

# Московский Хирургический Журнал (Moskovskii Khirurgicheskii Zhurnal)

№4 · 2023

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 рецензируемых 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 лицензии 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 материалов допускается только с разрешения редакции. При использовании материалов ссылка на журнал обязательна. Присланные материалы не возвращаются. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. Редакция не несет ответственности за достоверность рекламной информации.

© Московский хирургический журнал, 2022

Подписной индекс 88210 в объединенном каталоге  
«Пресса России»

Цена договорная

Подписано в печать: 28.12.2023

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 «ПРОФИЛЬ — 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

**Кологильщикова Анастасия Николаевна** — Москва, РОССИЯ

## **Редактор**

**Швец Любовь Игоревна** — Москва, РОССИЯ

## **Редакционная коллегия**

**Винник Юрий Семенович** — д.м.н., профессор. Заведующий кафедрой общей хирургии им. проф. М.И. Гульмана КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Почетный профессор КрасГМУ, Заслуженный деятель науки РФ, Заслуженный врач РФ, академик РАЕН. Красноярск, РОССИЯ

**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. Советник генерального директора по хирургии СМ-холдинга 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.

**Каталин Копаеску** — 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., доцент, кандидат военных наук, 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

**Кукош Михаил Валентинович** — д.м.н., профессор. Профессор кафедры факультетской хирургии и трансплантологии Приволжского исследовательского медицинского университета г. Нижний Новгород. Нижний Новгород, РОССИЯ

**Лядов Владимир Константинович** — д.м.н., профессор кафедры онкологии и паллиативной медицины ФГБОУ ДПО РМАН-ПО МЗ РФ (Москва, Россия), зав. кафедрой онкологии НГИУВ - филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ (Новокузнецк, Россия), зав. отделением онкологии №4 ГБУЗ "ГКОБ №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., Президент Общества бариатрических хирургов. 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

**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

**Рукосуев 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. Профессор кафедры общей хирургии Андижанского государственного медицинского института. Андижан, 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

---

№4. 2023

---

Founded in 2008

Founder: LLC «Profill — 2S»  
123007, Moscow, Khoroshevskoe shosse, 78;  
tel/fax +7 (985) 643 49 27;  
E-mail: info@mossj.ru

Publisher: LLC «Profill — 2S»  
123007, Moscow, Khoroshevskoe shosse, 78;  
tel/fax +7 (985) 643 49 27;  
E-mail: info@mossj.ru

Periodicity of publication:  
1 time in 3 months

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

Prefix DOI: 10.17238/issn2072-3180

**Editorial Office address:**

123007, Moscow, Khoroshevskoe shosse, 78;  
tel/fax +7 (985) 643 49 27;

E-mail: info@mossj.ru;

<http://www.mossj.ru>

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

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



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

Circulation 1000 copy

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

© Moscow surgical journal, 2022

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

The price contractual

Sent for press: 28.12.2023

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. Kolotilshchikova** — Moscow, RUSSIA

## *Editor*

**Lubov I. Shvec** — Moscow, RUSSIA

## ***Editorial board***

**Yuri S. Vinnik** — Dr. of Sci. (Med.), Professor. Head of general surgery department, honorary professor of the KrasSMU named after professor V.F. Voyno-Jaseneckiy. Honoured worker of science RF, honoured doctor RF, academician of RANS. Krasnoyarsk, RUSSIA

**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.). Advisor to the General Director for Surgery of the SM-Holding. The chief-surgeon 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.

**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.), associate Professor, candidate of military 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

**Mikhail V. Kukosh** — Dr. of Sci. (Med.). Professor. Professor at the Department of Faculty and Transplantation, Privolzhsky Research Medical University. Nizhny Novgorod, 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. President of the Russian society of Bariatric Surgeons. 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

**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 Health-care 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. Andijan State Medical institute. Andijan, 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

### СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ

<b>Ф.Ф. ХАМИТОВ, А.В. ШЕФЕР, Е.А. КУЗУБОВА, Р.У. ГАДЖИМУРАДОВ, В.С. ФОМИН, С.В. БРОВКО, Д.А. МИХАЙЛОВ</b> ВАРИАНТ ПОВТОРНОЙ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ОПЕРАЦИИ У БОЛЬНОГО С ИНФИЦИРОВАНИЕМ АОРТО-БЕДРЕННОГО ПРОТЕЗА, АОРТО-ДУОДЕНАЛЬНОЙ ФИСТУЛЫ И СТРИКТУРОЙ ПРАВОГО И ЛЕВОГО МОЧЕТОЧНИКА.....	9
---	---

### ОБЩАЯ ХИРУРГИЯ

<b>Д.Е. АГАФОНОВ, П.Е. КРАЙНЮКОВ, М.Ю. ЯКОВЛЕВ, Е.А. ВАЛЬЦЕВА</b> ВЫРАЖЕННОСТЬ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА И СКОРОСТЬ ЗАЖИВЛЕНИЯ РАН НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОД РЕГИОНАРНОЙ ПРОВОДНИКОВОЙ АНЕСТЕЗИЕЙ: ПРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.....	15
<b>А.В. СЕМИГЛАЗОВ, Е.В. ЗИНОВЬЕВ, Д.В. КОСТЯКОВ, Т.З. ГОГОХИЯ, А.В. КОСТЯКОВА, А.Г. ВАСИЛЬЕВА</b> РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПРИЧИН НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОГРАНИЧНЫМИ ОЖОГАМИ КОЖИ.....	22
<b>Ю.В. КРАСЕНКОВ, В.К. ТАТЬЯНЧЕНКО, А.В. ДАВЫДЕНКО, П.П. ЗАЙЦЕВ, А.Ш. ГАЕРБЕКОВ, В.Л. БОГДАНОВ</b> ПЛАСТИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ В АЛГОРИТМЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ФЛЕГМОНОЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ.....	29
<b>М.Ю. ЧЕРЕПЕНИН, И. В. ЛУТКОВ, В.А. ГОРСКИЙ</b> КОЛЛАГЕНОВЫЕ ПОВЯЗКИ В ЛЕЧЕНИИ ДЛИТЕЛЬНО НЕЗАЖИВАЮЩИХ РАН У ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ АНОРЕКТАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ.....	38

### АБДОМИНАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ

<b>А.В. ШАБУНИН, С.С. ЛЕБЕДЕВ, М.М. ТАВОБИЛОВ, Д.Н. ГРЕКОВ, Г.М. ЧЕЧЕНИН, А.А. КАРПОВ, П.А. ДРОЗДОВ</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ БИЛИОДИГЕСТИВНОГО АНАСТОМОЗА И РЕТРОГРАДНОГО СТЕНТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИМ СТЕНТОМ ПРИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ ДИСТАЛЬНОЙ БИЛИАРНОЙ ОБСТРУКЦИИ.....	44
<b>Т.В. ХОРОБРЫХ, Д.Д. ПРОЦЕНКО, К.А. КАММАЕВ, С.Е. ХМЫРОВА, А.А. ПЕТРОВСКАЯ, В.И. КОРОТКИЙ, Н.Р. ХУСАИНОВА, Н.А. СААКЯН, З.Р. ШАНЬГИНА</b> ЭНДОСКОПИЧЕСКИЙ ГЕМОСТАЗ ПРИ ЭРОЗИВНО-ЯЗВЕННЫХ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНЫХ КРОВОТЕЧЕНИЯХ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19-АССОЦИИРОВАННОЙ ПНЕВМОНИЕЙ.....	49

### БАРИАТРИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ

<b>Ю.И. ЯШКОВ, О.Э. ЛУЦЕВИЧ, Д.К. БЕКУЗАРОВ, А.И. МАЛЫХИНА</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ПРОДОЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ ЖЕЛУДКА У ЛИЦ С НОРМАЛЬНОЙ МАССОЙ ТЕЛА, СТРАДАЮЩИХ НЕРВНОЙ БУЛИМИЕЙ.....	59
<b>Д.А. ЧАЙКИН, А.А. ЧАЙКИН, А.Н. ЧАЙКИН, Ю.С. ВИННИК, А.А. БЕЛОБОРОДОВ, О.В. ТЕПЛЯКОВА, А.В. ИЛЬИНОВ</b> ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ САМОФИКСИРУЮЩИХСЯ МОНОНИТЕЙ СО СПИРАЛЬНОЙ И ОППОЗИЦИОННОЙ ОРИЕНТАЦИЕЙ НАСЕЧЕК ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЕДИНСТВЕННОГО АНАСТОМОЗА В ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОМ МИНИГАСТРОШУНТИРОВАНИИ.....	66

### ВОЕННО-ПОЛЕВАЯ ХИРУРГИЯ

<b>П.Е. КРАЙНЮКОВ, Н.В. ПОГОСОВ, Д.Ю. КИМ, Е.В. КОНДАКОВ, М.В. БЕЛОВ</b> ВАКУУМ-ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ОБШИРНОГО ДЕФЕКТА МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПОСЛЕ МИННО-ВЗРЫВНОГО РАНЕНИЯ.....	76
---	----

### ЛИТЕРАТУРНЫЕ ОБЗОРЫ

<b>Р.А. ПАХОМОВА, К.В. КЛИМЕНКО</b> ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПЕРЕСАДКИ АУТОЛОГИЧНОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	81
<b>Д.В. ШУМАКОВ, Д.И. ЗЫБИН, С.В. ГОЛОВИНСКИЙ, М.А. ПОПОВ, Е.Г. АГАФОНОВ</b> ТРАНСПЛАНТАЦИЯ ЛЕГКИХ: СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	88
<b>А.М. ТАРИВЕРДИЕВ, О.Э. ЛУЦЕВИЧ, Д.Л. ДАВИДОВИЧ, А.В. ФЕДОРОВ, Д.Ю. БОГДАНОВ</b> СОВРЕМЕННЫЕ ХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ГЕМОРРОЯ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	96
<b>Т.В. ГАЙВОРОНСКАЯ, О.В. ГУЛЕНКО, И.С. НОВИКОВА</b> ВАКУУМ-ТЕРАПИЯ В УХОДЕ ЗА ГНОЙНОЙ РАНОЙ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	104

