305-2024-11-02>

10. Botterill J., Ghosh S., Bhaskaran A. Pathological Fracture of the Femur Following Chronic Osteomyelitis: A Case Report of This Rare Presentation in Adults. *Cureus*, 2024, № 6, 16 (5), pp. 1–6. <https://doi.org/10.7759/cureus.59733>

11. Антипов А.П., Божкова С.А., Гордина Е.М., Афанасьев А.В., Гаджимагомедов М.Ш. Сравнительный анализ эффективности костнопластических материалов, импрегнированных ванкомицином, при лечении хронического остеомиелита длинных костей. *Травматология и ортопедия России*, 2025. № 2(12). С. 33–44. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-17647>

12. Glogovac G., Le T.T., Archdeacon M.T. Time to Surgery and Patient Mortality in Geriatric Acetabular Fractures. *J Orthop Trauma*, 2020, № 34(6), pp. 310–315. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001717>

13. Цискарашвили А.В., Меликова Р.Э., Назаренко А.Г. Результаты микробиологического мониторинга ведущих возбудителей при инфицированных переломах длинных костей в условиях чрескостного остеосинтеза. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*, 2025. № 2(18). С. 457–475. <https://doi.org/10.17816/vto655983>

14. Способ моделирования хронического травматического остеомиелита: пат 2622369 С Рос. Федерация. № 2015153229; заявл. 11.12.2015; опубл. 14.06.2015, Бюл. № 17. 8 с.

15. Состав для лечения хронического остеомиелита: пат 2780114 С1 Рос. Федерация. №2022102608; заявл. 03.02.2022; опубл. 19.09.2022, Бюл. № 26. 7 с.

References:

1. Langit M.B., Tay K.S., Al-Omar H.K., Barlow G., Bates J., Chuo C.B., Muir R., Sharma H. Surgical debridement in long bone chronic osteomyelitis: is wide tumour-like resection necessary? *Bone Jt Open*, 2023, № 24, 4 (8), pp. 643–651. <https://doi.org/10.1302/2633-1462.48>
2. Strelkov N.S., Kir'janov N.A., Shklyayev P.O. Patomorfologiya i mineral'nyj sostav kostnoj tkani na rannih stadijah jeksperimental'nogo osteomielita. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*, 2015, № 4(4), pp. 369–372. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2015-8-4-369-372>

3. Ma J., Yang F. Advances in clinical diagnosis and treatment of chronic osteomyelitis in adults. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2020, № 15, 34 (5), pp. 651–655. <https://doi.org/10.7507/1002-1892.201909032>
4. Lychagin A.V., Podkosov O.D., Krochek I.V., Nabatchikov N.A., Petrov P.I. Chronic post-traumatic osteomyelitis as a problem of contemporary traumatology and orthopedics (literature review). *Department of Traumatology and Orthopedics*, 2023, №1(51), pp. 82–89. (In Russian).
5. Baertl S., Metsemakers W.J., Morgenstern M., Alt V., Richards R.G., Moriarty T.F. Fracture-related infection. *Bone Joint Res*, 2021, № 10 (6), pp. 351–353. <https://doi.org/10.1302/2046-3758.106.BJR-2021-0167>
6. Rahimov A.K. Osteomielit u detej: sovremennye podhody k diagnostike i lecheniju. *Journal of New Century Innovations*, 2024, № 56 (2), pp. 3–6.
7. Shamsiev A.M., Zajniev S.S., Evaluation of the quality of life of patients after chronic recurrent hematogenic osteomyelitis. *Bulletin of Science and Education*, 2020, № 8(86), pp. 24–26. (In Russian).
8. Garkavenko Ju. E. Differentiated approach to the treatment of patients with consequences of multiple localization hematogenous osteomyelitis (Clinical case). *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*, 2022, № 2(8), pp. 183–190. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/PTORS100476>
9. Markov P.A., Rozhkova E.A., Eremin P.S., Marchenkova L.A. The use of osteoinductive materials in the treatment of bone pathologies and severe fractures. *Doctor*, 2024, Vol. 35. № 1(4), pp. 14–17. (In Russian). <https://doi.org/10.29296/25877305-2024-11-02>
10. Botterill J., Ghosh S., Bhaskaran A. Pathological Fracture of the Femur Following Chronic Osteomyelitis: A Case Report of This Rare Presentation in Adults. *Cureus*. 2024, № 6, 16 (5), pp. 1–6. <https://doi.org/10.7759/cureus.59733>
11. Antipov A.P., Bozhkova S.A., Gordina E.M., Afanas'ev A.V., Gadzhimagomedov M.Sh. Effectiveness of Vancomycin-Impregnated Osteoplastic Materials for the Treatment of Chronic Osteomyelitis in Long Bones: Comparative Analysis. *Traumatology and Orthopedics of Russia*, 2025, № 2(12), pp. 33–44. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/2311-2905-17647>
12. Glogovac G., Le T.T., Archdeacon M.T. Time to Surgery and Patient Mortality in Geriatric Acetabular Fractures. *J Orthop Trauma*, 2020, № 34(6), pp. 310–315. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001717>
13. Ciskarashvili A.V., Melikova R.Je., A. G. Nazarenko A. G. Microbiological Monitoring of Major Pathogens in Infected Long Bone Fractures Treated With External Osteosynthesis. N.N. Priorov *Journal of traumatology and Orthopedics*, 2025, № 2(18), pp. 457–475. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/vto655983>
14. Gluhov A.A., Mikulich E.V., Novomlinskij V.V., Malkina N.A., Andreev A.A., Shumilovich B.R. Chronic traumatic osteomyelitis simulation method. *Patent RF* № 2622369 C, 2015. (In Russ.)
15. Zolotuhin V.O., Andreev A.A., Gluhov A.A. Composition for the treatment of chronic osteomyelitis. *Patent RF* № 2780114 C1, 2022. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Золотухин Владимир Олегович – врач травматолог-ортопед БУЗ ВО «Воронежская областная клиническая больница № 1», г. Во-

ронез, аспирант кафедры общей и амбулаторной хирургии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, e-mail: zolotuxin_v@bk.ru, ORCID: 0000-0002-8513-3966

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, ORCID: 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, ORCID:0000-0001-8215-7519

Лаптиёва Анастасия Юрьевна – кандидат медицинских наук, врач-онколог, хирург Клинической больницы «РЖД-Медицина» г. Воронеж, доцент кафедры общей и амбулаторной хирургии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» М Минздрава РФ, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, email: laptievaa@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3307-1425

Остроушко Антон Петрович – кандидат медицинских наук, врач-онколог, 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: anton@vrngmu.ru, ORCID: 0000-0003-3656-5954

Аралова Мария Валерьевна – доктор медицинских наук, заведующая центром амбулаторной хирургии БУЗ ВО «Воронежская областная клиническая больница №1», г. Воронеж, 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, ORCID: 0000-0003-4257-5120

Information about the authors:

Zolotukhin Vladimir Olegovich – Orthopedic traumatologist, Voronezh Regional Clinical Hospital № 1, Voronezh, postgraduate student at 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: zolotuxin_v@bk.ru, ORCID: 0000-0002-8513-3966

Gluhov 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, ORCID: 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, ORCID:0000-0001-8215-7519

Laptieva 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, email address: laptievaa@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3307-1425

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, ORCID: 0000-0003-3656-5954

Aralova Maria Valeryevna – Doctor of Medical Sciences, Head of the Center for Outpatient Surgery, Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1, Voronezh, 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, ORCID: 0000-0003-4257-5120

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-197-210>

УДК: 614.2-053.2:616.1-089

© Глянцев С.П., 2026

Оригинальная статья / Original article

ИЗ ИСТОРИИ ХИРУРГИИ МОСКВЫ (МАТЕРИАЛЫ СЕКЦИИ ПО ИСТОРИИ ХИРУРГИИ НА XVI СЪЕЗДЕ РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА ХИРУРГОВ С X КОНГРЕССОМ МОСКОВСКИХ ХИРУРГОВ)

С.П. ГЛАНЦЕВ^{1,2}

¹ ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, 117997, Москва, Россия

² ФGAOY BO «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

Резюме

В октябре 2025 г. в конгресс-холле Международного центра торговли на Красной Пресне прошел XVI Съезд Российского общества хирургов совместно с X Конгрессом московских хирургов. На съезде традиционно (в 10-й раз) была организована секция истории хирургии. Первое заседание секции было посвящено истории московских хирургических школ, клиник и кафедр. Прозвучали доклады о хирургической школе профессора Ю.М. Панцырева, о школе хирургии портальной гипертензии РНЦХ им. Б.В. Петровского, о клинике факультетской хирургии № 1 им. Н.Н. Бурденко ПМГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), о кафедре факультетской хирургии № 1 им. В.С. Савельева Института хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Пироговский университет), о кафедре хирургических болезней стоматологического факультета с курсом клинической ангиологии Российского университета медицины, о хирургической службе Боткинской больницы и кафедре хирургии РМАНПО, о профессорах Г.И. Лукомском и Э.В. Луцевиче. На втором заседании были представлены доклады, посвященные 215-летию Н.И. Пирогова: о прижизненной библиографии великого русского хирурга, о его вкладе в нормальную, судебную и топографическую анатомию, ангиологию и хирургию сосудов, об увековечении памяти Н.И. Пирогова в скульптуре, о научной школе и о новом видении анатомических распиллов Н.И. Пирогова. Доклады вызвали большой интерес у хирургов и историков медицины.

Ключевые слова: история медицины и хирургии, московские хирургические школы, клиники, кафедры, хирурги, Н.И. Пирогов и его наследие.

Для цитирования: Глянцев С.П. Из истории хирургии Москвы (Материалы секции по истории хирургии на XVI съезде Российского общества хирургов с X Конгрессом московских хирургов). *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 197–210. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-197-210>

Благодарности. Благодарю профессора А.И. Михалева, доктора медицинских наук В.Г. Манукьяна, профессора Ф.П. Ветшева, профессора А.В. Сажина, профессора М.Д. Дибирова, профессора С.С. Лебедева, профессора А.М. Шулуто, доцента Л.И. Вардаева, доцента М.В. Мниховича, кандидата медицинских наук М.Р. Ялышева, С.Н. Горних, профессора В.А. Горского, И.А. Ширипенко и М.В. Лозину за любезно предоставленные в наше распоряжение презентации своих сообщений.

FROM THE HISTORY OF MOSCOW SURGERY (PROCEEDINGS OF THE SECTION ON THE HISTORY OF SURGERY AT THE 16TH CONGRESS OF THE RUSSIAN SOCIETY OF SURGEONS AND THE 10TH CONGRESS OF MOSCOW SURGEONS)

SERGEY P. GLYANTSEV^{1,2}

¹ FSBI "A.V. Vishnevsky National Medical Research Center for Surgery" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 117997, Moscow, Russia

² FSAEI HE "I.M. Sechenov First MSMU" of Russian Ministry of Health (Sechenov University), 119991, Moscow, Russia

Abstract

On October, 2025, the 16th Congress of the Russian Society of Surgeons, along with the 10th Congress of Moscow Surgeons, was held in the Congress Hall of the International Trade Center on Krasnaya Presnya. The congress traditionally featured a section on the history of surgery for the 10th time.

The first session of the section was devoted to the history of Moscow surgical schools, clinics, and departments. Presentations were made about the surgical school of Professor Yu. M. Pantirev, about the school of surgery of portal hypertension of the Russian Scientific Center of Surgery named after B.V. Petrovsky, about the Clinic of Faculty Surgery № 1 named after N.N. Burdenko of the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), about the Faculty Surgery Chair № 1 named after V.S. Savelyev of the Institute of Surgery of the Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov (Pirogov University), about the Surgical Diseases Chair of the Faculty of Dentistry with the Clinical Angiology Course at the Russian University of Medicine, about the surgical service at Botkin Hospital, and the Chair of Surgery at the Russian Medical Academy of Postgraduate Education, and Professors G.I. Lukomsky and E.V. Lutsevich. The second session of the section featured reports dedicated to the 215th anniversary of N. I. Pirogov: about the lifetime bibliography of the great Russian surgeon, about his contribution to normal, pathological and topographic anatomy, angiology and vascular surgery, about the perpetuation of the memory of N.I. Pirogov in sculpture, on N.I. Pirogov's scientific school and new vision of his anatomical dissections. The presentations generated great interest among surgeons and medical historians.

Key words: history of medicine and surgery, Moscow surgical schools, clinics, departments, surgeons, N.I. Pirogov and his legacy.

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

For citation: Glyantsev S.P. From the history of moscow surgery (Proceedings of the Section on the history of surgery at the 16th Congress of the Russian Society of Surgeons and the 10th Congress of Moscow Surgeons). *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 197–210. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-197-210>

Acknowledgments. I would like to thank Professor A.I. Mikhalev, Doctor of Medical Sciences V.G. Manukyan, Professor F.P. Vetshev, Professor A.V. Sazhin, Professor M.D. Dibirov, Professor S.S. Lebedev, Professor A.M. Shulutko, Associate Professor L.I. Vardaev, Associate Professor M.V. Mnikhovich, Candidate of Medical Sciences M.R. Yalyshev, S.N. Gornikh, Professor V.A. Gorsky, I.A. Shiripenko and M.V. Lozina for kindly making their presentations available to us.

История московских хирургических школ

О хирургической школе профессора Ю.М. Панцырева и ее вкладе в московскую и российскую хирургию доложил профессор кафедры госпитальной хирургии № 2 РНИМУ им. Н.И. Пирогова А.И. Михалев.

Кафедру госпитальной хирургии 2-го МГУ – 2-го МГМИ им. И.В. Сталина – РНИМУ им. Н.И. Пирогова, основанную в 1911 г. на Высших женских медицинских курсах, последовательно возглавляли профессора С.Ф. Чиж (1911–1917), В.М. Минц (1918–1922), Н.Н. Теребинский (1923–1926), В.С. Левит (1927–1953) и В.С. Маят (1953–1985). Одним из любимых учеников В.С. Маята был **Юрий Михайлович Панцырев** (рис. 1).



Рис. 1. Профессор Ю.М. Панцырев (1929-2015)

Fig. 1. Professor Y.M. Pantsyrev (1929-2015)

После окончания в 1948 г. 2-го МОЛГМИ им. И.В. Сталина и работы по распределению, в стенах этой кафедры Ю.М. Панцырев прошел путь от клинического ординатора (1957) до профессора (1966). Увлечшись хирургической гастроэнтерологией и пройдя усовершенствование в ведущих клиниках США, в 1967 г. Ю.М. Панцырев выполнил первую в стране ваготомию при перфоративной язве желудка. 11 мая 1968 г. в клинике под руководством В.С. Маята было проведено первое диагностическое эндоскопическое исследование при желудочном кровотечении язвенного генеза. Эта проблема получила развитие в разработке методов его остановки лучом лазера на парах меди. В 1974 г. кафедра госпитальной хирургии была разделена на две. Кафедрой госпитальной хирургии №1 продолжил заведовать В.С. Маят (после него ее возглавил профессор Ю.А. Нестеренко), а кафедрой госпитальной хирургии № 2 стал руководить профессор Ю.М. Панцырев. В 1977 г. Ю.М. Панцырев с соавторами получили патент на метод лазерной внутрископической фотокоагуляции с применением гибкого световода. С этого времени в клинике стали широко применять эндоскопическую папиллосфинктеротомию. В 1984 г. Ю.М. Панцырев был направлен в научную командировку в Японию, где изучал зарубежный опыт в области диагностической и лечебной эндоскопии. В 1986 г. он был избран членом-корреспондентом АМН СССР (с 1992 г. – РАМН), а в 1987 г. награжден Государственной премией СССР. В 1997 г. в клинику по инициативе Ю.М. Панцырева была внедрена эндоскопическая ультразвуковая сонография. В 2000 г. Ю.М. Панцырев был переведен на должность почетного заведующего кафедрой и возглавил Проблемную научно-исследовательскую ла-

бораторию хирургической гастроэнтерологии и эндоскопии. В 1969–1977 гг. исполнял обязанности проректора 2-го МОЛГМИ по научной работе.

Из школы заслуженного деятеля науки, профессора Ю.М. Панцырева вышло 8 докторов и 42 кандидата медицинских наук. Среди его учеников – профессора С.Г. Шаповальянц, А.П. Эттингер, И.С. Винокуров, Е.Д. Федоров, П.Л. Чернякевич и другие. Школа внесла крупный вклад в разработку и внедрение методов исследования желудочной секреции, моторной функции желудка и физиологии дуоденально-панкреатического комплекса; методов хирургического лечения язвенной болезни, патологии желчевыводящих путей и поджелудочной железы, заболеваний толстой кишки и острой кишечной непроходимости; в диагностику и лечение заболеваний оперированного желудка. Была доказана эффективность органосохраняющих вмешательств в сочетании с различными видами ваготомии при пилородуоденальной язве и ее осложнениях, разработаны и внедрены новые методы внутривидеоскопической диагностической и лечебной эндоскопии.

* * *

Школа хирургии портальной гипертензии РНЦХ им. академика Б.В. Петровского стала формироваться с 1965 г. в стенах первого в стране специализированного отделения портальной гипертензии (ПГ) НИИКиЭХ МЗ РСФСР (с 1979 г. – ВНЦХ МЗ СССР, с 1980 г. – ВНЦХ АМН СССР, с 2005 г. – РНЦХ им. Б.В. Петровского). Отделение, созданное на базе ГКБ № 52 г. Москвы, возглавила профессор М.Д. Пациора. Об истории школы доложил руководитель клиники ПГ РНЦХ им. Б.В. Петровского доктор медицинских наук Г.В. Манукьян.

Основателем школы стала профессор М.Д. Пациора, внесшая большой вклад в создание современного учения о ПГ, ее диагностике, лечения и профилактики, в развитии внимания к этому направлению хирургии (рис. 2).



Рис. 2. Профессор М.Д. Пациора (1912-1984)

Fig. 2. Professor M.D. Paciora (1912-1984)

В 1970 г. отделение переехало в ГКБ №20. Выдающийся врач-трансфузиолог и хирург-гепатолог, наставник и организатор, она приложила немало усилий для внедрения шунтирующих операций при ПГ, результатом чего в 1979 г. приказом МЗ СССР на базе отделения был создан Всесоюзный Центр хирургии ПГ, а в стране было открыто 25 профильных отделений. Профессору М.Д. Пациора принадлежит приоритет разработки и выполнения операций спленоренального шунта с сохранением селезенки и почки (1953) и операции разобщения асигмопортального бассейна (1959). 1960-е – 1970-е гг. отличались борьбой двух направлений в хирургии ПГ: операций порто-кавального шунтирования (ПКШ) и органоанастомозов. Работы отделения под руководством М.Д. Пациора стали решающими в победе операций ПКШ. Память основателя школы хирургии ПГ увековечена в создании «Клуба Пациоры» (Paciora-club) – неформального объединения специалистов по ПГ, в проведении Всероссийских конференций по ПГ, в учреждении медали М.Д. Пациоры, вручаемой за крупные исследования в области изучения проблемы ПГ, ее диагностики, лечения и профилактики.

С 1983 по 1993 гг. отделение возглавлял ее ученик профессор К.Н. Цацаниди (1924–1994). При новом руководителе был расширен спектр научных изысканий, получили развитие новые направления в хирургии ПГ, желудка, желчных путей и поджелудочной железы, прямой кишки. Вспомним разработку методов инвагинационных пищеводно-желудочных и пищеводно-кишечных анастомозов, носящих имя К.Н. Цацаниди.

Ученик М.Д. Пациора профессор А.К. Ерамишанцев (1938–2009) руководил клиникой с 1993 по 2009 г. Человек неустойчивой энергии, выдающийся хирург, ученый, организатор и наставник, он стал инициатором многих важных направлений в хирургии ПГ, воспитав плеяду замечательных учеников. Под руководством и при непосредственном участии А.К. Ерамишанцева в 1990 г. в стенах ВНЦХ АМН СССР была проведена 1-я в СССР успешная ортотопическая трансплантация печени (ОТП). В 2014 г. ГКБ № 20, в которой А.К. Ерамишанцев проработал 39 лет, было присвоено его имя.

Еще один ученик М.Д. Пациора профессор А.Г. Шерцингер возглавлял отделение с 2009 по 2014 г., став основоположником эндоскопических методов профилактики и лечения кровотечений из варикозных вен (ВВ) пищевода и желудка в СССР и РФ, разработана классификация ВВ пищевода, проведены исследования патологической анатомии и патологической физиологии варикозной трансформации вен пищевода и желудка, представлена теория патогенеза кровотечений из них (рис. 3).



Рис. 3. А.К. Ерамишанцев, К.Н. Цацаниди и А.Г. Шерцингер. 1980-е гг.

Fig. 3. A.K. Eramishantsev, K.N. Tsatsanidi and A.G. Scherzinger. 1980-e GG

Большой вклад в разработку вопросов лечения пациентов с ревматоидным артритом при ПГ внес профессор В.М. Лебезев, изучив и внедрив в практику операции лимфовенозного анастомоза и порто-венозного шунтирования. Он разработал тактику и методы хирургического лечения пациентов с внепеченочной ПГ (ВПГ), обосновал показания к наложению парциальных и селективных порто-кавальных анастомозов у этих пациентов и усовершенствовал технику их формирования, модифицировал технику выполнения операции дистального спленоренального шунтирования, разработал и внедрил в практику синтетические сосудистые протезы для наложения венозных сосудистых анастомозов. Важна особая роль В.М. Лебезева в успехе операций ОТП.

Доктор медицинских наук Е.А. Киценко, изучив отдаленные результаты операции Пациоры, разработал (совместно с гематологами) проблемы, связанных с различными формами ВПГ вследствие системных заболеваний крови, тромбофилических состояний и сосудистых поражений печени, разработал (совместно с акушер-гинекологами) вопросы лечения портальной гипертензии и ее осложнений при беременности.

Доктору медицинских наук С.Б. Жигаловой принадлежит приоритет разработки первичной и вторичной профилактики кровотечений из ВВ пищевода, желудка и 12-перстной кишки с использованием эндоскопического гемостаза; диагностики, лечения и профилактики кровотечений из эктопических ВВ желудочно-кишечного тракта; применения эндоскопических УЗ-технологий в диагностике ВВ пищевода, желудка и 12-перстной кишки.

С 2014 г. клиникой руководит доктор медицинских наук Г.В. Манукьян. По его руководством изучена крайне сложная и актуальная проблема современной гепато-

логии – лечение ПГ у больных церебральным параличом (ЦП). С этой целью изучен патогенез осложнений после хирургического лечения больных ПГ и церебральным параличом (ЦП); разработаны методы их профилактики и лечения, предложена классификация оценки тяжести течения, степени компенсации и резервного потенциала пациентов с ЦП и ПГ; проведены исследования эффективности применения бета-адреноблокаторов (БЭН-терапия) и комбинации норэпинефрина – мидодрина (НМ-терапия) в лечении печеночной недостаточности у этих больных с разработкой специальных составов для энтерального зондового питания и лечения портальной энцефалопатии; проведены экспериментальные и клинические исследования в области клеточных технологий у пациентов с ЦП и ПГ; обосновано применения у них тактики «Damage Control»; разработана классификация и методы лечения резистентного асцита.

Усилиями коллектива клиники разработана и обоснована концепция лечения пациентов с ПГ, заключающаяся в их обеспечении полным спектром высокотехнологичных методов диагностики, персонализированного подхода в выборе эффективных способов лечения осложнений, преемственного мультидисциплинарного контроля патологии в условиях единого специализированного центра. Цель концепции: получение лучших результатов лечения пациентов с осложненными формами ПГ, которые недостижимы при рутинных организационных подходах.

Отделение (Центр) ПГ включает консультативно-диагностическое подразделение, осуществляющее амбулаторный мониторинг больных, подразделения эндоскопических технологий, эндоваскулярной хирургии и полостной хирургии. В центре, как когда-то мечтала М.Д. Пациора, рука об руку работают хирурги, гепатологи, трансплантологи, гематологи, акушеры-гинекологи, онкологи. Получили развитие эндоваскулярная реконструктивная хирургия при осложненных формах ПГ (тромбозы сосудов портальной системы при ЦП, внепеченочной ПГ, гепатоцеллюлярной карциноме и др.).

Задачу формирования в России единого сообщества специалистов по организационно-методической, научной и практической координации их деятельности для улучшения результатов лечения пациентов с различными формами ПГ служит созданная при «Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ» секция ПГ.

Из школы хирургии портальной гипертензии РНЦХ им. академика Б.В. Петровского вышли доктора медицинских наук, профессора К.Н. Цацаниди, А.К. Ерамишанцев, А.Г. Шерцингер, Г.В. Манукьян, В.М. Лебезев, С.Б. Жигалова, Е.А. Киценко, А.Б. Молитвенников, А.В. Пугаев, а также молодое поколение клиники – Р.А. Георгиев, А.Р. Гурьева, Т.С. Долгих, Д.Н. Мазанова, С.Л. Малов, Р.А. Мусин, Е.Е. Фандеев, С.В. Федорченко, А.А. Щукина и др. (рис. 4).



Рис. 4. Сотрудники отдела абдоминальной хирургии и портальной гипертензии РНЦХ РАМН (слева направо): нижний ряд - В.М. Лебезев, С.Б. Жиганова, А.Г. Шерцингер; верхний ряд - Е.А. Киценко, Г.В. Манукян, Р.А. Мусин. 1990-е гг.

Fig. 4. Staff of the Department of Abdominal Surgery and Portal Hypertension RNCKH Russian Academy of Medical Sciences (from left to right): bottom row - V. M. Lebezev, S. B. Zhiganova, A. G. Scherzinger; Top row - E. A. Kitsenko, G. V. Manukyan, R. A. Soil. In the 1990

Когда почти не оставалось шансов
И друг шептал: «Не надо, погоди» —
Передо мной вставал Ерамишанцев,
И Цацаниди где-то впереди.

Шерцингер не давал упасть, и скоро
Та высота уже покорена.
На ней стояла гордо Пациора
При том, конечно, не одна она....

Л. Тилен. 2012 г.



Рис. 5. Коллектив кафедры и клиники факультетской хирургии им. Н.Н. Бурденко ММА им. И.М. Сеченова. В 1-м ряду (слева направо): С.А. Дадвани (3). Н.М. Кузин (5), М.И. Кузин (6). Справа - бюст Н.Н. Еланского. 5 сентября 1996 г.

Fig. 5. Group department and clinics facultet surgeries their. N.N. Burdenko MMA I.M. Sechenova. In the 1st row (from left to right): C.A. Dadwani (3). N.M. Kuzin (5), H.M. Kuzin (6). On the right is a bust of N.N. Elansky. 5 September 1996

История московских хирургических кафедр и клиник

История клиники факультетской хирургии № 1 им. Н.Н. Бурденко ПМГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), которую представил заведующий кафедрой, профессор Ф.П. Ветшев, берет свое начало в 1845 г., когда на медицинском факультете Императорского московского университета была образована кафедра факультетской хирургии, клиника которой размещалась в здании бывшей Московской медико-хирургической академии на Рождественке. Заведовали кафедрой и руководили клиникой профессора Ф.И. Иноземцев (1845–1859), В.А. Басов (1859–1880) и Н.В. Склифосовский (1880–1893). В 1893 г. кафедра и клиника переехала в собственное здание на Девичьем поле. Ее возглавляли профессора А.А. Бобров (1893–1904) и И.К. Спизарный (1906–1924), Герои Социалистического Труда – академик Н.Н. Бурденко (1924–1946), профессор Н.Н. Еланский (1947–1964) и академик АМН СССР М.И. Кузин (1964–1990). В 1980-е гг. кафедра и клиника переехали в новое 600-коечное здание на Большой Пироговской улице. С начала 1990-х кафедрой и клиникой руководили ученики М.И. Кузина, профессора Н.М. Кузин (1991–1999) и С.А. Дадвани (1999–2000) (рис. 5), академики РАМН и РАН Ю.Л. Шевченко (2000–2005) и А.Ф. Черноусов (2005–2019).

Каждый из этих выдающихся хирургов оставил большой след в истории российской хирургии, а некоторые стали олицетворением целых эпох в нашей специальности. О каждом из них Ф.П. Ветшев рассказал подробно, с показом видеороликов и кинохроники. На экране перед слушателями оживали Н.Н. Бурденко с его неповторимой улыбкой, высоченный Н.Н. Еланский в хирургическом халате и фуражке, М.И. Кузин, свободно говоривший на нескольких языках. Подчеркнем, что до 1946 г. клиника носила имя А.А. Боброва, после этого и до сего дня она носит имя Н.Н. Бурденко (рис. 3).

В конце доклада Ф.П. Ветшев анонсировал Юбилейную конференцию, посвященную 180-летию кафедры и клиники факультетской хирургии №1 им. Н.Н. Бурденко, которая состоится 22 мая 2026 г.

* * *

Богата выдающимися личностями история кафедры факультетской хирургии №1 им. В.С. Савельева Института хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Пироговский университет), с докладом о создании и развитии которой выступил заведующий кафедрой и директор Института хирургии, член-корреспондент РАН, профессор А.В. Сажин.

Нынешняя кафедра образовалась в 2024 г. из слияния кафедры факультетской хирургии лечебного факультета и кафедры общей хирургии педиатрического факультета РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Кафедра факультетской хи-

рургии Высших женских медицинских курсов – 2-го МГУ – 2-го МГМИ им. И.В. Сталина – РНИМУ им. Н.И. Пирогова в разные годы заведовали профессора И.П. Алексинский (1906–1917) и Ф.А. Рейн (1917–1926), академики С.И. Спасокукоцкий (1926–1943), А.Н. Бакулев (1943–1967), В.С. Савельев (1967–2014), А.И. Кириенко (2014–2023). С 1926 по 1943 г. кафедра носила имя Ф.А. Рейна, с 1943 г. — имя С.И. Спасокукоцкого. Кафедра общей хирургии была создана после открытия в 1938 г. во 2-м МГМИ НКЗ РСФСР педиатрического факультета. Кафедру возглавляли профессоры Г.П. Зайцев (1938–1968), В.И. Юхтин (1968–1990), А.П. Чадаев (1990–2007) и А.В. Сажин (2007–2024).

Славу кафедры факультетской хирургии создали три выдающихся руководителя – основоположник желудочной хирургии в России, Герой труда академик С.И. Спасокукоцкий, его ученик, основоположник отечественной сердечно-сосудистой хирургии, Герой Социалистического Труда академик А.Н. Бакулев и его ученик, основоположник отечественной ангиологии и флебологии, Герой Социалистического Труда академик В.С. Савельев. Членами АМН СССР – РАМН – РАН стали воспитанники кафедры И.И. Затевахин, Б.Д. Комаров, А.И. Кириенко, В.А. Кубышкин, А.В. Сажин. Сотрудники кафедры общей хирургии занимались разработкой вопросов гнойной хирургии. Из школы кафедры вышли крупные ученые — хирурги А.В. Андрияшкин, В.М. Буянов, Э.П. Думпе, А.А. Зверев, Н.А. Кузнецов, А.С. Любский, М.И. Филимонов и др., анестезиологи Б.Р. Гельфанд, В.А. Гологорский, А.А. Матюшенко и др. (рис. 6).



Рис. 6. Коллектив кафедры и клиники факультетской хирургии №1 РНИМУ им. Н.И. Пирогова.
В 1-м ряду (слева направо): А.И. Кириенко (3), А.В. Сажин (4). 2010-е гг.

Fig. 6. The staff of the Department and Clinic of Faculty Surgery №1 at the Pirogov Russian National Research Medical University.
In the first row (from left to right): A.I. Kirienko (3), A.V. Sazhin (4). 2010.

Сегодня объединенная кафедра, чтя свою историю, память и достижения учителей, решает проблемы неотложной (острый аппендицит, острый холецистит, перфоративная язва желудка, перитонит, острая кишечная непроходимость и др.) и плановой хирургии органов брюшной полости (онкологические заболевания желудка и кишечника, грыжи брюшной стенки и диафрагмы), в том числе с использованием в 80–99 % вмешательств малотравматичных (эндоскопических) технологий, разрабатывает хирургические методы лечения венозных тромбозов и легочной эмболии, вопросы этиопатогенеза хронических заболеваний вен (в том числе с применением генетических методов).

Крупным достижением кафедры является издание нескольких клинических руководств по абдоминальной хирургии и флебологии, учебников по общей хирургии и хирургическим болезням. В 2024 г. вышел учебник «Хирургические болезни по Савельеву».

В состав клиники входят: кафедра факультетской хирургии № 1 (профессор А.В. Сажин), отдел абдоминальной хирургии (профессор А.Е. Тягунов), отдел абдоминальной онкологии (профессор Г.Б. Ивахов), отдел фундаментальных и прикладных исследований в сосудистой хирургии (профессор И.А. Золотухин), отдел экспериментальной хирургии, тренинг-центр ЦНИЛ (профессор М.В. Ануров). На кафедре трудятся 12 профессоров, 10 доцентов, 11 ассистентов, обучаются 15 аспирантов и 48 ординаторов.

* * *

Кафедра хирургических болезней стоматологического факультета с курсом клинической ангиологии РосУниМед, которую сегодня возглавляет рассказавший о ее истории профессор М.Д. Дибиров, была основана в октябре 1937 г. как кафедра хирургии созданного двумя годами ранее на базе НИИ стоматологии и одонтологии

НКЗ РСФСР Московского стоматологического института (МСИ). До 1951 г. кафедрой руководили профессора М.М. Дитерихс (1937–1939), А.И. Савицкий (1939–1945) и П.Л. Сельцовский (1945–1951). В 1949 г. МСИ был переименован в Московский медицинский стоматологический институт (ММСИ) МЗ РСФСР, а в 1951 г. кафедра была разделена на две — кафедру общей хирургии (для 3-го курса) и кафедру хирургических болезней (для старших курсов), у которых начались собственные истории.

До 1969 г. кафедрой общей хирургии заведовали профессор Б.Э. Линберг (1951–1962) и П.И. Андросов (1962–1969). В 1969 г. в ММСИ был открыт *лечебный факультет*, на котором появилась своя кафедра, а кафедрой общей хирургии *стоматологического факультета* руководили профессор Н.И. Махов (1965–1974), И.А. Беличенко (1974–1987) и В.И. Пенин (1987–1993). В 1990 г. в структуру кафедры был введен курс клинической ангиологии, который вели профессора В.В. Кунгурцев (1990–1997) и М.Д. Дибиров (1997–2002). Новую кафедру общей хирургии с курсом клинической ангиологии возглавил профессор С.И. Емельянов (1993–1995).