### ВСЕ ЖАНРЫ ХОРОШИ

<b>М. ВОРОНОВ</b> НОЧНОЕ ОДИНОЧЕСТВО.....	112
ЕЩЁ ОБ ОДИНОЧЕСТВЕ.....	112
НОЯБРЬ... ГРУСТНАЯ ОСЕНЬ.....	112
ЕСЛИ ЭТО ЛЮБОВЬ.....	112
<b>В. ГЛАДКОВ</b> ВАЛЬС В РАЗЛУКЕ.....	113
ПРИПОРОШИЛО ЗЕМЛЮ БЕЛЫМ СНЕГОМ.....	113
<b>В. ФОМИН</b> ПЕРВЫЙ СНЕГ ИЛИ РАЗГОВОР О СЧАСТЬЕ.....	113

## CONTENTS

### CARDIOVASCULAR SURGERY

<i>F.F. KHAMITOV, A.V. SHEFER, E.A. KUZUBOVA, R.U. GADZHIMURADOV, V.S. FOMIN, S.V. BROVKO, D.A. MIKHAILOV</i> A VARIANT OF REPEATED RECONSTRUCTIVE SURGERY IN A PATIENT WITH INFECTION OF THE AORTO-FEMORAL PROSTHESIS, AORTO-DUODENAL FISTULA AND STRICTURE OF THE RIGHT AND LEFT URETER.....	9
---	---

### GENERAL SURGERY

<i>D.E. AGAFONOV, P.E. KRAYNYUKOV, M.YU. YAKOVLEV, E.A. VALTSEVA</i> EXPRESSION OF INFLAMMATORY PROCESS AND WOUND HEALING RATE AFTER REGIONAL CONDUCTION ANESTHESIA IN SURGICAL TREATMENT OF THE LOWER EXTREMITIES: A PROSPECTIVE STUDY.....	15
<i>A.V. SEMIGLAZOV, E.V. ZINOVIEV, D.V. KOSTYAKOV, T.Z. GOGOKHIYA, A.V. KOSTYAKOVA, A.G. VASILYEVA</i> PATHOGENETIC RATIONALE FOR OPTIMUM MANAGEMENT TACTICS OF BORDER BURN WOUNDS.....	22
<i>YU.V. KRASENKOV, V.K. TATYANCHENKO, A.V. DAVYDENKO, P.P. ZAITSEV, A.SH. GAERBEKOV, V.L. BOGDANOV</i> PLASTIC COMPONENT IN THE ALGORITHM OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH PHEGMON OF THE UPPER LIMB.....	29
<i>M.YU. CHEREPENIN, I.V. LUTKOV, V.A. GORSKIY</i> COLLAGEN BANDAGE IN THE TREATMENT OF LONG-TERM NON-HEALING WOUNDS IN PATIENTS WITH DISEASES OF THE ANORECTAL REGION.....	38

### ABDOMINAL SURGERY

<i>A.V. SHABUNIN, S.S. LEBEDEV, M.M. TAVOBILOV, G.M. CHECHENIN, A.A. KARPOV, P.A. DROZDOV</i> COMPARATIVE ANALYSIS OF BILIODIGESTIVE ANASTOMOSIS AND RETROGRADE STENTING WITH METAL STENT IN MALIGNANT DISTAL BILIARY OBSTRUCTION.....	44
<i>T.V. KHOROBRYKH, D.D. PROTSENKO, K.A. KAMMAEV, S.E. KHMYROVA, A.A. PETROVSKAYA, V.I. KOROTKIY, N.R. KHUSAINOVA, N.A. SAAKYAN, Z.R. SHANGINA</i> ENDOSCOPIC HEMOSTASIS IN EROSIVE AND ULCERATIVE GASTRODUODENAL BLEEDING IN PATIENTS WITH COVID-19 ASSOCIATED PNEUMONIA.....	49

### BARIIATRIC SURGERY

<i>YU.I. YASHKOV, O.E. LUTSEVICH, D.K. BEKUZAROV, A.I. MALYKHINA</i> THE EFFECTIVENESS OF LAPAROSCOPIC SLEEVE GASTRECTOMY IN PERSONS WITH NORMAL BODY WEIGHT SUFFERING FROM BULIMIA NERVOSA.....	59
<i>D.A. CHAYKIN, A.A. CHAYKIN, A.N. CHAYKIN, YU.S. VINNIK, A.A. BELOBORODOV, O.V. TEPLYAKOVA, A.V. ILINOV</i> SAFETY OF MONOFILAMENT BARBED SUTURES WITH A HELICAL AND AN OPPOSITIONAL BARBED DESIGN IN THE SINGLE ANASTOMOSIS FORMATION DURING LAPAROSCOPIC MINI-GASTRIC BYPASS.....	66

### MILITARY FIELD SURGERY

<i>P.E. KRAINYUKOV, N.V. POGOSOV, D.YU. KIM, E.V. KONDAKOV, M.V. BELOV</i> VACUUM TYERAPY IN THE TREATMENT OF EXTENSIVE SOFT TISSUE DEFECT AFTER A SINGLE EXPLOSIVE INJURY.....	76
--	----

### LITERARY REVIEWS

<i>R.A. PAKHOMOVA, K.V. KLIMENKO</i> HISTORICAL ASPECTS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF AUTOLOGOUS ADIPOSE TISSUE TRANSPLANTATION.....	81
<i>D.V. SHUMAKOV, D.I. ZYBIN, S.V. GOLOVINSKIY, M.A. POPOV, E.G. AGAFONOV</i> LUNG TRANSPLANTATION: PRESENT STATUS AND FUTURE PROSPECTS.....	88
<i>A.M. TARIVERDIEV, O.E. LUTSEVICH, D.L. DAVIDOVICH, A.V. FEDOROV, D.YU. BOGDANOV</i> MODERN SURGICAL METHODS OF HEMORRHOIS TREATMENT. LITERATURE REVIEW.....	96
<i>T.V. GAIVORONSKAYA, O.V. GULENKO, I.S. NOVIKOVA</i> VACUUM THERAPY IN THE CARE OF A PURULENT WOUND: LITERATURE REVIEW.....	104

### ALL GENRES ARE GOOD

<i>M. VORONOV</i> NIGHT SOLITUDE.....	112
MORE ABOUT LONELINESS.....	112
NOVEMBER... SAD AUTUMN.....	112
IF IT'S LOVE.....	112
<i>V. GLADKOV</i> WALTZ IN SEPARATION.....	113
THE GROUND WAS DUSTED WITH WHITE SNOW.....	113
<i>V. FOMIN</i> THE FIRST SNOW OR A CONVERSATION ABOUT HAPPINESS.....	113

## СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-9-14>

УДК 616-13

© Хамитов Ф.Ф., Шефер А.В., Кузубова Е.А., Гаджимурадов Р.У., Фомин В.С., Бровко С.В., Михайлов Д.А., 2023

Клинический случай/Clinical case

### ВАРИАНТ ПОВТОРНОЙ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ОПЕРАЦИИ У БОЛЬНОГО С ИНФИЦИРОВАНИЕМ АОРТО-БЕДРЕННОГО ПРОТЕЗА, АОРТО-ДУОДЕНАЛЬНОЙ ФИСТУЛЫ И СТРИКТУРОЙ ПРАВОГО И ЛЕВОГО МОЧЕТОЧНИКА

Ф.Ф. ХАМИТОВ<sup>1</sup>, А.В. ШЕФЕР<sup>1,2</sup>, Е.А. КУЗУБОВА<sup>1,2</sup>, Р.У. ГАДЖИМУРАДОВ<sup>2</sup>, В.С. ФОМИН<sup>1,2</sup>, С.В. БРОВКО<sup>1</sup>, Д.А. МИХАЙЛОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ ГКБ им. В.В. Вересаева Департамента здравоохранения города Москвы, хирургическое отделение, 127411, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup>ГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, 127473, Москва, Российская Федерация

#### Резюме

**Введение.** Целью описания данного клинического наблюдения стала демонстрация клинико-инструментальной картины и тактики успешного лечения больного с тотальной инфекцией аорто-бедренного бифуркационного сосудистого протеза

**Клинический пример.** В статье описан клинический случай успешного лечения больного с тотальной инфекцией аорто-бедренного бифуркационного сосудистого протеза. После предоперационного обследования и подготовки в плановом порядке пациент оперирован. Выполнено удаление аорто-бедренного протеза, пластика аортотомического отверстия заплатой из аутовены, подвздошно-глубокобедренное протезирование реверсированной ПБВ. Ушивание дефекта стенки двенадцатиперстной кишки. Аутовенозное протезирование участка мочеточника справа.

**Заключение.** Предпочтительными принципами хирургического лечения пациентов с инфекциями тотальных аорто-фemorальных бифуркационных протезов являются применение агрессивного хирургического лечения, полная резекция инфицированного протеза, замена аутологичным венозным шунтом *in situ* из поверхностной бедренной вены, массивная предоперационная и послеоперационная антибиотикотерапия.

**Ключевые слова:** аневризма брюшной аорты, аорто-бедренное бифуркационное шунтирование, инфекция синтетического сосудистого протеза, аутовенозное репротезирование, аорто-дуоденальная фистула.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Хамитов Ф.Ф., Шефер А.В., Кузубова Е.А., Гаджимурадов Р.У., Фомин В.С., Бровко С.В., Михайлов Д.А. Вариант повторной реконструктивной операции у больного с инфицированием аорто-бедренного протеза, аорто-дуоденальной фистулы и стриктурой правого и левого мочеточника. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 4. С. 9–14. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-9-14>

**Вклад авторов:** авторы внесли равноценный вклад в написание статьи

### A VARIANT OF REPEATED RECONSTRUCTIVE SURGERY IN A PATIENT WITH INFECTION OF THE AORTO-FEMORAL PROSTHESIS, AORTO-DUODENAL FISTULA AND STRICTURE OF THE RIGHT AND LEFT URETER

FELIX F. KHAMITOV<sup>1</sup>, ALEXANDER V. SHEFER<sup>1,2</sup>, ELENA A. KUZUBOVA<sup>1,2</sup>, RASUL U. GADZHIMURADOV<sup>2</sup>, VLADIMIR S. FOMIN<sup>1,2</sup>, SERGEY V. BROVKO<sup>1</sup>, DMITRY A. MIKHAILOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>GBUZ of the V.V. Veresaev State Clinical Hospital of the Moscow City Health Department, Surgical Department, 127411, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>GBOU IN the Moscow State Medical University named after A.I. Evdokimov of the Ministry of Health of Russia, 127473, Moscow, Russian Federation

#### Abstract

**Introduction.** The purpose of the description of this clinical observation was to demonstrate the clinical and instrumental picture and tactics of successful treatment of a patient with total infection of aorto-bifurcation vascular prosthesis

A clinical example. The article describes a clinical case of successful treatment of a patient with total infection of aorto-bifurcation vascular prosthesis. After preoperative examination and preparation, the patient was operated on as planned. The removal of the aorto-femoral prosthesis, plastic surgery of the aortotomy opening with a patch from the autovenous, ilio-hip prosthetics of the reversed PBV was performed. Suturing of a duodenal wall defect. Autovenous prosthetics of the ureteral area on the right.

**Conclusion.** The preferred principles of surgical treatment of patients with infections of total aorto-femoral bifurcation prostheses are the use of aggressive surgical treatment, complete resection of the infected prosthesis, replacement of an autologous venous shunt in situ from the superficial femoral vein, massive preoperative and postoperative antibiotic therapy.

**Key words:** abdominal aortic aneurysm, aorto-femoral bifurcation bypass surgery, infection of synthetic vascular prosthesis, autovenous reprosthetics., aorto-duodenal fistula.

**Conflict of interests:** none.

**For citation:** Khamitov F.F., Shefer A.V., Kuzubova E.A., Gadzhimuradov R.U., Fomin V.S., Brovko S.V., Mikhailov D.A. A variant of repeated reconstructive surgery in a patient with infection of the aorto-femoral prosthesis, aorto-duodenal fistula and stricture of the right and left ureter. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 4, pp. 9–14. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-9-14>

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

#### Введение

Хирургия инфраренальных и подвздошных артерий брюшной аорты считается самой распространенной операцией в сосудистой области в стране. Среди всех видов операций преобладает аорто-фemorальное бифуркационное шунтирование (АФБШ) или искусственное замещение сосудов (ИЗС) с использованием искусственных сосудов различных производителей [1].

По мнению большинства хирургов, наиболее проблемным вопросом в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде является инфицирование искусственного сосуда, частота которого составляет 2,5–4 %. Различают ранние и поздние инфицирование сосудистых протезов, причем поздним инфицированием считаются проявление инфекции позже 3 месяцев после операции [2]. Отмечают различное течение заболевания при раннем и позднем инфицировании протезов, а именно, при раннем инфицировании чаще развиваются острые септические состояния, а позднее сопровождается образованием парапротезных свищей и аневризм анастомозов. Лечение инфекции сосудистых протезов представляет очень сложную задачу. Большинство хирургов отмечает, что консервативные мероприятия, направленные на подавление местной и общей инфекции, практически бесперспективны [3].

На разных этапах развития сосудистой хирургии были предложены разнообразные оперативные вмешательства, направленные на устранение очага инфекции и сохранение конечности. К ним относятся перекрестное бедренно-бедренное, атипичное шунтирование аксиллярно-фemorальной бифуркации с протезом и транслютеальное шунтирование аорто-фemorальной бифуркации нисходящей аорты с протезом [4, 5]. Эти операции выполняются в два этапа: на первом этапе производится удаление инфицированного протеза, на втором – реконструктивная операция. Основными недостатками атипичных процедур явля-

ются высокая частота реинфекции (15–22 %), субоптимальная проходимость ближних и особенно дальних шунтов, нарушение кровообращения нижних конечностей из-за этапности процедуры (ампутация требуется в 20–27 % случаев), высокая послеоперационная летальность (18–25 %) [6].

При хирургическом лечении пациентов, которым был удален инфицированный аорто-фemorальный протез, наиболее актуальным вопросом является выбор материала для нового протеза. Сообщалось об успешной редистракции из воспаленных очагов с использованием трансплантатов [7]. Ученые, использующие эту методику, отмечают, что аллотрансплантаты недостаточно устойчивы к инфекции.

В случаях, когда пересадка аутогенного трансплантата в нижнюю конечность невозможна, использование эндартерэктомированных протезов взамен инфицированных является самостоятельной процедурой. Для замены инфицированных аорто-фemorальных и илеофemorальных протезов в паховой области использовалась поверхностная бедренная артерия в той же области [8, 10].

В клинических и экспериментальных условиях применение аутологичной венозной ретенции при наличии гнойных ран практически полностью позволяет избежать артериального кровотечения с успешностью 90 %

Аутологичная венозная ретенция подразделяется на два метода: использование большой подкожной вены и глубоких бедренных вен, особенно поверхностной бедренной вены [9].

Подкожная вена имеет больший диаметр, но ее использование для замещения аорты и протезирования илеофemorальной инфекции может быть затруднено из-за большой разницы в диаметре. В связи с этим предпочтительнее использовать поверхностную бедренную вену [11].

**Клинический пример:** Большой Б. 1970 г. р. (53 года) поступил в отделение сосудистой хирургии Городской клинической больницы им. В.В. Вересаева 14.08.2023 г., для проведения хирур-

гического лечения по поводу инфицированного бифуркационно аорто-бедренного протеза. При поступлении основные жалобы предъявляет на боли в правой голени при прохождении до 50 метров, наличие гноетечения из послеоперационной раны в надпаховой области слева, частые потери сознания, анемию.

Анамнез. Длительно страдает сахарным диабетом 2 типа (с 2007 г.), в настоящее время на инсулинотерапии. В 2019 г. пациенту по поводу атеросклероза артерий нижних конечностей выполнена операция линейного аорто-бедренного шунтирования лавсановым протезом слева с последующим тромбозом последнего и ампутацией левой нижней конечности на уровне средней трети бедра.

В 2020 г. выполнено аорто-бедренное бифуркационное шунтирование лавсановым протезом и бедренно-подколенное аутовенозное шунтирование справа, осложнившиеся тромбозом правой бранши протеза и аутовенозного бедренно-подколенного шунта. В связи с развившейся критической ишемией единственной правой конечности пациенту выполнено стентирование правой подвздошной артерии.

В дальнейшем у больного развивается инфекция левой бранши протеза. Было выполнено частичное (в пределах раны левого бедра и 1/3 бранши, расположенной в левом забрюшинном пространстве) удаление инфицированной левой бранши протеза.

У больного развился сепсис, флегмона забрюшинного пространства, частые потери сознания и анемия неизвестного происхождения. Анализ перечисленных симптомов позволил заподозрить формирование аорто-дуоденальной фистулы с возможными желудочно-кишечными кровотечениями.



Рис. 1. КТ-ангиография брюшной полости с в/в контрастированием.

Газожидкостное содержимое аортальной части шунта, с выраженной инфильтрацией окружающей клетчатки

Fig. 1. CT angiography of the abdominal cavity with intravenous contrast. Gas-liquid contents of the aortic part of the shunt, with pronounced infiltration of the surrounding fiber

С целью предоперационного обследования проведено: УЗИ органов брюшной полости, забрюшинного пространства, ЭхоКГ, ЭКГ, общий анализ крови, биохимический анализ крови, коагулограмма, общий анализ мочи, взят посев крови

на стерильность. Лабораторные показатели соответствуют клинической картине септического поражения (увеличение показателей лейкоцитоза, СРБ, тромбоцитоз)

Проведен посев отделяемого раны левой подвздошной области на микрофлору с определением чувствительности к антибиотикам.

Выполнена контрольная МСКТ брюшной аорты с контрастированием, по результатам которой выявлено в просвете аортальной части шунта газожидкостное содержимое (рис. 1), выраженная инфильтрация окружающей жировой клетчатки (рис. 2), отграниченное жидкостное скопление в левой паховой области 37x22x13мм, а так же признаки уретерогидронефроза справа (рис. 3), обусловленного облитерацией мочеточника на границе средней и нижней трети.



Рис. 2. КТ-ангиография брюшной полости с в/в контрастированием.