Более равномерно развивалась история кафедры хирургических болезней стоматологического факультета, которую возглавляли профессора П.Л. Сельцовский (1951–1961), Н.И. Махов (1961–1965), С.И. Бабичев (1965–1984), Б.С. Брискин (1984–1995).

В 1993 г. параллельно кафедре общей хирургии курс клинической ангиологии стал преподаваться и на кафедре хирургических болезней, которая получила название кафедра хирургических болезней с курсом клинической ангиологии.

В 1995 г. обе кафедры – общей хирургии и хирургических болезней, были соединены в одну кафедру хирургических болезней стоматологического факультета с курсом клинической ангиологии, которой до 2002 г. заведовал Б.С. Брискин. С 2002 г. кафедрой руководит профессор М.Д. Дибиров (рис. 7).



Рис. 7. Коллектив кафедры хирургических болезней стоматологического факультета с курсом клинической ангиологии РосУниМед. В 1-м ряду в центре - профессор М.Д. Дибиров. 2010-е гг.

Fig. 7. The staff of the Department of Surgical Diseases of the Faculty of Dentistry with a course in clinical angiology at RosUniMed. In the 1st row, in the center, is Professor M.D. Dibirov. 2010

Рассказ о судьбе заключенного Буржелдорлага НКВД (1939–1941), бывшего профессора Киевского, Крымского и Кубанского университетов, первого заведующего кафедрой общей хирургии МСИ, крупного советского военнопольного хирурга профессора М.М. Дитерихса (1871–1941) сопровождался демонстрацией уникальных архивных документов 1940–1941 гг. о его пребывании в лагере, где он обучал хирургии фельдшеров (лекпотов) и был поощрен «за высококачественный труд, хорошую дисциплину и активное участие в культмассовой работе». Ученик П.А. Герцена профессор А.И. Савицкий (1887–1973) был одним из основоположников отечественной онкологии. После заведований кафедрой возглавил Московский онкологический институт им. П.А. Герцена и кафедру онкологии в ЦИУ врачей, стал Героем Социалистического труда и академиком АМН СССР, исполнял обязанности главного онколога МЗ СССР, был председателем Всесоюзного научного общества онкологов. Ученик А.Н. Бакулева

профессор П.Л. Сельцовский (1898–1961) в годы Великой Отечественной войны служил главным хирургом Северо-Кавказского фронта, в 1945–1955 гг. одновременно с заведованием кафедрой МСИ был главным хирургом ВВС СССР, в 1957 г. издал «Учебник хирургических болезней». Ученик С.Р. Миротворцева профессор Б.Э. Линберг (1885–1965) являлся одним из основоположников торакальной хирургии в СССР, лауреатом Ленинской премии (1961). Ученик С.С. Юдина профессор П.И. Андросов (1906–1909) первым в СССР провел успешную операцию реплантации конечности, прославился операциями пластики пищевода, внедрил в хирургию сшивающие аппараты, многократно демонстрировал их на различных зарубежных конгрессах. Профессор Н.И. Махов (1903–1983) руководил кафедрой, одновременно возглавляя хирургическое отделение МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского. Занимался хирургией пищевода, в 1950 г. впервые в стране выполнил операцию лимфовеенозного анастомоза при лимфедеме. Ученик

Б.В. Петровского профессор И.А. Беличенко (1930–1988) заложил основы нового направления работы кафедры – ангиологии и сосудистой хирургии, которое продолжили В.В. Кунгурцев и М.Д. Дибиров. Учение профессоров А.К. Георгадзе и В.А. Пенина профессор С.И. Емельянов стал одним из пионеров отечественной хирургической эндоскопии, возглавляет кафедру эндоскопической хирургии РосУниМед, является президентом Российского общества эндоскопических хирургов (РОЭХ).

Ученик Б.В. Петровского профессор С.И. Бабичев (1913–1996) одновременно с руководством кафедрой работал ректором ММСИ им. Н.А. Семашко. Ученик П.Л. Сельцовского профессор Б.С. Брискин (1928–2009) развивал абдоминальную и гнойную хирургию, органосохраняющие операции на желудке, малотравматичные операции на желчных путях, разрабатывал новые хирургические эндоскопические методы, внедрял лазерные технологии в хирургию. Сегодня под руководством профессора М.Д. Дибирова кафедра хирургических болезней с курсом клинической ангиологии, развивая все основные направления хирургии, заложенные ее создателями, занимается хирургией аорты, ее ветвей, периферических артерий и вен, коррекцией клинической ишемии нижних конечностей.

* * *

Интересна история хирургической службы ГКБ им. С.П. Боткина. Об этом рассказал профессор расположенной на базе больницы кафедры хирургии РМАНПО С. С. Лебедев.

Больница была построена в 1910 г. во исполнение духовного завещания на средства известного московского купца 1-й гильдии и мецената К.Т. Солдатёнова. В получившей имя основателя больнице, оснащенной по последнему слову европейской медицинской науки, работали известные московские врачи: терапевт Ф.А. Гетье (1863–1938), хирург В.Н. Розанов (1872–1934), патологоанатом А.А. Абрикосов (1875–1955).

В 1920 г. Солдатёновская больница получила имя С.П. Боткина. В 1921 г. в ней В.Н. Розанов оперировал И.В. Сталина, в 1922 г. – В.И. Ленина, в 1925 г. – М.В. Фрунзе.

В Розановском корпусе № 10 сохранена палата, в которой лечился В.И. Ленин, а в музее больницы — история его болезни. В 1931 г. на базе хирургического отделения Боткинской больницы была открыта кафедра хирургии №1 ЦИУ врачей, которой В.Н. Розанов руководил до 1934 г. После него до 1940 г. кафедру возглавлял известный советский хирург и уролог профессор П.Д. Соловов (1875–1940), далее, до 1952 г. – ученик В.Н. Розанова профессор А.Д. Очкин, одновременно заведовавший хирургическим отделением ЛечСанУпра Кремля. В 1953–1970 г. кафедрой заведовал ученик С.С. Юдина профессор Б.С. Розанов (1896–1979), являвшийся заместителем главного хирурга 4-го Главного управления МЗ СССР, в 1969–1988 г. – сын Б.С. Розанова профессор И.Б. Розанов (1922–1988). В эти годы сотрудники кафедры разрабатывали вопросы неотложной и плановой хирургии органов грудной и брюшной полости, онкологии, реинфузии крови, перидуральной анестезии. Курсанты проходили усовершенствование по госпитальной и амбулаторной хирургии, трансфузиологии, проводились симпозиумы для главных специалистов, для заведующих кафедрами хирургии медицинских вузов. С 1988 по 1994 г. кафедрой хирургии ЦИУВ – РМАПО заведовал профессор И.Н. Марков (19.?-2015), с 1994 по 2015 г. – профессор Р.Б. Мумладзе (1936–2025). Под его руководством получили развитие методы хирургического лечения больных с большими послеоперационными грыжами, заболеваниями пищевода и эндокринных органов. Были разработаны новые методы лечения гнойно-септических заболеваний с использованием озона, внедрены малоинвазивные способы диагностики и лечения, перитонеальный диализ при хронической почечной недостаточности.

В 2015 г. кафедра хирургии была модернизирована включением в ее структуру кафедр поликлинической, госпитальной, общей, лазерной и эндоскопической хирургии, курса гепатопанкреатобилиарной хирургии. С этого времени коллектив возглавляет главный врач ГКБ им. С.П. Боткина, президент Российского общества хирургов, главный хирург ДЗМ, академик РАН профессор А.В. Шабунин (рис. 8).



Рис. 8. Коллектив кафедры хирургии, трансплантологии и прикладной онкологии РМАНПО
В 1-м ряду 2-й слева — А.В. Шабунин, 3-й — Р.Б. Мумладзе. Во 2-м ряду справа — С.С. Лебедев. 2021 г.

Fig. 8. The Department of Surgery, Transplantology and Applied Oncology
of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education

Под его руководством в клиническую практику внедрены резекционные и реконструктивные операции на печени, желчных протоках и поджелудочной железе, трансплантация органов, миниинвазивные хирургические технологии, создан один из лучших в России симуляционный центр. Сегодня клиника кафедры хирургии, трансплантологии и прикладной онкологии РМАНПО, помимо мощной хирургической базы, включает онкологический центр, центры трансплантации органов и экстренной хирургии. Являясь флагманской клиникой Москвы по оказанию плановой и неотложной хирургической помощи и базой РМАНПО, кафедра по-прежнему готовит врачей-хирургов по самым разным специальностям.

Научные биографии выдающихся российских хирургов

О жизни и деятельности заслуженного деятеля науки, профессора **Генриха Ильича Лукомского** (рис. 9) рассказал его ученик, почетный заведующий кафедрой факультетской хирургии № 2 Сеченовского университета А.М. Шулуто.



Рис. 9. Профессор Г.И. Лукомский (1923-2000)

Fig. 9. Professor G.I. Lukomsky (1923-2000)

Уроженец Москвы, после окончания школы Г.И. Лукомский поступил в Военно-медицинскую академию им. С.М. Кирова, которая была эвакуирована из Ленинграда в начале Великой Отечественной войны. По возвращению академии в Ленинград, Г.И. Лукомский перевелся в 1-й МОЛМИ МЗ СССР. После окончания института (1947) и клинической ординатуры (1950) защитил кандидатскую диссертацию (1951) и до 1957 г. заведовал хирургическими отделениями в нескольких больницах Московской области. В 1957 г. был принят по конкурсу на должность ассистента кафедры факультетской хирургии санитарно-гигиенического факультета 1-го МОЛГМИ, которой заведовал профессор И.С. Жоров. В 1962 г. Г.И. Лукомский защитил докторскую диссертацию и был избран профессором кафедры факультетской хирургии 2-го лечебного факультета своей alma mater. С 1963 по 1973 гг. он работал деканом факультета. В 1967 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Бронхоскопия в хирургической клинике». 1972 г. был избран заведующим кафедрой факультетской хирургии № 2 2-го лечебного факультета 1-го МОЛМИ, которой руководил более 20 лет. С 1993 г. и до конца жизни работал на кафедре профессором-консультантом.

Развивая основные направления деятельности профессора И.С. Жорова и открывая новые, профессор Г.И. Лукомский сумел создать клинику, которая по уровню решаемых научных проблем, количеству публикаций и диссертационных работ соответствовала научно-исследовательскому институту. К концу 1970-х гг. кафедра факультетской хирургии № 2 2-го лечебного факультета 1-го МОЛМИ располагала четырьмя хирургическими отделениями на 240 коек, отделениями анестезиологии-реанимации, эндоскопии, гравитационной хирургии крови и консультативно-хирургическим кабинетом по лечению трофических язв венозной этиологии.

За свою творческую жизнь Г.И. Лукомский опубликовал более 150 научных работ по вопросам диагностики и лечения гнойных заболеваний лёгких и плевры, став одним из основоположников отечественной бронхологии и бронхопульмонологии, по клинической эндоскопии, внес крупный вклад в разработку методов коррекции врожденных и приобретенных нарушений величины и формы молочных желез, профилактики послеоперационных тромбоэмболий, изучение волеических нарушений при хирургических заболеваниях. Его труды в области гнойных заболеваний легких и плевры являются основополагающими для торакальных хирургов, монография «Неспецифические эмпиемы плевры» в 1981 г. была удостоена премии им. С.И. Спасокукоцкого АМН СССР, а монографии «Бронхология» и «Бронхопульмонология» до сих пор являются настольными книгами торакальных хирургов, бронхологов, пульмонологов, терапевтов, рентгенологов.

Г.И. Лукомский является автором 11 изобретений, под его руководством подготовлены 7 докторских и 46 кандидатских диссертаций.

О выдающемся хирурге, ученом и педагоге, одном из основоположников диагностической и лечебной эндоскопии в России, члене-корреспонденте РАМН, профессоре **Эммануиле Викентьевиче Луцевиче** (рис. 10) участникам секции доложил доцент кафедры факультетской хирургии № 1 Российского университета медицины (РосУниМед) Л.И. Вардаев.



Рис. 10. Профессор Э.В. Луцевич (1928-2016)
Fig. 10. Professor E.V. Lutsevich (1928-2016)

Свой путь в медицину Э.В. Луцевич начал в 1945 г. на курсах медицинских лаборантов. В 1949 г. он поступил в Минский медицинский институт, параллельно обучаясь в Минском институте физкультуры. После окончания обоих институтов работал врачом-хирургом в сельской больнице, затем — в московской поликлинике МПС и ГКБ № 23, где сформировалась его клиническая реакция и уверенность в операционной. Параллельно работе увлекался альпинизмом и боксом, достигнув мастерских уровней.

Поступив в 1959 г. в клиническую ординатуру на кафедру общей хирургии 1-го МОЛМИ им. И.М. Сеченова к профессору В.И. Стручкову, на четверть века Э.В. Луцевич связал свою профессиональную жизнь с этой кафедрой, пройдя все ступени профессионального роста от ассистента до профессора. В 1964 г. он защитил кандидатскую диссертацию на тему «Желудочно-кишечные кровотечения язвенной этиологии (вопросы

клиники, диагностики и отдаленных результатов)», а в 1971 г. — докторскую диссертацию на тему «Неязвенные желудочно-кишечные кровотечения». Начав на этой кафедре заниматься диагностической и лечебной эндоскопией, в 1960-е – 1970-е гг. Э.В. Луцевич стал одним из пионеров в стране в области разработки этих методов и внедрения их в клинику. В 1977 г. он стал соавтором первой в стране монографии по фиброэндоскопии под названием «Желудочно-кишечные кровотечения и фиброэндоскопия».

Возглавив в 1984 г. кафедру факультетской хирургии №1 ММСИ им. Н.А. Семашко, Э.В. Луцевич открыл новую страницу творческой жизни коллектива. Под его руководством на лечебных базах кафедры проводилась научно-лечебная работа, посвященная проблемам язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, острых заболеваний органов брюшной, венозной недостаточности, остеомиелита, желчнокаменной болезни, гнойной хирургии. Первым описал новое заболевание – парапанкреолимфаденонекроз. Совместно с Г.В. Черепенко разработал теорию сегментарного строения лимфатической системы, ставшую основной современной клинической лимфологии.

За свою творческую деятельность Э.В. Луцевич опубликовал более 600 научных трудов, в том числе 14 монографий, был редактором раздела «Общая хирургия» 3-го издания БМЭ, возглавлял Московское хирургическое общество, неоднократно представлял нашу страну на международных конгрессах и конференциях. В течение многих лет являлся одним из руководителей ММСИ им. Н.А. Семашко, определявшим его педагогическую, лечебную и научную работу, исполняя с 1985 г. обязанности декана лечебного факультета, а с 1986 г. – проректора института. Один из создателей системы воспитания советских врачей, основанной на раннем приобщении к научным исследованиям, врачебной этике и ответственности за порученное дело.

* * *

Н.И. Пирогов и его наследие

О прижизненной библиографии Н.И. Пирогова (рис. 11) и ее значении для изучения жизни и деятельности великого хирурга сообщил главный научный сотрудник НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского профессор С.П. Глянцев. Слушателям были продемонстрированы все основные сочинения Н.И. Пирогова с 1837 по 1881 гг., разобраны причинно-следственные связи их написания и издания.



Рис. 11. Портрет хирурга Н.И. Пирогова (1818-1881). Худ. И.Е. Репин. 1881. Третьяковская галерея, Москва

Fig. 11. Portrait of the surgeon N.I. Pirogov (1818-1881). Artist I.E. Repin. 1881. Tretyakov Gallery, Moscow

О вкладе Н.И. Пирогова в нормальную, судебную и топографическую анатомию рассказал заведующий кафедрой нормальной анатомии Медицинского университета им. академика Б.В. Петровского, ведущий научный сотрудник НИИ морфологии человека им. академика А.П. Авцына, доцент М.В. Мнихович. Он проанализировал создание пяти главных анатомических трудов Н.И. Пирогова: «Хирургическая анатомия артериальных стволов и фасций» (1837–1841, 1856, 1861, 1881–1882), «Полный курс прикладной анатомии человеческого тела» (1843–1848), «Анатомические изображения нарушения вида и положения органов, заключающихся в трех полостях человеческого тела» (1846), «Патологическая анатомия азиатской холеры» (1849), «Иллюстрированная топографическая анатомия распилов, произведенных в трех измерениях через замороженное человеческое тело» (1852–1859).

Новые данные изучения темы «Н.И. Пирогов как ангиолог и сосудистый хирург» представил ведущий научный сотрудник НИИ пульмонологии ФМБА России, кандидат медицинских наук М.Р. Ялышев.

Интересный доклад об увековечении памяти Н.И. Пирогова в монументальной и станковой скульптуре сделал специалист НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского С.Н. Горних. Проанализировав 66 памятников и скульптурных портретов Н.И. Пирогова, он показал, что большое их количество находится не только в России (37), но и на Украине (24), включая Музей-усадьбу великого хирурга в Виннице.

Исследование заслуженного профессора РНИМУ им. Н.И. Пирогова профессора В.А. Горского было посвящено научной школе Н.И. Пирогова. К ее представителям докладчик отнес одного из основателей Университета святого Владимира в Киеве профессора В.А. Караваева и его учеников — профессоров Х.Я. Гюббенета и Н.В. Склифосовского, одного из основоположников отечественного акушерства и гинекологии профессора А.А. Китера, одного из пионеров трансплантации роговицы П.П. Штрауха, учеников петербургского периода жизни и деятельности Н.И. Пирогова — профессоров П.Ю. Неммерта (был с Н.И. Пироговым на Кавказе, преемник Н.И. Пирогова по кафедре), Л.А. Беккерса (работал с Н.И. Пироговым в Севастополе), П.С. Платонова (под руководством Н.И. Пирогова защитил диссертацию об абсцессах подвздошной впадины), П.П. Заблочного-Десятовского (провел первый наркоз хлороформом в России) и более позднего ученика Ю.К. Шимановского (хирург-новатор, издал последний прижизненный труд Н.И. Пирогова).

«Глазами современного анатома» на атлас Н.И. Пирогова «Хирургическая анатомия артериальных стволов и фасций» (1861) взглянул И.А. Ширипенко, ассистент

кафедры нормальной анатомии Медицинского университета им. академика Б.В. Петровского. Продемонстрировав иллюстрации из труда Н.И. Пирогова докладчик экстраполировал их на современные анатомические препараты, а также представил работы сотрудников кафедры и студентов по изготовлению анатомических препаратов, включая коррозионные препараты органов человека и целого туловища мелких животных.

Еще один ассистент кафедры нормальной анатомии Медицинского университета им. академика Б.В. Петровского М.В. Лозина представила анатомические срезы Н.И. Пирогова в интерпретации своей кафедры. На кафедре под руководством М.В. Мниховича усовершенствован метод анатомических распилов Н.И. Пирогова с их фиксации в эпоксидной смоле, что дает возможность хранить срезы неограниченное время и изучать их анатомию, держа срезы в руках исследователя. В конце сообщения докладчик сделала вывод о том, что применение новых методов химической обработки анатомических препаратов с целью сохранения цвета, формы или придания им новых свойств, например, прозрачности соединительнотканых структур, внедрение разработанного метода сохранения препаратов при помощи заключения в эпоксидную смолу, а также сравнительное использование современных методов их лучевого сканирования подтверждают глубину таланта великого ученого.

В конце заседания его участники сделали фотографию на память о встрече (рис. 12).



Рис. 12. Участники и докладчики заседания секции РОХ по истории хирургии (слева направо): М.Д. Дибиров (5), М.Р. Ялышев (7), С.П. Глянцев (9), П.С. Ветшев (10), Л.И. Вардаев (11), А.М. Шулуто (14), Г.В. Манукьян (15), С.С. Лебедев (16), Ф.П. Ветшев (17). Москва, ЦМТ, Зал «Пирогов», 22 октября 2025 г.

Fig. 12. Participants and speakers of the ROH section on the history of surgery (from left to right): M.D. Dibirov (5), M.R. Yalyshev (7), S.P. Glossev (9), P.S. Vetshev (10), L.I. Vardaev (11), A.M. Shulutko (14), G.V. Manukyan (15), S.S. Lebedev (16), F.P. Vetshev (17). Moscow, WTC, Pirogov Hall, October 22, 2025

Заклучение

Таким образом, юбилейное 10-е заседание секции истории хирургии Российского общества хирургов еще раз продемонстрировало высокий интерес практических врачей-хирургов и хирургической профессуры к истории своей специальности, к изучению своих хирургических корней и биографий своих учителей. При этом речь в сообщениях на историческую тему шла не столько об истории как таковой, сколько о развитии школ и клиник, достижений предшественников, о появлении дочерних школ, созданных учениками, которые сами стали учителями. Ибо, как говорил Конфуций: «Только тот достоин быть учителем, кто, обращаясь к старому, способен открывать новое». Можно сказать и по-другому: «Плох тот ученик, который не стремится превзойти своего учителя!»

Список литературы:

XVI Съезд хирургов России. X Конгресс московских хирургов. Посвящены 80-летию Победы. 21–23 октября 2025 г. Москва. Программа. М., 2025. С. 67–68.

References:

XVI Congress of Surgeons of Russia. X Congress of Moscow Surgeons. Dedicated to the 80th anniversary of Victory. October 21–23, 2025, Moscow. The program. Moscow, 2025, pp. 67–68.

Сведения об авторах:

Глянцев Сергей Павлович – доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник организационно-методического отдела НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского Минздрава России Минздрава России, 117997, Россия, Москва, ул. Большая Серпуховская д. 27. e-mail: spglyantsev@mail.ru. ORCID: org/0000-0003-2754-836X

Для корреспонденции:

Глянцев Сергей Павлович. E-mail: spglyantsev@mail.ru

Information about the authors:

Glyantsev Sergey Pavlovich – MD, PhD, DSci, Professor, chief researcher, organizational and methodological department, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center for Surgery" of the Ministry of Health of the Russian Federation. e-mail: spglyantsev@mail.ru, ORCID: org/ 0000-0003-2754-836X

For correspondence:

Glyantsev Sergey Pavlovitch. E-mail: spglyantsev@mail.ru

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ОБЗОРЫ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-211-223>

УДК: 617.5/7-002-089:615.849

© Глухов А.А., Остроушко А.П., Лаптиёва А.Ю., Аралова М.В., Остроушко И.П., Расок М.М.,
Чеповский М.Э., Фролов А.Ю., 2026

Обзор/Review

ЛАЗЕРНЫЙ ФОТОХИМИЧЕСКИЙ ДЕБРИДМЕНТ В ЛЕЧЕНИИ МЕСТНОЙ ИНФЕКЦИИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ И КОСТЕЙ

А.А. ГЛУХОВ¹, А.П. ОСТРОУШКО^{1,3}, А.Ю. ЛАПТИЁВА^{1,3*} (laptievaa@mail.ru), М.В. АРАЛОВА^{1,2},
И.П. ОСТРОУШКО^{1,2}, М.М. РАСОК¹, М.Э. ЧЕПОВСКИЙ¹, А.Ю. ФРОЛОВ¹

¹Кафедра общей и амбулаторной хирургии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, 394036, Воронеж, Россия

²Воронежская областная клиническая больница № 1, 394066, Воронеж, Россия

³ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Воронеж», 394024, Воронеж, Россия

Резюме

Введение. Комбинированные инфекционные дефекты костной и мягких тканей представляют собой одну из наиболее сложных проблем современной клинической практики. Несмотря на развитие инновационных стратегий, понимание патогенеза и механизмов антибиотикорезистентности, эффективность их лечения остается неудовлетворительной. В качестве перспективного направления в местном лечении инфекции мягких тканей и костей рассматривается применение низкоинтенсивного лазерного излучения.

Цель. Обосновать тактику выбора фотосенсибилизатора для лазерного фотохимического дебридмента (ЛФД) с целью лечения инфекции мягких тканей и костей.

Материалы и методы. Проведен анализ научной литературы, представленной на PubMed, eLIBRARY, MEDLINE, ScienceDirect. В исследование запланировано включать данные с 2015-2025 год. Однако, в связи с недостаточным объемом информации, принято решение расширить исследование, включить данные с 2005 г. по 2025 г.

Результаты. Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности ЛФД в комплексном лечении инфекции мягких тканей и костей. Влияние на биопленки и метаболизм бактерий делает этот метод особенно актуальным при устойчивых формах хронической инфекции. Тактика выбора ФС для фотохимического воздействия включает несколько этапов: оценку наличия у пациента противопоказаний к применению ФС; определение возбудителя в очаге инфекции; подбор источника лазерного излучения с необходимой длиной волны.

Заключение. Таким образом применение ЛФД представляет собой эффективный метод борьбы с инфекцией мягких тканей и костей. Применение ЛФД позволяет сократить сроки лечения, снизить рецидивы и улучшить качество жизни пациентов.

Ключевые слова: лазерный фотохимический дебридмент, фотосенсибилизатор, остеомиелит, раны, инфекция мягких тканей

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Глухов А.А., Остроушко А.П., Лаптиёва А.Ю., Аралова М.В., Остроушко И.П., Расок М.М., Чеповский М.Э., Фролов А.Ю. Лазерный фотохимический дебридмент в лечении местной инфекции мягких тканей и костей. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 211–223. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-211-223>

Вклад авторов: Глухов А.А. – разработка концепции исследования, разработка методологии, подготовка окончательного варианта статьи, Остроушко А.П. – корректировка, подготовка окончательного варианта статьи, Лаптиёва А.Ю. – обзор литературы, систематизация и структурирование материала, Аралова М.В. – корректировка, подготовка окончательного варианта статьи, Остроушко И.П. – Систематизация и структурирование материала, корректировка статьи, Расок М.М. – обзор литературы, подготовка статьи, Чеповский М.Э. – обзор литературы, подготовка статьи, Фролов А.Ю. – подготовка статьи, перевод

LASER PHOTOCHEMICAL DEBRIDEMENT IN THE TREATMENT OF LOCAL INFECTION OF SOFT TISSUES AND BONES

ALEXANDR A. GLUKHOV¹, ANTON P. OSTROUSHKO^{1,3}, ANASTASIA YU. LAPTIYOVA^{1,3*} (laptievaa@mail.ru),
MARIA V. ARALOVA^{1,2}, IVAN P. OSTROUSHKO^{1,2}, MEZHID M. RASOK¹, MATVEY E. CHEPOVSKY¹,
ALEXANDR YU. FROLOV¹

¹ Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, 394036, Voronezh, Russia

² Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1, 394066, Voronezh, Russia

³ Clinical Hospital "RZD-Medicine" Voronezh", 394024, Voronezh, Russia

Abstract

Introduction. Combined infectious defects of bone and soft tissues represent one of the most difficult problems of modern clinical practice. Despite the development of innovative strategies, understanding of the pathogenesis and mechanisms of antibiotic resistance, the effectiveness of their treatment remains unsatisfactory. The use of low-intensity laser radiation is considered as a promising direction in the local treatment of soft tissue and bone infections.

The purpose of the study. To substantiate the tactics of choosing a photosensitizer for laser photochemical debridement (LPD) for the treatment of soft tissue and bone infections.

Materials and methods. The analysis of scientific literature presented on PubMed, eLibrary, MEDLINE, ScienceDirect is carried out. The study is planned to include data from 2015–2025. However, due to insufficient information, it was decided to expand the study to include data from 2005–2025.

Results. LPD is highly effective in the complex treatment of soft tissue and bone infections. The effect on biofilms and bacterial metabolism makes this method especially relevant for persistent forms of chronic infection. The tactics of choosing FS for photochemical exposure includes several stages: assessment of the patient's contraindications to the use of FS; identification of the pathogen in the focus of infection; selection of a laser radiation source with the required wavelength.

Conclusion. Thus, the use of LPD is an effective method of combating infection of soft tissues and bones. The use of LPD makes it possible to shorten the duration of treatment, reduce relapses and improve the quality of life of patients.

Key words: laser photochemical debridement, photosensitizer, osteomyelitis, wounds, soft tissue infection

Conflict of interests: none.

For citation: Glukhov A.A., Ostroushko A.P., Laptiyova A.Yu., Aralova M.V., Ostroushko I.P., Rasok M.M., Chepovsky M.E., Frolov A.Yu. Laser photochemical debridement in the treatment of local infection of soft tissues and bones. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 211–223. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-211-223>

Contribution of the authors: Glukhov A.A. – development of the research concept, development of methodology, preparation of the final version of the article, Ostroushko A.P. – correction, preparation of the final version of the article, Laptiyova A.Yu. – literature review, systematization and structuring of the material, Aralova M.V. – correction, preparation of the final version of the article, Ostroushko I.P. – Systematization and structuring of the material, correction articles, Rasok M.M. – literature review, preparation of the article, Chepovsky M.E. – literature review, preparation of the article, Frolov A.Yu. – preparation of the article, translation

Введение

Комбинированные инфекционные дефекты костной и мягких тканей представляют собой одну из наиболее сложных проблем современной клинической практики [1, 2]. Их возникновение в 87–92 % случаев связано с предшествующими травматическими повреждениями, однако они также наблюдаются при непроникающих ранениях и у пациентов с иммуносупрессией в послеоперационном периоде. Инфекционные поражения мягких тканей, чей спектр варьирует от локальных дермальных инфекций до глубоких некротизирующих процессов, остаются одной из наиболее распространённых и потенциально опасных нозологий. Высокий риск развития осложнений, включая сепсис, диктует необходимость своевременного вмешательства, особенно в контексте роста антибиотикорезистентности [1, 2]. Наибольшие сложности в лечении представляют

длительно персистирующие инфицированные раны, сочетающиеся с очагами хронического остеомиелита в зоне раневого дефекта [1, 2, 3].

Хронический остеомиелит также сохраняет статус значимой медико-социальной проблемы [3]. Заболеваемость стабильно достигает высоких показателей, что патогенетически обосновывается способностью микроорганизмов, в частности *Staphylococcus aureus*, к образованию биоплёнок [4, 5]. Данные структуры формируют резистентные микроколонии, проникновение антибактериальных препаратов в которые существенно ограничено и нивелирует эффективность традиционной антибиотикотерапии [6]. Нередко течение патологии осложняется образованием свищей, гнойной деструкцией прилежащих тканей и формированием единого гнойно-деструктивного очага с вовлечением костной и мягких тканей [5, 7].

Несмотря на постоянное совершенствование лечебных стратегий, показатели летальности в группе пациентов с комбинированными инфекционными дефектами костной и мягких тканей сохраняются на высоком уровне, а больные подвергаются многокомпонентным хирургическим вмешательствам, пролонгированной госпитализации и продолжительной реабилитации [2, 3]. Несмотря на развитие инновационных стратегий и успехи в понимании патогенеза и механизмов антибиотикорезистентности, эффективность локального лечения остается неудовлетворительной [2, 3]. Около 70 % пациентов с данной патологией утрачивают трудоспособность, а свыше 50 % получают группу инвалидности, что создаёт значительную нагрузку на систему здравоохранения [2, 3]. Современные лечебные концепции, базирующиеся на радикальной хирургической обработке с последующими реконструктивными операциями и пролонгированной системной антибиотикотерапией, зачастую не обеспечивают достижения удовлетворительного клинического исхода [2]. Рост числа мультирезистентных штаммов, ограниченный потенциал хирургической санации и высокая частота рецидивирования актуализируют необходимость разработки альтернативных подходов [8].

В качестве одного из перспективных направлений в местном лечении инфекции мягких тканей и костей рассматривается модуляция регенераторных процессов. Особый научно-практический интерес представляет применение низкоинтенсивного лазерного излучения, обладающего полимодальным действием: репаративным, противовоспалительным, иммуномодулирующим и антимикробным [8, 9]. Современные научные данные свидетельствуют об успешном применении лазерного воздействия в комплексном лечении хронических инфекционных заболеваний мягких и костных тканей [3, 4].

Цель исследования

Обосновать тактику выбора фотосенсибилизатора для лазерного фотохимического дебридмента с целью лечения инфекции мягких тканей и костей.

Материалы и методы

Проведен анализ научной литературы. Информация отбиралась из отечественных и зарубежных источников: PubMed, eLIBRARY, MEDLINE, ScienceDirect. Использованы ключевые слова: "фотохимическая терапия", "лазерное лечение", "хронический остеомиелит", "chronic osteomyelitis", "раны мягких тканей", "гнойные раны", "фотосенсибилизаторы", "photosensitizers", "инфекция кости", "bone infection", "лечебная лазерная терапия", "therapeutic laser therapy", "Photofrin", "Photoditazine", "Alacens", "Aminolevulinic acid", "Photosense", "Hydroxylaluminium trisulfophthalocyanine", "Tookad". В исследование запланировано включать данные с 2015 по 2025 год. Однако, в связи с недостаточным объемом

информации, принято решение расширить исследование, включить данные с 2005 г. по 2025 г. Критерии исключения: публикации в виде отдельных клинических случаев, учебники, монографии, не рецензируемые источники.

Основной текст статьи

Одним из перспективных направлений является фотохимическое воздействие, основанное на совместном применении фотосенсибилизаторов и лазерного излучения. Сущность метода заключается в активации фотосенсибилизатора (ФС) светом определённой длины волны. С целью повышения эффективности лечения перед применением данного метода необходима качественная хирургическая санация гнойного очага. Таким образом, в основе технологии лазерного фотохимического дебридмента (ЛФД) лежит комплексное воздействие на гнойный очаг, включающее санацию, применение лазерного излучения и фотосенсибилизатора [10].

Одним из преимуществ ЛФД является способность разрушать клеточную стенку широкого спектра микроорганизмов, включая антибиотикорезистентные штаммы, при этом минимизируя повреждение окружающих тканей. Кроме того, ЛФД демонстрирует иммуномодулирующее и регенеративное действия, что особенно важно при лечении хронических инфекций мягких тканей и костей.

Согласно современным исследованиям, фотохимическое воздействие позволяет эффективно разрушать бактериальные биоплёнки, устойчивые к традиционной антибиотикотерапии [7]. В частности, была продемонстрирована эффективность против метициллин-резистентных штаммов *Staphylococcus aureus*, что открывает новые перспективы в лечении хронического остеомиелита и ран мягких тканей [9, 11]. Также авторы отмечают эффективность ЛФД против грамположительных и грамотрицательных бактерий, биоплёнок, устойчивых к антибиотикам [9].

Исследования отечественных авторов также подтверждают высокую эффективность ЛФД в лечении гнойно-воспалительных процессов, в том числе мягких тканей и костной системы. При этом ЛФД способствует не только уничтожению патогенов, но и активации регенеративных процессов, улучшению микроциркуляции и снижению выраженности воспалительного ответа [11].