Выраженная инфильтрация окружающей клетчатки (парапротезный абсцесс)

Fig. 2. CT angiography of the abdominal cavity with intravenous contrast. Pronounced infiltration of the surrounding fiber (paraprosthesis abscess)

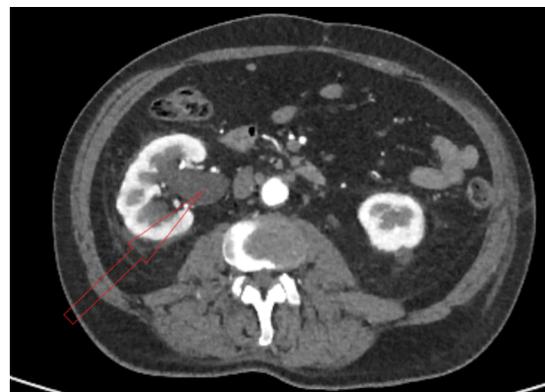


Рис. 3. КТ-ангиография брюшной полости с в/в контрастированием.

Уретерогидронефроз справа, обусловленный облитерацией мочеточника на границе средней и нижней трети

Fig. 3. CT angiography of the abdominal cavity with intravenous contrast. Ureterohydronephrosis on the right, caused by obliteration of the ureter at the border of the middle and lower third

Клинико-инструментальная картина расценена как полное инфицирование аорто-фemorального бифуркационного протеза.

Учитывая наличие инфекции сосудистого протеза, парапротезную флегмону, высокий риск аррозивного кровотечения с летальным исходом, показана операция: удаление аортобедренно бифеморального протеза, аутовенозное подвздошно-глубокобедренное репротезирование справа.

16.08.23 г. Операция: удаление аорто-бедренного протеза, пластика аортотомического отверстия заплатой из аутолены, подвздошно-глубокобедренное протезирование реверсированной ПБВ. Ушивание дефекта стенки двенадцатиперстной кишки. Аутовенозное протезирование участка мочеточника справа.

**Протокол операции:** линейным доступом на правом бедре произведен забор ПБВ. Раны дренированы. Послойно ушиты. Доступом на правом бедре выделена бранша шунта, ПБА, ГБА. Пульсация ПБА и ГБА справа отчетливая, бранша не функционирует. Поперечно пересечена. Область правого дистального анастомоза без признаков явного инфицирования. Полная срединная лапаротомия. В брюшной полости выпота нет. В проекции проксимального анастомоза АББШ отмечается выраженная воспалительная инфильтрация тканей. Выделена аорта, пережата ниже почечных артерий и в области бифуркации. Проксимальным анастомоз АББШ резецирован. Выделилось около 100 мл сливкообразного гноя, взят посев. При этом отмечено, что область проксимального анастомоза частично располагается в просвете тощей кишки на границе перехода ее в 12-перстную кишку. Дефект стенки кишки до 6 см. В области проксимального анастомоза парапротезный абсцесс объемом до 10 мл. Шунт удален полностью. Поясничные артерии прошиты. Аортотомическое отверстие ушито обвивным швом с пластикой аутовенозной заплатой из ПБВ. Правый дистальный анастомоз резецирован, просвет ОБА ушит. НПА отсечена от ОБА, произведено подвздошно-глубокобедренное протезирование по типу конец в конец реверсированной аутолены (ПБВ). После пуска кровотока пульсация ГБА справа отчетливая. Дренирование раны на бедре, послойное ушивание раны на бедре. Дефект в кишке ушит двухрядным швом, установлен назоинтестинальный зонд, при ревизии правого мочеточника выявлен дефект последнего на протяжении около 4 см, рубцовая стриктура мочеточника на том же протяжении, произведен забор БПВ на правом бедре, вена реверсирована, гидравлически дилатирована, произведено аутовенозное протезирование участка мочеточника. Дренирование брюшной полости и забрюшинного пространства, послойное ушивание ран.

В раннем послеоперационном периоде, с целью профилактики острого обструктивного пиелонефрита, послеоперационных осложнений, разрешения уретерогидронефроза принято решение о проведении билатеральной ЧПНС.

17.08.2023 г. Операция: чрескожная пункционная нефростомия под контролем ультразвукового исследования (рис. 4).



Рис. 4. Чрескожная пункционная нефростомия  
Fig. 4. Percutaneous puncture nephrostomy

Были получены данные посевов микробиологической флоры раневых отделяемых, в которых была обнаружена кишечная палочка (*Escherichia coli*). После операции на основании результатов культивирования была назначена высокодозная антимикробная терапия.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Лимфореи не наблюдалось, послеоперационные раны заживают вторичным натяжением (рис. 5–6). Лабораторные показатели нормализовались в результате антибактериальной, противовоспалительной, дезинтоксикационной терапии. С окончанием курса лечения в удовлетворительном состоянии пациент 25.08.2023 выписан.



Рис. 5-6. Вид послеоперационных ран на момент выписки  
Fig. 5-6. Type of postoperative wounds at the time of discharge

Через 2 месяца после выписки из стационара, пациент явился на контрольный осмотр к ангиохирургу в консультативно-диа-

гностический центр, где была выполнена контрольная МСКТ-ангиография (рис. 7): на которой отмечается хорошая проходимость аутовенозного протеза. Забрюшинных образований нет, нефростома функционирует. Швы сняты, раны полностью зажили вторичным натяжением. Пульсация на правой бранше аутовенозного шунта отчетливая, кровоснабжение в правой нижней конечности компенсировано, признаков нагноения шунта не выявлено.

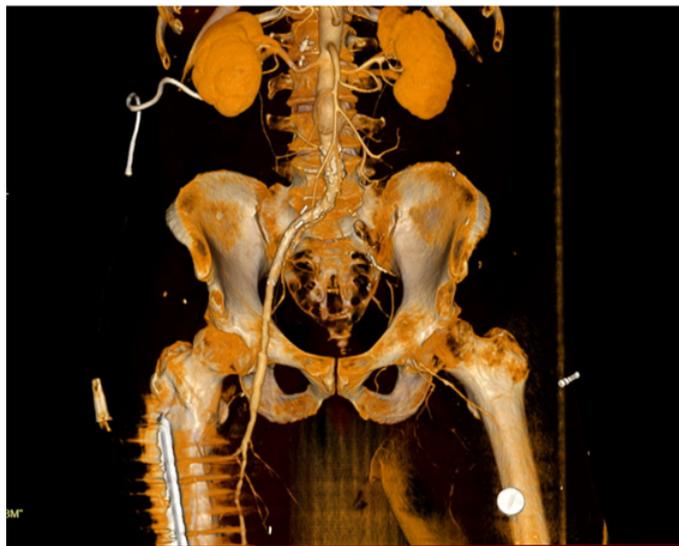


Рис. 7. Контрольная КТ ангиография с в/в контрастированием через 2 месяца после операции

Fig. 7. Control CT angiography with intravenous contrast 2 months after surgery

### Заключение

Предпочтительными принципами хирургического лечения пациентов с инфекциями тотальных аорто-фemorальных бифуркационных протезов являются применение агрессивного хирургического лечения, полная резекция инфицированного протеза, замена аутологичным венозным шунтом in situ из поверхностной бедренной вены, массивная предоперационная и послеоперационная антибиотикотерапия.

### Список литературы:

1. Клиническая ангиология. Руководство для врачей. Под редакцией академика РАМН А.В. Покровского. М.: Медицина. 2004. Т. 1, 2. 808 с.
2. Белов Ю.В., Степаненко А.Б. Повторные реконструктивные операции на аорте и магистральных артериях. М.: МИА, 2009. 175 с.
3. Хамитов Ф.Ф., Дибиров М.Д., Лисицкий Д.А. Минималноинвазивная реконструктивная хирургия мультифокального атеросклероза. М.: Наука, 2010. С. 119–123.

4. Щербюк А.Н., Иnderбиев Т.С., Ульянов Д.А., Васильев С.В. Повторные реконструктивные операции на аорте и артериях нижних конечностей. *Хирургия*, 2002. № 9. С. 64–69.

5. Леманев В. Л., Михайлов И.П. Хирургическая тактика при инфицировании сосудистого протеза. *Хирургия*, 1997. № 3. С. 10–12.

6. Hart J.P., Eginton M.T., Brown K.R., Seabrook G.R., Lewis B.D., Edmiston C.E., Jr, et al. Operative strategies in aortic graft infections: is complete graft excision always necessary? *Ann Vasc Surg.*, 2005, Mar; № 19(2), pp. 154–160.

7. Torsello G., Sandmann W. In situ replacement of infected vascular prostheses with rifampin-soaked vascular grafts: Early results. *J VAsc Surg.*, 1993, № 17, pp. 768–773.

8. Gabriel M., Pukacki F., Dzieciuchowicz L., Oszkini G., Checinski P. Cryopreserved arterial allografts in the treatment of prosthetic graft infections. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2004, № 27(6), pp. 590–596.

9. Biro G., Szeberin Z., Nemes A., Acsady G. Cryopreserved homo-graft and autologous deep vein replacement for infrarenal aorto and iliaco-femoral graft infection: early and late results. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2011, № 52(2), pp. 169–176.

10. Pupka A., Skora J., Janczak D., et al. In situ revascularization with silver coated polyester prosthesis and arterial homografts in patients with aortic graft infection – a prospective, comparative, single-centre study. *European Journal of Vascular et Endovascular Surgery*, 2011, pp. 61–67.

11. Seeger, J.M., Pretus, H.A., Welborn, M.B., Ozaki, C.K., Flynn, T.C., and Huber, T.S. Long-term outcome after treatment of aortic graft infection with staged extra-anatomic bypass grafting and aortic graft removal. *J Vasc Surg.*, 2000, № 32, pp. 451–459.

### References:

1. *Clinical angiology. A guide for doctors.* Edited by Academician of the Russian Academy of Medical Sciences A.V. Pokrovsky. M.: Medicine. 2004, Vol. 1, 2, 808 p. (In Russ.)
2. Belov Yu.V., Stepanenko A.B. *Repeated reconstructive operations on the aorta and main arteries.* M.: MIA, 2009, 175 p. (In Russ.)
3. Khamitov F.F., Dibirov M.D., Lisitsky D.A. *Minimally invasive reconstructive surgery of multifocal atherosclerosis.* M.: Nauka, 2010, pp. 119–123. (In Russ.)
4. Shcherbyuk A.N., Inderbiev T.S., Ulyanov D.A., Vasiliev S. V. Repeated reconstructive operations on the aorta and arteries of the lower extremities. *Surgery*, 2002, № 9, pp. 64–69. (In Russ.)
5. Lemenev V. L., Mikhailov I.P. Surgical tactics in infection of vascular prosthesis. *Surgery*, 1997, № 3, pp. 10–12. (In Russ.)
6. Hart J.P., Eginton M.T., Brown K.R., Seabrook G.R., Lewis B.D., Edmiston C.E., Jr, et al. Operative strategies in aortic graft infections: is complete graft excision always necessary? *Ann Vasc Surg.*, 2005, Mar; № 19(2), pp. 154–160.
7. Torsello G., Sandmann W. In situ replacement of infected vascular prostheses with rifampin-soaked vascular grafts: Early results. *J VAsc Surg.*, 1993, № 17, pp. 768–773.

8. Gabriel M., Pukacki F., Dzieciuchowicz L., Oszkini G., Chęcinski P. Cryopreserved arterial allografts in the treatment of prosthetic graft infections. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2004, № 27(6), pp. 590–596.

9. Biro G., Szeberin Z., Nemes A., Acsady G. Cryopreserved homo-graft and autologous deep vein replacement for infrarenal aorto and iliaco-femoral graft infection: early and late results. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2011, № 52(2), pp. 169–176.

10. Pupka A., Skora J., Janczak D., et al. In situ revascularization with silver coated polyester prosthesis and arterial homografts in patients with aortic graft infection – a prospective, comparative, single-centre study. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2011, pp. 61–67.

11. Seeger, J.M., Pretus, H.A., Welborn, M.B., Ozaki, C.K., Flynn, T.C., and Huber, T.S. Long-term outcome after treatment of aortic graft infection with staged extra-anatomic bypass grafting and aortic graft removal. *J Vasc Surg.*, 2000, № 32, pp. 451–459.

#### Сведения об авторах:

**Хамитов Феликс Флюрович** – д.м.н., профессор, заведующий отделением сосудистой хирургии ГБУЗ ГКБ им. В.В. Вересаева ДЗМ. 127644, Россия, Москва, ул. Лобненская 10, e-mail: felikshamitov@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6000-7878>

**Шефер Александр Валерьевич** – д.м.н., заведующий хирургическим отделением ГБУЗ Городская клиническая больница имени В.В. Вересаева ДЗМ. 127644, Россия, Москва, ул. Лобненская, д. 10, e-mail: sasha8167@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6598-1669>

**Гаджимурадов Расул Увайсович** – д.м.н. профессор кафедры хирургических болезней и клинической ангиологии, Московский государственный медико-стоматологический университет им А.И. Евдокимова. 127473, Россия, Москва, ул. Деделгатская, д.20, стр.1, e-mail: rasuldok@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3091-7958>

**Фомин Владимир Сергеевич** – к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней и клинической ангиологии, Московский государственный медико-стоматологический университет им А.И. Евдокимова. 127473, г. Москва, ул. Деделгатская, д.20, стр.1, хирург ГБУЗ ГКБ им. В.В. Вересаева. 127644, Россия, Москва, ул. Лобненская, д. 10, e-mail: wlfomin83@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1594-4704>

**Кузубова Елена Анатольевна** – к.м.н., сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ ГКБ им. В.В. Вересаева ДЗМ. 127644, Россия, Москва, ул. Лобненская, д. 10, e-mail: elenakuzubva@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2425-5027>

**Бровко Сергей Владимирович** – сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ ГКБ им. В.В. Вересаева ДЗМ. 127644, Россия, Москва, ул. Лобненская, д. 10, e-mail: browkoser@yandex.ru

**Михайлов Дмитрий Алексеевич** – анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии – реанимации № 1 ГБУЗ ГКБ им. В.В. Вересаева, ДЗМ. 127644, Россия, Москва, ул. Лобненская, д. 10,

#### Information about the authors:

**Khamitov Felix Flyurovich** – MD, Professor, head of the department of vascular surgery in Veresaev City Clinical Hospital. 127644, Russia, Moscow, st. Lobnenskaya, e-mail: felikshamitov@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6000-7878>

**Shefer Alexander Valerievich** – MD, Head of Surgical Department of the Veresaev Moscow State Clinical Hospital. 10 Lobnenskaya str., Moscow, 127411, Russia, sasha8167@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6598-1669>

**Gadzhimuradov Rasul Uvaisovich** – MD, Professor of the Department of Surgical Diseases and Clinical Angiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov. 127473, Russia, Moscow, st. Delegatskaya, 20, building 1, e-mail: rasuldok@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3091-7958>

**Fomin Vladimir Sergeevich** – PhD in Medicine, Associate Professor of the Department of Surgical Diseases and Clinical Angiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov. 127473, Moscow, st. Delegatskaya, 20, building 1, surgeon of the V.V. Veresaev City Clinical Hospital, 127644, Moscow, st. Lobnenskaya, 10, e-mail: wlfomin83@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1594-4704>

**Kuzubova Elena Anatolevna** – PhD in Medicine, cardiovascular surgeon of the Department of Vascular Surgery in Veresaev City Clinical Hospital, 127644, Moscow, st. Lobnenskaya, e-mail: elenakuzubva@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2425-5027>

**Brovko Sergey Vladimirovic** – cardiovascular surgeon of the Department of Vascular Surgery in Veresaev City Clinical Hospital, 127644, Moscow, st. Lobnenskaya, e-mail: browkoser@yandex.ru

**Mikhailov Dmitry Alekseevich** – anesthesiologist–resuscitator of the Department of Anesthesiology - resuscitation of the City Clinical Hospital. Veresaeva, 127644, Moscow, Lobnenskaya str.

**Контактное лицо:** Хамитов Феликс Флюрович.  
адрес для корреспонденции: 127644, г. Москва, ул. Лобненская, дом 10.

Тел: 8-495-483-99-65; 8-916-115-66-91  
email: felikshamitov@rambler.ru

**Contact person:** Felix Flurovich Khamitov.  
**correspondence address:** 10 Lobnenskaya str., Moscow, 127644.  
**Tel:** 8-495-483-99-65; 8-916-115-66-91  
**email:** felikshamitov@rambler.ru

## ОБЩАЯ ХИРУРГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-15-21>

УДК 616-089.5-031.83:617.58

© Агафонов Д.Е., Крайнюков П.Е., Яковлев М.Ю., Вальцева Е.А., 2023

Оригинальная статья/Original article

### ВЫРАЖЕННОСТЬ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА И СКОРОСТЬ ЗАЖИВЛЕНИЯ РАН НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОД РЕГИОНАРНОЙ ПРОВОДНИКОВОЙ АНЕСТЕЗИЕЙ: ПРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Д.Е. АГАФОНОВ, П.Е. КРАЙНЮКОВ, М.Ю. ЯКОВЛЕВ, Е.А. ВАЛЬЦЕВА

<sup>1</sup>ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь имени П.В. Мандрыка» Минобороны России, Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации курортологии» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>3</sup>ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

<sup>4</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия

#### Резюме

**Введение.** Проводниковую анестезию под УЗИ контролем нервных сплетений и периферических нервов следует признать наиболее оптимальным видом обезболивания при операциях на верхних и нижних конечностях. Однако влияние применяемых тактик обезболивания и различных анестезиологических пособий на заживление ран четко не доказано.

**Цель исследования.** Сравнительная оценка выраженности воспалительного процесса и скорости заживления ран у пациентов с осколочными ранениями нижних конечностей после применения разных тактик проводниковой анестезии в ходе хирургического лечения.

**Материалы и методы исследования.** Проведено проспективное когортное исследование 147 пациентов, оперированных по поводу осколочных ранений нижних конечностей. Наблюдение пациентов осуществлялось по 4 группам в зависимости от тактики обезболивания. Анализ данных выполнен с помощью методов описательной статистики, сравнительный анализ – с применением критерия Вилкоксона и Манна-Уитни.

**Результаты лечения.** Анализ одного из основных показателей оценки эффективности проводимого лечения – скорости заживления ран, показал его значимое различие между пациентами, получавшими во время оперативного вмешательства продленную проводниковую анестезию под УЗИ-контролем ( $p < 0,05$  по критерию Манна-Уитни), и больными, которым оперативное вмешательство проводилось под местной, внутривенной и проводниковой анестезией под УЗИ-контролем. У первых скорость заживления раневой поверхности в 01, 02 и 03 фазы была наибольшей: 2,5, 9,5 и 15 дней соответственно ( $p < 0,05$  по критерию Манна-Уитни).

**Заключение.** Примененное в ходе исследования анестезиологическое пособие оказывает положительный эффект на пролиферацию и регенерацию тканей после оперативного лечения осколочных ранений нижних конечностей.

**Ключевые слова:** регионарная проводниковая анестезия, нижние конечности, скорость заживления ран.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Агафонов Д.Е., Крайнюков П.Е., Яковлев М.Ю., Вальцева Е.А. Выраженность воспалительного процесса и скорость заживления ран нижних конечностей после оперативного лечения под регионарной проводниковой анестезией: проспективное исследование. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 4. С. 15–21. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-15-21>

**Вклад авторов:** Агафонов Д.Е., Крайнюков П.Е. – подготовка к публикации, Яковлев М.Ю., Вальцева Е.А. – статистический анализ и подготовка к публикации.