Также преимуществами фотохимического воздействия являются: минимальный риск резистентности микроорганизмов; возможность локального и многократного применения; отсутствие системных побочных эффектов; совместимость с другими методами лечения [9].

Одной из ключевых особенностей ЛФД является применение фотосенсибилизатора, активируемого светом определенной длины волны в присутствии кислорода. Это приводит к образованию активных форм кислорода (АФК), вызывающих повреждение клеточных мембран, ДНК

и белков микроорганизмов, способствуя их гибели [7, 11]. ФС вводится локально, лазерное излучение подается через оптоволоконные системы. Длительность облучения и мощность подбираются индивидуально.

ФС представляют соединения, способные избирательно накапливаться в патологических тканях и активироваться при воздействии света. На сегодняшний день применяются ФС первого (на основе гематопорфирина), второго (чистые и синтетические соединения) и третьего (таргетные фотосенсибилизаторы) поколений. ФС, наиболее часто применяемые при лечении инфекций костей и мягких тканей, отличаются по спектру поглощения света, их можно разделить на несколько классов:

1. Порфирины и их производные (Фотодитазин – 662 ± 3 нм, Аминолевулиновая кислота – 635 ± 10 нм);
2. Фенотиазиновые красители (Метиленовый синий – 645 ± 20 нм, Толуидиновый синий – 630 ± 5 нм);
3. Фталоцианины (Фотофрин – 630 ± 5 нм, гидроксипалладиния трисульфопалладин – 675 ± 3 нм);
4. Бактериохлорины (Тукад – 763 ± 3 нм);
5. Другие фотоактивные вещества (Куркумин – 430 ± 5 нм, Диметилсульфоксид – 670 ± 10 нм).

Фотодитазин

Фотодитазин обладает выраженным антибактериальным действием, высокой селективностью, быстрым выведением. Исследования показали сокращение рецидивов остеомиелита на 40 % по сравнению с традиционной терапией при применении фотодитазина. Данный препарат эффективен против золотистого стафилококка и других грамположительных микроорганизмов. Особенностью фотодитазина является его противовирусное действие.

На базе ГБОУ ВПО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» было проведено исследование, в рамках которого изучали эффективность действия фотодитазина против вирусов простого герпеса 1-го и 2-го типов. В культуральную среду вводили фотосенсибилизатор фотодитазин в концентрации от 0 до 200 мкг/мл. Затем проводилось лазерное облучение с использованием аппарата «АФС» (ООО «Полироник»), обеспечивающего излучение с длиной волны 662 нм и максимальной мощностью 180 мВт. Комплексное воздействие лазерного облучения и фотодитазина на культуру клеток, инфицированных вирусами простого герпеса 1-го и 2-го типов, приводило к достоверному снижению титра вируса более чем на два порядка (в 100–1000 раз) [12].

Проведенные исследования также подтверждают эффективность применения фотодитазина и лазерного излучения в лечении ран кожи и мягких тканей, снижению воспаления и повышению активности регенеративных процессов [13]. Доказана антибактериальная активность фотохимического воздействия данного ФС, а также возможность полного уничтожения биопленок *S. mutans* [14].

Аминолевулиновая кислота

Фотосенсибилизатор Аминолевулиновая кислота активна против бактериальной и грибковой инфекции, может применяться в виде растворов для обработки полостей. В исследованиях отмечают положительную динамику в 85 % случаев при включении ЛФД с аминолевулиновой кислотой в протокол лечения. Данный ФС особо эффективен против грамположительных микроорганизмов, включая MRSA.

На базе отделения пластической и косметической хирургии госпиталя «Дапин», Третьего военно-медицинского университета в городе Чунцин (Китай) было проведено исследование с использованием аминолевулиновой кислоты. В исследование были включены 10 пациентов, у которых после косметических процедур присоединилась инфекция кожи и мягких тканей, вызванная нетуберкулезными микобактериями. Всем пациентам выполняли ЛФД, включающий полную санацию гнойного очага и фотохимическое воздействие с препаратом Аминолевулиновая кислота. Активация ФС осуществлялась лазером с длиной волны 635 нм, при этом плотность энергии составляла 120 Дж/см². Продолжительность воздействия варьировала от 20 до 40 минут в зависимости от болевой чувствительности пациента на момент процедуры. Фотохимическое воздействие выполняли один раз в неделю, а общее количество сеансов определяли индивидуально – в зависимости от динамики заживления. Клиническое выздоровление было достигнуто у всех пациентов. Отмечалось значительное сокращение общей продолжительности лечения. Ни у одного участника не было выявлено рецидивов инфекции в течение последующих 6 месяцев наблюдения. Побочные реакции были кратковременными: у всех пациентов возникала эритема, у двоих – зуд; все симптомы самостоятельно купировались в течение двух суток. Других побочных эффектов ЛФД выявлено не было [15].

В исследованиях представлена эффективность препарата Аминолевулиновая кислота в уничтожении различных групп патогенов (вирусов, грибов, паразитов), но основное внимание уделено антибактериальной активности этого ФС. Описано клиническое применение препарата Аминолевулиновая кислота и видимого света в лечении язв [16].

Фотофрин

Фотофрин – один из наиболее часто применяемых ФС в России. Обладает широким спектром действия и используется в хирургии, лечении инфекционных заболеваний и онкологии. Описано также применение фотофрина у пациентов с остеомиелитом стопы при сахарном диабете [17].

В 2012 году на базе отделения ортопедической хирургии медицинского колледжа национальной обороны в г. Токородзава (Япония) проведено экспериментальное

исследование, посвященное лечению поражений суставов и костей, вызванных MRSA [11]. В исследовании применяли внутрисуставные инъекции фотосенсибилизатора Фотифрин с последующей лазерной активацией, с использованием диодного источника света с длиной волны 635 нм и варьируемой плотностью светового потока в течение 5 минут. Сбор синовиальной жидкости осуществлялся через 6 часов, а также на 1, 3, 5 и 7 сутки после фотохимического воздействия. Образцы анализировались на содержание MRSA, количество нейтрофилов и концентрацию воспалительных цитокинов. В результате был выявлен двухфазный характер зависимости между дозой светового воздействия и антимикробной активностью. Наибольшее снижение количества жизнеспособных клеток MRSA наблюдалось при плотности светового потока 20 Дж/см². При этом как более низкие, так и более высокие уровни облучения приводили к меньшему антимикробному эффекту. Эти данные сопровождалось увеличением уровней макрофагального воспалительного белка, а также более выраженным притоком нейтрофилов в поражённый сустав [15].

Также доказана эффективность Фотифрина и лазерного излучения на клеточную стенку бактерий, обладающих антибиотикорезистентностью, что связано с повышением активности синглетного кислорода при выполнении ЛФД [18].

Фотосенс

Фотосенс обладает выраженной антибактериальной и противогрибковой активностью, активно накапливается в зонах воспаления и биопленках. Может применяться при гнойно-воспалительных процессах мягких тканей и костей, характеризуется хорошей переносимостью, перспективен для лечения хронических форм остеомиелита и инфекций мягких тканей благодаря способности разрушать устойчивые микробные сообщества.

Препарат Фотосенс был исследован на базе ГКБ № 5 и ГКБ № 40 г. Москвы. В исследование были включены пациенты, перенесшие хирургическое вмешательство за 5 лет. Были изучены результаты лечения 80 человек, из них 40 пациентов (50 %) составляли основную группу, в которой применялся ЛФД, а оставшиеся 40 человек (50 %) вошли в группу сравнения и получали стандартное антибактериальное лечение [19]. Сеансы ЛФД проводились по стандартной методике: после хирургической обработки очага инфекции и промывания раны на её поверхность наносили стерильные марлевые салфетки, пропитанные раствором фотосенсибилизатора Фотосенс в концентрации 250 мкг/мл. Аппликация длилась 60 минут. Затем салфетки удаляли, остатки препарата смывали с поверхности раны водным раствором хлоргексидина, после чего выполнялось облучение с использованием светодиодной лампы УФФ-630/675-01 «Биоспек». Все пациенты переносили процедуру удовлетворительно, кожной фототоксичности

и специфических реакций на фотосенсибилизатор зарегистрировано не было. Воздействие проводили один раз в день, курс лечения составлял от 5 до 10 процедур в зависимости от глубины и распространённости воспалительного процесса [19]. Результаты количественного бактериологического анализа показали, что уже после первого сеанса отмечается выраженное снижение численности основных патогенных микроорганизмов. У 18 пациентов (45 %) с осложнённым течением послеоперационных ран существенное уменьшение микробной контаминации фиксировалось после проведения 2–3 процедур [19].

В исследованиях доказана эффективность препарата Фотосенс против *Pseudomonas aeruginosa*. Отмечается уничтожение бактериальных клеток до 99,9 %, что было достигнуто при интенсивности света 105 мВт/см² после 20, 30 и 40 минут облучения [20].

Также описана высокая эффективность применения препарата Фотосенс и лазерного излучения при воздействии на *Leishmania peruviana* и *Leishmania braziliensis*. Так, через 24 часа после облучения ингибирующее действие на *Leishmania peruviana* и *Leishmania braziliensis* составило 72,9 % и 73,9 % соответственно; через 96 часов 78,8 % и 80,6 % соответственно [21].

Тукад

Тукад – фотосенсибилизатор нового поколения, который обеспечивает глубокое проникновение в ткани и эффективность в условиях гипоксии. Так как данный ФС не требует наличия кислорода для активации, это делает его перспективным для лечения хронических инфекций при выраженном нарушении кровоснабжения. Применяется преимущественно в онкологии, но в последние годы активно исследуется как средство для фотохимической терапии устойчивых инфекций, особенно в труднодоступных и плохо васкуляризированных очагах.

По данным литературы проведены исследования, подтверждающие эффективность применения ФС Тукад в комбинации с лазерным излучением против MRSA. Следует отметить, что препарат вводили внутривенно, а рану облучали лазером. Через 24 часа после однократной процедуры количество живых бактерий в ране снижалось на 99,99 % [22].

Также проведены исследования, подтверждающие эффективность применения фотохимического воздействия с ФС Тукад на очаг инфекции *A. baumannii* [23].

Метиленовый синий

Метиленовый синий является безопасным и перспективным средством, используемым в качестве ФС при фотохимическом воздействии на область инфицированных участков кожи, мягких тканей и костей. ЛФД с использованием метиленового синего эффективен в борьбе с инфекциями за счёт цитотоксического действия активных форм кислорода, в том числе

синглетного кислорода, образующегося при фотоактивации данного ФС. Более широкое использование получило применение нано- и микрочастиц, содержащих метиленовый синий, что может улучшить клинические результаты фотохимического воздействия на очаг инфекции [24].

В 2017 году в Королевской национальной ортопедической больнице г. Стэнмор (Великобритания) проведено исследование с использованием метиленового синего в лечении инфекционных осложнений после протезирования суставов [25]. Анализ показал, что при использовании данного ФС наблюдалось полное уничтожение всех исследуемых штаммов стафилококков – MSSA, MRSA и *S. Epidermidis*. Для MSSA и MRSA отмечалась зависимость: с увеличением концентрации метиленового синего, усиливался и его антимикробный эффект [25].

Толуидиновый синий

Толуидиновый синий – фотосенсибилизатор, применяемый для борьбы с бактериальной и грибковой инфекцией. Доказана его эффективность против *C. albicans* и *C. krusei* в стоматологической и хирургической практике. Данный ФС применяется и для обработки поверхностных ран и язв [26, 27].

Куркумин – природный фотосенсибилизатор, максимальная эффективность которого наблюдается при длине волны 430 ± 5 нм. Доказана эффективность применения данного ФС, активированного синим светом (420–460 нм), против планктонных клеток и, что особенно важно, биопленок двух ключевых патогенов: грамположительного *S. aureus* и грамотрицательной *E. coli*. Также доказана эффективность куркумина против грибковой инфекции, в частности *Candida albicans* [5, 6].

Диметилсульфоксид

Диметилсульфоксид применяется с целью повышения чувствительности клеток к лазерному воздействию. Была

продемонстрирована эффективность применения данного ФС в комбинации с излучением длиной волны 405 нм и приложенной энергией 25,3 Дж против *Actinomyces israelii*, *Enterococcus faecium*, *Fusobacterium nucleatum*, *Lactobacillus gasseri*, *Streptococcus mutans*, *Veillonella parvula* [28].

Диметилсульфоксид легко проникает и диффундирует через биологические мембраны, проявляет противовоспалительные, обезболивающие, сосудорасширяющие и радиопротекторные свойства. Также является активным поглотителем свободных радикалов, что может объяснить его благоприятное воздействие на восстановление мягких тканей после термических повреждений. Возможность улучшения кровообращения в зоне повреждения позволяет применить Диметилсульфоксид при лечении пролежней, грибковых и бактериальных инфекций [29]. Следует акцентировать внимание на том, что лазер не активирует молекулу диметилсульфоксида напрямую – вместо этого он активирует биологические ткани и клетки, а Диметилсульфоксид выступает в роли мощного синергиста.

На базе Белорусского государственного медицинского университета провели исследование, в котором доказали эффективность Диметилсульфоксида и лазерного воздействия [30]. Результаты показали, что Диметилсульфоксид сам по себе проявляет низкую антимикробную активность в отношении исследуемых микроорганизмов. Доля выживших бактерий превышала 91 %. При применении только лазерного воздействия доля выживших бактерий варьировала от 45 % до 84 %. При комбинированном применении лазерного облучения с Диметилсульфоксидом наблюдался более выраженный антимикробный эффект: доля выживших микроорганизмов составила 16 % для *C. albicans*, 21 % – для *E. coli*, и 22 % – для *S. aureus* [30].

Основные характеристики ФС, применяемых для лазерного фотохимического дебридмента с целью лечения инфекции мягких тканей и костей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Фотосенсибилизаторы и их свойства

Table 1

Photosensitizers and their properties

ФС Photosensitizers	Противопоказания Contraindications	Условия активации Activation conditions	Спектр действия The spectrum of action	Произво- дитель Manufac- turer
Фотодитазин Photoditazine	Повышенная чувствительность к фотодитазину, тяжелая почечная или печеночная недостаточность, сердечно-сосудистые заболевания в фазе декомпенсации, беременность, период грудного вскармливания, возраст до 18 лет. Hypersensitivity to photoditazine, severe renal or hepatic insufficiency, cardiovascular diseases in the decompensation phase, pregnancy, breastfeeding, age under 18 years	Длина волны 662±3 нм, период воздействия от 10 минут. Wavelength 662±3 nm, exposure period from 10 minutes	– Бактерии (Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Enterococcus faecalis, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter baumannii), – Вирусы (ВПГ1 и 2 типов), – Грибы (Candida albicans), – Простейшие (Trichomonas vaginalis). – Bacteria (Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Enterococcus faecalis, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter baumannii), – Viruses (HSV types 1 and 2), – Fungi (candida albicans), – Protozoa (Trichomonas vaginalis).	Россия Russia
Аминолевулиновая кислота Aminolevulinic acid	Повышенная чувствительность к препарату, острая или хроническая порфирия, беременность, период грудного вскармливания, возраст до 18 лет. Hypersensitivity to the drug, acute or chronic porphyria, pregnancy, breastfeeding, age under 18 years.	Длина волны 635±10 нм, период воздействия от 15 минут. Wavelength is 635±10 nm, the exposure period is from 15 minutes	– Бактерии (Cutibacterium acnes, Staphylococcus aureus (в т.ч. MRSA – устойчивый штамм), Staphylococcus epidermidis, Enterococcus faecalis, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli), – Грибы (Candida albicans), – Простейшие (Leishmania spp.), – Биопленки. – Bacteria (cutibacterium acnes, Staphylococcus aureus (including Mrsa-resistant strain), Staphylococcus epidermidis, Enterococcus faecalis, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli), – Fungi (candida albicans), – Protozoa (Leishmania spp.), – Biofilms.	Россия Russia
Фотофрин Photofrin	Повышенная чувствительность к препарату, острая или хроническая порфирия, беременность, период грудного вскармливания, возраст до 18 лет. Hypersensitivity to the drug, acute or chronic porphyria, pregnancy, breastfeeding, age under 18 years.	Длина волны 630±5 нм, период воздействия от 20 минут. Wavelength is 630±5 nm, the exposure period is from 20 minutes	– Бактерии (Staphylococcus aureus (включая MRSA – устойчивый штамм), Enterococcus faecalis, Streptococcus mutans, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli), – Вирусы (ВПГ, ВИЧ, вирусы гепатита В и С), – Грибы (Candida albicans), – Простейшие (Plasmodium spp.). – Bacteria (Staphylococcus aureus (including MRSA – resistant strain), Enterococcus faecalis, Streptococcus mutans, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli), – Viruses (HSV, HIV, hepatitis B and C viruses), – Fungi (Candida albicans), – Protozoa (Plasmodium spp.).	Канада Canada

Продолжение Таблицы 1

ФС Photosensitizers	Противопоказания Contraindications	Условия активации Activation conditions	Спектр действия The spectrum of action	Произво- дитель Manufac- turer
Фотосенс Photosense	Повышенная чувствительность к фталоцианинам, почечная или печеночная недостаточность в стадии декомпенсации, беременность или лактация, порфирии, фотоаллергические реакции в анамнезе, возраст до 18 лет. Hypersensitivity to phthalocyanines, renal or hepatic insufficiency in the stage of decompensation, pregnancy or lactation, porphyria, history of photoallergic reactions, age under 18 years.	Длина волны 675 ± 3 нм, период воздействия от 10 минут. Wavelength is 675 ± 3 nm, the exposure period is from 10 minutes.	– Бактерии (<i>Staphylococcus aureus</i> (включая MRSA – устойчивый штамм), <i>Enterococcus faecalis</i>, <i>Staphylococcus epidermidis</i>, <i>Bacillus subtilis</i>, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, <i>Escherichia coli</i>, <i>Klebsiella pneumoniae</i>, <i>Acinetobacter baumannii</i>), – Вирусы (ВИП), – Грибы (<i>Candida albicans</i>, <i>Aspergillus fumigatus</i>), – Биопленки. – Bacteria (<i>Staphylococcus aureus</i> (including mrsa-resistant strain), <i>Enterococcus faecalis</i>, <i>Staphylococcus epidermidis</i>, <i>Bacillus subtilis</i>, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, <i>Escherichia coli</i>, <i>Klebsiella pneumoniae</i>, <i>Acinetobacter baumannii</i>), – Viruses (HSV), – Fungi (<i>Candida albicans</i>, <i>Aspergillus fumigatus</i>), – Biofilms.	Россия Russia
Тукад Tukad	Повышенная чувствительность к препарату, порфирия, наличие свищей, коагулопатии. Hypersensitivity to the drug, porphyria, fistula, coagulopathy.	Длина волны 763 ± 3 нм, период воздействия от 15 минут. Wavelength is 763 ± 3 nm, the exposure period is from 15 minutes.	– Бактерии (<i>Staphylococcus aureus</i> (включая MRSA – устойчивый штамм), <i>Enterococcus faecalis</i>, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, <i>Escherichia coli</i>, <i>Acinetobacter baumannii</i>), – Биопленки. – Bacteria (<i>Staphylococcus aureus</i> (including mrsa-resistant strain), <i>Enterococcus faecalis</i>, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, <i>Escherichia coli</i>, <i>Acinetobacter baumannii</i>), – Biofilms.	Израиль, Канада Israel, Canada
Метиленовый синий Methylene blue	Гиперчувствительность к препарату. Hypersensitivity to the drug.	Длина волны 645 ± 20 нм, период воздействия от 25 минут. Wavelength is 645 ± 20 nm, the exposure period is from 25 minutes.	– Бактерии (<i>Staphylococcus aureus</i> (включая MRSA – устойчивый штамм), <i>Enterococcus faecalis</i>, <i>Staphylococcus mutans</i>, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, <i>Escherichia coli</i>, <i>Klebsiella pneumoniae</i>), – Вирусы (ВИП, вирус гепатита С, SARS-CoV-2), – Грибы (<i>Candida albicans</i>, <i>Aspergillus fumigatus</i>), – Простейшие (<i>Plasmodium</i> spp.), – Биопленки. – Bacteria (<i>Staphylococcus aureus</i> (including mrsa-resistant strain), <i>Enterococcus faecalis</i>, <i>Staphylococcus mutans</i>, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, <i>Escherichia coli</i>, <i>Klebsiella pneumoniae</i>), – Viruses (HSV, hepatitis C virus, SARS-cov-2), – Fungi (<i>Candida albicans</i>, <i>Aspergillus fumigatus</i>), – Protozoa (<i>Plasmodium</i> spp.), – Biofilms.	Россия Russia

Окончание Таблицы 1

ФС Photosensitizers	Противопоказания Contraindications	Условия активации Activation conditions	Спектр действия The spectrum of action	Произво- дитель Manufac- turer
Толуидиновый синий Toluidine Blue	Повышенная чувствительность к органическим нитратам, шок, коллапс, возраст до 18 лет. Hypersensitivity to organic nitrates, shock, collapse, under 18 years of age	Длина волны 630±5 нм, период воздействия от 15 минут. Wavelength is 630±5 nm, the ex- posure period is from 15 minutes.	– Бактерии (Staphylococcus aureus (включая MRSA - устойчивый штамм), Enterococcus faecalis, Staphylococcus mutans), – Грибы (Candida albicans). – Bacteria (Staphylococcus aureus (including mr- sa-resistant strain), Enterococcus faecalis, Staphylo- coccus mutans), – Fungi (candida albicans).	Россия Russia
Куркумин Curcumin	Гиперчувствительность к препарату, заболевания желчного пузыря, гастрит, беременность или лактация, коагулопатии. Hypersensitivity to the drug, gallbladder diseases, gastritis, pregnancy or lactation, coagu- lopathy.	Длина волны 430±5 нм, период воздействия от 25 минут. Wavelength is 430±5 nm, the exposure period is from 25 minutes.	– Бактерии (Staphylococcus aureus (включая MRSA – устойчивый штамм), Enterococcus faecalis, Pseu- domonas aeruginosa, Escherichia coli), – Грибы (Candida albicans), – Биопленки. – Bacteria (Staphylococcus aureus (including mr- sa-resistant strain), Enterococcus faecalis, Pseudomo- nas aeruginosa, Escherichia coli), – Fungi (candida albicans), – Biofilms.	Россия Russia
Диметил-сульфок- сид Dimethyl Sulfoxide	Повышенная чувствительность к диметилсульфоксиду или другим компонентам препарата; тяжелая печеночная и/или почечная недостаточность; стенокардия; выраженный атеросклероз; глаукома; катаракта; острый период инсульта; кома; острый период инфаркта миокарда; беременность; период грудного вскармливания; возраст до 12 лет. Hypersensitivity to dimethyl sulfoxide or other components of the drug; severe liver and / or kidney failure; angina pectoris; severe atherosclerosis; glaucoma; cataracts; acute period of stroke; coma; acute period of myo- cardial infarction; pregnancy; breastfeeding; age up to 12 years.	Длина волны 670±10 нм, период воздействия от 10 минут. Wavelength is 670±10 nm, the exposure period is from 10 minutes.	– Бактерии (Staphylococcus aureus (включая MRSA - устойчивый штамм), Bacillus subtilis, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli), – Грибы (Candida albicans, Trichophyton mentagrophytes), – Биопленки. – Bacteria (Staphylococcus aureus (including mrsa- resistant strain), Bacillus subtilis, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli), – Fungi (Candida albicans, Trichophyton mentagrophytes), – Biofilms.	Россия Russia

Заключение

Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности ЛФД в комплексном лечении инфекции мягких тканей и костей. Влияние на биоплёнки и метаболизм бактерий делает этот метод особенно актуальным при устойчивых формах хронической инфекции. Также важно отметить, что фотохимическое воздействие активирует иммунную систему и способствует более быстрому заживлению, что может быть обусловлено воздействием синглетного кислорода и улучшением микроциркуляции, приводит к уменьшению бактериальной нагрузки; снижению воспалительной реакции, стимуляции остеорегенерации, уменьшению сроков заживления ран и риска рецидива инфекции.

Тактика выбора ФС для фотохимического воздействия включает несколько этапов: оценку наличия у пациента противопоказаний к применению ФС; определение возбудителя в очаге инфекции; подбор источника лазерного излучения с необходимой длиной волны.

Спектр действия ФС играет ключевую роль в выборе препарата для ЛФД. Так при наличии у пациента бактериальной грамположительной и грамотрицательной инфекции могут быть применены препараты всех групп (порфирины и их производные, фенотиазиновые красители, фталоцианины, бактериохлорины, другие фотоактивные вещества). В случае выявления MRSA наиболее эффективны Аминолевулиновая кислота, Фотофрин, Фотосенс, Тукад, Метиленовый синий, Толуидиновый синий, Куркумин, Диметилсульфоксид, а при наличии MSSA только Метиленовый синий. В случае определения в очаге инфекции *Candida albicans* наилучший результат может быть получен при использовании Фотодитазина, Аласенса, Фотофрина, при наличии *Aspergillus fumigatus* – Метиленового синего, а при определении *Trichophyton mentagrophytes* – Диметилсульфоксида. Активны против биопленок Аласенс, Тукад, Метиленовый синий, Куркумин, Диметилсульфоксид. Только препараты Фотодитазин и Фотосенс обладают противовирусной активностью. При наличии в очаге инфекции простейших обосновано применение Фотодитазина, Аминолевулиновой кислоты, Фотофрина, Метиленового синего.

Таким образом применение ЛФД представляет собой эффективный метод борьбы с инфекцией мягких тканей и костей. Применение ЛФД позволяет сократить сроки лечения, снизить рецидивы и улучшить качество жизни пациентов. Будущие направления развития включают создание новых фотосенсибилизаторов с улучшенной проникающей способностью, комбинирование фотохимического воздействия с биоматериалами для стимуляции регенерации и остеогенеза, а также разработку персонализированных схем лечения. В перспективе ЛФД может занять ключевое место в комплексной терапии инфекционно-воспалительных заболеваний мягких и костной тканей.

Список литературы:

1. Chen Z., Yang Y., Liu B., Li X., Tian Y. Application of 3D-printed porous prosthesis for the reconstruction of infectious bone defect with concomitant severe soft tissue lesion: a case series of 13 cases. *BMC Musculoskelet Disord*, 2024, № 30, 25 (1), pp. 1090. <https://doi.org/10.1186/s12891-024-08248-6>
2. Stevens D.L., Bryant A.E., Goldstein E.J. Necrotizing Soft Tissue Infections. *Infect Dis Clin North Am*. 2021, № 35 (1), pp. 135–155. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2020.10.004>
3. Dai T., Huang Y.Y., Hamblin M.R. Photodynamic therapy for localized infections – state of the art. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 2009, № 6 (3–4), pp. 170–188.
4. Зайцев Д.А., Осипов Д.А., Мартынов А.Г. Фотодинамическая терапия в лечении хронического остеомиелита. *Педиатрическая фармакология*, 2021. № 18 (5). С. 8–17.
5. Imaizumi U., Inaba K., Kurahashi A., Kuroda H., Sanuki T., Yoshida A., Yoshino F., Hamada N. Effectiveness of curcumin-based antimicrobial photodynamic therapy against *Staphylococcus aureus*. *J Oral Sci*, 2023, № 65 (4), pp. 270–274. <https://doi.org/10.2334/jos-nusd.23-0183>
6. Kubizna M., Dawiec G., Wiench R. Efficacy of Curcumin-Mediated Antimicrobial Photodynamic Therapy on *Candida* spp.-A Systematic Review. *Int J Mol Sci*, 2024, № 25 (15), pp. 8136. <https://doi.org/10.3390/ijms25158136>
7. Крочек И.В., Привалов В.А., Лаппа А.В. Лазерная остеоперфорация в лечении острого гематогенного остеомиелита. 10-летний опыт. *Педиатр*, 2013. № 91 (6). С. 67–71.
8. Dos Reis Júnior J.A., de Assis P.N., Paraguassú G.M. Antimicrobial photodynamic therapy in chronic osteomyelitis induced by *Staphylococcus aureus*: An in vitro and in vivo study. *AIP Conference Proceedings*, 2012, № 1486 (1), pp. 113–118.
9. Трунова О.В. Применение лазерной терапии и электрофореза кальция при хроническом остеомиелите у детей. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*, 2010. № 9 (5). С. 16–19.
10. Гулямов Е.Б. Краткий обзор современных методов радиологической диагностики остеомиелита. *Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan*, 2023. № 3. С. 55–59.
11. Сагдиев Р.Д. Применение фотодинамической терапии в комплексном лечении гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей. *Хирург*, 2016. № 4. С. 43–45.
12. Макаров О.В., Хашукоева А.З., Свитич О.А., Маркова Э.А., Хлынова С.А. III Всероссийская конференция «Фотодинамическая терапия и Фотодиагностика». Экспериментальное обоснование метода фотосенсибилизированной фотомодификации крови в терапии рецидивирующей герпесвирусной инфекции у пациентов с репродуктивными потерями в анамнезе. 2014, С. 16.
13. Solovieva A.B., Vanin A.F., Shekhter A.B., Glagolev N.N., Aksenova N.A., Mikoyan V.D., Kotova S.L., Rudenko T.G., Fayzullin A.L., Timashev P.S. Is it possible to combine photodynamic therapy and application of dinitrosyl iron complexes in the wound treatment? *Nitric Oxide*, 2019, № 83, pp. 24–32. <https://doi.org/10.1016/j.niox.2018.12.004>
14. Terra G.M., Correia Pereira A.H., Figueiredo-Godoi L.M.A., Jorge A.O.C., Strixino J.F., Junqueira J.C. Photodynamic therapy mediated by chlorin-type photosensitizers against *Streptococcus mutans* biofilms. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, 2018, № 24, pp. 256–261. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2018.08.012>

15. Kou H., Li X., Wang H., Yang Y., Liu M. Application of surgical management combined with photodynamic therapy in the treatment of nontuberculous mycobacterial infections after cosmetic surgery. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 2025, № 53, pp. 104545. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2025.104545>

16. Zdubek A., Maliszewska I. On the Possibility of Using 5-Aminolevulinic Acid in the Light-Induced Destruction of Microorganisms. *Int J Mol Sci*, 2024, № 22, 25 (7), pp. 3590. <https://doi.org/10.3390/ijms25073590>

17. Gamissans M., Riera-Martí N., Romani J., Gilaberte Y. Ultrasound-guided photodynamic therapy with intralesional methylene blue and a 635 nm light-emitting diode lamp in hidradenitis suppurativa: a retrospective study of 41 patients. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*, 2022, № 38 (1), pp. 12–18. <https://doi.org/10.1111/phpp.12709>

18. Babu B., Mack J., Nyokong T. Sn(IV)-porphyrinoids for photodynamic anticancer and antimicrobial chemotherapy. *Dalton Trans*, 2023, № 25, 52 (16), pp. 5000–5018. <https://doi.org/10.1039/d3dt00603d>

19. Исмаилов Г.М., Словоходов Е.К., Ярема В.И., Полсачев В.И., Николаев Н.М., Чеканов В.Н. Результаты лечения инфекции в области хирургического вмешательства методом фотодинамической терапии. *Эндоскопическая хирургия*, 2016. № 22 (3). С. 28–36.

20. Maliszewska I., Kałas W., Wysokińska E., Tylus W., Pietrzyk N., Popko K., Palewska K. Enhancement of photo-bactericidal effect of tetrasulfonated hydroxyaluminum phthalocyanine on *Pseudomonas aeruginosa*. *Lasers Med Sci*, 2018, № 33 (1), pp. 79–88. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2337-0>

21. Izarra-Rojas KV, Rojas-Palomino N, Gonzales-Medrano JL, Minaya-Gómez G, Berrocal-Huallpa A, Santiago-Contreras J, León-Quispe J. In vitro inhibitory effect of aluminum phthalocyanine tetrasulfonate chloride against *Leishmania (Viannia) Peruviana* and *Leishmania (Viannia) Braziliensis*. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 2020, № 37 (3), pp. 462–470. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.373.4465>

22. Mishra S.K., Basukala P., Basukala O., Parajuli K., Pokhrel B.M., Rijal B.P. Detection of Biofilm Production and Antibiotic Resistance Pattern in Clinical Isolates from Indwelling Medical Devices. *Curr Microbiol*. 2015, № 70, pp. 128–134. <https://doi.org/10.1007/s00284-014-0694-5>

23. Wiebeler C., Borin V., Sanchez de Araújo A.V., Schapiro I., Borin A.C. Excitation Energies of Canonical Nucleobases Computed by Multiconfigurational Perturbation Theories. *Photochem Photobiol*, 2017, № 93, pp. 888–902. <https://doi.org/10.1111/php.12765>

24. Lim D.J. Methylene Blue-Based Nano and Microparticles: Fabrication and Applications in Photodynamic Therapy. *Polymers (Basel)*, 2021, № 13 (22), pp. 3955. <https://doi.org/10.3390/polym13223955>

25. Briggs T., Blunn G., Hislop S. Antimicrobial photodynamic therapy—a promising treatment for prosthetic joint infections. *Lasers Med Sci*, 2018, № 33, pp. 523–532. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2394-4>

26. Wiench R, Skaba D, Matys J, Grzech-Leśniak K. Efficacy of Toluidine Blue-Mediated Antimicrobial Photodynamic Therapy on *Candida* spp. A Systematic Review. *Antibiotics (Basel)*, 2021, № 10 (4), pp. 349. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10040349>

27. Rodrigues A.B.F., Passos J.D.S., Costa M.S. Effect of antimicrobial photodynamic therapy using toluidine blue on dual-species biofilms of *Candida albicans* and *Candida krusei*. *Photodiagnosis*

Photodyn Ther, 2023, № 42, pp. 103600. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2023.103600>

28. Kang S.M., Jung H.I., Kim B.I. Susceptibility of oral bacteria to antibacterial photodynamic therapy. *J Oral Microbiol*. 2019, № 19, 11 (1), pp. 1644111. <https://doi.org/10.1080/20002297.2019.1644111>

29. Karim M., Boikess R.S., Schwartz R.A., Cohen P.J. Dimethyl sulfoxide (DMSO): a solvent that may solve selected cutaneous clinical challenges. *Arch Dermatol Res*, 2023, № 315 (6), pp. 1465–1472. <https://doi.org/10.1007/s00403-022-02494-1>

30. Гречуха Т.А. Оценка противомикробной активности фотодинамического воздействия на различные виды бактерий в комбинации с Димексидом. *БГМУ: 90 лет в авангарде медицинской науки и практики: сб. науч. тр.*, 2021. С. 42–44. 0.024

References:

1. Chen Z., Yang Y., Liu B., Li X., Tian Y. Application of 3D-printed porous prosthesis for the reconstruction of infectious bone defect with concomitant severe soft tissue lesion: a case series of 13 cases. *BMC Musculoskelet Disord*, 2024, № 30, 25 (1), pp. 1090. <https://doi.org/10.1186/s12891-024-08248-6>

2. Stevens D.L., Bryant A.E., Goldstein E.J. Necrotizing Soft Tissue Infections. *Infect Dis Clin North Am*. 2021, № 35(1), pp. 135–155. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2020.10.004>

3. Dai T., Huang Y.Y., Hamblin M.R. Photodynamic therapy for localized infections – state of the art. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 2009, № 6 (3–4), pp. 170–188.