### EXPRESSION OF INFLAMMATORY PROCESS AND WOUND HEALING RATE AFTER REGIONAL CONDUCTION ANESTHESIA IN SURGICAL TREATMENT OF THE LOWER EXTREMITIES: A PROSPECTIVE STUDY

DMITRY E. AGAFONOV<sup>1</sup>, PAVEL E. KRAYNYUKOV<sup>1,4</sup>, MAXIM YU. YAKOVLEV<sup>2,3</sup>, ELENA A. VALTSEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Central Military Clinical Hospital named after P. V. Andryka of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 107014, Moscow, Russia.

<sup>2</sup> National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia.

<sup>3</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow, Russia.

<sup>4</sup> Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peoples Friendship University of Russia", 117198, Moscow, Russia.

#### Abstract

**Introduction.** Conduction anesthesia under ultrasound control of nerve plexuses and peripheral nerves should be recognized as the most optimal type of anesthesia during surgeries on the upper and lower extremities. However, the effect of the used anesthesia tactics and various anesthetic aids on wound healing has not been clearly proved.

**The aim** – comparative analysis of inflammatory process expression and wound healing rate in patients with shrapnel wounds of the lower extremities after using different tactics of conduction anesthesia during surgical treatment.

**Materials and methods of research.** An observational prospective cohort study of 147 patients who underwent surgery for shrapnel wounds of the lower extremities was carried out. The patients were observed in 4 groups depending on the anesthesia tactics. Data analysis was performed using descriptive statistical methods, comparative analysis using Wilcoxon and Mann-Whitney criteria.

**Treatment results.** Intergroup analysis of one of the main indicators of the efficacy of the treatment, which characterizes the rate of wound healing, showed a significant difference in the group of patients who received conductive anesthesia of the sciatic nerve branches at the level of the fossa of the hamstrings according to ultrasound control during surgery ( $p < 0.05$  by Mann-Whitney test), when compared to the groups that underwent surgery with conductive anesthesia of the sciatic nerve through gluteal access with blockade of the femoral nerve under ultrasound control, with conductive anesthesia of the femoral nerve under ultrasound control, as well as with local anesthesia, respectively.

**Conclusion.** The anesthetic aid developed during the study has a positive effect on tissue proliferation and regeneration after surgical treatment of shrapnel wounds of the lower extremities.

**Key words:** regional conductive anesthesia, lower extremities, wound healing rate.

**Conflict of interests:** none.

**For citation:** Agafonov D.E., Kraynyukov P.E., Yakovlev M.Yu., Valtseva E.A. Expression of inflammatory process and wound healing rate after regional conduction anesthesia in surgical treatment of the lower extremities: a prospective study. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 4, pp. 15–21. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-15-21>

**Contribution of the authors:** Agafonov D.E., Kraynyukov P.E. – preparation for publication, Yakovlev M.Yu., Valtseva E.A. – statistical analysis and preparation for publication.

#### Введение

Применение в клинической практике инновационных методов лечения, современной фармакотерапии способствует проведению оперативных вмешательств с сохранением функциональных особенностей нижней конечности, увеличению частоты положительных исходов заболеваний и сокращению времени пребывания пациентов в стационаре [1, 2].

Приоритетами при лечении осколочных ранений являются не только верная тактика хирургического вмешательства, но и выбор адекватного анестезиологического пособия. На сегодняшний день среди всех анестезиологических пособий проводниковая анестезия нервных сплетений и периферических нервов признается наиболее оптимальным видом обезболивания при операциях на верхних и нижних конечностях. Однако этот вид анестезии на нижних конечностях анестезиологами применяется реже ввиду возможных негативных последствий, таких как, например, прокол сопровождающей артерии или вены с последующим внутрисосудистым введением местного анестетика и интоксикацией, непреднамеренное введение анестетика в нервный ствол с развитием неврита [3]. Но в

последние годы благодаря широкому применению ультразвуковой диагностики и появлению передового инструментария – высокоразрешающей ультразвукографии, обеспечивающей качественное динамическое изображение, стала внедряться проводниковая анестезия периферических нервов нижних конечностей под УЗ-контролем [4]. Технические возможности высокоразрешающего УЗИ позволяют мониторить процесс анестезиологической тактики и успешно выполнять проводниковую анестезию при травмах и осколочных ранениях нижних конечностей [3].

Наряду с совершенствованием техники обезболивания и обсуждением определенных преимуществ проводниковой анестезии в отечественных и зарубежных публикациях рассматривается вопрос о способах улучшения исходов лечения, в том числе о влиянии на динамику раневого процесса местных анестетиков, широко используемых в клиниках [5–8]. В исследованиях, посвященных изучению влияния местных анестетиков на заживление ран *in vivo* и *in vitro*, использовались такие показатели, как прочность раны на разрыв, уровень гидроксипролина в ткани, структура и количество коллагеновых волокон, фиброзный индекс [9–11]. Между тем ограниченное

количество опубликованных результатов исследований и имеющиеся различия между ними показали противоречивость в отношении влияния местных анестетиков на заживление ран, что вызывает необходимость проведения дальнейших исследований [12, 13]. Кроме того, требует дополнительного изучения и клинической оценки вопрос о выборе оптимального метода анестезии в зависимости от локализации травмы и сравнительного действия анестетиков при местной инфильтрационной анестезии, а также при выполнении дистальных блокад нервов и сплетений нижней конечности [14].

Цель исследования. Сравнительная оценка выраженности воспалительного процесса и скорости заживления ран у пациентов с осколочными ранениями нижних конечностей после применения разных тактик анестезии в ходе хирургического вмешательства.

### Материалы и методы

Проведено проспективное когортное исследование 147 пациентов, оперированных по поводу осколочных ранений нижних конечностей на базе Центрального военного клинического госпиталя им. П.В. Мандрыка Минобороны России. Под УЗ-контролем выполнялась блокада периферических нервов, вариант блокады зависел от уровня повреждения и оперативного вмешательства. Наблюдение пациентов осуществлялось в зависимости от тактики блокады (обезболивания) по 4 группам.

Пациентам группы I (30 человек) операция проводилась в условиях местной инфильтрационной анестезии с введением 0,25 % раствора лидокаина. Объем вводимого местного анестетика не превышал максимальной дозы.

Пациентам группы II (40 человека) оперативное вмешательство проводилось в условиях проводниковой анестезии. Под УЗ-контролем выполнялась блокада периферических нервов, вариант блокады зависел от уровня повреждения и оперативного вмешательства. С целью наиболее эффективной анальгезии вводили раствор ропивакаина 0,5 % 10 мл + раствор лидокаина 2 % 10 мл. Общий объем местного анестетика – 20 мл.

Пациентам группы III (38 человек) оперативное вмешательство проводилось в условиях продленной проводниковой анестезии. Под УЗ-контролем выполнялось подведение катетера через иглу к периферическому нерву, уровень заведения катетера зависел от места повреждения и оперативного вмешательства. Для адекватной анальгезии вводили раствор артикаина 1 % 5 мл с последующим его продленным введением через инфузомат со скоростью 1–2 мл в час. Длительность введения составляла 4–5 сут.

Пациентам группы IV (39 человек) оперативное вмешательство проводилось в условиях внутривенной анестезии. Для этого использовались 1 % раствор пропофола и 0,005 % раствор фентанила. Дозировки препаратов подбирались индивидуально каждому пациенту из расчета массы тела и продолжительности оперативного вмешательства.

Критериями включения в исследование явились осколочные ранения нижних конечностей, пациенты мужского пола, письменное согласие пациента. Критериями исключения являлись: отказ пациента от исследования на любом этапе, сочетанные ранения, наличие в анамнезе органических поражений ЦНС, кардиореспираторных заболеваний, на момент лечения – острая респираторная вирусная инфекция.

У пациентов определяли количество лейкоцитов в плазме крови, измеряли температуру тела до операции и течение 5 суток. В днях определяли первую, вторую и третью фазы заживления раневых поверхностей.

Математическая обработка полученных данных включала методы биомедицинской статистики. Проверка выборок на нормальность распределения проводилась по критерию Колмогорова-Смирнова. Количественные показатели анализировались с использованием непараметрических критериев, средние значения представлены в виде Me [Q<sub>25</sub>; Q<sub>75</sub>]. Сравнительный анализ осуществлялся с применением критериев Вилкоксона и Манна-Уитни.

Использовалась статистическая программа IBM SPSS Statistics 23.

### Результаты

Факторы, влияющие на заживление ран, обычно связаны с хирургическими проблемами и проблемами пациента. Однако уже достаточно хорошо известно, что существуют также факторы, связанные с анестезией, которые также могут влиять на заживление ран. К факторам, которые, как считается в настоящее время, влияют на заживление ран, относятся гипотония, гипотермия, боль после анестезии, иммуносупрессия.

Проведенные ранее исследования свидетельствуют о том, что на раннем этапе патологического процесса, связанного с ранением, одну из ключевых ролей играет иммунная система: ее нарушения могут непосредственно влиять на развитие осложнений, в первую очередь связанных с низкой регенерацией тканей и инфекционным процессом.

В связи с этим была проведена оценка количества лейкоцитов в плазме крови до оперативного вмешательства и после него в течение 5 суток ежедневно (табл. 1).