4. Zaitsev D.A., Osipov D.A., Martynov A.G. Photodynamic therapy in the treatment of chronic osteomyelitis. *Pediatric Pharmacology*, 2021, № 18 (5), pp. 8–17. (In Russ.)

5. Imaizumi U., Inaba K., Kurahashi A., Kuroda H., Sanuki T., Yoshida A., Yoshino F., Hamada N. Effectiveness of curcumin-based antimicrobial photodynamic therapy against *Staphylococcus aureus*. *J Oral Sci*, 2023, № 65 (4), pp. 270–274. <https://doi.org/10.2334/josnunsd.23-0183>

6. Kubizna M., Dawiec G., Wiench R. Efficacy of Curcumin-Mediated Antimicrobial Photodynamic Therapy on *Candida* spp.-A Systematic Review. *Int J Mol Sci*, 2024, № 25 (15), pp. 8136. <https://doi.org/10.3390/ijms25158136>

7. Krochek I.V., Privvalov V.A., Lappa A.V. Laser osteoperforation in the treatment of acute hematogenous osteomyelitis: a 10-year experience. *Pediatrician*, 2013, № 91 (6), pp. 67–71. (In Russ.)

8. Dos Reis Júnior J.A., de Assis P.N., Paraguassú G.M. Antimicrobial photodynamic therapy in chronic osteomyelitis induced by *Staphylococcus aureus*: An in vitro and in vivo study. *AIP Conference Proceedings*, 2012, № 1486 (1), pp. 113–118.

9. Trunova O.V. Application of laser therapy and calcium electrophoresis in chronic osteomyelitis in children. *Physiotherapy, Balneology, and Rehabilitation*, 2010, № 9 (5), pp. 16–19. (In Russ.)

10. Gulyamov Y.B. A concise review of current methods in radiological diagnosis of osteomyelitis. *Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan*, 2023, № 3, pp. 55–59. (In Kaz.)

11. Sagdiyev R.D. Application of photodynamic therapy in the comprehensive treatment of purulent-inflammatory diseases of soft tissues. *Surgeon*, 2016, № 4, pp. 43–45. (In Russ.)

12. Makarov O.V., Khashukoeva A.Z., Svitich O.A., Markova E.A., Khlynova S.A. III All-Russian Conference "Photodynamic Therapy and Photodiagnostics." Experimental justification of the

method of photosensitized photomodification of blood in the treatment of recurrent herpesvirus infection in patients with a history of reproductive loss, 2014, pp. 16. (In Russ.)

13. Solovieva A.B., Vanin A.F., Shekhter A.B., Glagolev N.N., Aksenova N.A., Mikoyan V.D., Kotova S.L., Rudenko T.G., Fayzullin A.L., Timashev P.S. Is it possible to combine photodynamic therapy and application of dinitrosyl iron complexes in the wound treatment? *Nitric Oxide*, 2019, № 83, pp. 24–32. <https://doi.org/10.1016/j.niox.2018.12.004>

14. Terra G.M., Correia Pereira A.H., Figueiredo-Godoi L.M.A., Jorge A.O.C., Strixino J.F., Junqueira J.C. Photodynamic therapy mediated by chlorin-type photosensitizers against *Streptococcus mutans* biofilms. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, 2018, № 24, pp. 256–261. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2018.08.012>

15. Kou H., Li X., Wang H., Yang Y., Liu M. Application of surgical management combined with photodynamic therapy in the treatment of nontuberculous mycobacterial infections after cosmetic surgery. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 2025, № 53, pp. 104545. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2025.104545>

16. Zdubek A., Maliszewska I. On the Possibility of Using 5-Aminolevulinic Acid in the Light-Induced Destruction of Microorganisms. *Int J Mol Sci*, 2024, № 22, 25 (7), pp. 3590. <https://doi.org/10.3390/ijms25073590>

17. Gamissans M., Riera-Martí N., Romani J., Gilaberte Y. Ultrasound-guided photodynamic therapy with intralesional methylene blue and a 635 nm light-emitting diode lamp in hidradenitis suppurativa: a retrospective study of 41 patients. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*, 2022, № 38 (1), pp. 12–18. <https://doi.org/10.1111/phpp.12709>

18. Babu B., Mack J., Nyokong T. Sn(IV)-porphyrinoids for photodynamic anticancer and antimicrobial chemotherapy. *Dalton Trans*, 2023, № 25, 52 (16), pp. 5000–5018. <https://doi.org/10.1039/d3dt00603d>

19. Ismailov G.M., Slovokhodov E.K., Yarema V.I., Polsachev V.I., Nikolaev N.M., Chekanov V.N. Outcomes of infection treatment in the surgical site using photodynamic therapy. *Endoscopic Surgery*, 2016, № 22 (3), pp. 28–36. (In Russ.)

20. Maliszewska I., Kałas W., Wysokińska E., Tylus W., Pietrzyk N., Popko K., Palewska K. Enhancement of photo-bactericidal effect of tetrasulfonated hydroxyaluminum phthalocyanine on *Pseudomonas aeruginosa*. *Lasers Med Sci*, 2018, № 33 (1), pp. 79–88. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2337-0>

21. Izarra-Rojas KV, Rojas-Palomino N, Gonzales-Medrano JL, Minaya-Gómez G, Berrocal-Huallpa A, Santiago-Contreras J, León-Quispe J. In vitro inhibitory effect of aluminum phthalocyanine tetrasulfonate chloride against *Leishmania (Viannia) Peruviana* and *Leishmania (Viannia) Braziliensis*. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 2020, № 37 (3), pp. 462–470. <https://doi.org/10.17843/rpmedsp.2020.373.4465>

22. Mishra S.K., Basukala P., Basukala O., Parajuli K., Pokhrel B.M., Rijal B.P. Detection of Biofilm Production and Antibiotic Resistance Pattern in Clinical Isolates from Indwelling Medical Devices. *Curr Microbiol*. 2015, № 70, pp. 128–134. <https://doi.org/10.1007/s00284-014-0694-5>

23. Wiebeler C., Borin V., Sanchez de Araújo A.V., Schapiro I., Borin A.C. Excitation Energies of Canonical Nucleobases Computed by Multiconfigurational Perturbation Theories. *Photochem Photobiol*, 2017, № 93, pp. 888–902. <https://doi.org/10.1111/php.12765>

24. Lim D.J. Methylene Blue-Based Nano and Microparticles: Fabrication and Applications in Photodynamic Therapy. *Polymers (Basel)*, 2021, № 13 (22), pp. 3955. <https://doi.org/10.3390/polym13223955>

25. Briggs T., Blunn G., Hislop S. Antimicrobial photodynamic therapy—a promising treatment for prosthetic joint infections. *Lasers Med Sci*, 2018, № 33, pp. 523–532. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2394-4>

26. Wiench R, Skaba D, Matys J, Grzech-Leśniak K. Efficacy of Toluidine Blue-Mediated Antimicrobial Photodynamic Therapy on *Candida* spp. A Systematic Review. *Antibiotics (Basel)*, 2021, № 10 (4), pp. 349. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10040349>

27. Rodrigues A.B.F., Passos J.D.S., Costa M.S. Effect of antimicrobial photodynamic therapy using toluidine blue on dual-species biofilms of *Candida albicans* and *Candida krusei*. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, 2023, № 42, pp. 103600. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2023.103600>

28. Kang S.M., Jung H.I., Kim B.I. Susceptibility of oral bacteria to antibacterial photodynamic therapy. *J Oral Microbiol*. 2019, № 19, 11 (1), pp. 1644111. <https://doi.org/10.1080/20002297.2019.1644111>

29. Karim M., Boikess R.S., Schwartz R.A., Cohen P.J. Dimethyl sulfoxide (DMSO): a solvent that may solve selected cutaneous clinical challenges. *Arch Dermatol Res*, 2023, № 315 (6), pp. 1465–1472. <https://doi.org/10.1007/s00403-022-02494-1>

30. Grechukha T.A. Evaluation of the antimicrobial activity of photodynamic exposure on various bacterial species in combination with Dimexide. BSMU: 90 years at the forefront of medical science and practice: collection of scientific papers, 2021, pp. 42–44. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Глухов Александр Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей и амбулаторной хирургии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, г. Воронеж, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, email: glukhov-vrn@yandex.ru

ORCID 0000-0001-9675-7611

Остроушко Антон Петрович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей и амбулаторной хирургии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, г. Воронежа, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия; врач-онколог, хирург Клинической больницы «РЖД-Медицина» г. Воронежа, 394024, ул. Переулок здоровья, д.2, Воронеж, Россия, email: anton@vrngmu.com

ORCID 0000-0003-3656-5954

Лаптиёва Анастасия Юрьевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей и амбулаторной хирургии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, г. Воронежа, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия; врач-онколог, хирург Клинической больницы «РЖД-Медицина» г. Воронежа, 394024, ул. Переулок здоровья, д.2, Воронеж, Россия, email: laptieva@mail.ru

ORCID 0000-0002-3307-1425

Аралова Мария Валерьевна – доктор медицинских наук, профессор кафедры общей и амбулаторной хирургии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко; заведующая отделением амбулаторно-поликлинической хирургии

Воронежской областной клинической больницы №1, г. Воронежа, 394066, ул. Московский проспект, д.151к1, Воронеж, Россия, email: mashaaralova@mail.ru

ORCID 0000-0003-4257-5120

Остроушко Иван Петрович – врач-травматолог Воронежской областной клинической больницы №1, г. Воронежа, 394066, ул. Московский проспект, д.151к2, Воронеж, Россия, email: ipostroushko@vrngmu.com

ORCID 0009-0003-6090-954X

Расок Межид Мохаммад – студент лечебного факультета, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, г. Воронежа, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, email: MRasok@vrngmu.com

ORCID 0009-0005-0026-0421

Чеповский Матвей Эдуардович – студент лечебного факультета, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, г. Воронежа, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, email: MChepovsky@vrngmu.com

ORCID 0009-0008-6753-162X

Фролов Александр Юрьевич – студент лечебного факультета, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, г. Воронежа, 394036, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, Россия, email: fr0low.4@yandex.ru

ORCID 0000-0002-7617-7852

Information about the authors:

Glukhov Alexander Anatolievich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General and Ambulatory Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, 394036, Voronezh, Studencheskaya Street, Building 10, Voronezh, Russia, email: glukhov-vrn@yandex.ru

ORCID 0000-0001-9675-7611

Ostroushko Anton Petrovich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of General and Ambulatory Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko; Oncologist and Surgeon, Clinical Hospital "RZD-Medicine", 394024, Vo-

ronezh, Pereulok Zdorovya, Building 2, Voronezh, Russia, email: anton@vrngmu.com

ORCID 0000-0003-3656-5954

Laptiyova Anastasia Yurievna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of General and Ambulatory Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko; Oncologist and Surgeon, Clinical Hospital "RZD-Medicine," Voronezh, 394024, Voronezh, Pereulok Zdorovya, Building 2, Voronezh, Russia, email: laptievaa@mail.ru

ORCID 0000-0002-3307-1425

Aralova Maria Valerievna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of General and Ambulatory Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko; Head of the Outpatient Surgery Department, Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1, 394066, Moscow Avenue, Building 151, Block 2, Voronezh, Russia, email: mashaaralova@mail.ru

ORCID 0000-0003-4257-5120

Ostroushko Ivan Petrovich – Traumatologist, Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1, 394066, Moscow Avenue, Building 151, Block 2, Voronezh, Russia, email: ipostroushko@vrngmu.com

ORCID 0009-0003-6090-954X

Rasok Mezhd Mohammad – student, Faculty of Medicine, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, 394036, Voronezh, Studencheskaya Street, Building 10, Voronezh, Russia, email: MRasok@vrngmu.com

ORCID 0009-0005-0026-0421

Chepovsky Matvey Eduardovich – student, Faculty of Medicine, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, 394036, Voronezh, Studencheskaya Street, Building 10, Voronezh, Russia, email: MChepovsky@vrngmu.com

ORCID 0009-0008-6753-162X

Frolov Alexander Yurievich – student, Faculty of Medicine, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, 394036, Voronezh, Studencheskaya Street, Building 10, Voronezh, Russia, email: fr0low.4@yandex.ru

ORCID 0000-0002-7617-7852

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-224-228>

УДК 611.423-425

© Пахомова Р.А., Копытич И.В., 2026

Обзор/Review



ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЛИМФОСТАЗА. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Р.А. ПАХОМОВА, И. В. КОПЫТИЧ

ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ», 125080, Москва, Россия

Резюме

Введение. Вторичный лимфостаз (лимфедема) является следствием нарушения путей лимфооттока от конечности вследствие различных причин. Увеличение заболеваемости раком молочной железы приводит к увеличению выраженного лимфостаза, требующего хирургической коррекции. Среди причин лимфостаза нижних конечностей традиционно выделяется рожистое воспаление, вызывающее стойкую лимфедему, неподдающуюся консервативной терапии, а также злокачественные заболевания генитальной сферы у мужчин. Увеличение пациентов с лимфедемой, требующей хирургической коррекции вызывает необходимость поиска новых возможностей восстановления проходимости лимфатических путей.

Материалы и методы. Поиск литературных источников проводился в базах данных PubMed и eLibrary.

Основная часть. Предлагаются новые протоколы проведения рентгеноконтрастных исследований с поиском новых зон введения и дренажа лимфы. Одним из эффективных методов является флуоресцентная лимфография. Для определения состояния лимфоузлов широко применяется ультразвуковое исследование. В статье рассматриваются различные методы наложения лимфовенозных анастомозов, преимущества и недостатки, количество накладываемых шунтов. Затронуты вопросы профилактического лимфовенозного шунтирования трансплантации лимфоузлов.

Заключение. Наложение лимфовенозного анастомоза является методом выбора в лечении лимфедемы. При функционировании шунта пациенты отмечают субъективное улучшение, значительное уменьшение в объеме конечности. Большинство исследований подтверждают эффективность данного метода в долгосрочном периоде. Вопросы превентивного наложения лимфовенозного анастомоза и трансплантации лимфатических узлов требуют дальнейшего рассмотрения.

Ключевые слова: лимфостаз, лимфедема, лимфо-венозный анастомоз

Конфликт интересов: нет.

Для цитирования: Пахомова Р.А., Копытич И.В. Хирургическое лечение лимфостаза. Обзор литературы. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 224–228. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-224-228>

Вклад авторов: Копытич И.В. – обработка и систематизация материала, подбор литературы, написание текста статьи. Р.А. Пахомова – редактирование текста статьи.

SURGICAL TREATMENT OF LYMPHOSTASIS. LITERATURE REVIEW

REGINA A. PAKHOMOVA, IGOR V. KOPYTICH

ROSBIOTECH, 125080, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Secondary lymphostasis (lymphedema) is a consequence of impaired lymphatic drainage from the limb due to various causes. An increase in the incidence of breast cancer leads to an increase in severe lymphostasis requiring surgical correction. Erysipelas is traditionally distinguished among the causes of lymphostasis of the lower extremities, causing persistent lymphedema that does not respond to conservative therapy, as well as malignant diseases of the genital area in men. The increase in patients with lymphedema requiring surgical correction necessitates the search for new ways to restore patency of the lymphatic pathways.

Materials and methods. The search for literary sources was carried out in the PubMed and eLibrary databases.

The main part. New protocols for X-ray contrast studies with the search for new areas of lymph insertion and drainage are proposed. One of the most effective methods is fluorescence lymphography. Ultrasound is widely used to determine the condition of lymph nodes. The article discusses various methods of applying lymphovenous anastomoses, advantages and disadvantages, and the number of shunts applied. The issues of preventive lymphovenous bypass surgery and lymph node transplantation are discussed.

Conclusion. Lymphovenous anastomosis is the method of choice in the treatment of lymphedema. With the functioning of the shunt, patients note a subjective improvement, a significant decrease in the volume of the limb. Most studies confirm the effectiveness of this method in the long term. The issues of preventive lymphovenous anastomosis and lymph node transplantation require further consideration.

Key words: lymphostasis, lymphedema, lympho-venous anastomosis

Conflict of interests: none.

For citation: Pakhomova R.A., Kopytich I.V. Surgical treatment of lymphostasis. Literature review. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 224–228. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-224-228>

Contribution of the authors: Kopytich I. V. – processing and systematization of the material, selection of literature, writing the text of the article. R.A. Pakhomova – editing the text of the article.

Введение

Вторичный лимфостаз (лимфедема) является следствием нарушения путей лимфооттока от конечности вследствие различных причин. Основными причинами лимфостаза верхних конечностей являются онкологические хирургические операции [1]. Расширение показаний к оперативному лечению рака молочной железы приводит к увеличению развития лимфостаза верхней конечности в послеоперационном периоде. Мастэктомия, особенно расширенная, приводит к пересечению лимфатических протоков и развитию застоя лимфы в верхней конечности. К обтурации лимфатических сосудов приводит и последующая лучевая терапия при раке молочной железы. Увеличение заболеваемости раком молочной железы приводит к увеличению выраженного лимфостаза, требующего хирургической коррекции [2].

Среди причин лимфостаза нижних конечностей традиционно выделяется рожистое воспаление, вызывающее стойкую лимфедему, неподдающуюся консервативной терапии, а также злокачественные заболевания генитальной сферы у мужчин [3].

В связи с этим увеличивается необходимость в хирургической коррекции рассматриваемой патологии, поиск новых возможностей восстановления проходимости лимфатических путей.

Материалы и методы

Поиск литературных источников проводился в базах данных PubMed и eLibrary.

Основная часть

Несмотря на достаточную простоту клинического диагноза лимфостаза, необходима дополнительная инструментальная диагностика для определения возможности оперативного лечения и выбора способа операции. Это особенно необходимо, когда лимфостаз сочетается с хронической венозной недостаточностью [4].

Общепринятым методом исследования лимфатических сосудов является рентгеноконтрастная лимфография (прямая и непрямая). Однако возможности получения изображений и диагностики лимфатической дисфункции представля-

собой определенную трудность [5], что затрудняет выработку эффективной стратегии лечения. Предлагаются новые протоколы проведения рентгеноконтрастных исследований с поиском новых зон введения и дренажа лимфы [6]. Одним из эффективных методов является флуоресцентная лимфография [6].

Для определения состояния лимфоузлов широко применяется ультразвуковое исследование.

Лечение лимфостаза весьма трудное и должно быть комплексным, сочетающим в себе и хирургическое и консервативное [7]. В последние двадцать лет хирургическое лечение лимфедемы применяется все чаще и чаще.

Несмотря на то, что эти хирургические методы лечения могут значительно улучшить качество жизни, успешное лечение вторичной лимфедемы по-прежнему сопряжено со многими трудностями [8].

Рассматриваются как обновленные протоколы лечения [9–10], так и разработка новых методов операций.

Преимущественным методом операции считается лимфовенозный анастомоз «конец-в-конец». Данный метод позволяет исключить двусторонний поток лимфы и оптимизировать ее дренирование в венозное русло. Однако из-за маленького диаметра лимфатического сосуда и частого несоответствия диаметров лимфопотока и вены не всегда удается наложить адекватный анастомоз без его сужения. Стеноз анастомоза в дальнейшем неизбежно приводит к тромбозу. Т. Yamamoto с соавт. предложили и внедрили в практику наложение лимфовенозного анастомоза «конец-в-конец» с временным расширением лимфатических сосудов. Проведенное ретроспективное исследование подтвердило эффективность предложенного метода [11].

Наряду с лимфоанастомозом «конец-в-конец», широко применяется анастомоз «конец-в-бок» [12]. Наложение анастомоза «конец-в-бок» сводит к минимуму проблемы с наложением швов на заднюю стенку (технические трудности, негерметичность шва), а также с поиском просвета сосуда из-за его спадения [13]. И все-таки несоответствие диаметров сшиваемых сосудов и не всегда удовлетворительные результаты операции привели к разработке других способов анастомозирования, например, по типу «бок-в-конец».

Для облегчения работы в маленьком операционном поле Байтингер В.Ф. и Курочкина О.С. предлагают выполнять лимфовенозные анастомозы без наложения клипс. Отсутствие последних улучшает обзор и доступность в операционном поле [14].

Lambda-shaped anastomosis, анастомоз в форме греческой буквы Λ , считается одним из самых простых в техническом отношении и одним из наиболее простых и позволяет минимизировать разницу диаметров сшиваемых сосудов [15].

В качестве модификации анастомоза «конец-в-бок» Y. Zheng с соавторами предложили анастомоз «внахлест» (рис. 1) с доказательной базой его эффективности [16].

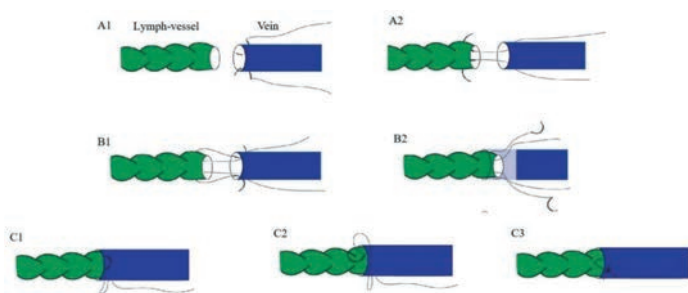


Рис. 1. Схематическое изображение этапов выполнения «внахлест» [16]

Fig. 1. A diagrammatic representation of the steps involved in carrying out the "Overlapping" [16]

В научной литературе рассматривается наложение супер-микрохирургического сквозного лимфовенозного анастомоза с использованием метода «парашюта» или осьминога [17].

Помимо вида лимфовенозного анастомоза в научных статьях обсуждается вопрос о необходимом количестве накладываемых анастомозов [18]. По итогам обзора на эффективность хирургического лечения количество анастомозов существенного влияния не оказывает [18]. Большинство исследованных источников не отмечают существенной разницы улучшения лимфооттока в зависимости от типа наложенного лимфовенозного анастомоза. Выбор методики определяется анатомическим строением пациента и предпочтением оперирующего хирурга.

Решающее значение в функциональной способности лимфовенозного анастомоза имеет диаметр анастомозируемого лимфатического сосуда. По мнению большинства исследователей оптимальным считается диаметр 0,5 мм. Такой просвет позволяет наложить широкий анастомоз и способствует длительному существованию конструкции. Практически все хирурги не рассматривают возможность наложения анастомоза с протоком менее 0,35 мм в диаметре из-за тромбоза в самые ранние сроки [19].

В последнее десятилетие чаще в хирургической практике стало применяться превентивное наложение лимфовенозной фистулы при операциях, сопряженных с лимфаденэктомией

[20–21]. Несмотря на отдельные публикации, демонстрирующие эффективность данного метода, необходимо проведение дальнейших исследований, доказывающих эффективность данного метода.

Перспективным представляется наложение лимфовенозного анастомоза в сочетании с трансплантацией лимфоузлов [22], особенно лимфоузла на питающей ножке [23]. Данный метод увеличивает лимфоотток, удлиняет срок функционирования лимфовенозного шунта.

Заключение

Наложение лимфовенозного анастомоза является методом выбора в лечении лимфедемы [24–26]. При функционировании шунта пациенты отмечают субъективное улучшение (исчезновение эритемы, уменьшение или полное исчезновение отека и болей), значительное уменьшение в объеме конечности, вплоть до полной нормализации.

Большинство исследований подтверждают эффективность данного метода в долгосрочном периоде [27–28].

Вопросы превентивного наложения лимфовенозного анастомоза и трансплантации лимфатических узлов требуют дальнейшего рассмотрения.

Список литературы:

1. Cheng M.H., Chang D.W., Patel K.M. *Principles and Practice of Lymphedema Surgery*. Elsevier Health Sciences, 2015, 226 p.
2. Немечкина А.О., Никитина Е.А., Токаев В.К., Давыдов Д.В. Современная диагностика лимфедемы. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*, 2025. № 3–2. С. 104–109.
3. Gombert A., Heinzel A., Barbat M.E., Doukas P., Schmitt L., Shekarchian S., Winz O., Mottaghy F., Jalaie H. Assessment of the lymphatic system by indirect lymphography in patients with post-thrombotic syndrome. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.*, 2022, № 10(5), pp. 1072–1078. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2022.03.014>
4. Лобастов К.В., Каплина (Демехова) М.Ю., Кононова Ю.А., Козлова В.В., Счастливцев И.В. Флеболимфедема: современные представления и возможности коррекции. *Флебология*, 2024. № 18(4). С. 339–350. <https://doi.org/10.17116/flebo202418041339>
5. Seveick-Muraca E.M., Fife C.E., Rasmussen J.C. Imaging peripheral lymphatic dysfunction in chronic conditions. *Front Physiol.*, 2023, № 14, pp. 1132097. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1132097>
6. Suami H., Thompson B., Mackie H., Blackwell R., Heydon-White A., Blake F.T., Boyages J., Koelmeyer L. A new indocyanine green fluorescence lymphography protocol for diagnostic assessment of lower limb lymphoedema. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*, 2022, № 75(11), pp. 3946–3955. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2022.08.017>
7. Kaciulyte J., Garutti L., Spadoni D., Velazquez-Mujica J., Losco L., Ciudad P. et al. Genital Lymphedema and how to deal with it: pearls and pitfalls from over 38 years of experience with unusual lymphatic system impairment. *Med (Kaunas)*, 2021, № 57(11).
8. Garza R., Skoracki R., Hock K., Povoski S.P. A comprehensive overview on the surgical management of secondary lymphedema of the upper and lower extremities related to prior oncologic therapies.

BMC Cancer, 2017, Jul 5; № 17(1), pp. 468. <https://doi.org/10.1186/s12885-017-3444-9>

9. Executive Committee of the International Society of Lymphology. The Diagnosis and Treatment of Peripheral Lymphedema: 2023 Consensus Document of The International Society of Lymphology. *Lymphology*, 2023, № 56(4), pp. 133–151.

10. Pomata C.D., Pons G., Masia J. Barcelona lymphedema algorithm for surgical treatment (BLAST). *Ann Breast Surg.*, 2024, № 8, pp. 7.

11. Yamamoto T. et al. Side-to-end lymphaticovenular anastomosis through temporary lymphatic expansion. *PLoS One*, 2013, № 8(3), pp. e59523. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059523>

12. Чиж Е.Ю. Формирование лимфовенозных анастомозов у пациентов с вторичной лимфедемой конечностей. Результаты 5-летнего наблюдения. *Московский хирургический журнал*, 2018. № 3. С. 152.

13. Depuyere B., Vyncke T., Dhooghe N. et al. A novel technique for preventive lymphovenous anastomosis: anastomosing a ligated lymphatic Vessel. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2021, № 9(3), pp. e3509.

14. Байтингер В.Ф., Курочкина О.С. Лимфовенулярные анастомозы «конец в конец» и «конец в бок» без сосудистых клипс (ретроспективный анализ). *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*, 2021. № 3. С. 75–84.

15. Yamamoto T., Yoshimatsu H., Yamamoto N., Yokoyama A., Tashiro K., Narushima M., Koshima I. Modified lambda-shaped lymphaticovenular anastomosis with supermicrosurgical lymphoplasty technique for a cancer-related lymphedema patient. *Microsurgery*, 2014, May; № 34(4), pp. 308–310. <https://doi.org/10.1002/micr.22187>

16. Zheng Y., Zhang S., Li J. et al. Overlapping lockup lymphaticovenous anastomosis: a useful addition to supermicrosurgery. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2024, № 12(1), pp. 101684.

17. Kojimahara T., Kageyama T. Octopus anastomosis: selection of anastomotic configuration in lymphaticovenular anastomosis according to vessels' conditions. *Breast Cancer Research and Treatment*, 2021, № 186(1). <https://doi.org/10.1007/s10549-021-06157-z>

18. Onoda S., Satake T., Kinoshita M. Relationship Between Lymphaticovenular Anastomosis Outcomes and the Number and Types of Anastomoses. *J Surg Res.*, 2022, Jan; № 269, pp. 103–109. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.08.012>

19. Yang J.C., Wu S.C., Hayashi A. et al. Selection of optimal functional lymphatic vessel cutoff size in Supermicrosurgical Lymphaticovenous Anastomosis in Lower Extremity Lymphedema. *Plast Reconstr Surg.*, 2022, № 149(1), pp. 237–246.

20. Jørgensen M.G., Toyserkani N.M., Sørensen J.A. The effect of prophylactic lymphovenous anastomosis and shunts for preventing cancer-related lymphedema: a systematic review and meta-analysis. *Microsurgery*, 2018, Jul; № 38(5), pp. 576–585. <https://doi.org/10.1002/micr.30180>

21. Овчинникова И.В., Гимранов А.М., Тазиева Г.Р., Бусыгин М.А., Корунова Е.Г. Превентивное наложение лимфовенозных анастомозов в подмышечной области одномоментно с лимфатической диссекцией при лечении рака молочной железы для профилактики лимфедемы верхней конечности (методика ЛУМ-РНА). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2024. № 2. С. 42–47. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202402242>

22. Ng Z.Y., Chalhoub X., Furniss D. Surgical Treatment of Lymphedema in the Upper Extremity. *Hand Clin.*, 2024, May; № 40(2), pp. 283–290. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2023.10.005>

23. Abdelfattah U., Elbanoby T., Ayad W., Elshamy M., Allam E. Treatment of secondary scrotal and lower extremity lymphedema using combined pedicled lymph node transfer and lymphaticovenous anastomosis: A case report. *Microsurgery*, 2020, Nov; № 40(8), pp. 901–905. <https://doi.org/10.1002/micr.30656>

24. Aldrich M.B., Rasmussen J.C., Fife C.E., Shaitelman S.F., Se-vick-Muraca E.M. The Development and Treatment of Lymphatic Dysfunction in Cancer Patients and Survivors. *Cancers (Basel)*, 2020, Aug 14; № 12(8), pp. 2280. <https://doi.org/10.3390/cancers12082280>

25. Forte A.J., Khan N., Huayllani M.T. et al. Lymphaticovenous Anastomosis for Lower Extremity Lymphedema: a systematic review. *Indian J Plast Surg.*, 2020, № 53(1), pp. 17–24.

26. Clinckaert A., Callens K., Cooreman A. et al. The Prevalence of Lower Limb and Genital Lymphedema after Prostate Cancer Treatment: A Systematic Review. *Cancers (Basel)*, 2022, № 14(22).

27. Scaglioni M.F., Meroni M., Fritsche E. Lymphovenous anastomosis (LVA) for treatment of secondary breast lymphedema: a case report and literature review. *Microsurgery*, 2021, № 41(2), pp. 165–169.

28. Boccardo F., Santori G., Villa G., Accogli S., Dessalvi S. Long-term patency of multiple lymphatic-venous anastomoses in cancer-related lymphedema: a single center observational study. *Microsurgery*, 2022, № 42(7), pp. 668–676.

References:

1. Cheng M.H., Chang D.W., Patel K.M. *Principles and Practice of Lymphedema Surgery*. Elsevier Health Sciences, 2015, 226 p.

2. Nemechkina A.O., Nikitina E.A., Tokaev V.K., Davydov D.V. Modern diagnosis of lymphedema. *Plastic Surgery and Aesthetic Medicine*, 2025, № 3–2, pp. 104–109. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia2025032104>

3. Gombert A., Heinzel A., Barbati M.E., Doukas P., Schmitt L., Shekarchian S., Winz O., Mottaghy F., Jalaie H. Assessment of the lymphatic system by indirect lymphography in patients with post-thrombotic syndrome. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.*, 2022, № 10(5), pp. 1072–1078. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2022.03.014>

4. Lobastov K.V., Kaplina (Demekhova) M.Yu., Kononova Yu.A., Kozlova V.V., Shchastyantsev I.V. Phlebolymphe-dema: modern concepts and possibilities of correction. *Phlebology*, 2024, № 18(4), pp. 339–350. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/flebo202418041339>

5. Se-vick-Muraca E.M., Fife C.E., Rasmussen J.C. Imaging peripheral lymphatic dysfunction in chronic conditions. *Front Physiol.*, 2023, № 14, pp. 1132097. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1132097>

6. Suami H., Thompson B., Mackie H., Blackwell R., Heydon-White A., Blake F.T., Boyages J., Koelmeyer L. A new indocyanine green fluorescence lymphography protocol for diagnostic assessment of lower limb lymphoedema. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*, 2022, № 75(11), pp. 3946–3955. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2022.08.017>

7. Kaciulyte J., Garutti L., Spadoni D., Velazquez-Mujica J., Losco L., Ciudad P. et al. Genital Lymphedema and how to deal with it: pearls and pitfalls from over 38 years of experience with unusual lymphatic system impairment. *Med (Kaunas)*, 2021, № 57(11).

8. Garza R., Skoracki R., Hock K., Povoski S.P. A comprehensive overview on the surgical management of secondary lymphedema of the upper and lower extremities related to prior oncologic therapies. *BMC Cancer*, 2017, Jul 5; № 17(1), pp. 468. <https://doi.org/10.1186/s12885-017-3444-9>

9. Executive Committee of the International Society of Lymphology. The Diagnosis and Treatment of Peripheral Lymphedema: 2023 Consensus Document of The International Society of Lymphology. *Lymphology*, 2023, № 56(4), pp. 133–151.
10. Pomata C.D., Pons G., Masia J. Barcelona lymphedema algorithm for surgical treatment (BLAST). *Ann Breast Surg.*, 2024, № 8, pp. 7.
11. Yamamoto T. et al. Side-to-end lymphaticovenular anastomosis through temporary lymphatic expansion. *PLoS One*, 2013, № 8(3), pp. e59523. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059523>
12. Chizh E.Y. Formation of lymphovenous anastomoses in patients with secondary limb lymphedema. The results of a 5-year follow-up. *Moscow Surgical Journal*, 2018, № 3, pp. 152.
13. Depypere B., Vyncke T., Dhooghe N. et al. A novel technique for preventive lymphovenous anastomosis: anastomosing a ligated lymphatic Vessel. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2021, № 9(3), pp. e3509.
14. Bytinger V.F., Kurochkina O.S. End-to-end and end-to-side lymphovenular anastomoses without vascular clips (retrospective analysis). *Plastic surgery and aesthetic medicine*, 2021, № 3, pp. 75–84. (In Russ.)
15. Yamamoto T., Yoshimatsu H., Yamamoto N., Yokoyama A., Tashiro K., Narushima M., Koshima I. Modified lambda-shaped lymphaticovenular anastomosis with supermicrosurgical lymphoplasty technique for a cancer-related lymphedema patient. *Microsurgery*, 2014, May; № 34(4), pp. 308–310. <https://doi.org/10.1002/micr.22187>
16. Zheng Y., Zhang S., Li J. et al. Overlapping lockup lymphaticovenous anastomosis: a useful addition to supermicrosurgery. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2024, № 12(1), pp. 101684.
17. Kojimahara T., Kageyama T. Octopus anastomosis: selection of anastomotic configuration in lymphaticovenular anastomosis according to vessels' conditions. *Breast Cancer Research and Treatment*, 2021, № 186(1). <https://doi.org/10.1007/s10549-021-06157-z>
18. Onoda S., Satake T., Kinoshita M. Relationship Between Lymphaticovenular Anastomosis Outcomes and the Number and Types of Anastomoses. *J Surg Res.*, 2022, Jan; № 269, pp. 103–109. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.08.012>
19. Yang J.C., Wu S.C., Hayashi A. et al. Selection of optimal functional lymphatic vessel cutoff size in Supermicrosurgical Lymphaticovenous Anastomosis in Lower Extremity Lymphedema. *Plast Reconstr Surg.*, 2022, № 149(1), pp. 237–246.
20. Jørgensen M.G., Toyserkani N.M., Sørensen J.A. The effect of prophylactic lymphovenous anastomosis and shunts for preventing cancer-related lymphedema: a systematic review and meta-analysis. *Microsurgery*, 2018, Jul; № 38(5), pp. 576–585. <https://doi.org/10.1002/micr.30180>
21. Ovchinnikova I.V., Gimranov A.M., Tazieva G.R., Busygin M.A., Korunova E.G. Preventive application of lymphovenous anastomoses in the axillary region simultaneously with lymphatic dissection in the treatment of breast cancer for the prevention of lymphedema of the upper extremity (LYMPHA technique). *Surgery. N.I. Pirogov*, 2024, № 2, pp. 42–47. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202402242>
22. Ng Z.Y., Chalhoub X., Furniss D. Surgical Treatment of Lymphedema in the Upper Extremity. *Hand Clin.*, 2024, May; № 40(2), pp. 283–290. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2023.10.005>
23. Abdelfattah U., Elbanoby T., Ayad W., Elshamy M., Allam E. Treatment of secondary scrotal and lower extremity lymphedema using combined pedicled lymph node transfer and lymphaticovenous anastomosis: A case report. *Microsurgery*, 2020, Nov; № 40(8), pp. 901–905. <https://doi.org/10.1002/micr.30656>
24. Aldrich M.B., Rasmussen J.C., Fife C.E., Shaitelman S.F., Sevvick-Muraca E.M. The Development and Treatment of Lymphatic Dysfunction in Cancer Patients and Survivors. *Cancers (Basel)*, 2020, Aug 14; № 12(8), pp. 2280. <https://doi.org/10.3390/cancers12082280>
25. Forte A.J., Khan N., Huayllani M.T. et al. Lymphaticovenous Anastomosis for Lower Extremity Lymphedema: a systematic review. *Indian J Plast Surg.*, 2020, № 53(1), pp. 17–24.
26. Clinckaert A., Callens K., Cooreman A. et al. The Prevalence of Lower Limb and Genital Lymphedema after Prostate Cancer Treatment: A Systematic Review. *Cancers (Basel)*, 2022, № 14(22).
27. Scaglioni M.F., Meroni M., Fritsche E. Lymphovenous anastomosis (LVA) for treatment of secondary breast lymphedema: a case report and literature review. *Microsurgery*, 2021, № 41(2), pp. 165–169.
28. Boccardo F., Santori G., Villa G., Accogli S., Dessalvi S. Long-term patency of multiple lymphatic-venous anastomoses in cancer-related lymphedema: a single center observational study. *Microsurgery*, 2022, № 42(7), pp. 668–676.

Сведения об авторах:

Пахомова Регина Александровна – д.м.н., доцент, "Росбиотех" Медицинский институт непрерывного образования, заведующая кафедрой пластической хирургии. 125080, Российская Федерация, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11, e-mail: PRA5555@mail.ru,

<http://orcid.org/0000-0002-3681-4685>

Копытич Игорь Викторович – аспирант кафедры пластической хирургии "Росбиотех" Медицинский институт непрерывного образования. 125080, Российская Федерация, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11, e-mail: Igor-kopytich@inbox.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2713-0115>

Information about the authors:

Pakhomova Regina Alexandrovna – MD, Associate Professor, «Rosbiotech» Medical Institute of Continuing Education, Head of the Department of Plastic Surgery. 125080, Russian Federation, 11 Volokolamsk Highway, Moscow, e-mail: PRA5555@mail.ru,

<http://orcid.org/0000-0002-3681-4685>

Kopytich Igor Viktorovich – a postgraduate student at the «Rosbiotech» Department of Plastic Surgery at the Medical Institute of Continuing Education. 125080, Russian Federation, 11 Volokolamsk Highway, Moscow, e-mail: Igor-kopytich@inbox.ru,

<https://orcid.org/0000-0003-2713-0115>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-229-234>

УДК: 006.617–089

© Кисляков В.А., Шиболденкова К.А., 2026

Обзор/Review



НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ НЕЙРОПАТИЧЕСКОЙ ФОРМЫ СИНДРОМА ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

В.А. КИСЛЯКОВ^{1,2}, К.А. ШИБОЛДЕНКОВА²

¹ГБУЗ ГКБ им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ, 129327, Москва, Россия

²Кафедра госпитальной хирургии с курсом детской хирургии ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 117198, Москва, Россия

Резюме

Введение. Нейропатическая форма синдрома диабетической стопы остается одним из самых сложных и прогностически неблагоприятных осложнений сахарного диабета. Хроническая гипоксия тканей и бактериальная контаминация раны являются ключевыми патогенетическими факторами, которые приводят к нарушению репаративных процессов, инфекционным осложнениям и ампутациям.

Цель исследования. Анализ доступной литературы по применению некоторых методов местного лечения ран при нейропатической форме синдрома диабетической стопы.

Материалы и методы. Доступная зарубежная и отечественная литература, научные базы PubMed, e-library, Google Scholar.

Результаты. Выполнен литературный обзор по применению некоторых методов местного лечения ран при нейропатической форме синдрома диабетической стопы.

Заключение. Отсутствуют исследования по комбинированному применению методов местного лечения ран с учетом фазы раневого процесса при нейропатической форме синдрома диабетической стопы.

Ключевые слова: нейропатическая форма диабетической стопы, оксигенация, кислородотерапия, управляемая абактериальная среда, местное лечение.

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

Для цитирования: Кисляков В.А., Шиболденкова К.А. Некоторые аспекты лечения нейропатической формы синдрома диабетической стопы. *Московский хирургический журнал*, 2026, № 1. С. 229–234. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-229-234>

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 и редактирование статьи, подготовка к публикации.

SOME ASPECTS OF TREATMENT OF THE NEUROPATHIC FORM OF DIABETIC FOOT SYNDROME

VALERY A. KISLAKOV^{1,2}, KSENIYA A. SHIBOLDENKOVA²

¹Hospital of A.K. Yeramishantseva, 129327, Moscow, Russia

²Department of hospital surgery with a course of pediatric surgery of the RUDN University named after Patrice Lumumba, 17198, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. The neuropathic form of diabetic foot syndrome remains one of the most complex and prognostically unfavorable complications of diabetes mellitus. Chronic tissue hypoxia and bacterial contamination of the wound are key pathogenetic factors that lead to impaired reparative processes, infectious complications, and amputations.

The purpose of the study. Analysis of the available literature on the use of certain methods of local wound treatment in the neuropathic form of diabetic foot syndrome.

Materials and methods. Available foreign and domestic literature, scientific databases PubMed, e-library, Google Scholar.

Results. A literature review on the use of certain methods of local wound treatment in the neuropathic form of diabetic foot syndrome has been performed.

Conclusion. There are no studies on the combined use of local wound treatment methods, taking into account the phase of the wound process in the neuropathic form of diabetic foot syndrome.

Key words: neuropathic form of diabetic foot, oxygenation, oxygen therapy, controlled abacterial environment, local treatment.

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: Kislyakov V.A., Shiboldenkova K.A. Some aspects of treating the neuropathic form of diabetic foot syndrome. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 230–194. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-230-194>

Contribution of the authors: Kislyakov V.A. – critical review of the article with valuable intellectual comments, scientific editing, and final approval of the manuscript. Shiboldenkova K.A. – collection, preparation, and analysis of literature data, writing and editing of the article, and preparation for publication.

Введение

Синдром диабетической стопы (СДС) является осложнением сахарного диабета (СД), которое приводит к инвалидизации, снижению качества жизни, экономическим затратам на лечение [Комелягина Е.Ю. 2023 г.].

Диабетическая нейропатия приводит к нарушению всех видов чувствительности в области стопы, изменению ее биомеханики, нарушению работы сальных и потовых желез, развитию сухости кожи и появлению трещин. Трещины становятся входными воротами для присоединения вторичной бактериальной инфекции и приводят к развитию хронических, долго незаживающих ран даже при отсутствии значимой ишемии [1].

Одними из ключевых факторов патогенеза хронических ран, в том числе при СД, являются тканевая гипоксия и инфицирование раны, которые ведут к снижению репаративной активности тканей.

Кислород необходим для всех фаз раневого процесса: фазы воспаления, пролиферации и ремоделирования. Экссудат, скапливающийся в раневом ложе, является препятствием для проникновения кислорода в рану. Длительная гипоксия замедляет процесс ремоделирования тканей [2].

Гипергликемия усиливает окислительный стресс, повреждает клеточно-тканевые компоненты, нарушает барьерную функцию кожи, что делает ее более восприимчивой к повреждениям [3].

Раны, контаминированные полимикробной флорой, способны к образованию биопленок, усиленной продукции протеаз, усугублению тканевой гипоксии.

Хроническая гипоксия в сочетании с бактериальной обсемененностью в результате приводит к развитию хронических ран и нарушению репаративных процессов [4].

Традиционная терапия хронических язв при СД включает в себя такие обязательные компоненты, как хирургическая обработка гнойного очага, рациональная антибактериальная терапия, сахароснижающая терапия, местное лечение раны с помощью перевязочных материалов, растворов антисептиков. Данные принципы активного хирургического лечения ран и гнойно-некротических очагов были определены еще Кузиным М. И. и Костюченком Б. М. в 1981 году [5].

Однако, не всегда даже комплексная терапия снижает сроки заживления ран или приводит к их полному заживлению. Традиционные подходы часто оказываются

недостаточно эффективными при нейропатических язвах [Потекаев Н.Н. 2018 г.].

Раневые покрытия на основе биологического коллагена, содержащие альгинаты, гидроколлоиды, гидрогели используются в лечении хронических, долго незаживающих ран, в том числе при СДС, способствуя сокращению 1-й фазы раневого процесса, снижению сроков госпитализации больных, уменьшению сроков деконтаминации ран, стимуляции заживления [6].

Известны случаи применения VAC-терапии в сочетании с бактериофагами в лечении хронических язв при СДС. Данный комплекс методик приводил к снижению сроков госпитализации пациентов, снижению внутригоспитальной летальности, рецидивов инфекционных осложнений [7]. Применение локального отрицательного давления результативно в лечении поздних осложнений после герниопластики, некротизирующих инфекций мягких тканей, облитерирующих заболеваний нижних конечностей после ампутаций, диабетической стопы [8–10, 11].

Известны случаи применения низкочастотной ультразвуковой кавитации в лечении гнойно-некротических осложнений при нейропатической форме СДС.

Данный способ способствует уменьшению микробной контаминации, уменьшению площади раны и стимуляции заживления. Немаловажным является то, что данная методика является щадящей для тканей в области раны [12]. Возможно совместное использование метода ультразвуковой кавитации с растворами антисептиков – это позволяет разрушать биопленки на поверхности раны, предотвращать их рецидив, ускорять переход раны из первой во вторую фазу раневого процесса в более короткие сроки [13].

В лечении гнойно-некротических осложнений при нейропатической форме СДС также применяется обработка раны при помощи воздушно-плазменного потока аппаратом Плазон. Для обработки нейропатических язв наиболее эффективно применять способ плазменного скальпеля, данный режим позволяет в ускоренном режиме произвести некрэктомию в области гнойного очага, достичь гемостаза и дополнительной стерилизации, ускорения фаз раневого процесса. Охлажденный плазменный поток в терапевтическом режиме влияет на стимуляцию репарации тканей [14].

Довольно часто в лечении нейропатических ран при СДС применяется метод лазерного излучения. CO₂-лазеры,

ИК-лазеры способствуют эффективной некрэктомии, дезинфекции раневой поверхности, снижению числа высоких ампутаций и летальности, сокращению сроков лечения [15]. Местная лазеротерапия сокращает переход раны из фазы воспаления в фазу репарации, способствует образованию грануляционной ткани, ускоренной эпителизации раневого дефекта [16].

Также в лечении нейропатических хронических раневых дефектов применяется гидрохирургический скальпель VersaJet. Данная методика за один сеанс способна достичь полной очистки раневой поверхности от девитализированных участков и является тканесберегающей технологией [17].

Использование раневых покрытий также имеет немаловажную роль в лечении хронических ран при нейропатической форме СДС. Использование раневых покрытий с гиалуроновой кислотой показало свою эффективность в ускорении заживления нейропатических язв. Гидрогелевые раневые покрытия имеют преимущество за счет своей гидрофильности, хорошей переносимости пациентом, длительного высвобождения лекарственного препарата [18].

Одним из методов лечения нейропатических язв является применение управляемой абактериальной среды (УАС).

Управляемая абактериальная среда – бесповязочный способ создания оптимального микроклимата, контролируемых условий, при которых минимизируется бактериальная нагрузка на раневую поверхность [19].

Основоположником лечения ран в безвоздушном пространстве является французский ученый Guerin, который в 30-х годах XXI века предложил данную методику лечения. В более позднем периоде в 70–80-х годах XXI века Б.М. Костюченко использовал тактику лечения ран в условиях абактериальной управляемой среды. Методика заключается в создании оптимального микроклимата для раны, но неблагоприятного для патогенной флоры, контаминирующей рану.

Лечение хронических ран в условиях УАС показывает свою эффективность за счет таких эффектов как:

- подавление патогенной флоры, снижение внутригоспитального инфицирования и снижение микробной контаминации за счет подавления бактериальных колонизаций;
- уменьшение тканевого отека, регрессия гиперемии и местных признаков инфекции в области раны в первые 24–48 часов от начала лечения;
- уменьшение сроков заживления, ускорение эпителизации, форсирование перехода из 1-й во 2-ю фазу раневого процесса благодаря поддержанию оптимального микроклимата в ране [20].

По данным Бархатовой Н.А. отмечена эффективность применения данного метода в комплексной терапии гнойно-некротических заболеваний мягких тканей, в том числе диабетической стопы. Метод также помогает ограничить

очаг гнойной хирургической инфекции, предотвращая ее генерализацию и переход в сепсис [21].

Скопление агрессивного экссудата – одна из основных причин развития вторичных некрозов, которые могут удлинять переход из фазы воспаления в фазу репарации. При открытом ведении рана часто покрывается плотным струпом, который создает термостатные условия в ране, способствующие развитию микрофлоры, а применение методик отграничения ран, таких как простыни, каркасные техники не могут полностью исключить внутригоспитальное инфицирование [5]. УАС является неким балансом между открытым и закрытым способом ведения ран, исключая присущие им недостатки и осложнения. Снижение бионагрузки и купирование воспаления в условиях УАС уменьшает кислородопотребление бактериями, повышая доступность кислородотерапии для репарации тканей.

Хронические раны являются гипоксическими, что замедляет репаративные процессы. Для стимуляции репарации имеет смысл добавлять кислород извне, с помощью кислородотерапии [22].

В качестве методов кислородотерапии в лечении хронических ран используются три основных варианта – локальная (топическая) кислородотерапия, гипербарическая кислородотерапия (ГБО) и использование аппаратов непрерывной диффузии кислорода [23].

Научные публикации иностранных авторов свидетельствуют о положительной роли ГБО в лечении нейропатических язв стопы, снижая сроки заживления и частоту высоких ампутаций [24]. Пациенты отмечали субъективное снижение интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ (визуальная аналоговая шкала), в некоторых случаях (более 65 %) удавалось достичь полного заживления раны [25]. ГБО способствует заживлению при СДС II–IV степени по шкале Вагнера [26].

Свою эффективность в клинической практике продемонстрировала и топическая кислородотерапия. Она имеет доказанную эффективность в лечении язв при СДС, трофических язв венозной этиологии, после операций реваскуляризации, пролежней, ран после аутодермопластики. Ее преимущество в более низком риске кислородной токсичности, отсутствии баротравм [22, 27]. Применение топической кислородотерапии при гнойно-некротических поражениях СДС снижает бактериальную обсемененность в области раны, способствует росту грануляционной ткани, ускоряет эпителизацию раневых дефектов, способствуя их полному закрытию [28].

Индийскими учеными описано устройство для топической тепловой кислородной терапии (TWOT) – KADAM. Добавление тепла к непрерывной подаче кислорода в ходе терапии приводит к значительному ускорению заживления хронических ран [29].

По данным многих зарубежных авторов местная кислородотерапия уже давно доказала свою эффективность

в стимуляции заживления хронических раневых дефектов при диабетических язвах стопы [4]. Местная кислородная терапия доставляет кислород непосредственно к тканям раны, тем самым повышая уровень кислорода в месте раны, устраняя локализованную гипоксию и ускоряя ее заживление [2].

Результаты

Литературный обзор показал, что каждый из методов в контексте лечения нейропатических ран при СДС изучался отдельно.

Критический анализ доступной научной литературы выявил отсутствие клинических исследований по комбинированному применению методов местного лечения ран при нейропатической форме СДС, что и послужило поводом для рассмотрения данного вопроса.

Заключение

Анализ литературы показывает, что ряд вопросов лечения ран и перехода их в хроническую форму остаются нерешенными, что требует дальнейших теоретических и практических исследований.

Список литературы:

1. Светлова О.В., Гурьева И.В. Особенности ухода за кожей стоп у пациентов с сахарным диабетом и диабетической нейропатией: роль декспантенола. *МС*, 2020, № 11.
2. Njokweni M. Adjunctive topical oxygen therapy in the management of complex diabetes-related wounds: A South African case study series. *Foot (Edinb)*, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2023.101961>
3. Deng Liling et al. The Role of Oxidative Stress and Antioxidants in Diabetic Wound Healing, *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/8852759>
4. Frykberg R. G. Topical Wound Oxygen Therapy in the Treatment of Chronic Diabetic Foot Ulcers. *Medicina*, 2021, № 57(9). <https://doi.org/10.3390/medicina57090917>
5. *Раны и раневая инфекция: руководство для врачей*. Под ред. М. И. Кузина, Б. М. Костюченко. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1990. 591 с.
6. Максимова Н.В., Ковылов А.О. Биологические повязки на основе коллагена в лечении хронических ран при синдроме диабетической стопы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2022. № 12. С. 109–116.
7. Пасхалова Ю.С., Митиш В.А. Анализ эффективности фаговой терапии у коморбидных пациентов с ранами и хирургической инфекцией различной этиологии по результатам сравнительного клинического исследования. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2025. № 3. С.124–138.
8. Кисляков В.А., Артемьев А.А. Современный подход к лечению поздних осложнений после герниопластики. *Московский хирургический журнал*, 2022. № 3. С. 81–85.
9. Кисляков В.А., Горшунова Е.М. Опыт применения метода локального отрицательного давления в комплексном лечении некротизирующих инфекций мягких тканей. *Московский хирургический журнал*, 2024. № 3. С. 129–135.

10. Кисляков В.А. Возможности применения метода локального отрицательного давления у пациентов с облитерирующими заболеваниями нижних конечностей после высоких ампутаций. *Московский хирургический журнал*, 2025. № 1. С. 163–169.

11. Chen L., Zhang S. A systematic review and meta-analysis of efficacy and safety of negative pressure wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcer. *Ann Palliat Med*, 2021. <https://doi.org/10.21037/apm-21-2476>

12. Кисляков В.А. Результаты применения ультразвуковой кавитации в лечении рецидивов язв и гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы. *Вестник РУДН. Серия: Медицина*, 2010. № 2.

13. Чекмарева И.А., Блатун Л.А. Морфологическое обоснование эффективности применения ультразвуковой кавитации с 0,2% раствором лавасепта при лечении гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2019. № 7. С. 63–70.

14. Шулутко А.М., Османов Э.Г. Применение плазменных потоков в гнойной хирургии. *Сеченовский вестник*, 2010. № 1.

15. Мараев В.В., Стешин А.В. Лазерные технологии в лечении больных с синдромом диабетической стопы. *Лазерная медицина*, 2017, Т. 21. № 3.

16. Луценко Ю.Г., Гринцов А.Г. Эффективность применения лазеротерапии у больных диабетической стопой. *Лазерная медицина*, 2022. Т. 26. № 3–4.

17. Доронина Л.П., Митиш В.А. Первый опыт использования гидрохирургической системы Versajet у больных сахарным диабетом с длительно незаживающими язвенными дефектами стоп. *Эндокринная хирургия*, 2008. № 2(1). С. 23–24.

18. Chen Y., Wang X., et al. Research advances in smart responsive-hydrogel dressings with potential clinical diabetic wound healing properties. *Mil Med Res*, 2023. <https://doi.org/10.1186/s40779-023-00473-9>

19. Бархатова Н.А. Использование условий абактериальной среды в комплексном лечении генерализованных форм инфекции мягких тканей на фоне сахарного диабета. *Казанский мед.ж.*, 2009. № 1.

20. *Лечение гнойных ран и ожогов в управляемой абактериальной среде: (Метод. рекомендации)*. М-во здравоохранения СССР, Гл. упр. лечеб.-профилактич. помощи; [Сост. М. И. Кузин и др.]. Москва: Б. и., 1986.

21. Бархатова Н.А., Привалов В.А., Суприн В.И. *Управляемая абактериальная среда в комплексном лечении гнойной хирургической инфекции*. Южно-Уральский науч. центр Российской акад. мед. наук. Челябинск: Челябинская гос. мед. акад., 2011. 112 с.

22. Sýkorová M., Moffatt C.J. et al. Topical oxygen therapy and singlet oxygen in wound healing: A scoping review. *Int Wound J*, 2024. <https://doi.org/10.1111/iwj.14846>

23. He S., Liang C. Therapeutic effect of continuous diffusion of oxygen therapy combined with traditional moist wound dressing therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. *Diabetes Res Clin Pract*, 2021.

24. Zhang Z., Zhang W. et al. Efficacy of hyperbaric oxygen therapy for diabetic foot ulcers: An updated systematic review and meta-analysis. *Asian J Surg*, 2022, pp. 68–78. <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2021.07.047>

25. Pasek J., Szajkowski S., et al. Local Hyperbaric Oxygen Therapy in the Treatment of Diabetic Foot Ulcers. *Int J Environ Res Public Health*, 2022. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710548>

26. Oley M.H., Oley M.C. et al. Hyperbaric Oxygen Therapy for Diabetic Foot Ulcers Based on Wagner Grading: A Systematic Review and Meta-analysis. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2024. [https://doi: 10.1097/GOX.00000000000005692](https://doi.org/10.1097/GOX.00000000000005692)

27. Serena T.E., Bullock N.M. et al. Topical oxygen therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a multicentre, open, randomised controlled clinical trial. *J Wound Care*, 2021, pp. 7–14. [https://doi: 10.12968/jowc.2021.30.Sup5.S7](https://doi.org/10.12968/jowc.2021.30.Sup5.S7)

28. James C.V., Park S.Y. et al. Effect of Topical Oxygen Therapy on Chronic Wounds. *Surg Technol Int*, 2021, pp. 51–57. [https://doi: 10.52198/21.STI.39.WH1456](https://doi.org/10.52198/21.STI.39.WH1456)

29. Maiya, G.A., Nataraj, M., et al. KADAM topical warm oxygen therapy device for diabetic foot ulcer—a novel approach. *J Diabetes Metab Disord*, 2023, pp. 507–514. <https://doi.org/10.1007/s40200-022-01172-3>

References:

1. Svetlova O.V., Guryeva I.V. Features of foot skin care in patients with diabetes mellitus and diabetic neuropathy: the role of dexpanthenol. *MS*, 2020, № 11. (In Russ.)

2. Njokweni M. Adjunctive topical oxygen therapy in the management of complex diabetes-related wounds: A South African case study series. *Foot (Edinb)*, 2023. [https://doi: 10.1016/j.foot.2023.101961](https://doi.org/10.1016/j.foot.2023.101961)

3. Deng Liling et al. The Role of Oxidative Stress and Antioxidants in Diabetic Wound Healing, Oxidative Medicine and Cellular Longevity. 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/8852759>

4. Frykberg R.G. Topical Wound Oxygen Therapy in the Treatment of Chronic Diabetic Foot Ulcers. *Medicina*, 2021, № 57(9). [https://doi: 10.3390/medicina57090917](https://doi.org/10.3390/medicina57090917)

5. *Wounds and Wound Infection: A Guide for Physicians*. Edited by M. I. Kuzin and B. M. Kostyuchenok. 2nd Edition, Revised and Expanded. M.: Medicine, 1990, 591 p. (In Russ.)

6. Maksimova N.V. and Kovylov A.O. Collagen-Based Biological Dressings in the Treatment of Chronic Wounds in Diabetic Foot Syndrome. *Surgery. Pirogov Journal*, 2022, № (12), pp. 109–116. (In Russ.)

7. Paskhalova Y.S., Mitish V.A. Analysis of the effectiveness of phage therapy in comorbid patients with wounds and surgical infections of various etiologies based on the results of a comparative clinical study. *Surgery. Pirogov Journal*, 2025, № (3), pp. 124–138. (In Russ.)

8. Kislyakov V.A., Artemyev A.A. Modern approach to the treatment of late complications after hernioplasty. *Moscow Surgical Journal*, 2022, № 3, pp. 81–85. (In Russ.)

9. Kislyakov V.A., Gorshunova E.M. Experience in using the method of local negative pressure in the complex treatment of necrotizing soft tissue infections. *Moscow Surgical Journal*, 2024, № 3, pp. 129–135. (In Russ.)

10. Kislyakov V.A. Possibilities of application of the method of local negative pressure in patients with obliterating diseases of the lower extremities after high amputations. *Moscow Surgical Journal*, 2025, № 1, pp. 163–169.

11. Chen L., Zhang S. A systematic review and meta-analysis of efficacy and safety of negative pressure wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcer. *Ann Palliat Med*, 2021. [https://doi:10.21037/apm-21-2476](https://doi.org/10.21037/apm-21-2476)

12. Kislyakov V.A. Results of the use of ultrasonic cavitation in the treatment of ulcer recurrences and purulent–necrotic complications of diabetic foot syndrome. *Bulletin of RUDN. Series: Medicine*, 2010, № 2. (In Russ.)

13. Chekmareva I.A., Blatun L.A. Morphological substantiation of the effectiveness of the use of ultrasonic cavitation with 0,2 % lavasept solution in the treatment of purulent–necrotic complications of diabetic foot syndrome. *Surgery. Pirogov Journal*, 2019, № 7, pp. 63–70. (In Russ.)

14. Shulutko A.M., Osmanov E.G. Application of Plasma Flows in Purulent Surgery. *Sechenovsky Bulletin*, 2010, № 1. (In Russ.)

15. Maraev V.V., Steshin A.V. Laser technologies in the treatment of patients with diabetic foot syndrome. *Laser Medicine*, 2017, Vol. 21, № 3. (In Russ.)

16. Lutsenko Yu.G., Grintsov A.G. The Effectiveness of Laser Therapy in Patients with Diabetic Foot. *Laser Medicine*, 2022, Vol. 26, № 3–4. (In Russ.)

17. Doronina L.P., Mitish V.A. The first experience of using the Versajet hydrosurgical system in patients with diabetes mellitus and long-lasting ulcerative defects of the feet. *Endocrine Surgery*, 2008, № 2(1), pp. 23–24. (In Russ.)

18. Chen Y., Wang X., et al. Research advances in smart responsive–hydrogel dressings with potential clinical diabetic wound healing properties. *Mil Med Res*, 2023. [https://doi:10.1186/s40779-023-00473-9](https://doi.org/10.1186/s40779-023-00473-9)

19. Barkhatova N.A. Use of conditions of abacterial environment in complex treatment of generalized forms of soft tissue infection against diabetes mellitus. *Kazan med.zh*, 2009, № 1. (In Russ.)

20. *Treatment of purulent wounds and burns in a controlled abacterial environment: (Method. recommendations)*. Ministry of Health of the USSR, Head of Department of Medical Prevention. M.I. Kuzin et al. Moscow: B. I., 1986.

21. Barkhatova N.A., Privalov V.A., Suprin V.I. *Managed abacterial environment in the complex treatment of purulent surgical infection*. South Ural Scientific Center of the Russian Academy of Medical Sciences. Chelyabinsk: Chelyabinsk State Medical Academy, 2011, 112 pp.

22. Šýkorová M., Moffatt C.J. et al. Topical oxygen therapy and singlet oxygen in wound healing: A scoping review. *Int Wound J*, 2024. [https://doi: 10.1111/iwj.14846](https://doi.org/10.1111/iwj.14846)

23. He S., Liang C. Therapeutic effect of continuous diffusion of oxygen therapy combined with traditional moist wound dressing therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. *Diabetes Res Clin Pract*, 2021.

24. Zhang Z., Zhang W. et al. Efficacy of hyperbaric oxygen therapy for diabetic foot ulcers: An updated systematic review and meta-analysis. *Asian J Surg*, 2022, pp. 68–78. [https://doi: 10.1016/j.asjsur.2021.07.047](https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2021.07.047)

25. Pasek J., Szajkowski S., et al. Local Hyperbaric Oxygen Therapy in the Treatment of Diabetic Foot Ulcers. *Int J Environ Res Public Health*, 2022. [https://doi: 10.3390/ijerph191710548](https://doi.org/10.3390/ijerph191710548)

26. Oley M.H., Oley M.C. et al. Hyperbaric Oxygen Therapy for Diabetic Foot Ulcers Based on Wagner Grading: A Systematic Review and Meta-analysis. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2024. [https://doi: 10.1097/GOX.00000000000005692](https://doi.org/10.1097/GOX.00000000000005692)

27. Serena T.E., Bullock N.M. et al. Topical oxygen therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a multicentre, open, randomised controlled clinical trial. *J Wound Care*, 2021, pp. 7–14. [https://doi: 10.12968/jowc.2021.30.Sup5.S7](https://doi.org/10.12968/jowc.2021.30.Sup5.S7)

28. James C.V., Park S.Y. et al. Effect of Topical Oxygen Therapy on Chronic Wounds. *Surg Technol Int*, 2021, pp. 51–57. [https://doi: 10.52198/21.STI.39.WN1456](https://doi.org/10.52198/21.STI.39.WN1456)

29. Maiya, G.A., Nataraj, M., et al. KADAM topical warm oxygen therapy device for diabetic foot ulcer—a novel approach. *J Diabetes Metab Disord*, 2023, pp. 507–514. <https://doi.org/10.1007/s40200-022-01172-3>

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, Российская Федерация; заведующий отделением гнойной хирургии ГКБ им А.К. Ерамишанцева Департамента Здравоохранения г. Москвы, 129327, ул. Ленская д.15, Москва, Российская Федерация, 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, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Российская Федерация, e-mail: kshiboldenkova@mail.ru*, ORCID: 0009-0004-6720-2333

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, Russian Federation; Head of the Department of Purulent Surgery City Clinical Hospital named after A.K. Eramishantsev Department of Health, 129327, str. Lenskaya 15, Moscow, Russian Federation, 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, Miklukho-Maklaj str., 6, Moscow, Russian Federation, e-mail: kshiboldenkova@mail.ru*, ORCID: 0009-0004-6720-2333

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-235-245>

УДК 616.351-031-089.87.008

© 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., 2026

Обзор/Review



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

А.А. СМИРНОВ¹, И.Л. ЧЕРНИКОВСКИЙ², Г.Н. ХРЫКОВ¹, Д.Ю. ШЕРЕМЕТЬЕВ¹, Р.Т. АЮПОВ³, Д.В. ФЕОКТИСТОВ³, А.Л. ГОНЧАРОВ⁴, Э.М. ЧИР-ЧИР², Н.Н. БУРЛОВ⁵, В.С. ГОНЧАРОВА⁶

¹ ГБУЗ ЛОКБ, 194291, Санкт-Петербург, Россия

² ГБУЗ "МГОб № 62 ДЗМ, 143423, Московская область, городской округ Красногорск, пос. Истра, Россия

³ ГАУЗ РКОД МЗ РБ, 450054, Уфа, Россия

⁴ ФГБУ «ЦКБ с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации. 121359, Москва, Россия

⁵ ГАУЗ СО «Верхнесалдинская ЦРБ», 624760, Свердловская область, Верхняя Салда, Россия

⁶ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, 127006, Москва, Россия

Резюме

Введение. Несостоятельность анастомоза после низкой передней резекции (НПР) – жизнеугрожающее осложнение. Формирование превентивной стомы – основной метод профилактики, но в свою очередь сопровождается снижением качества жизни и необходимостью повторной операции.

Цель – сравнить исходы НПР с тотальной мезоректумэктомией (ТМЭ) с и без превентивной стомы у пациентов с исходно низким риском несостоятельности.

Материалы и методы. Многоцентровое РКИ включает пациентов с раком прямой кишки, перенесших лапароскопическую НПР с ТМЭ при низком риске несостоятельности. Изучаемая группа – пациенты без формирования стомы, контрольная – со схожими характеристиками, но с формированием превентивной илео- или трансверзостомы.