Как показано в таблице 1, до оперативного вмешательства и по прошествии 24 ч (1-е сутки) показатели во всех 4 группах были повышены, что говорит о наличии воспалительного процесса. После оперативного вмешательства на 1-е сутки количество лейкоцитов в крови несколько снизилось, хотя оставалось повышенным. В результате последующего лечения у пациентов наблюдалась нормализация уровня лейкоцитов в крови, которая сохранялась в течение всего периода наблюдения (p<0,05 по критерию Вилкоксона). Хотя на 2-е сутки после вмешательства при сравнении показателей белой крови у пациентов группы IV, оперированных под местной инфильтрационной анестезией, количество лейкоцитов оказалось значимо выше

( $p < 0,05$  по критерию Манна-Уитни) по сравнению с пациентами остальных групп, оперированных в условиях проводниковой анестезии под УЗ-контролем.

Таблица 1

**Динамика количества лейкоцитов в плазме крови у пациентов, получавших оперативное лечение, в зависимости от вида анестезиологического пособия,  $\times 10^9/l$**

Table 1

**Dynamics of the number of leukocytes in blood plasma in patients who received surgical treatment, depending on the type of anesthetic aid,  $\times 10^9/l$**

Группа Group	До операции Before the operation	Количество лейкоцитов в крови пациентов после оперативного вмешательства The number of leukocytes in the blood of patients after surgery				
		1-е сутки 1 day	2-е сутки 2 days	3-и сутки 3 days	4-е сутки 4 days	5-е сутки 5 days
		I	12,95 [12,4; 13,5]*	9,8 [9,3; 9,8]*	5,4 [5,3; 6,375]	5,4 [5,3; 6,4]
II	13,4 [12,4; 13,5]*	9,8 [9,3; 9,8]*	5,4 [5,3; 6,325]	5,4 [5,3; 6,1]	5,3 [5,3; 5,4]	5,4 [5,3; 6,1]
III	13,4 [12,4; 13,5]*	9,8 [9,3; 9,8]*	5,4 [5,3; 6,4]	5,4 [5,3; 6,55]	5,3 [5,3; 5,4]	5,4 [5,3; 6,1]
IV	13,4 [12,4; 13,5]*	9,95 [9,8; 11]*	6,4 [5,4; 7,1]**	5,4 [5,3; 6,7]	5,3 [5,3; 5,4]	5,4 [5,125; 5,925]

Примечания: данные представлены в виде медианы (Me) и квартилей [Q1; Q3]; \* $p < 0,05$  (внутригрупповые различия по критерию Вилкоксона); \*\* $p < 0,05$  (межгрупповые различия по критерию Манна-Уитни).

Параллельно у пациентов измерялась температура тела (табл. 2). Наличие воспалительного процесса подтверждалось повышенной температурой тела до проведения курса лечения во всех группах: 37,1°C [36,9; 37,1] – у пациентов группы I, которым оперативное вмешательство осуществлялось под местной инфильтрационной анестезией; 36,95°C [36,7; 37,4] – у пациентов, получавших проводниковую анестезию под УЗ-контролем; 37,1 °C [36,9; 37,2] – у пациентов, которым проводилась продленная проводниковая анестезия под УЗ-контролем и 37,1 °C [36,9; 37,2] – у пациентов, получавших в ходе оперативного вмешательства внутривенную анестезию (табл. 2). Положительная динамика температуры тела на 1-е сутки после оперативного вмешательства и сохранение показателей в пределах нормы на протяжении всего периода наблюдения ( $p < 0,05$  по критерию

Вилкоксона) свидетельствует об эффективности выбранной тактики лечения в отношении воспалительного процесса во всех группах.

Таблица 2

**Динамика температуры тела у пациентов, получавших различные виды анестезиологического пособия, °C**

Table 2

**The dynamics of body temperature in patients who received various types of anesthetic benefits, °C**

Группа Group	До операции Before the operation	Температуры тела у пациентов после оперативного вмешательства Body temperature in patients after surgery				
		1-е сутки 1 day	2-е сутки 2 days	3-и сутки 3 days	4-е сутки 4 days	5-е сутки 5 days
		I	37,1 [36,9; 37,1]*	36,55 [36,425; 36,7]	36,6 [36,5; 36,6]	36,4 [36,4; 36,6]
II	36,95 [36,7; 37,4]*	36,7 [36,7; 36,775]	36,5 [36,5; 36,6]	36,6 [36,4; 36,6]	36,5 [36,5; 36,5]	36,4 [36,4; 36,6]
III	37,1 [36,9; 37,2]*	36,71 [36,7; 36,8]	36,5 [36,5; 36,6]	36,4 [36,4; 36,6]	36,5 [36,5; 36,5]	36,6 [36,4; 36,6]
IV	36,97 [36,8; 37,1]*	36,5 [36,7; 36,8]	36,5 [36,5; 36,6]	36,4 [36,4; 36,6]	36,5 [36,5; 36,5]	36,6 [36,4; 36,6]

Примечания: данные представлены в виде медианы (Me) и квартилей [Q1; Q3]; \* $p < 0,05$  (различия по критерию Вилкоксона).

Одним из важнейших показателей эффективности хирургического лечения является скорость и степень заживления раневой поверхности. При этом процесс заживления раны является динамическим, поддерживается рядом клеточных событий, которым необходима грамотная координация с целью эффективного восстановления поврежденной поверхности.

Известно, что процесс заживления ран протекает в 3 фазы: 01 фаза – воспаления; 02 фаза – созревания; 03 фаза – пролиферации. В ходе исследования (табл. 3) было установлено, что в группе пациентов, которым оперативное вмешательство проводилось в условиях продленной проводниковой анестезии под УЗ-контролем (группа III), скорость заживления раневой поверхности является наибольшей в 03 фазу и составляет 15 [14; 17] дней ( $p < 0,05$  по критерию Манна-Уитни). Следует отметить, что в группе III скорость заживления в 01 и в 02 фазу была также наибольшей и достоверно отличалась от аналогичных показателей в других группах: 2,5 [2; 3] и 9,5 [8; 11] дня соответственно ( $p < 0,05$  по критерию Манна-Уитни).

Таблица 3

**Скорость заживления раневой поверхности в различные фазы процесса, дни**

Table 3

**The healing rate of the wound surface in various phases of the process, days**

Группа Group	Скорость заживления ран в фазах Wound healing rate in phases		
	01	02	03
I	4 [3; 4]	12 [11; 14]	20,5 [17; 23; 75]
II	4 [3; 4]	13 [12; 14]	17 [16; 19]*
III	2,5 [2; 3]*	9,5 [8; 11]*	15 [14; 17]*
IV	4 [4; 5]	13 [12; 14]	20 [17; 24]

Примечания: данные представлены в виде медианы (Me) и квартилей [Q1;Q3]; \* $p < 0,05$  (межгрупповые различия по критерию Манна-Уитни).

Как ранее отмечалось, скорость заживления раневой поверхности зависит от наличия воспалительного процесса, что было подтверждено с помощью корреляционного анализа. Установлена корреляционная зависимость между количеством лейкоцитов и скоростью заживления ран ( $r=0,542$ ,  $p < 0,05$ ), которая свидетельствует о наличии линейной связи со скоростью заживления раны.

**Обсуждение**

Техника анестезии и выбор препарата могут взаимодействовать с клеточной иммунной системой и влиять на заживление раневого процесса. Необходимо отметить, что увеличение проницаемости сосудистого русла приводит к миграции лейкоцитов в рану, которые благодаря гидролитическим ферментам ликвидируют мертвые клетки, микроорганизмы и способствуют очищению раны. Миграция в рану моноцитов и их трансформация в макрофаги осуществляются через 1–2 и 3–4 сут соответственно. Данный факт подтвердился нашим исследованием числа лейкоцитов в группах (табл. 1). Лейкоцитоз появлялся на 1-е и 2-е сутки после оперативного вмешательства: 9,8 [9,3; 9,8] – в группе пациентов, получавших местную инфильтрационную анестезию; 9,8 [9,3; 9,8] – в группе пациентов, которым оперативное вмешательство проводилось под проводниковой анестезией; 9,8 [9,3; 9,8] – в группе пациентов, которым оперативное вмешательство проводилось в условиях продленной проводниковой анестезии и 9,95 [9,8; 11] – в группе с внутривенной анестезией ( $p < 0,05$  по критерию Вилкоксона) при сравнении с другими фазами заживления раневых поверхностей. При этом показатели на 2-е сутки различаются в группе пациентов с внутривенной анестезией по сравнению с другими группами (6,4 [5,4; 7,1],  $p < 0,05$  по критерию Манна-Уитни).

При оценке температуры тела (табл. 2) установлена положительная динамика показателя уже на 1-е сутки во всех группах ( $p < 0,05$  по критерию Вилкоксона).

Анализ одного из основных показателей эффективности проводимого лечения – скорости заживления раны показал его значимое отличие в группе пациентов, получавших во время оперативного вмешательства продленную проводниковую анестезию под УЗ-контролем ( $p < 0,05$  по критерию Манна-Уитни по сравнению с группами, которым оперативное вмешательство проводилось в условиях проводниковой анестезии под УЗ-контролем, под местной и внутривенной анестезией). Полученные данные доказывают эффективность примененного в исследовании анестезиологического пособия.

**Заключение**

Проводимое лечение положительно влияет на воспалительный процесс, развившийся в результате повреждения нижних конечностей. При этом непосредственно показатель скорости заживления раневой поверхности наиболее выражен в группе пациентов, которым оперативное вмешательство проводилось в условиях продленной проводниковой анестезии под УЗ-контролем. Можно сделать вывод, что данное анестезиологическое пособие оказывает положительный эффект на пролиферацию и регенерацию (заживление) тканей после оперативного лечения осколочных ранений нижних конечностей.