Обсуждение. Вопрос целесообразности стомы при низком риске остается нерешенным. Для его изучения разработан протокол многоцентрового РКИ RELOAD-trial.

Заключение. Результаты покажут частоту несостоятельств, непосредственные исходы, качество жизни и частоту синдрома НПР в сравниваемых группах.

Ключевые слова: рак прямой кишки, тотальная мезоректумэктомия, превентивная стома, рандомизированное исследование)

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: 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., 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>

Вклад авторов: Авторы внесли равнозначный вклад к подготовке публикации.

COMPARATIVE RESULTS OF LOW ANTERIOR RECTAL RESECTION WITHOUT THE FORMATION OF A PREVENTIVE STOMA AND WITH THE FORMATION OF A PREVENTIVE TRANSVERSE COLOSTOMY AND/OR ILEOSTOMY IN A PLANNED DEPARTMENT: A PROTOCOL FOR A MULTICENTER RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

ALEXEY A. SMIRNOV¹, ILYA L. CHERNIKOVSKY², GLEB N. KHRYKOV¹, DANIL Y. SHEREMETEV¹, RUSTEM T. AYUPOV³,
DMITRY V. FEOKTISTOV³, ARTEM L. GONCHAROV⁴, EMIL M. CHIR-CHIR², VLADISLAVA S. GONCHAROVA⁵

¹ GBUZ LOKB, 194291, St. Petersburg, Russia

² GBUZ "MGOB № 62 DZM, 143423, Moscow Region, Krasnogorsk City District, Pos. Istra, Russia

³ GAUZ RCOD of the Ministry of Health of the Republic of Bashkortostan, 450054, Ufa, Russia

⁴ FGBU "Central Clinical Hospital with Polyclinic" of the Department of the President of the Russian Federation.
121359, Moscow, Russia

⁵ HOUSE Verkhnesaldinskaya CRH, 624760, Sverdlovsk region, Verkhnyaya Salda, Russia

⁶ FGBOU VO "Russian University of Medicine" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 127006, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Anastomotic leak after low anterior resection (LAR) is a life-threatening complication. Preventive stoma formation is the primary method of prevention, but is associated with decreased quality of life and the need for reoperation. Objective: To compare the outcomes of LAR with total mesorectumectomy (TME) with and without a preventive stoma in patients with a low initial risk of leakage.

Materials and methods. This multicenter RCT included patients with rectal cancer who underwent laparoscopic LAR with TME at a low risk of leakage. The study group consisted of patients without stoma formation, while the control group consisted of patients with similar characteristics but with a preventive ileostomy or transverse ileostomy.

Discussion. The advisability of a stoma in low-risk patients remains unresolved. A protocol for a multicenter RCT, the RELOAD-trial, was developed to investigate this issue.

Conclusion. The results will show the incidence of leaks, immediate outcomes, quality of life, and the incidence of ileostomy syndrome in the compared groups.

Key words: rectal cancer, total mesorectumectomy, preventive stoma, randomized trial.

Conflict of interests: none.

For citation: Smirnov A.A., Chernikovskiy I.L., Khrykov G.N., Sheremetyev D.Yu., Ayupov R.T., Feoktistov D.V., Goncharov A.L., Chir-Chir E.M., Goncharova V.S. 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, № 1, pp. 235–245. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-235-245>

Contribution of the authors: The authors made an equal contribution to the preparation of this publication.

Введение

Лечение рака прямой кишки за последние два десятилетия шагнуло вперед благодаря внедрению неoadъювантной терапии и ТМЭ [1, 2, 3]. Основным методом лечения рака прямой кишки I–III стадии на данный момент остается хирургический, где ТМЭ считается золотым стандартом. Многочисленные исследования подтвердили снижение частоты местных рецидивов и убедительно показали увеличение общей выживаемости до 65 %, связанной с внедрением данной методики [4, 5]. Несмотря на развитие хирургической техники, внедрение мини-инвазивных методов, совершенствование сшивающих аппаратов частота несостоятельности колоректального анастомоза по данным авторов при низких локализациях опухоли варьирует от 1 до 28 % [6, 7]. Во французском рандомизированном исследовании GRECCAR 5 её частота составила 17,5 % [8].

Наиболее общепринятыми факторами риска развития несостоятельности анастомоза являются мужской пол, пожилой возраст, интраоперационная кровопотеря, высокий индекс массы тела, ранее проведенная неoadъювантная химиолучевая терапия, интраоперационное дренирование малого таза, размер опухоли, локализация опухоли, уровень анастомоза (от зубчатой линии) [9]. По данным Penna

et al факторы риска подразделяются на немодифицируемые и модифицируемые. К первым следует отнести: пол, индекс массы тела, проведенную неoadъювантную терапию, размеры опухоли и ее распространение. Ко вторым – дефицит питания, анемию, гипергликемию, признаки хронической инфекции и т. д. а также факторы, связанные с самим хирургическим вмешательством (интраоперационная кровопотеря, количество пересечений линейным степлером при формировании культи прямой кишки, длительность операции). Модифицируемые факторы риска, включая стандартизацию хирургических вмешательств, могут быть скорректированы на дооперационном этапе.

Выведение превентивной стомы, при формировании анастомоза ниже 7 см от зубчатой линии, стало неким «золотым стандартом» в хирургии рака прямой кишки. Так, согласно рекомендациям министерства здравоохранения РФ, RUSSCO, ассоциации онкологов России при выполнении тотальной мезоректумэктомии показано формирование превентивной коло- или илеостомы с последующим ее закрытием через 12 и более недель [10].

В пользу необходимости формирования стомы свидетельствуют многие РКИ, показавшие снижение частоты несостоятельности анастомоза (28,0 % против 10,3 %),

а также уменьшение числа осложнений при их возникновении [11, 12, 13, 14, 15].

В мета-анализе 8 рандомизированных исследований общий уровень несостоятельности анастомоза оказался значительно ниже у пациентов с превентивной стомой, чем без нее (6,3 % против 18,3 %; RR 0,36; 95 % ДИ: 0,24–0,54, $p < 0,00001$). Больным с превентивной стомой реже выполнялись повторные вмешательства (5,9 % против 16,7 %; RR 0,40; 95 % ДИ: 0,26 – 0,60; $p < 0,00001$), но статистически значимой разницы в смертности, связанной с несостоятельностью выявлено не было (0,47 % против 1,0 %; RR 0,59; 95 % ДИ: 0,12 – 2,89; $p = 0,51$) [16].

В другой мета-анализ (Ahmad N. Z., 2020 г) включено 5 рандомизированных исследований, всего 764 пациента (394 в группе с формированием превентивной илеостомы, 370 – без). Значимо выше была частота несостоятельств анастомоза в группе больных без превентивной илеостомы. Данным больным чаще выполнялись повторные вмешательства, также в этой группе чаще отмечались другие послеоперационные осложнения: послеоперационный парез кишечника, водно-электролитные нарушения (89 случаев (23,7 %) против 41 (11,58 %)) [17].

В ретроспективном когортном исследовании Schlesinger N. H. и Smith H. (2020) были включены все пациенты, которым выполнялись резекции прямой кишки ($n = 4063$), у 581 пациента возникла несостоятельность анастомоза (11,9 %). Смертность в течение 90 дней после операции была выше у пациентов без превентивной стомы (13,5 % против 8,7 %, $p = 0,089$). У пациентов без стомы осложнения, как хирургические (52 % против 28 %, $p < 0,001$), так и не хирургические (48 % против 35 %, $p = 0,004$), связанные с несостоятельностью, встречались чаще и были тяжелее по классификации Clavien-Dindo [18]. В 20 % случаев возникли осложнения при закрытии стомы с летальностью 2,4 %, а у ряда пациентов закрытие стомы так и не наступило в виду множества факторов. Авторы также отмечают независимые факторы, которые могут привести к тому, что разгрузочная стома останется постоянной – это возраст, гемотрансфузия во время операции, сохранение анастомоза при возникновении его несостоятельности. Они приходят к выводу о необходимости индивидуального решения формировать превентивную стому или нет, и сомневаются в целесообразности ее рутинно использования [18].

Проблемам послеоперационных осложнений после вывода и закрытия превентивных стом посвящено множество работ, которые свидетельствуют об актуальности данной проблемы и значительном росте затрат на лечение таких больных.

Так, в США и Европе разрабатываются протоколы по ведению пациентов с илеостомой для своевременной коррекции ВЭБ, предотвращения почечной недостаточности и развития

на этом фоне динамической непроходимости, что могло бы помочь избежать повторной госпитализации и снизить стоимость лечения. Предлагаются такие мероприятия как раннее закрытие (через 7–14 дней) стомы вместо стандартного перерыва (через 2–3 месяца), стимуляция отводящей петли стомы, использование новых схем периоперационной антибактериальной профилактики.

Кроме того, сроки устранения стомы влияют на тяжесть проявления синдрома низкой передней резекции после НППК. Так, в систематическом обзоре I. Vogel (2020) вошло 11 исследований (1400 пациентов) после низкой передней резекции прямой кишки со временем наблюдения не менее 1 года. Выраженный синдром низкой передней резекции встречался у пациентов с илеостомой (OR 2,84, 95 % ДИ, 1,70–4,75, $p < 0,0001$). Можно предположить, что илеостома формировалась при низком и ультранизком расположении сигмоэктоанастомоза, и эти пациенты, как правило, получали химиолучевую терапию. Отмечено, что большее время до устранения стомы приводит к развитию тяжелого синдрома низкой передней резекции, это наступает в среднем при интервале в 2,39 месяцев (95 % ДИ, 1,28–3,51, $p < 0,0001$) [19].

В исследование GHOST включили 54 пациента, интраоперационно рандомизированных в 2 группы – в первой формировали так называемую илеостому – «призрак» (петля подвздошной кишки, выведенная через переднюю брюшную стенку и взятая на держалку, фиксированную к коже отдельными швами), в контрольной – классическую петлевую илеостому. Далее в послеоперационном периоде производится тщательный мониторинг состояния пациента. При появлении признаков несостоятельности анастомоза (лихорадка, защитный дефанс передней брюшной стенки, патологическое дренажное отделяемое, лейкоцитоз или рост С-реактивного белка, а также радиологические или явные клинические признаки) за держалку подтягивается петля кишки и формируется илеостома под общей анестезией. 27 пациентам была сформирована илеостома подобного типа, у 4 из которых развилась НА (7 %). Количество послеоперационных осложнений в группах значимо не отличалось. Таким образом, 23 пациентам с илеостомой типа «призрак» в конечном итоге удалось в принципе избежать стомы после низкой передней резекции прямой кишки. Авторы отмечают их сохранившееся качество жизни, удовлетворенность лечением. А также утверждают, что им удалось сэкономить для государства порядка 160000 евро (минимальная сумма средств, необходимых для устранения 23 превентивных илеостом, при условии гладкого послеоперационного течения) [20].

Ввиду большого количества стома-ассоциированных осложнений, и отсутствия явного снижения количества несостоятельств колоректального анастомоза, некоторые авторы разрабатывают индивидуальный, персонифици-

рованный подход к формированию превентивных стом. Так, в 2022 году стартовало французское многоцентровое РКИ GRECCAR 17.

Пациенты согласно принятому исследователями алгоритму и шкале оценки, будут распределены между группами риска. Шкала включает 7 категорий от 0 до 6 таких как пол, индекс массы тела, курение, диабет, размеры первичной опухоли и предоперационная лучевая терапия. Пациентам, набравшим от 0 до 1 баллов, превентивная стома формироваться не будет. От 2 до 6 баллов (риск несостоятельности по данным авторов достигает 20 %) – будет формироваться илеостома. В третьей группе (8–12) баллов в обязательном порядке будет сформирована превентивная стома. Кроме того, у пациентов с средним риском (группа 2) при отсутствии признаков несостоятельности илеостома будет устраняться от 8 до 12 суток после первичной операции. Первичной конечной точкой является качество жизни пациентов в течение 12 мес после первичной операции [21].

Таким образом, многочисленные публикации свидетельствуют о разноречивых, зачастую противоположных мнениях в данном вопросе. Единого протокола ведения пациентов не существует. Наше исследование призвано попытаться дать ответ на вопрос – возможно ли на данном этапе развития современной колопроктологии у ряда пациентов отказаться от рутинного формирования превентивной стомы при низкой передней резекции прямой кишки.

Материалы и методы

Основные положения протокола многоцентрового рандомизированного исследования. Основная цель исследования – определить не уступают ли непосредственные результаты выполнения низкой передней резекции прямой кишки без формирования превентивной стомы результатам низких передних резекций прямой кишки с формированием превентивной трансверзостомы или илеостомы у пациентов с низким риском несостоятельности анастомоза.

Вторичные цели исследования – определить, существуют ли различия в отдаленных результатах и качестве жизни при выполнении низкой передней резекции прямой кишки без формирования превентивной стомы и с формированием превентивной трансверзостомы и илеостомы.

Дизайн исследования. Многоцентровое рандомизированное исследование не меньшей эффективности (multicenter randomized non-inferiority trial). Пациенты, имеющие рак средне- и нижеампулярного отдела прямой кишки, удовлетворяющие критериям включения/исключения и подписавшие информированное согласие, будут включены в исследование. Набор и оказание медицинской помощи будет проводиться в 3х центрах: в многопрофильном стационаре ГБУЗ ЛОКБ, Городской больницы № 62 г. Москва и в Онкологическом диспансере г. Уфа. После периода стационарного лечения, во время которого будут оценены все непосредственные

результаты вмешательств, пациенты будут находиться под наблюдением в течение 1 года в соответствии с клиническими рекомендациями.

Конечные точки исследования. Первичная конечная точка исследования – частота несостоятельности колоректального анастомоза.

Вторичные конечные точки: непосредственные результаты лечения в течение 30 дней после операции (койко-дни, послеоперационный койко-день, возвращение в ОРИТ, повторные госпитализации), частота повторных операций как в течение 30 дней после операции и периода наблюдения, качество жизни пациентов после оперативного вмешательства через 30 дней и в конце периода наблюдения (при помощи опросников EORTC QLQ-C30 и QLQ-CR29), частота стом через год после первичной операции, частота возникновения инконтиненции, частота развития синдрома низкой передней резекции прямой кишки (LARS).

Критерии включения и исключения. Критерии включения пациентов в исследование:

- возраст старше 18 лет;
- подписанное информированное согласие на участие в исследовании после ознакомления с протоколом;
- первичный рак прямой кишки cT1–T4a N0–N3 M0;
- гистологически верифицированный (по биопсии при эндоскопическом исследовании) диагноз аденокарциномы прямой кишки;
- расположение опухоли ниже 12 см от зубчатой линии (по данным эндоскопического, пальцевого исследования и/или МРТ малого таза);
- минимально инвазивное вмешательство (лапароскопия, робот-ассистированная хирургия);
- нормальный уровень гематологических показателей: гемоглобин ≥ 105 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;
- соответствующая функция печени: АСТ/АЛТ < 100 Ед/л;
- оценка по шкале риска несостоятельности анастомоза (разработанной авторами исследования ранее на основании ретроспективных данных) – 10 % и менее.

Критерии исключения пациентов из исследования:

- возраст 70 лет и более;
- инвазия опухоли в соседние структуры и другие органы (cT4b);
- параканкротный абсцесс;
- отдаленные метастазы (M1) до и/или во время оперативного вмешательства;
- метакронное и синхронное онкологическое заболевание;
- ранее проведенное облучение тазовых органов по поводу другой патологии (рак шейки матки, предстательной железы);
- признаки недостатка питания (альбумин < 34 г/л);

– тяжелая сопутствующая декомпенсированная патология (острый инфаркт миокарда, в анамнезе ГБ III, декомпенсированная сердечная недостаточность, иммуносупрессия, терапия кортикостероидами, тяжелая ХОБЛ, ХБП 4–5);

- сахарный диабет 1 и 2 типа;
- неспособность подписать информированное согласие;
- положительный пузырьковый тест интраоперационно;
- перфорация кишки интраоперационно;
- использование 3-х и более кассет линейного сшивающего аппарата интраоперационно;
- кровопотеря более 300 мл интраоперационно;
- оценка по шкале риска несостоятельности более 10 %.

Контроль качества. Процедура регистрации центра начинается после подачи заявления главным исследователем. В центре, участвующем в исследовании, должно выполняться не менее 50 лапароскопических низких передних резекции прямой кишки по поводу рака в год. Необходимо наличие условий для выполнения стадирования, лечения, оценки морфологического материала и наблюдения согласно требованиям протокола. Необходимо разрешение локального этического комитета центра для проведения исследования.

Регистрация хирурга. Для участия в исследовании хирург должен иметь опыт выполнения не менее 20 лапароскопических низких передних резекции прямой кишки по поводу рака. Требуются неотредактированные видео хирургических вмешательств (видеооценка может быть опущена, если координатор исследования наблюдал указанное количество процедур лично). После пересмотра заявки могут потребоваться дополнительные видео для оценки координатором исследования или назначенным экспертом. Зарегистрированный для исследования хирург должен принимать участие в оперативном вмешательстве от начала мобилизации до окончания формирования анастомоза. Возможно участие зарегистрированного хирурга в качестве ассистента.

Контроль качества хирургических процедур. Для обеспечения контроля качества в каждом центре необходимы фотографии процедур для оценки длины резецированного участка толстой кишки, качества ТМЕ (фотографии, отражающие качество выполнения ТМЕ), не менее трех фотографий с линейкой в двух измерениях, место пересечения артерии и вены.

Патоморфологическое исследование. В протоколе должны быть отображены:

- линейный размер опухоли;
- длина резецированного участка толстой кишки;
- расстояние от краев резекции до края опухоли;
- оценка качества ТМЕ и расстояния от края опухоли до циркулярного края резекции;
- гистологический тип опухоли;
- степень дифференцировки опухоли;
- глубина инвазии опухоли;
- поражение ЛУ (число удаленных и пораженных ЛУ);

– наличие лимфоваскулярной инвазии.

Предоперационное ведение. Предоперационные обследования и лечение сопутствующих заболеваний проводятся в соответствии с клиническими рекомендациями РФ и протоколами центра. Предоперационное стадирование должно включать, помимо прочего, КТ грудной клетки и брюшной полости с внутривенным контрастированием (или МРТ брюшной полости, если КТ противопоказана), колоноскопию, гистологическое подтверждение рака, уровень ракового эмбрионального антигена (РЭА). Если женщины не находятся в менопаузе или прошло менее 2 лет после менопаузы. Результаты обследований и заключение, если пациентка соответствует критериям включения, заносятся в файл отчета о случае. Если перед операцией требуется лечение сопутствующих заболеваний, оно проводится до включения пациента.

Набор пациентов. Исследование обсуждается с пациентом, и пациенту предоставляется время и возможность ознакомиться с информированным добровольным согласием. Согласие пациента подтверждается подписью. После подписания информированного добровольного согласия пациент считается включенным в исследование. Его данные записываются в индивидуальную регистрационную карту врачом-исследователем, а затем в базу данных, созданную главным центром. Вся первичная информация должна быть внесена до рандомизации, после чего ее редактирование будет ограничено. В случаях необходимости коррекции исследователь связывается с координатором и дата-менеджером, решению принимаются индивидуально в каждом случае. При высоком риске несостоятельности анастомоза (тяжесть сопутствующей патологии, сниженный алиментарный статус, длительность оперативного вмешательства, интраоперационная кровопотеря, нарушение кровоснабжения стенки кишки, натяжение в зоне анастомоза и перфорация кишки), определенном на интраоперационном или дооперационном этапе, оперативное вмешательство выполняется исключительно в интересах пациента, вне зависимости от группы в которую распределен пациент.

Оперативное вмешательство. Оперативное вмешательство выполняется под общим наркозом с использованием спинальной/эпидуральной анестезии или без нее.

Основные принципы выполнения вмешательств:

- прецизионная работа с разделением тканей в пределах эмбриональных слоев острым путем (соблюдение принципов ТМЕ);
- обеспечение адекватного онкологического клиренса – обработка сосуда не дистальнее уровня D2, отступ от видимого края опухоли по кишке не менее 1 см;
- формирование аппаратного анастомоза без натяжения, безопасной мобилизацией селезеночного изгиба, в случаях, если это необходимо.

Стандартизация. Вмешательство выполняется лапароскопическим доступом. Установка троакаров может быть выполнена на усмотрение оперирующего хирурга.

Описание процедуры:

- Наркоз: эндотрахеальный.
- Положение на операционном столе: на спине с разведенными на подставках нижними конечностями.
- Установка троакаров.
- Ревизия органов брюшной полости (регионарные и отдаленные лимфатические узлы, брюшина, тонкая кишка, печень).
- Мобилизация в медиолатеральном направлении острым путем.
- Клипирование у основания нижней брыжеечной артерии (возможно, с сохранением левой ободочной артерии).
- Клипирование у нижнего края дуоденоюнального изгиба нижней брыжеечной вены.
- Мобилизация сигмовидной кишки в медиолатеральном направлении.
- Пересечение брюшины левого бокового канала.
- Выполнение тотальной мезоректумэктомии острым путем до уровня тазового дна.
- Пересечение стенки прямой кишки на уровне кишечной шеи с соблюдением клиренса не менее 1 см от дистального края опухоли линейным сшивающим аппаратом.
- Интракорпоральное пересечение брыжейки низведенной кишки является рекомендованным, но не обязательным.
- Миналапаротомия (локализация).
- Экстракорпоральная мобилизация сигмовидной кишки (если не выполнена интракорпорально).
- Проведение прямой пробы на оценку кровоснабжения сигмовидной кишки.
- Погружение анвила циркулярного сшивающего аппарата кисетным швом.
- Формирование сигморектального анастомоза конец-в-конец циркулярным сшивающим аппаратом.
- Контроль гемостаза.
- Дренирование малого таза пресакральным дренажом (в группе без стомы).
- Ушивание тазовой брюшины (в группе без стомы).
- Ушивание миналапаротомной ран и троакарных проколов.
- Интубация кишки (трансанальное дренирование просвета низведенной кишки за зоной анастомоза мягким дренажом 24–26 Fr) на срок до 2 суток.

Послеоперационное ведение. Лечение в послеоперационном периоде проводится согласно стандартам, принятым в центре. Основные параметры течения послеоперационного периода указываются в индивидуальной регистрационной карте. В случае возникновения осложнений последние классифицируются по классификации Clavien-Dindo.

Послеоперационное наблюдение. Осуществляется согласно принятому в исследовании протоколу наблюдения с оценкой следующих параметров:

- объективный осмотр с обязательной пальпацией живота – 1 раз в 6 часов;
- температура тела – оценка 4 раза в сутки;
- частота сердечных сокращений – оценка 4 раза в сутки;
- частота дыхательных движений – оценка 4 раза в сутки;
- диурез – оценка каждые 12 часов;
- отделяемое по дренажу, визуальная оценка – 4 раза в сутки;
- уровень сознания – оценка каждые 6 часов;
- наличие пареза ЖКТ – оценка каждые 12 часов;
- уровень лейкоцитов крови – на 1 и 3 послеоперационный день;
- уровень С-реактивного белка крови – на 1(2) и 3(4) послеоперационный день;
- уровень прокальцитонина крови – на 1 и 3 послеоперационный день (не обязательно).

Химиотерапия. Химиотерапия проводится в соответствии клиническими рекомендациями и показаниями. После патологического отчета по удаленному образцу принимается решение о необходимости адъювантной химиотерапии. Поскольку химиотерапия проводится как часть общего лечения и не является предметом исследования, показания и противопоказания (в том числе избегание беременности во время лечения) определяются врачом, назначающим химиотерапию, в соответствии с действующими клиническими рекомендациями. Данные по всем видам лечения документируются.

Последующее наблюдение. Послеоперационное наблюдение включает исследования (КТ грудной клетки и брюшной полости с внутривенным контрастированием, колоноскопия) через 6 и 12 месяцев, затем в соответствии с клиническими рекомендациями. Осмотры (или, если личный контакт невозможен, его можно заменить телефонным звонком) через 30 дней после операции и затем каждые 3 месяца в течение года. В течение периода наблюдения регистрируются осложнения, адъювантная химиотерапия и рецидив. Рецидив регистрируется, если во время исследования (колоноскопия, КТ, МРТ) обнаружен местный рецидив или отдаленные метастазы; серологический рецидив регистрируется, если РЭА в 3 раза выше исходного уровня. Через год (в конце периода наблюдения) пациенты приглашаются на контрольный осмотр и для прохождения опросников по качеству жизни (EORTC QLQ-C30 и QLQ-CR29).

После рандомизации сбор данных о пациенте продолжается, любые отклонения от протокола (в пользу безопасности жизни пациента, на усмотрение лечащего врача) фиксируются и сообщаются главному исследователю.

Что принимать за несостоятельность. Показания к немедленной диагностической релапароскопии:

- 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.

Показание к немедленной КТ груди, живота и малого таза с проктографией:

- Повышение температуры тела до 38,0 и выше, или выражаемое более, чем на 1°C в течение суток;
- Повышение ЧСС в покое более, чем на 40 % в течение суток;
- Повышение ЧДД в покое более, чем на 40 % в течение суток;
- Снижение темпа диуреза более чем в 2 раза в течение суток;
- Признаки сохраняющегося, несмотря на проводимое лечение, пареза кишечника в течение 2 суток;
- Повышение уровня С-реактивного белка более чем на 100 % от первого значения, либо уровень более 200 мг/л;
- Уровень прокальцитонина более 2 нг/мл;
- При отсутствии возможности экстренно выполнить КТ и наличии подозрения на несостоятельность анастомоза выполняется диагностическая лапароскопия.

В случае возникновения несостоятельности показана диагностическая лапароскопия.

Описание процедуры:

- Наркоз: эндотрахеальный.
- Положение на операционном столе: на спине с разведенными на подставках нижними конечностями.
- Снятие швов с троакарных проколов.
- Установка троакаров.
- Ревизия органов брюшной полости.
- Эвакуация и бактериологическое исследование выпота (при наличии).
- Санация полости малого таза раствором хлоргексидина (допускается иной антисептик).
- Визуализации зоны несостоятельности и ее ушивание при помощи нити отдельными швами.
- В случае, когда ревизия зоны несостоятельности технически невыполнима, следует выполнить ушивание дефекта трансанально отдельными швами.
- Формирование разгрузочной трансверзостомы.
- Повторное дренирование малого таза, если дренаж уже был удален.
- Назначение антибиотиков резервного ряда в зависимости от микробиологического пейзажа клиники.
- В случае отсутствия признаков несостоятельности колоректального анастомоза и отрицательной пузырьковой пробы, решение о формировании протективной трансверзостомы остается за хирургической бригадой.

Рандомизация и ослепление. Стратифицированная рандомизация с использованием блоков будет проводиться че-

рез Главный центр (Ленинградская областная клиническая больница, г. Санки-Петербург). Размер блока будет назначаться случайным образом (2, 4, 6 или 8). Страты: пол (мужской или женский), исследовательский центр (1, 2 или 3). Подходящие пациенты будут рандомизированы в группы с или без формирования стомы в соотношении 1:1 в соответствии с заранее сгенерированным компьютером списком рандомизации. Информация об ограничениях рандомизации содержится в документе «Механизм рандомизации в исследовании», хранящемся в Главном Центре исследования и скрытом от исследователей, регистрирующих пациентов. Рандомизация будет осуществляться путем отправки запроса исследователем за сутки или в день операции (заполненного после регистрации пациента) электронным сообщением в главный центр, где пациент будет отнесен к определенной строке рандомизационного списка. В ответном сообщении исследователь получает рандомизационную группу и индивидуальный идентификационный номер.

В настоящем исследовании нет ослепления исследователей или пациентов.

Статистический анализ. Запланировано тестирование гипотезы «не меньшей эффективности» (non-inferiority). На основе данных литературы установлено, что средняя частота несостоятельности анастомоза в группе с превентивной стомой составляет 10 %, что выбрано как базовый уровень для контрольной группы. Ошибка I рода установлена на уровне 2,5 % (однонаправленная), мощность – 80 %, уровень не меньшей эффективности (margin) – 10 %, уровень выбывания из исследования по незапланированным причинам (dropout rate) – 15 %. По полученным расчетам необходимый размер выборки составляет 328 пациентов (по 164 в каждую группу).

Для анализа первичной конечной точки (частота несостоятельности анастомоза) будет использована лог-биномиальная регрессия для получения оценок относительного риска (Risk ratio) и дополнительно будет продемонстрирована разница рисков (Risk difference), в обоих случаях будет использован 97,5 % доверительный интервал.

Будет использован принцип анализа «по намерению лечить» (intention-to-treat), т. е. пациенты будут проанализированы в своей рандомизационной группе, независимо от фактически полученного лечения. Для получения результатов по принципу «по протоколу» (per protocol) будет использована лог-биномиальная регрессия с инструментальной переменной (рандомизационный список) и коррекцией (adjusted) на потенциальные вмешивающиеся факторы (confounders).

Для вторичных конечных точек методы статистического анализа будут подбираться в зависимости от характеристики исхода и задач: для бинарного (непосредственные результаты лечения в течение 30 суток после операции, частота повторных операций, возникновения инконтиненции, развития синдрома низкой передней резекции прямой кишки) – логи-

стическая регрессия, критерий χ^2 Пирсона или точный тест Фишера; для зависимого от времени – анализ выживаемости (лог-ранг тест или регрессия пропорциональных рисков Кокса); для количественного (качество жизни) – линейная или медианная регрессия, t-тест Стьюдента (с поправкой Уэлча) или U-критерий Манна-Уитни; для порядкового (непосредственные результаты лечения в течение 30 суток после операции по классификации Clavien-Dindo) – порядковая регрессия или критерий χ^2 Пирсона.

Запланирован промежуточный анализ безопасности при достижении 50 пациентов в каждой группе, основной целью которого будет сравнение основных групп по первичной конечной точке. При результатах, превосходящих установленный margin (в отрицательную сторону) со статистической значимостью (p-value) меньше 0,005 будет обсуждаться решение о досрочном прекращении исследования.

Недостающие данные для вторичных конечных точек будут обрабатываться с помощью множественной импутации при монотонном совершенно случайном характере пропусков (missing completely at random, MCAR). В остальных случаях в соответствии с анализом чувствительности (sensitivity analysis).

Анализ подгрупп будет проводиться по стратификационным переменным и другим клинически значимым факторам с учетом взаимодействия методом лог-биномиальной регрессии.

Везде, кроме заранее запланированных анализов, будет рассчитываться двусторонний p-value с порогом статистической значимости 0,05. Для статистической обработки будет использовано программное обеспечение с открытым исходным кодом R (The R Foundation, <http://www.R-project.org>).

Подробные план и результаты статистического анализа могут корректироваться (по необходимости) и будут опубликованы вместе с финальной статьей.

Обсуждение

Вопрос формирования превентивной стомы у пациентов с исходно низким риском несостоятельности остается сложной и нерешенной задачей. Определение показаний к формированию превентивной стомы производится на усмотрение хирурга либо на основании принятых в клинике подходов к лечению пациентов.

Для сравнения непосредственных результатов выполнения низкой передней резекции прямой кишки без формирования превентивной стомы с результатами низких передних резекций прямой кишки с формированием превентивной трансверзостомы или илеостомы у пациентов с низким риском несостоятельности анастомоза разработан протокол многоцентрового рандомизированного исследования RELOAD-trial.

Проведение данного исследования позволит получить ответ на вопрос, имеется ли разница в частоте несостоя-

тельности колоректального анастомоза без формирования превентивной стомы и с формированием (первичная конечная точка), а также позволит оценить непосредственные результаты лечения, частоту повторных операций, качество жизни пациентов, частоту стом через год после операции, возникновение инконтиненции и частоту развития LARS (вторичные конечные точки).

Заключение

Для определения оптимального объема оперативного вмешательства при выполнении низкой передней резекции прямой кишки необходимы данные рандомизированных клинических многоцентровых исследований, оценивающих непосредственные результаты вмешательств. Дизайн исследования RELOAD-trial позволит получить доказательные данные уровня 1b в отношении непосредственных результатов лечения после выполнения низкой передней резекции прямой кишки у пациентов с исходно низким риском несостоятельности анастомоза.

Список литературы:

1. *Состояние онкологической помощи населению России в 2024 году*. Под ред. Каприна А.Д., Старинского В.В., Шахзадовой А.О. М. : МНИОИ им. П. А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2025. 275 с.
2. *Онкология: клинические рекомендации Минздрава России*. Под ред. Каприна А.Д., Чиссова В.А., Дарьяловой С.Л. 4-е изд., испр. и доп. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. 784 с.
3. Alves A., Panis Y., Lelong B., Dousset B., Benoist S., Vicaud E. Randomized clinical trial of early versus delayed temporary stoma closure after proctectomy. *British Journal of Surgery*, 2008, vol. 95, pp. 693–698. <https://doi.org/10.1002/bjs.6218>
4. Bray F., Laversanne M., Sung H., Ferlay J., Siegel R. L., Soerjomataram I., Jemal A. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 2024, vol. 74, № 3, pp. 229–263. <https://doi.org/10.3322/caac.21834>
5. Cong Z.-J., Hu L.-H., Bian Z.-Q., Ye G.-Y., Yu M.-H., Gao Y.-H., Li Z.-S., Yu E.-D., Zhong M. Systematic Review of Anastomotic Leakage Rate According to an International Grading System Following Anterior Resection for Rectal Cancer. *PLOS ONE*, 2013, vol. 8, № 9, pp. Art. e75519. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075519>
6. Denost Q. To drain or not to drain the intraperitoneal anastomosis after rectal excision for cancer: the GRECCAR 5 randomized trial. *Annals of Surgery*, 2017, vol. 265, № 3, pp. 474–480. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002020>
7. Denost Q., Sylla D., Fleming C., Maillou-Martinaud H., Preaubert-Hayes N., Benard A.; GRECCAR group. 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 Disease*, 2023, vol. 25, № 3, pp. 443–452. <https://doi.org/10.1111/codi.16428>
8. Du R., Zhou J., Tong G., Chang Y., Li D., Wang F., ... Wang D. Postoperative morbidity and mortality after anterior resection with

preventive diverting loop ileostomy versus loop colostomy for rectal cancer: A updated systematic review and meta-analysis. *European Journal of Surgical Oncology*, 2021, vol. 47, № 7, pp. 1514–1525. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2021.01.030>

9. Hernández A.V., Otten J., Christ H., Ulrici C., Piriye E., Ludwig S., Rudroff C. Ghost Ileostomy: Safe and Cost-effective Alternative to Ileostomy After Rectal Resection for Deep Infiltrating Endometriosis. *In Vivo*, 2022, vol. 36, № 3, pp. 1290–1296. <https://doi.org/10.21873/invivo.12829>

10. Matthiessen P., Hallböök O., Rutegård J., Simert G., Sjö Dahl R. Stoma dysfunction reduces symptomatic anastomotic leakage after low anterior resection of the rectum for cancer: a multicenter randomized trial. *Annals of Surgery*, 2007, vol. 246, pp. 207–214. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3180603024>

11. Mrak K., Uranitsch S., Pedross F., Heuberger A., Klingler A., Jagoditsch M. et al. Bypass ileostomy versus no bypass after low anterior resection for rectal cancer: a prospective randomized multicenter trial. *Surgery*, 2016, vol. 159, № 4, pp. 1129–1139. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2015.11.013>

12. Ahmad N.Z., Abbas M.H., Khan S.U., Parvaiz A. A meta-analysis of the role of diverting ileostomy after rectal cancer surgery. *International Journal of Colorectal Disease*, 2020, vol. 35, pp. 2109–2118. <https://doi.org/10.1007/s00384-020-03771-z>

13. Phan K., Oh L., Ctercteko G., Pathma-Nathan N., Khoury T., Azam H., Wright D., Toh J. W. T. 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. *Journal of Gastrointestinal Oncology*, 2019, vol. 10, № 2, pp. 179–187. <https://doi.org/10.21037/jgo.2018.11.07>

14. Schlesinger N. H., Smith H. The effect of a diverting stoma on morbidity and risk of permanent stoma following anastomotic leakage after low anterior resection for rectal cancer: a nationwide cohort study. *International Journal of Colorectal Disease*, 2020, vol. 35, № 10, pp. 1903–1910. <https://doi.org/10.1007/s00384-020-03625-8>

15. Snidjers H.S., van den Broek C.B. M., Wouters M.W.J.M., Meershoek-Klein Kranenberg E., Wiggers T., Rutten H. et al. Increasing use of functional stoma after low anterior resection for rectal cancer. Is this the way to go? *European Journal of Surgical Oncology*, 2013, vol. 39, pp. 715–720. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2013.03.010>

16. Thoker M., Wani I., Parray F. Q., Khan N., Mir S. A., Thoker P. Role of diversion ileostomy in low rectal cancer: a randomized controlled trial. *International Journal of Surgery*, 2014, vol. 12, № 9, pp. 945–951. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2014.07.012>

17. Ulrich A. B., Seiler C., Rahbari N., Weitz J., Büchler M. W. Diversion stoma after low anterior resection: more arguments in its favour. *Diseases of the Colon & Rectum*, 2009, vol. 52, № 3, p. 412–418. DOI: 10.1007/DCR.0b013e31819a3c41.

18. Van Cutsem E., Dicato M., Haustermans K., Arber N., Bosset J.-F., Cunningham D. et al. The diagnosis and management of rectal cancer: expert discussion and recommendations derived from the 9th World Congress on Gastrointestinal Cancer, Barcelona, 2007. *Annals of Oncology*, 2008, vol. 19, № 6, pp. vi1–vi8. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdn283>

19. Visser O., Bakx R., Zoetmulder F. A. N., van Tinteren H., van Lanschot J. J. B. The Influence of total mesorectal excision on local recurrence and survival in rectal cancer patients: a population-based

study in Greater Amsterdam. *Journal of Surgical Oncology*, 2007, vol. 95, № 6, pp. 447–454. <https://doi.org/10.1002/jso.20733>

20. Vogel I., Reeves N., Tanis P. J., Bemelman W. A., Torkington J., Hompes R., Cornish J. A. Impact of a defunctioning ileostomy and time to stoma closure on bowel function after low anterior resection for rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Techniques in Coloproctology*, 2021, vol. 25, № 7, pp. 751–760. DOI: 10.1007/s10151-021-02436-5

References:

1. *The State of Oncological Care for the Population of Russia in 2024*. Edited by A. D. Kaprin, V. V. Starinsky, A. O. Shakhzadova. M. : P. A. Herzen Moscow Oncology Research Institute, a branch of the National Medical Research Center of Radiology of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2025, 275 p. (In Russ.)

2. *Oncology: Clinical Guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation*. Edited by A. D. Kaprin, V. A. Chissov, S. L. Daryalova. 4th edition, corrected and enlarged. M. : GEOTAR-Media, 2022, 784 p. (In Russ.)

3. Alves A., Panis Y., Lelong B., Dousset B., Benoist S., Vicaut E. Randomized clinical trial of early versus delayed temporary stoma closure after proctectomy. *British Journal of Surgery*, 2008, vol. 95, pp. 693–698. <https://doi.org/10.1002/bjs.6218>

4. Bray F., Laversanne M., Sung H., Ferlay J., Siegel R. L., Soerjomataram I., Jemal A. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 2024, vol. 74, № 3, pp. 229–263. <https://doi.org/10.3322/caac.21834>

5. Cong Z.-J., Hu L.-H., Bian Z.-Q., Ye G.-Y., Yu M.-H., Gao Y.-H., Li Z.-S., Yu E.-D., Zhong M. Systematic Review of Anastomotic Leakage Rate According to an International Grading System Following Anterior Resection for Rectal Cancer. *PLOS ONE*, 2013, vol. 8, № 9, pp. Art. e75519. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075519>

6. Denost Q. To drain or not to drain the intraperitoneal anastomosis after rectal excision for cancer: the GRECCAR 5 randomized trial. *Annals of Surgery*, 2017, vol. 265, № 3, pp. 474–480. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002020>

7. Denost Q., Sylla D., Fleming C., Maillou-Martinaud H., Preaubert-Hayes N., Benard A.; GRECCAR group. 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 Disease*, 2023, vol. 25, № 3, pp. 443–452. <https://doi.org/10.1111/codi.16428>

8. Du R., Zhou J., Tong G., Chang Y., Li D., Wang F., ... Wang D. Postoperative morbidity and mortality after anterior resection with preventive diverting loop ileostomy versus loop colostomy for rectal cancer: A updated systematic review and meta-analysis. *European Journal of Surgical Oncology*, 2021, vol. 47, № 7, pp. 1514–1525. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2021.01.030>

9. Hernández A.V., Otten J., Christ H., Ulrici C., Piriye E., Ludwig S., Rudroff C. Ghost Ileostomy: Safe and Cost-effective Alternative to Ileostomy After Rectal Resection for Deep Infiltrating Endometriosis. *In Vivo*, 2022, vol. 36, № 3, pp. 1290–1296. <https://doi.org/10.21873/invivo.12829>

10. Matthiessen P., Hallböök O., Rutegård J., Simert G., Sjö Dahl R. Stoma dysfunction reduces symptomatic anastomotic

leakage after low anterior resection of the rectum for cancer: a multicenter randomized trial. *Annals of Surgery*, 2007, vol. 246, pp. 207–214. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3180603024>

11. Mrak K., Uranitsch S., Pedross F., Heuberger A., Klingler A., Jagoditsch M. et al. Bypass ileostomy versus no bypass after low anterior resection for rectal cancer: a prospective randomized multicenter trial. *Surgery*, 2016, vol. 159, № 4, pp. 1129–1139. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2015.11.013>

12. Ahmad N.Z., Abbas M.H., Khan S.U., Parvaiz A. A meta-analysis of the role of diverting ileostomy after rectal cancer surgery. *International Journal of Colorectal Disease*, 2020, vol. 35, pp. 2109–2118. <https://doi.org/10.1007/s00384-020-03771-z>

13. Phan K., Oh L., Ctercteko G., Pathma-Nathan N., Khoury T., Azam H., Wright D., Toh J. W. T. 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. *Journal of Gastrointestinal Oncology*, 2019, vol. 10, № 2, pp. 179–187. <https://doi.org/10.21037/jgo.2018.11.07>

14. Schlesinger N. H., Smith H. The effect of a diverting stoma on morbidity and risk of permanent stoma following anastomotic leakage after low anterior resection for rectal cancer: a nationwide cohort study. *International Journal of Colorectal Disease*, 2020, vol. 35, № 10, pp. 1903–1910. <https://doi.org/10.1007/s00384-020-03625-8>

15. Snidjers H.S., van den Broek C.B. M., Wouters M.W.J.M., Meershoek-Klein Kranenberg E., Wiggers T., Rutten H. et al. Increasing use of functional stoma after low anterior resection for rectal cancer. Is this the way to go? *European Journal of Surgical Oncology*, 2013, vol. 39, pp. 715–720. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2013.03.010>

16. Thoker M., Wani I., Parray F. Q., Khan N., Mir S. A., Thoker P. Role of diversion ileostomy in low rectal cancer: a randomized controlled trial. *International Journal of Surgery*, 2014, vol. 12, № 9, pp. 945–951. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2014.07.012>

17. Ulrich A. B., Seiler C., Rahbari N., Weitz J., Büchler M. W. Diversion stoma after low anterior resection: more arguments in its favour. *Diseases of the Colon & Rectum*, 2009, vol. 52, № 3, p. 412–418. DOI: 10.1007/DCR.0b013e31819a3c41.

18. Van Cutsem E., Dicato M., Haustermans K., Arber N., Bosset J.-F., Cunningham D. et al. The diagnosis and management of rectal cancer: expert discussion and recommendations derived from the 9th World Congress on Gastrointestinal Cancer, Barcelona, 2007. *Annals of Oncology*, 2008, vol. 19, № 6, pp. vi1–vi8. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdn283>

19. Visser O., Bakx R., Zoetmulder F. A. N., van Tinteren H., van Lanschot J. J. B. The Influence of total mesorectal excision on local recurrence and survival in rectal cancer patients: a population-based study in Greater Amsterdam. *Journal of Surgical Oncology*, 2007, vol. 95, № 6, pp. 447–454. <https://doi.org/10.1002/jso.20733>

20. Vogel I., Reeves N., Tanis P. J., Bemelman W. A., Torkington J., Hompes R., Cornish J. A. Impact of a defunctioning ileostomy and time to stoma closure on bowel function after low anterior resection for rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Techniques in Coloproctology*, 2021, vol. 25, № 7, pp. 751–760. DOI: 10.1007/s10151-021-02436-5

Сведения об авторах:

Смирнов Алексей Алексеевич – врач-онколог, ГБУЗ ЛОКБ, 194291, г. Санкт-Петербург, Выборгский район, пр. Луначарского, 45., email oncsmirnov@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-2238-3084

Черниковский Илья Леонидович – кандидат медицинских наук, зав отделением онкоколопроктологии ГБУЗ "МГОБ № 62 ДЗМ, 143423, Московская область, городской округ Красногорск, пос. Истра, д. 27, email odindra@mail.ru

ORCID: 0000-0002-8791-9241

Хрыков Глеб Николаевич – доктор медицинских наук, заместитель главного врача по онкологии. ГБУЗ ЛОКБ, 194291, Санкт-Петербург, Россия, email ghrykov@mail.ru

ORCID: 0000-0002-0249-4759

Шереметьев Данил Юрьевич – врач-онколог. ГБУЗ ЛОКБ, 194291, г. Санкт-Петербург, Выборгский район, пр. Луначарского, 45, email dr.sheremetev1@gmail.com

ORCID: 0009-0002-0643-489X

Аюпов Рустем Талгатович – кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по медицинской части, ГАУЗ РКОД Минздрава РБ, г. Уфа, Россия, email ru2003@bk.ru

ORCID: 0009-0004-8459-9889

Феокистов Дмитрий Владимирович – кандидат медицинских наук, врач-онколог, заведующий отделением абдоминальной онкологии 2, Республиканский клинический онкологический диспансер, ГАУЗ РКОД МЗ РБ, 450054, Уфа, Проспект Октября 73/1, email dimafeoktistov@mail.ru

ORCID: 0009-0009-9270-8172

Гончаров Артем Леонидович – кандидат медицинских наук, заведующий колопроктологическим отделением ФГБУ "ЦКБ с поликлиникой" Управления делами Президента Российской Федерации. 121359, Маршала Тимошенко ул., д. 15, Москва, Российская Федерация, email goncharovartemleo@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1326-7893

Чир-Чир Эмиль Марленович – врач-онколог, ГБУЗ "МГОБ № 62 ДЗМ, 143423, Московская область, городской округ Красногорск, пос. Истра, д. 27, email surgeon.chirchir@gmail.com

ORCID: 0009-0003-9640-7541

Бурлов Никита Николаевич – врач-хирург хирургического отделения ГАУЗ СО «Верхнесалдинская ЦРБ», 624760, ул. Рабочей Молодежи, 2-а, Верхняя Салда, Свердловская область, Российская Федерация, email: dikefsound@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3407-4406

Гончарова Владислава Сергеевна – студент ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России. 127006, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4, e-mail: vladislava.26@mail.ru

ORCID: 0009-0001-2545-1911

Information about the authors:

Smirnov Alexey Alekseevich – oncologist, GBUZ LOKB, 194291, St. Petersburg, Vyborg district, Lunacharsky Avenue, 45., e-mail oncsmirnov@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-2238-3084

Chernikovskiy Ilya Leonidovich – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Oncocoloproctology of the MBU "MGOB

No. 62 DZM, 143423, Moscow Region, Krasnogorsk City District, pos. Istra, 27, email odindra@mail.ru

ORCID: 0000-0002-8791-9241

Khrykov Gleb Nikolaevich – Doctor of Medical Sciences, Deputy Chief Physician for Oncology. GBUZ LOKB, 194291, Saint Petersburg, Russia, email ghrykov@mail.ru

ORCID: 0000-0002-0249-4759

Sheremetev Danil Yurievich – oncologist. GBUZ LOKB, 194291, Saint Petersburg, Vyborg district, Lunacharsky Avenue, 45, email dr.sheremetev1@gmail.com

ORCID: 0009-0002-0643-489X

Ayupov Rustem Talgatovich – Candidate of Medical Sciences, Deputy Chief Physician for Medical Affairs, State Autonomous Institution of Health Care RCOD of the Ministry of Health of the Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia, email ru2003@bk.ru

ORCID: 0009-0004-8459-9889

Feoktistov Dmitry Vladimirovich – Candidate of Medical Sciences, Oncologist, Head of the Department of Abdominal Oncology 2, Republican Clinical Oncology Dispensary, GAUZ RCOD of the Ministry of Health of the Republic of Bashkortostan, 450054, Ufa, Prospekt Oktyabrya 73/1, email dimafeoktistov@mail.ru

ORCID: 0009-0009-9270-8172

Goncharov Artem Leonidovich – Candidate of Medical Sciences, Head of the Coloproctology Department of the Federal State Budgetary Institution "Central Clinical Hospital with Polyclinic" of the Administration of the President of the Russian Federation. 121359, Marshal Timoshenko Street, 15, Moscow, Russian Federation email goncharovartemleo@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1326-7893

Chir-Chir Emil Marlenovich – oncologist, GBUZ "MGOB No. 62 DZM, 143423, Moscow Region, Krasnogorsk City District, pos. Istra, 27, email surgeon.chirchir@gmail.com

ORCID: 0009-0003-9640-7541

Burlov Nikita Nikolaevich – surgeon of the Surgical Department of the Verhnesaldinskaya Central Regional Hospital, 624760, 2-a Rabochaya Molodezha street., Verkhnyaya Salda, Sverdlovsk Region, Russian Federation, email: dikefsound@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3407-4406

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, Moscow, Dolgorukovskaya str., 4, e-mail: vladislava.26@mail.ru

ORCID: 0009-0001-2545-1911

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-246-252>

УДК 616.441-003.84/ 616-004

© Шулутко А.М., Александров Ю.К., Семиков В.И., Боблак Ю.А., 2026

Обзор/Review



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

А.М. ШУЛУТКО¹, Ю.К. АЛЕКСАНДРОВ², В.И. СЕМИКОВ¹, Ю.А. БОБЛАК¹

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. Фиброзно-склеротические изменения в щитовидной железе при выполнении малоинвазивных вмешательств, в частности при химической абляции, являются направленным планируемым результатом, определяющим структуру, размер и морфологию разрушаемых участков железы. Изменение размеров и объема кист, узловых образований и опухолей щитовидной железы в результате применения химических реагентов являются ожидаемым результатом индуцированного прогрессирующего фиброза и склероза тканей, которые проявляются как уменьшение размеров очагового образования и изменение его патоморфологических характеристик.

Цель исследования. Оценить по литературным данным показания к использованию методики химической абляции, варианты её применения, динамику изменений и исходы фиброзно-склеротических изменений в ткани и узловых образованиях щитовидной железы различного морфологического строения.

Материалы и методы. Поиск литературных источников в базах данных E-library, PubMed, Scopus по ключевым словам: «фиброз», «склероз», «кальциноз», «гиалиноз» в связке со словосочетаниями «склеротерапия при патологии щитовидной железы», «химическая абляция при патологии щитовидной железы».

Результаты. При использовании малоинвазивного метода лечения «химическая абляция» у пациентов с патологией щитовидной железы ожидаемым результатом является регресс очагового образования и прогрессивное замещение пролиферирующей ткани щитовидной железы фиброзом, склерозом, гиалинозом и кальцинозом.

Заключение. Сегодня химическая абляция является одним из компонентов лечебного алгоритма лечения пациентов с патологией щитовидной железы.

Ключевые слова: щитовидная железа, склеротерапия, химическая абляция, фиброз, склероз

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Шулутко А.М., Александров Ю.К., Семиков В.И., Боблак Ю.А. Оценка фиброзно-склеротических изменений в щитовидной железе с позиции хирурга. Часть III. *Московский хирургический журнал*, 2026. № 1. С. 246–252. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-246-252>

Вклад авторов: Шулутко А.М. – редакция текста, подготовка к публикации, Александров Ю.К. – написание текста, подготовка к публикации, Семиков В.И. – написание текста, подготовка к публикации, Боблак Ю.А. – подготовка к публикации.

THE SURGION'S ESTIMATION OF FIBROSIS-SCLEROTIC ALTERATION IN THE THYROID. PART III

ALEXANDR M. SHULUTKO¹, YURI K. ALEKSANDROV², VASILIIY I. SEMIKOV¹, JULIA A. BOBLAK¹

¹ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119047, Moscow, Russia

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Yaroslavl State Medical University, 150000, Yaroslavl, Russia

Abstract

Introduction. Fibro-sclerotic changes in the thyroid gland during minimally invasive interventions, particularly chemical ablation, are a targeted and planned outcome that determines the structure, size, and morphology of the destroyed areas of the gland. Changes in the size and volume of cysts, nodules, and thyroid tumors as a result of the use of chemical reagents are an expected outcome of induced progressive fibrosis and sclerosis of the tissues, which manifest as a decrease in the size of the focal lesion and a change in its pathomorphological characteristics.

Purpose of the study. To evaluate, according to the literature data, the indications for the use of the chemical ablation technique, the variants of its application, the dynamics of changes and the outcomes of fibrosclerotic changes in the tissue and nodular formations of the thyroid gland of various morphological structure.

Materials and methods. Search for literature sources in the E-library, PubMed, and Scopus databases using the keywords “fibrosis”, “sclerosis”, “calcification”, and “hyalinization” in conjunction with the phrases “sclerotherapy for thyroid pathology” and “chemical ablation for thyroid pathology”.

Results. When using the minimally invasive treatment method of “chemical ablation” in patients with thyroid pathology, the expected result is the regression of the focal formation and the progressive replacement of the proliferating thyroid tissue with fibrosis, sclerosis, hyalinosis, and calcification.

Conclusion. Today, chemical ablation is one of the components of the therapeutic algorithm for treating patients with thyroid pathology.

Key words: thyroid gland, sclerotherapy, chemical ablation, fibrosis, sclerosis

Conflict of interests: none.

For citation: Shulutko A.M., Aleksandrov Yu.K., Semikov V.I., Boblak J.A. Evaluation of fibrous-sclerotic changes in the thyroid gland from a surgeon's perspective. Part III. *Moscow Surgical Journal*, 2026, № 1, pp. 246–252. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-1-246-252>

Contribution of the authors: Semikov V.I. – writing the text, preparing it for publication, Aleksandrov Yu.K. – literature search, writing the text, preparing it for publication, Shulutko A.M. – editing the text, preparing it for publication, Boblak J.A. – preparing it for publication.

Введение

В первых двух частях обзора [1, 2] было представлено современное научное мнение специалистов различных специальностей о фиброзно-склеротических процессах в узловых образованиях щитовидной железы, возникающих как спонтанно, так и в результате диагностических и диагностических манипуляций. Данные процессы в своем большинстве не ожидаемы и не предсказуемы. Они возникают в связи с индивидуальными особенностями роста и развития узлов и опухолей щитовидной железы, их структурной перестройкой или нарушениями их васкуляризации, кровоизлияниями, кистообразованием и лимфоидной инфильтрацией. Таким образом, можно утверждать, что развитие фиброзно-склеротических процессов является закономерным следствием и проявлением эволюции, постепенно приводящей к регрессу тканевых структур узлов щитовидной железы различного строения в организме человека, который также меняется со временем.

Материалы и методы

Поиск литературных источников в базах данных E-library, PubMed, Scopus по ключевым словам: «фиброз», «склероз», «кальциноз», «гиалиноз» в связке со словосочетаниями «склеротерапия при патологии щитовидной железы», «химическая абляция при патологии щитовидной железы».

Результаты

Широкое использование в последние годы УЗИ и цитологических исследований выявило, что фиброзно-склеротические изменения в ткани и узлах щитовидной железы могут возникнуть также и после забора материала для цитологического (тонкоигольная биопсия) и гистологического (толстоигольная биопсия (Core-биопсия) исследования, то есть при минимально повреждении ткани железы и узлов. Данные структурные изменения при динамическом наблюдении за пациентами иногда ставят перед специалистами сложные задачи, для решения которых подчас необходимо применять дополнительные методы исследования.

За последние 40 лет подходы к хирургическому лечению патологии щитовидной железы существенно изменились. Для современного этапа данного раздела хирургии характерно появление и совершенствование малоинвазивных (пункционных) и неинвазивных методик и технологий, выполняемых под контролем УЗИ, КТ и МРТ. Если после выполнения диагностических и диагностических манипуляций возникновение фиброза, склероза и кальциноза в узлах и опухолях щитовидной железы являются нежелательным, но возможным «побочным» эффектом, то при выполнении малоинвазивных лечебных манипуляций развитие фиброзно-склеротических процессов является конкретной целью, а рубцевание и регресс любого очагового образования независимо от его морфологии является ожидаемым, желательным и часто прогнозируемым результатом воздействия. Существующие сегодня методики химической абляции (чрескожного пункционного введения склерозантов) [3] и термической абляции (радиочастотной абляции [4], чрескожной лазерной абляции [5], высокочастотного ультразвука [6], микроволновой абляции [7]) широко применяются в практике, в том числе и в хирургии щитовидной железы. За 2 последние года в научной периодике опубликовано более 200 работ, посвященных данной теме. Привлекательность применения малоинвазивных методик в первую очередь связана с локальным воздействием на патологический очаг без повреждения окружающей нормальной ткани щитовидной железы с минимальным риском осложнений.

Одной из первых среди перечисленных методов в клинической практике стала применяться химическая абляция (склеротерапия, чрескожные инъекции склерозантов). Сам термин «склеротерапия», который впервые появился в конце XIX века, указывает на ожидаемый эффект (склероз) при использовании данной методики. Изначально конкретным объектом применения методики были кисты и функционально активные узлы ЩЖ. А.А. Успенская [8] цитирует Ф. Зауербруха (1930) «о том, что внутритканевые деструкции узлов щитовидной железы с помощью химических веществ

первыми начали использовать, по-видимому, Люкке и Лутон, выполнявшие так называемые «паренхиматозные инъекции» йода (1867 г.), эрготина (1877 г.), мышьяка (1882 г.) Однако отсутствие методов визуализации привело к возникновению многочисленных осложнений, что и явилось причиной того, что метод был оставлен». Внедрение в клиническую практику УЗИ, РКТ и МРТ, создало уникальные возможности для выполнения химической абляции, обеспечивая не только визуальный контроль при выполнении методики и введении склерозанта в проблемную зону, но и объективную оценку динамики изменений в повреждаемом участке и окружающей ткани щитовидной железы.

Сегодня доказано, что эффективность химической абляции зависит от особенностей развития фиброзно-склеротических процессов в щитовидной железе (ее ткани и узлах), которые различны в кистозных и солидных узлах, в неактивных и функционально активных узлах. Сегодня спектр заболеваний, при которых метод эффективно используется, достаточно широк: кисты, аденомы, коллоидные узлы и даже рак щитовидной железы. В 1990 году Т. Livraghi [9] сообщил о благоприятных итогах лечения методом этаноловой деструкции пациентов с токсическими и претоксическими аденомами ЩЖ. Затем появились публикации об эффективном лечении солитарных и кистозных узлов [10, 11, 12], рецидивов диффузного токсического зоба [13]. Наибольшую эффективность склеротерапия показала при кистах [14, 15]. Сегодня уверенно можно сказать, что химическая абляция является достаточно безопасным и эффективным методом лечения кист и кистозных образований щитовидной железы. Один из основоположников метода Hegedüs L. [16] еще 40 лет назад написал, что «склеротерапия рецидивирующих доброкачественных кист щитовидной железы этанолом является методом выбора», а сегодня она является частью рутинной клинической помощи с отличными результатами.

Химическая абляция узловых образований щитовидной железы при правильном соблюдении техники позволяет «разрушить» и заместить соединительной тканью в той или иной степени патологический очаг, сохраняя основную массу окружающей нормальной ткани ЩЖ с низким риском осложнений [17]. Химическая абляция не только подавляет функциональную активность узлов, но и уменьшает их размеры уже через 3 месяца после выполнения абляции. В отдельных случаях склеротерапия применяется, как этап лечения пациентов с компрессионным синдромом [18], что подтверждает эффективность использования метода.

Специалистами отмечено, что особенности фиброзно-склеротических процессов зависят от применяемого склерозанта. Для химической абляции применяют 95–98 % этанол [19], фибринный полимер (препарат «Биоадгезив») [20], изотонический физиологический раствор [21], растворы тетрациклина [22, 23] и доксициклина [24], уксусной и молочной кислоты [25], полидоканола (этоксисклерола) [26].

Оценка эффективности химической абляции оценивается большинством авторов как изменение размеров и функциональной активности узлов, что является следствием морфологических изменений в щитовидной железе. Лучшее всего изучены изменения в узлах щитовидной железы при использовании в качестве склерозанта этанола. В ближайшие часы в зоне химической абляции при морфологическом исследовании определяются гибель всех клеточных элементов, включая клетки фолликулярного эпителия, и фрагментация коллоида при сохранении контуров фолликулов. В зоне, которая была удалена от участка абляции, сохранялось нормальное строение ткани ЩЖ. Через месяц после введения 96 % этанола Bartos M. и Pomorski L. [27] оценили макро- и микроскопические изменения в щитовидной железе крыс и окружающих её тканях. В месте химической абляции макроскопически был выявлен рубец у 30 % животных, а у 70% крыс - уменьшились размеры щитовидной железы. Микроскопическая оценка выявила коагуляционный некроз, уменьшение объема и разрушение структуры фолликулов, кровоизлияния, макрофагальную инфильтрацию и начинающийся фиброз. Микроскопических изменений в тканях, окружающих щитовидную железу не было выявлено. Также в одной из «пионерских» работ Crescenzi A. с соавторами [28] было установлено, что «инъекция этанола приводит к уменьшению объема кистозных узлов щитовидной железы, вызывая дегидратацию клеток и денатурацию белка, что приводит к реактивному фиброзу». При этом залогом успешного лечения кисты щитовидной железы была полная аспирация содержимого, чтобы избежать эффекта разведения склерозанта и связывания его белками содержимого кисты. То есть, для достижения эффекта, введенный в полость кисты, этанол должен действовать на её стенку, вызывая прямой коагуляционный некроз эпителиальной выстилки стенки кисты.

В ткани солидных узлов щитовидной железы этанол вызывает развитие сложного и необратимого локального ишемического инфаркта, вследствие повреждения эндотелия сосудов и мембран фолликулов, локального частичного или полного тромбоза мелких сосудов и нарушения микроциркуляции, что затем неизбежно приводит к возникновению некроза и фиброза.

Pomorski L. и Bartos M. описали, что через 1 год после склеротерапии визуально на месте узлов присутствовала твердая фиброзная плотная масса. В большей части ранее солидных узлов средняя часть становится плотной, окруженной фиброзной массой, при гистопатологическом исследовании выявлялся фиброз и гиалиноз. В меньшем числе наблюдений выявлялся геморрагический некроз в центре, окруженный фиброзной тканью. Возникающий коагуляционный некроз, гранулематозное воспаление и прогрессирующий фиброз в последующем приводили к тотальному замещению железистой ткани рубцом и уменьшению размеров узла щитовидной железы [29].

Мнение о тотальном эффекте этанола на ткань солидных узлов не подтвердилось в исследованиях российских ученых. Экспериментальные и клинические исследования [30] показали, что в солидных узлах щитовидной железы распространение склерозанта в узле из-за различий в преобладании стромального или железистого компонента на различных его участках носит неравномерный, «пятнистый» характер. То есть, после химической абляции в паренхиме узла возникают различные по объему локальные участки альтерации и некроза, которые чередуются с зонами условно «живой» ткани. На границе с зоной распространения склерозанта возникает перифокальное воспаление. Часто четкая граница между зоной поражения и нормальной тканью ЩЖ отсутствует. То есть чрезмерное введение склерозанта способно привести к развитию осложнений, в том числе с последующим развитием рубцовой ткани во всей зоне инфильтрации склерозантом. В первые дни в зоне введения этанола на месте погибшего фолликулярного эпителия возникали «рыхлые» соединительнотканые структуры, которые через 14 дней уплотнились, становились более грубыми.

При лечении аденом щитовидной железы методом химической абляции в зоне инфильтрации этанолом возникают области коагуляционного некроза с разрушенными фолликулами, кровоизлияниями, тромбозом мелких сосудов и очаговым инфарктом. При правильной технике химической абляции ткань на периферии аденом и окружающая паренхима щитовидной железы не имели проявлений воспаления и регресса. При гистохимическом исследовании было установлено снижение активности цитохром-с-оксидазы и сукцинатдегидрогеназы в клетках, окружающих зону абляции. Электронная микроскопия показала изменения в эпителии тиреоцитов (нарушения в митохондриях), окружающих область абляции.

Применение уксусной и молочной кислоты, изучалось только в эксперименте [25]. Оказалось, что минимальные концентрации уксусной и молочной кислоты, вызывающие летальные изменения в нормальной ткани щитовидной железы крыс, составляют 20 % и 10 % соответственно. В концентрациях 40 % и 50 % и выше они могут вызвать повреждение не только в щитовидной железе, но и в тканях, прилегающих к ней.

Склерозирующий эффект растворов тетрациклина и доксициклина объясняют развитием неиммунного химического тиреоидита. Препараты препятствуют пролиферации и миграции клеток за счет ингибирования матриксной металлопротеиназы, подавления ангиогенеза и лимфангиогенеза, индуцированных фактором роста эндотелия сосудов, подавляют выработку интерлейкинов, цитокинов и нитратов в крови. Но надо отметить, что часть исследователей считают, что тетрациклин, по-видимому, не имеет никаких преимуществ перед изотоническим солевым раствором при лечении кист щитовидной железы.

Заключение

Сегодня химическая абляция является одним из компонентов лечебного алгоритма лечения пациентов с патологией щитовидной железы. Агрессивное воздействие склерозантов на ткань и узлы щитовидной железы приводит к развитию процессов альтерации и асептического воспаления в зоне абляции. Затем развивается реактивный фиброз и склерозирование ткани, приводящие к медленному регрессу узла ЩЖ или сморщиванию полости кисты [30], что достоверно оценивается при динамическом ультразвуковом наблюдении. Возникающие после лечебных манипуляций в ткани железы и узлах щитовидной железы локальный фиброз, гиалиноз и склероз позволяют добиться различной степени выраженности регресса (уменьшения размеров и объема) узлов. Химическая абляция предложена в качестве альтернативы операциям и радиоактивному йоду для лечения узлов щитовидной железы в клинических рекомендациях в Германии и Корее.

Список литературы:

1. Семиков В.И., Александров Ю.К., Шулутко А.М., Боблак Ю.А. Оценка фиброзно-склеротических изменений в щитовидной железе с позиции хирурга. Часть 1. *Московский хирургический журнал*. 2025, № 2. С. 192–199. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-2-192-199>
2. Шулутко А.М., Александров Ю.К., Семиков В.И., Боблак Ю.А. Оценка фиброзно-склеротических изменений в щитовидной железе с позиции хирурга. Часть 2. *Московский хирургический журнал*, 2025, № 4. С. 215–221. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-215-221>
3. Kim D.W. Ethanol ablation of thyroid nodules. *Thyroid Radiofrequency Ablation*, 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-65288-2_24
4. Park A.W., Mauri G., Kim J.H. Thyroid Radiofrequency Ablation: A Comprehensive Guide. *Springer Cham*, 2024, pp. 339. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-65288-2>
5. Trimboli P., Castellana M., Sconfienza L.M. Efficacy of thermal ablation in benign non-functioning solid thyroid nodule: a systematic review and meta-analysis. *Endocrine*, 2019. <https://doi.org/10.1007/s12020-019-02019-3>
6. Korkusuz Y., Gröner D., Raczynski N. Thermal ablation of thyroid nodules: are radiofrequency ablation, microwave ablation and high intensity focused ultrasound equally safe and effective methods? *European Radiology*, 2018, v. 28, № 3, pp. 929–935. <https://doi.org/10.1007/s00330-017-5039-x>
7. Qian Y., Li Z., Fan C., Huang Y. Comparison of ultrasound-guided microwave ablation, laser ablation, and radiofrequency ablation for the treatment of elderly patients with benign thyroid nodules: a meta-analysis. *Experimental Gerontology*, 2024, v. 191, pp. 112425. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2024.112425>
8. Livraghi T., Paracchi A., Ferrari C. Treatment of autonomous thyroid nodules with percutaneous ethanol injection: preliminary results. *Radiology*, 1990, v. 175, № 3, pp. 827–829. <https://doi.org/10.1148/radiology.175.3.2188302>
9. Bennedbaek F.N., Karstrup S., Hegedüs L. Percutaneous ethanol injection therapy in the treatment of thyroid and parathyroid diseases.

European Journal of Endocrinology, 1997, v. 136, № 3, pp. 240–250. <https://doi.org/10.1530/eje.0.1360240>

10. Ким И.В., Кузнецов Н.С., Ванушко В.Э. Склеротерапия при узловом коллоидном зобе. *Хирургия*, 2005. № 9. С. 14–18.

11. Felício J.S., Conceição A.M., Santos F.M., Sato M.M., Bastos F.A., Braga de Souza A.C., Koury C.C., Neto J.F., Cunha de Melo F.T., Carvalho C.T., Arbage T.P., Junior A.B., de Rider Brito H.A., Júnior M.O., Resende F.S., Peixoto A.S., Felício K.M. Ultrasound-guided percutaneous ethanol injection protocol to treat solid and mixed thyroid nodules. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, 2016, v. 7, Art. 52. <https://doi.org/10.3389/fendo.2016.00052>

12. Привалов В.А., Селивёрстов О.В., Ревель-Муроз Ж.А. Чрескожная лазериндуцированная термотерапия узлового зоба. *Хирургия*, 2001. № 4. С. 10–13.

13. Reverter J.L., Alonso N., Avila M., Lucas A., Mauricio D., Puig-Domingo M. Evaluation of efficacy, safety, pain perception and health-related quality of life of percutaneous ethanol injection as first-line treatment in symptomatic thyroid cysts. *BMC Endocrine Disorders*, 2015, v. 15, pp. 73. <https://doi.org/10.1186/s12902-015-0069-3>

14. Merchante Alfaro A.Á., Garzón Pastor S., Pérez Naranjo S., González Boillos M., Blanco Dacal J., Maravall Royo F.J., Abellán Galiana P., Morillas Ariño C. Percutaneous ethanol injection therapy as the first line of treatment of symptomatic thyroid cysts. *Endocrinology, Diabetes & Nutrition*, 2021, v. 68, № 7, pp. 458–464. <https://doi.org/10.1016/j.endien.2021.11.011>

15. Hegedüs L., Frasoldati A., Negro R., Papini E. European Thyroid Association survey on use of minimally invasive techniques for thyroid nodules. *European Thyroid Journal*, 2020, v. 9, № 4, pp. 194–204.

16. Кузнецов Н.А., Родоман Г.В., Сумеди И.Р., Шалаева Т.И., Свириденко Н.В., Чернер В.А. Склеротерапия в лечении функциональной автономии щитовидной железы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2010. № 8. С. 11–15.

17. Гумерова Г.Т., Фазлыева А.Ф., Климец С.П., Сулейманова Н.С., Ишбулатова А.И., Асфандиярова И.В., Неряхин А.Д., Макарыш В.А., Успенская А.А. Лечение узлового зоба с компрессией органов шеи поэтапным способом: склеротерапия, радиочастотная абляция. *Эндокринная хирургия*, 2024. Т. 18. № 4. С. 39–49. <https://doi.org/10.14341/serg12843>

18. Clark R.D.E., Luo X., Issa P.P., Tufano R.P., Kandil E. A clinical practice review of percutaneous ethanol injection for thyroid nodules: state of the art for benign, cystic lesions. *Gland Surgery*, 2024, v. 13, № 1, pp. 108–116. <https://doi.org/10.21037/gs-22-568>

19. Черенько С.М. Застосування нового біологічного адгезивного препарату «Полімерфібрин» у хірургії щитоподібної залози. *Лікарська справа*, 1998. № 1. С. 160–164.

20. Antonelli A., Campatelli A., Di Vito A. Comparison between ethanol sclerotherapy and emptying with injection of saline in treatment of thyroid cysts. *Clinical Investigator*, 1994, v. 72, № 12, pp. 971–974.

21. Крыстев И., Алексиев И., Катранушкова Н. и др. Роль анаэробных микроорганизмов в генезе тиреоидитов и кист щитовидной железы. *Проблемы эндокринологии*, 1993. № 2. С. 16–18.

22. Giammarile F., Bielli E., Fattapposta A. Sclerotherapy of thyroid cysts with tetracycline hydrochloride. *Minerva Endocrinologica*, 1994, v. 19, pp. 143–147.

23. Raeymaeckers S., Tosi M., Sol B. Sonographic changes in the thyroid gland after sclerotherapy with doxycycline can be mistaken for thyroid cancer. *Thyroid Research*, 2023, v. 16, pp. 33. <https://doi.org/10.1186/s13044-023-00177-1>

24. Pomorski L., Bartos M., Matejkowska M., Kuzdak K. The influence of a single acetic acid and lactic acid injection on rat normal thyroid tissue. *Ceská Patologie*, 2002, v. 38, № 3, pp. 107–112.

25. Родоман Г.В., Сумеди И.Р., Свириденко Н.В., Шалаева Т.И., Мелоян М.М. Склеротерапия как альтернатива операции при лечении больных с рецидивным узловым зобом. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2020. № 5. С. 87–92.

26. Bartos M., Pomorski L. The influence of a single ethanol injection on normal thyroid tissue of the rat. *Cytobios*, 2000, v. 101, № 397, pp. 123–130.

27. Crescenzi A., Papini E., Pacella C.M., Rinaldi R., Panunzi C., Petrucci L., Fabbri R., Bizzarri G.C., Anelli V., Nardi F., Marinozzi V. Morphological changes in a hyperfunctioning thyroid adenoma after percutaneous ethanol injection: histological, enzymatic and sub-microscopical alterations. *Journal of Endocrinological Investigation*, 1996, v. 19, № 6, pp. 371–376. <https://doi.org/10.1007/BF03344972>

28. Pomorski L., Bartos M. Histologic changes in thyroid nodules after percutaneous ethanol injection in patients subsequently operated on due to new focal thyroid lesions. *APMIS*, 2002, v. 110, № 2, pp. 172–176. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0463.2002.100208.x>

29. Ветшев П.С., Чилингарики К.Е., Черепенин М.Ю. Мини-инвазивные технологии в лечении доброкачественных образований щитовидной железы. *Хирургия*, 2002. № 7. С. 61–64.

References:

1. Semikov V.I., Aleksandrov Yu.K., Shulutko A.M., Boblak Yu.A. Evaluation of fibrous-sclerotic changes in the thyroid gland from a surgeon's perspective. Part 1. *Moscow Surgical Journal*, 2025, № 2, pp. 192–199. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-2-192-199>

2. Shulutko A.M., Aleksandrov Yu.K., Semikov V.I., Boblak Yu.A. Evaluation of fibrous-sclerotic changes in the thyroid gland from a surgeon's perspective. Part 2. *Moscow Surgical Journal*, 2025, № 4. (In Russ.)

3. Kim D.W. Ethanol ablation of thyroid nodules. *Thyroid Radiofrequency Ablation*, 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-65288-2_24

4. Park A.W., Mauri G., Kim J.H. Thyroid Radiofrequency Ablation: A Comprehensive Guide. *Cham, Springer*, 2024, pp. 339. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-65288-2>

5. Trimboli P., Castellana M., Sconfienza L.M. Efficacy of thermal ablation in benign non-functioning solid thyroid nodules: a systematic review and meta-analysis. *Endocrine*, 2019. <https://doi.org/10.1007/s12020-019-02019-3>

6. Korkusuz Y., Gröner D., Raczynski N. Thermal ablation of thyroid nodules: are radiofrequency ablation, microwave ablation and high-intensity focused ultrasound equally safe and effective methods? *European Radiology*, 2018, vol. 28, № 3, pp. 929–935. <https://doi.org/10.1007/s00330-017-5039-x>

7. Qian Y., Li Z., Fan C., Huang Y. Comparison of ultrasound-guided microwave ablation, laser ablation, and radiofrequency ablation for the treatment of elderly patients with benign thyroid nodules: a meta-analysis. *Experimental Gerontology*, 2024, vol. 191, pp. 112425.

<https://doi.org/10.1016/j.exger.2024.112425>

8. Livraghi T., Paracchi A., Ferrari C. Treatment of autonomous thyroid nodules with percutaneous ethanol injection: preliminary results. *Radiology*, 1990, vol. 175, № 3, pp. 827–829. <https://doi.org/10.1148/radiology.175.3.2188302>

9. Bennedbaek F.N., Karstrup S., Hegedüs L. Percutaneous ethanol injection therapy in the treatment of thyroid and parathyroid diseases. *European Journal of Endocrinology*, 1997, vol. 136, № 3, pp. 240–250. <https://doi.org/10.1530/eje.0.1360240>

10. Kim I.V., Kuznetsov N.S., Vanushko V.E. Sclerotherapy for nodular colloid goiter. *Khirurgiya*, 2005, № 9, pp. 14–18. (In Russ.)

11. Felício J.S., Conceição A.M., Santos F.M., Sato M.M., Bastos F.A., Braga de Souza A.C., Koury C.C., Neto J.F., Cunha de Melo F.T., Carvalho C.T., Arbage T.P., Junior A.B., de Rider Brito H.A., Júnior M.O., Resende F.S., Peixoto A.S., Felício K.M. Ultrasound-guided percutaneous ethanol injection protocol to treat solid and mixed thyroid nodules. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, 2016, vol. 7, pp. 52. <https://doi.org/10.3389/fendo.2016.00052>

12. Privalov V.A., Seliverstov O.V., Revel-Muroz Zh.A. Percutaneous laser-induced thermotherapy of nodular goiter. *Khirurgiya*, 2001, № 4, pp. 10–13. (In Russ.)

13. Reverter J.L., Alonso N., Avila M., Lucas A., Mauricio D., Puig-Domingo M. Evaluation of efficacy, safety, pain perception and health-related quality of life of percutaneous ethanol injection as first-line treatment in symptomatic thyroid cysts. *BMC Endocrine Disorders*, 2015, vol. 15, pp. 73. <https://doi.org/10.1186/s12902-015-0069-3>

14. Merchante Alfaro A.Á., Garzón Pastor S., Pérez Naranjo S., González Boillos M., Blanco Dacal J., Maravall Royo F.J., Abellán Galiana P., Morillas Ariño C. Percutaneous ethanol injection therapy as the first line of treatment of symptomatic thyroid cysts. *Endocrinology, Diabetes & Nutrition*, 2021, vol. 68, № 7, pp. 458–464. <https://doi.org/10.1016/j.endien.2021.11.011>

15. Hegedüs L., Frasoldati A., Negro R., Papini E. European Thyroid Association survey on use of minimally invasive techniques for thyroid nodules. *European Thyroid Journal*, 2020, vol. 9, № 4, pp. 194–204.

16. Kuznetsov N.A., Rodoman G.V., Sumedi I.R., Shalaeva T.I., Sviridenko N.V., Cherner V.A. Sclerotherapy in the treatment of functional thyroid autonomy. *Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova*, 2010, № 8, pp. 11–15. (In Russ.)

17. Gumerova G.T., Fazlyeva A.F., Klimets S.P., Suleimanova N.S., Ishbulatova A.I., Asfandiyarova I.V., Neryakhin A.D., Makaryin V.A., Uspenskaya A.A. Step-by-step treatment of nodular goiter with compression of neck organs: sclerotherapy and radiofrequency ablation. *Endocrine Surgery*, 2024, vol. 18, № 4, pp. 39–49. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/serg12843>

18. Clark R.D.E., Luo X., Issa P.P., Tufano R.P., Kandil E. A clinical practice review of percutaneous ethanol injection for thyroid nodules: state of the art for benign cystic lesions. *Gland Surgery*, 2024, vol. 13, № 1, pp. 108–116. <https://doi.org/10.21037/gs-22-568>

19. Cherenko S.M. Application of a new biological adhesive preparation “Polymerfibrin” in thyroid surgery. *Likarska Sprava*, 1998, № 1, pp. 160–164. (In Ukr.)

20. Antonelli A., Campatelli A., Di Vito A. Comparison between ethanol sclerotherapy and emptying with injection of saline in treatment of thyroid cysts. *Clinical Investigator*, 1994, vol. 72, № 12, pp. 971–974.

21. Krystev I., Aleksiev I., Katranushkova N. Role of anaerobic microorganisms in the genesis of thyroiditis and thyroid cysts. *Problems*

of endocrinology, 1993, № 2, pp. 16–18. (In Russ.)

22. Giammarile F., Bielli E., Fattapposta A. Sclerotherapy of thyroid cysts with tetracycline hydrochloride. *Minerva Endocrinologica*, 1994, vol. 19, pp. 143–147.

23. Raeymaeckers S., Tosi M., Sol B. Sonographic changes in the thyroid gland after sclerotherapy with doxycycline can be mistaken for thyroid cancer. *Thyroid Research*, 2023, vol. 16, pp. 33. <https://doi.org/10.1186/s13044-023-00177-1>

24. Pomorski L., Bartos M., Matejkowska M., Kuzdak K. The influence of a single acetic acid and lactic acid injection on rat normal thyroid tissue. *Ceska Patologie*, 2002, vol. 38, № 3, pp. 107–112.

25. Rodoman G.V., Sumedi I.R., Sviridenko N.V., Shalaeva T.I., Meloyan M.M. Sclerotherapy as an alternative to surgery in the treatment of patients with recurrent nodular goiter. *Surgery. The N.I. Pirogov journal*, 2020, № 5, pp. 87–92. (In Russ.)

26. Bartos M., Pomorski L. The influence of a single ethanol injection on normal thyroid tissue of the rat. *Cytobios*, 2000, vol. 101, № 397, pp. 123–130.

27. Crescenzi A., Papini E., Pacella C.M., Rinaldi R., Panunzi C., Petrucci L., Fabbri R., Bizzarri G.C., Anelli V., Nardi F., Marinozzi V. Morphological changes in a hyperfunctioning thyroid adenoma after percutaneous ethanol injection: histological, enzymatic and sub-microscopical alterations. *Journal of Endocrinological Investigation*, 1996, vol. 19, № 6, pp. 371–376. <https://doi.org/10.1007/BF03344972>

28. Pomorski L., Bartos M. Histologic changes in thyroid nodules after percutaneous ethanol injection in patients subsequently operated on due to new focal thyroid lesions. *APMIS*, 2002, vol. 110, № 2, pp. 172–176. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0463.2002.100208.x>

29. Vetshev P.S., Chilingaridi K.E., Cherepenin M.Yu. Minimally invasive technologies in the treatment of benign thyroid lesions. *Khirurgiya*, 2002, № 7, pp. 61–64. (In Russ.)

Сведения об авторах:

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. ORCID: 0000-0002-3844-1632

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. ORCID: 0000-0001-7581-1543

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. ORCID: 0000-0002 8001-1601

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. ORCID: 0000-0001-7838-3054

Information about the authors:

Semikov Vasily Ivanovich – Professor of the Department of Faculty Surgery №2 named after G.I. Lukomski, MD, Professor. Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Trubetskaya str., 8 – 2, Moscow, 119047, Russia, e-mail: Semik61@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-3844-1632

Aleksandrov Yuri Konstantinovich – Professor of the Department of Surgical Diseases with a course in endocrine Surgery named after N.P. Pamputis, MD, Professor. Yaroslavl State Medical University

of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. Revolutsiy-naya str., 5, Yaroslavl, 150000, Russia, e-mail: yka2000@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7581-1543

Shulutko Alexandr Mikhailovich – Professor of the Department of Faculty Surgery №2 named after G.I. Lukomski, MD, Professor. Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Trubetskaya str., 8 – 2, Moscow, 119047, Russia, e-mail: Shulutko@mail.ru. ORCID: 0000-0002 8001-1601

Boblak Julia Alexandrovna – Assistant of the Department of Faculty Surgery No. 2 named after G.I. Lukomsky. 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). Trubetskaya str., 8 – 2, Moscow, 119047, Russia, e-mail: Julia.boblak@icloud.com. ORCID: 0000-0001-7838-3054

ВСЕ ЖАНРЫ ХОРОШИ

ВАДИМ ГЛАДКОВ

Россия

Ты приснилась мне ранней весной,
Когда в окна стучали дожди,
И с тех пор я бредил тобой,
А ветры шептали мне: "Жди!"

Мне приснилась дорога, что вьется
В поле раскидистой ржи,
И дом, что стоит у колодца,
У старой заросшей межи.

Потухший очаг у камина,
В холодной промокшей избе,
И взгляд твоих глаз одинокий
Со мною с тех пор везде.

Развеяны волосы ветром,
Во взгляде печаль и тоска,
Надежда сквозит безответная
В предчувствии слез и дождя.

Среди верст и дорог

Среди верст и дорог
 надоело идти.
Мой обоз одинок
 затерялся в пути.
И не свет, и не тьма
 не прельщают меня.
И рассвет золотой
 не зовет за собой.

Отчужденность

Напротив друг-друга сидим за столом.
Искристо и пенисто пьем вино,
Но нет сродства отдаленных душ –

Друг-друга не любим давно.
Нет общих мыслей, нет общих тем.
Непониманье наша беда.
Была, лишь, увлеченность тел.

Не любили мы никогда.
В глаза глядим, но пусто в них;
Слова говорим, но не понять...
Но в жизни, что мы прожили вдвоем
Ни дня не прибавить и не отнять.

Не говорите мне: «Прощай!»

Не говорите мне: «Прощай!»
Зачем такое откровенье!
Надежд несбывшихся крушенье,
Намного горше чем печаль.

Зачем мне знать, что Вы ушли?
Зачем терять последние надежды?
Гораздо лучше бы как прежде
Не знать путей своей судьбы.

Не говорите: «Не люблю!»
Зачем же делать мне так больно!
Уйти вы вправе, вы ведь вольны.
Уйдёте – Вас не задержу.

Не говорите: «Может быть...»
Какая жалкая утеха –
Надеяться и без успеха.
На возвращенье Ваших чувств.

Вы говорите: «Нет любви!»
Зачем же врать мне так безбожно!
Ведь можно просто осторожно
Уйти однажды, больше не придя...
Какое счастье!

Умереть!

Любя!

С Эльбруса

Зачем я здесь?
 Зачем мне эти горы?
Нагроможденье неживых, холодных скал.
Ущербность жизни,
 смерти ледяной оскал.
Бездонность пропасти,
 вершины блеск зовущий.
И сухость воздуха,
 на части горло рвущий.
Лавин смертельный вой,
 и блеск алмазный водопада.
И что теперь награда!
 Почести, веселый звон монет!
Зачем мне это все!
 Когда тебя со мною рядом нет!



Воспоминания о друге

Я стою на краю скалы
И земля под ногами как вечность,
В небесах необъятная синь,
Улетающая в бесконечность.

Я один среди суеты
В жизни серой и скоротечной.
Затерялись мои мечты
В грязном мраке судьбой беспечной.

Без обид, огорчения и зла,
Не теряя в любви наслаждения,
Жизнь свою я прожил как умел,
В жизни было мое упоенье.
Но всему должен быть предел,

Канет все в тишину забвенья:
И небес необъятная синь,
И беспечно короткой жизни мгновенья.
Сон, взлетающий в высь
Нам не удержать.
В белую пыль облаков,
 превратясь.

ОЛЕГ ПАНОВ

Я вообще осень не люблю. Слякоть, простуды, вечные соп-
ли у погоды и у людей. Грибы собирать тоже не люблю, но
семья – это семь “я”, которые тебя переголосуют. Короче,
поехал. Набродился. Промёрз. И вот едем обратно – усталые,
но “довольные”. Как в советских репортажах. Электрич-
ка забита, сесть вместе не удалось. Я оказался на отшибе,
хотя и у окна. Сижу, смотрю в окно. Там мелькает что-то
серое, ржавое, бесконечное. И тут за спиной – голоса. Два
мужика. Подвыпившие, но не буйные. Такая тихая, фило-
софская пьянь. Самая опасная, между прочим. Я их не видел.
И не хотел оборачиваться. Почему-то сразу понял, что
не надо. Как будто это не люди, а радио, настроенное
на какой-то другой слой реальности.

Один говорит:

– Говорят, мысль нельзя посадить, как картошку. Ну, типа,
не взойдёт она, если её в землю пихать. Не тот у неё формат.
Другой хмыкнул:

– А один мужик всё равно пытался. Упёртый был, что ли.
Или просто сдвинутый. Как мы с тобой сейчас, брат.

Первый:

– Он себя мудрецом не называл. Да он вообще, если
по правде, почти не говорил. Он... мыследал.

– Это как? – спрашивает второй.

– А вот так. Не говорил – а мыследал. Как другие дышат.
Или курят. Или в окно смотрят, когда жизнь совсем не скла-
дывается.

Они помолчали. Электричка качнулась. Кто-то прошёл
по вагону с пакетами, пахло мандаринами и мокрыми куртками.
Первый продолжает:

– Каждое утро, пока город ещё не успевал окончательно
оглохнуть от собственных новостей, он выходил на пере-
крёстки. Не митинговать. Не спорить. Не объяснять, как
надо жить. А просто – бросать мысли в разные стороны
света. На север – одну. На юг – другую. На восток – третью.
Как семечки. Только без кожуры и без гарантии, что кто-то
их вообще заметит.

Второй фыркнул:

– Красиво ты загнул.

– Да подожди. Мысли у него были странные. Не все удобные.
Некоторые – с корешком. А некоторые – с занозой. Такие,
что вроде и маленькие, а потом неделю в голове ноют.

Я поймал себя на том, что уже не думаю о грибах. И даже
о том, как у меня ноют ноги. Слушаю. Как школьник
на задней парте.

– Часть мыслей, – говорит первый, – улетаала прямо в самую
дневную шумиху. В рекламу, в новости, в лайки, в срочные
мнения экспертов. Их там тут же затапывали каблучки за-
головков и кроссовки трендов. От них оставалась только
запятая в воздухе. Да и та быстро стиралась.

– Ага, – буркнул второй. – Это как мой тост на дне рожде-
ния тещи.

Они тихо засмеялись.

– Другие мысли, – продолжает первый, – попадали в уши
образованных прохожих. Красивые уши. Аккуратные.
С наушниками. С подпиской на культурный канал. Там было
неглубоко. Мысль прорастала быстро – и так же быстро
засыхала. Её поливали вниманием, но не пониманием. Как
фикус в офисе: вроде живой, а по факту – декорация.

Я почувствовал, что это уже про меня. Неприятно, но точно.

– Были ещё, – говорит он, – мысли, что падали в тени раз-
говоров. Их душили другие мысли – быстрее, громче, мод-
нее. Типа: «ты вообще видел, что он написал?», «да брось,
это уже неактуально». Как камертон, забытый в оркестре:
он там есть, он даже честно звенит – но кому сейчас нужен
чистый звук, когда всем нужен ритм?

Электричка снова дёрнулась. Кто-то уронил бутылку воды.
За окном пошли какие-то огни.

И тут первый понизил голос:

– А иногда... иногда мысли падали в настоящую тишину.

Второй даже не пошутил. Это было подозрительно.

– В человека, который вдруг останавливался. Прямо по-
среди своего маршрута. Не отвечал сразу. Не пересказывал.
Не бежал делиться находкой.

Не делал сторис. Не писал «интересная мысль» в комментариях.

– И что, – тихо спрашивает второй.

– А ничего. Он просто нёс её бережно. Как подносят ложку с бульоном к губам того, кто, может быть, уже не различает вкус – но всё ещё чувствует присутствие. Не смысл даже. А присутствие.

Мне вдруг стало как-то слишком тихо внутри.

– Проходило время, – говорит первый, – и этот человек начал идти чуть иначе. Незаметно. Без фанфар. Без заявлений. Мысль входила в походку. Не в голову – а в походку. В угол наклона плеч. В паузу перед словом. В то, как он смотрел на людей в очереди.

– Ты сейчас гонишь, – хмыкнул второй, но без злобы.

– Не, – ответил первый. – Вот серьёзно. Мыследатель не знал, кто это был.

Он вообще редко знал, куда его мысли деваются. Но однажды, проходя мимо, он увидел: человек молча свернул налево, хотя всегда ходил направо.

– И всё?

– Всё. Без объяснений. Без повода. И он понял мысль просла.

Они снова замолчали. Долго. Так долго, что я уже начал думать, что всё, конец.

Потом второй сказал:

– Мораль тут, если уж по-честному, простая. Некоторые мысли – это не слова. Это не реплики. Это не поводы для умных разговоров на кухне. Им не нужно шумное признание. Им нужны только почва, время и тот, кто не спешит отвечать. Электричка начала тормозить. Моя станция. Я встал, взял рюкзак, вышел в тамбур. Двери открылись. Холодный воздух ударил в лицо. Я обернулся уже на платформе. Увидел только две спины. Один в серой куртке. Другой в чёрной, с капюшоном. Лиц я так и не увидел. И почему-то был уверен, что так и должно быть.

ВЛАДИМИР ФОМИН

Шуршит под колёсами гулко дорога,
И тает разметка, петляя чуть-чуть.
Прямая? Там вновь до развилки немного,
Газ в пол и вперёд продолжается путь.

Позёмка вздымается, рвётся, трясётся,
Летит поперёк, укрывая платком,
Асфальт на дорогах пока вдаль несётся
Машин вереница, как будто гуськом:

Одна за другой продолжают движение,
Резиной шурша, в поворотах кренясь.
Они ускользнули из лап заточенья
Оков городских вдаль от оных несясь.

Тут воздух иной и простор перед взором
Какого не видно в бетонной тюрьме.
Вернутся в сей плен было б истинным вздором,
И если так выйдет, то только во тьме,

Когда в этих джунглях из камня и стали
Уже будет ночь и дороги пусты.
Сейчас же колёса темп шустрый набрали.
Под горку стрелой мчаться им с полверсты,

Затем поворот, скорость сброшена снова,
Позёмка укрыла собою опять
Дорожный асфальт как платочком пуховым,
По ней вдаль колёса продолжают бежать.

Вечерний покой: белоснежно кругом,
С небес хлопья дивно кружатся,
Вот ветер утих, может будет потом
Он снова свистеть и стучаться.

В оконные рамы соседних домов,
Как будто погреться охота.
Растёт с каждым часом вдоль улиц покров
Из белого снега. Но что-то

Его убирать не спешит род людской:
Сдались что-ль на милость природе
Под гнётом стихии, отдав этот бой,
А с ним и победу, погоде.

Везде тишина и вечерний покой,
Морозно, но он душу греет.
Зима, словно сказка, над сонной Москвой
Искрится, играет, белеет.

Денёчки пройдут, пропадёт чистота,
Всё настом покроется нежным.
Зато в этот час во дворах красота –
Уютно и так белоснежно.

Белыми гардинами мир зашторен вновь.
Дивными картинами будоражит кровь.
Чистота повсюду лишь бросаешь взор –
Стало явью чудо, снег укутал двор,

Каждую тропинку белым замело,
И с карниза льдинку силой сорвало.
Оземь разлетелась тысячью частей,
Что ж так захотелось ей лететь скорей?

Ветер снегом кружит и в глаза метёт,
Были раньше лужи, ныне гололёд.
Нам зима явила диво, красоту –
Белизной накрыла, сотворив мечту.

МИХАИЛ ВОРОНОВ

Невидимую параллелью на миры
Вся наша жизнь разделена незримо.
Их чувствуем, но протекают мысли мимо,
Такие вот там правила "игры".

Всё кажется, что обделён вниманьем,
Талантом и заслуженной заботой.
Проходит далеко твой путь от Бога,
Любовью светлую не ластится дорога.

С небес стеной всегда вода, повсюду смрад.
Но ты ж ни в чём не виноват!
Не песней, молотком в висках скворцы,
Невыносимы дети и глупцы.

В твоём подъезде лампы не горят.
И бабки громче Левитана говорят
Да молодые всё в смартфоны норовят.
Знакомая, ну что хотел... отводит взгляд...

А может в параллельном мире всё не так.
Там радугою дождь грибной одарит в такт,
Там солнца луч поцеловать вас рад
Не упадёт с небес сегодня град.

Ни грубых мыслей, мелочных обид,
И кто-то нужный обязательно простит,
И он же, вдруг знакомою рукой
Подарит Вам и радость, и покой...

Это будет всегда, день за днём.
Свет уютной, зажженной тобою свечи,
В полумраке рожденья спешащей ночи,
Собирать за вечерним столом нас вдвоём.

В колыханье огня виден наш разговор,
Вновь признание в любви, иль обиды укор.
Капли воска слезами сбегая на стол,
Нашей будущей жизни рисуют узор.

Там, в бокалах с вином, отражается день
И мелькают киношные кадры судьбы.
Свет нечастых побед и осколки беды,
Монотонной молитвы неясная тень.

Даже если однажды я совсем не вернусь,
Ты попросишь свечу, смоешь глупую грусть.
И она, растворится в бездонной ночи,
Оставляя тебе сказку нашей любви.

В невесомом пространстве за оконным стеклом,
Под беззвучного звёздного вальса мотив,
Мы танцуем, друг к другу прижавшись, вдвоём,
Это будет всегда, день за днём...

Всё чаще я сбегая в детство

Всё чаще я сбегая в детство
От мыслей, виденных сегодня.
Всё чаще хочется одеться
Упрятав душу от погони.

От неуютных взглядов улиц
Накинуть капюшона зонтик,
Чтоб не успел никто проникнуть
И вдруг украсть тепло ладони.

Всё чаще зарываюсь в книги,
Где поселившись с гениальным
Порой кажусь себе я умным
И даже, может, не случайным.

Так хочется порою чаще
Детей своих детьми увидеть.
И, что-нибудь переиначив,
Их понимая не обидеть.

И мама в полосатом платье
Во сне домой приходит чаще,
Где папа, чай допив на кухне,
Жуёт так вкусно дым табачный.

Всё чаще дождик вместо солнца
И сердца перебои чаще,
И в голове моей склонённой
Ненужных мыслей очереди чаще.

А по ночам Вселенной чаще
Я слышу голос незнакомый
Неведомых миров незрячих.
И вдруг я становлюсь ведомым.

ГЕННАДИЙ ГИЛЕВ

Душой мы рвемся в высоту

Как хочется на свете жить
Чтобы душой купаться.
Не суждено с тобою быть
И красотой твоею наслаждаться

Но знать тебя, наполненной любви,
К страданиям моим прошедшим.
Все это радость для моей души
Знать, что порыв остался вечным.

Вот так старение встречают!
Душой мы рвемся в высоту,
А мысли в прошлом замирают,
Не видя жизни света красоту.

МАРИЯ БАЛАНДИНА

Всю ночь мел снег,
Устало и безбрежно,
В прощальном жесте отступающей зимы
В сугробах Подмосковья безнадежно
Застрали двое: это я и ты.
Спускалась ночь на грязные сугробы.
И поезда носились по стране.
Людьми крутили колкие морозы,
А звуки умирали в тишине.
Скользя и спотыкаясь по привычке,
Дорожками, затертыми до дыр,
Всегда спешит к последней электричке,
Отважный рыцарь, чудом влипший в этот мир.
Трескучий воздух отдаёт бензином,
И городские улочки в снегу,
Ложится снег на крыши магазинов
Прохожих засыпает на бегу.
Он выстилает плотной белой коркой
Машины и бетонные столбы.
Ложится основательно горкой
На мёртвые рекламные щиты.
Но тает вдруг, трусливо отступая,
Снег, титул Лорда Города забыв,
Бессильными потоками стекает
На рыцарский покрытый пеплом щит.

На расстоянии в пару сотен километров
Мы бегаем, как белки в колесе.
И в трубку иногда летит заветное:
“Привет, как настроение? Ты где?
Погода? Мерзкая! Ну все, я побежала...”
И снова разлетелись, есть дела.
Текут слова вдоль старых магистралей,
Как жаль, в словах не передать тепла.
Сказать “люблю” для нас уже не просто,
Душа так скоро мерзнет на ветру.
У нас не приняты открытые эмоции,
А вдруг на том конце не так поймут?
И потому душевные порывы
Мы облачаем в строгие мундиры,
Дежурных фраз пустая черед
Не сможет передать всего тепла.
Хочу я передать тебе улыбку,
Сказать прости, прижаться и обнять.
Пойми мою нелепую попытку:
Всем детям свойственно по маме тосковать.
В моих мечтах ты сильно мной гордишься,
В заботы тёплый плед облечена.
А потому скучать мне не годится,
Пора бежать, прости, опять дела.

Я хочу понять этот вечер,
Он живой и течёт как речка.
Я хочу прочесть твои грёзы,
Когда спишь, ты очень серьезный.
Я слежу за твоим дыханием,
А оно ложится стихами.
Развязался шнурок на запястье.
Что же снится тебе, моё счастье?
Вдалеке или рядом где-то,
Пусть приснится тебе лето.
Посмотреть бы с тобой вместе,
Где ты странствуешь, моя песня.
Я хотела бы быть рядом,
Только если тебе это надо.
Я сижу и смотрю украдкой,
Я тихонько пишу в тетрадку,
Про глаза твои и про плечи.
Вот зачем мне сегодняшний вечер.

ВАСИЛИЙ ХРОМОВ

Зима приходит без предупреждений –
Как пауза в длинной уставшей строке.
Она на про радость, не про вдохновенье,
Скорей про молчанье и свет вдалеке.

Мороз кусается, перчатки – вечно где-то,
Автобус ждешь как чудо у крыльца,
И не хватает теплого рассвета
И лужи стали зеркальцем от льда.

Но стоит ночи тихо опуститься –
И мир меняет серый свой наряд:
Фонари, как звезды, учат снег светиться,
Дворы молчат как в сказке, как обряд.

Зима – это время остаться собой,
Услышать, как сердце считает шаги.
В ней сказка неяркая – царится покой,
Та, что приходит к тем, кто внутри.

И если смотреть без тоски и протеста,
То в этом холодном прозрачным пути
Зима не потеря, не край и не бегство,
А редкая роскошь – одному чуть пожить.

Снег медленно стирает наши роли,
Следы амбиций, спешку и азарт.
И остается то, что без условий,
Что не боится холода и дат.

Он на крыльце – и вечер, как зола,
Скрипит скамья, как старая доска.
Дед курит молча. Ждет. А жизнь прошла
Почти вся – от фильтра и до огонька.

Сигарета тлеет – тонкая судьба,
В ней годы жмутся пеплом у конца.
Горит не спичка – память и борьба,
И медленно сгорают небеса.

Он тянет дым, как тянется рассвет,
А выдыхает – прожитые дни.
В одном затяге – молодость и свет,
В другом – война, утраты и они.

Дрожит огонь. Осталось два штриха.
Рука желта, как осень у окна.
Он держит жизнь, докуривая тихо,
Пока не станет пеплом и она.

Последний вздох – без боли, без прикрас.
Ступенька. Прохот. И вечер стих.
Сигарета гаснет. Гаснет жизнь.
И дым уходит, и он почил.