**Список литературы:**

1. Большаков И.Н., Байтингер В.Ф., Рабинович С.А. *Проводниковая анестезия (алгоритмы поиска и действия): Учеб. Пособие.* М.: ПолиМедиаПресс, 2016. 162 с.
2. Щикота А.М., Погонченкова И.В., Гуменюк С.А. Ургентная диагностика скелетно-мышечной травмы: возможности ультразвукового метода. *Практич. медиц.*, 2021. № 19(3). С. 81–86.
3. Гаджиев А.И. Местная анестезия – эффективный способ стимуляции заживления ран. *Лазер. медиц.*, 2014. № 18(4). С. 15–16.
4. Kesici S., Kesici U., Ulusoy H., Erturkuner P., Turkmen A., Arda O. Effects of local anesthetics on wound healing. *Braz. J. Anesthesiol.*, 2018, № 68(4), pp. 375–382. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2018.01.016>
5. Vasseur P.B., Paul H.A., Dybdal N., Crumley L. Effects of local anesthetics on healing of abdominal wounds in rabbits. *Comparative Study Am. J. Vet. Res.*, 1984, № 45(11), pp. 2385–2388.
6. Sanchez M.F., Guzman M.L., Apas A.L., Alovero F. del L., Olivera M.E. Sustained dual release of ciprofloxacin and lidocaine from ionic exchange responding film based on alginate and hyaluronate for wound healing. *Eur. J. of Pharmaceutical Sci.*, 2021, № 161, pp. 105789. <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2021.105789>
7. Zeren S., Kesici S., Kesici U., Isbilir S., Turkmen U.A., Ulusoy H., Karpuz V., Ozcan O., Polat E., Ipcioglu O.M., Sari M.K. Effects of levobupivacaine on wound healing. *Anesth. Analg.*, 2013, № 116, pp. 495–499. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e318273f48e>

8. Dere K., Sen H., Teksoz E., Ozkan S., Dagli G., Sucullu I., Filiz A.I., Ipcioglu O.M., Kucukodaci Z. The comparison of the effects of different doses of levobupivacaine infiltration on wound healing. *J. Invest. Surg.*, 2009, № 22(2), pp. 112–116. <https://doi.org/10.1080/08941930802713019>

9. Hanci V., Hakimoglu S., Özaçmak H., Bektaş S., Özaçmak H.S., Özdamar S.O., Yurtlu S., Turan I.Ö. Comparison of the effects of bupivacaine, lidocaine, and tramadol infiltration on wound healing in rats. *Rev. Bras. Anesthesiol.*, 2012, № 62(6), pp. 799–810. [https://doi.org/10.1016/S0034-7094\(12\)70180-0](https://doi.org/10.1016/S0034-7094(12)70180-0)

10. Bayalieva A.Z., Yankovich Y.N., Mohsin M., Davydova V.R. Possibilities of clinical application of articaine. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*, 2022, № 16(2), pp. 103–114. <https://doi.org/10.17816/RA108091>

11. Kesici S., Kesici U., Ulusoy H., Erturkuner P., Turkmene A., Arda O. Effects of local anesthetics on wound healing. *Rev. Bras. Anesthesiol.*, 2018, № 68(4), pp. 375–382. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2018.01.020>

12. Коряшков Н.А., Ларионов С.В., Мурашова Н.А., Соболев К.А. Обезболивание при операциях на стопе и голеностопном суставе (обзор литературы). *Травматол. и ортопед. России.*, 2012. № 3(65). С. 118–126.

#### References:

1. Bolshakov I.N., Baitinger V.F., Rabinovich S.A. *Conductor anesthesia (search algorithms and actions): Textbook. Manual.* M. : PolyMediaPress, 2016, 162 p. (In Russ.)

2. Shchikota A.M., Pogonchenkova I.V., Gumenyuk S.A. Urgent diagnosis of musculoskeletal injury: possibilities of ultrasound method. *Practical. medits.*, 2021, № 19(3), pp. 81–86. (In Russ.)

3. Gadzhiev A.I. Local anesthesia is an effective way to stimulate wound healing. *Laser. medits.*, 2014, № 18(4), pp. 15–16. (In Russ.)

4. Kesici S., Kesici U., Ulusoy H., Erturkuner P., Turkmen A., Arda O. Effects of local anesthetics on wound healing. *Braz. J. Anesthesiol.*, 2018, № 68(4), pp. 375–382. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2018.01.016>

5. Vasseur P.B., Paul H.A., Dybdal N., Crumley L. Effects of local anesthetics on healing of abdominal wounds in rabbits. *Comparative Study Am. J. Vet. Res.*, 1984, № 45(11), pp. 2385–2388.

6. Sanchez M.F., Guzman M.L., Apas A.L., Alovero F. del L., Olivera M.E. Sustained dual release of ciprofloxacin and lidocaine from ionic exchange responding film based on alginate and hyaluronate for wound healing. *Eur. J. of Pharmaceutical Sci.*, 2021, № 161, pp. 105789. <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2021.105789>

7. Zeren S., Kesici S., Kesici U., Isbilir S., Turkmen U.A., Ulusoy H., Karpuz V., Ozcan O., Polat E., Ipcioglu O.M., Sari M.K. Effects of levobupivacaine on wound healing. *Anesth. Analg.*, 2013, № 116, pp. 495–499. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e318273f48e>

8. Dere K., Sen H., Teksoz E., Ozkan S., Dagli G., Sucullu I., Filiz A.I., Ipcioglu O.M., Kucukodaci Z. The comparison of the effects of different doses of levobupivacaine infiltration on wound healing. *J. Invest. Surg.*, 2009, № 22(2), pp. 112–116. <https://doi.org/10.1080/08941930802713019>

9. Hanci V., Hakimoglu S., Özaçmak H., Bektaş S., Özaçmak H.S., Özdamar S.O., Yurtlu S., Turan I.Ö. Comparison of the effects of bupivacaine, lidocaine, and tramadol infiltration on wound healing in rats. *Rev. Bras. Anesthesiol.*, 2012, № 62(6), pp. 799–810. [https://doi.org/10.1016/S0034-7094\(12\)70180-0](https://doi.org/10.1016/S0034-7094(12)70180-0)

10. Bayalieva A.Z., Yankovich Y.N., Mohsin M., Davydova V.R. Possibilities of clinical application of articaine. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*, 2022, № 16(2), pp. 103–114. <https://doi.org/10.17816/RA108091>

11. Kesici S., Kesici U., Ulusoy H., Erturkuner P., Turkmene A., Arda O. Effects of local anesthetics on wound healing. *Rev. Bras. Anesthesiol.*, 2018, № 68(4), pp. 375–382. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2018.01.020>

12. Koryshkov N.A., Larionov S.V., Murashova N.A., Sobolev K.A. Anesthesia during operations on the foot and ankle joint (literature review). *Traumatol. and an orthopedic surgeon of Russia*, 2012, № 3(65), pp. 118–126. (In Russ.)

#### Сведения об авторах:

**Агафонов Дмитрий Евгеньевич** – начальник отделения Центрального военного клинического госпиталя имени П.В. Мандрыка Министерства обороны Российской Федерации. 107014, Россия, Москва, Большая Оленья, д. 8, email: agafonov.dmitriy.cvkg@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9859-8914>

**Крайнюков Павел Евгеньевич** – доктор медицинских наук, доктор военных наук, доцент, начальник Центрального военного клинического госпиталя имени П.В. Мандрыка Министерства обороны Российской Федерации. 107014, Россия, Москва, Большая Оленья, д. 8, email: krainukov68@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2531-5960>

**Вальцева Елена Алексеевна** – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Министерства здравоохранения Российской Федерации. 121099, Россия, Москва, Новый Арбат, 32, email: altay21c@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5468-5381>

**Яковлев Максим Юрьевич** – доктор медицинских наук, заместитель директора по стратегическому развитию медицинской деятельности, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Министерства здравоохранения Российской Федерации; доцент кафедры общей гигиены ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). 121099, Россия, Москва, Новый Арбат, 32, email: masdat@mail.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9996-6176>

#### Information about the authors:

**Agafonov Dmitry Evgenievich** – Head of the Department of the P.V. Mandryka Central Military Clinical Hospital of the Ministry of

Defense of the Russian Federation, Bolshaya Olenya str., 8, Moscow, 107014, Russia, email: agafonov.dmitriy.cvkg@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9859-8914>

**Krayniukov Pavel Evgenievich** – MD, PhD, Associate Professor. Professor of the Department of Hospital Surgery with a course of pediatric Surgery of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow 117198, Moscow. Head of the Central Military Clinical Hospital named after P.V. Mandryka, Ministry of Defense of the Russian Federation, Bolshaya Olenya str., 8, Moscow, 107014, Russia, email [krainukov68@mail.ru](mailto:krainukov68@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2531-5960>

**Valtseva Elena Alekseevna** – Cand. Sci. (Biol.), leading researcher, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Ministry of Health of Russia. 32 Novy Arbat, Moscow, 121099, Russia, email: [altay21c@mail.ru](mailto:altay21c@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5468-5381>

**Yakovlev Maxim Yuryevich** – Doctor. Sci. (Med.), deputy director for strategic development of Medical Activities, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology of the Ministry of Health of Russia; Associate Professor, Department of General Hygiene, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University). 32 Novy Arbat, Moscow, 121099, Russia, email: [masdat@mail.ru](mailto:masdat@mail.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9996-6176>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-22-28>

УДК 617-089

© Семиглазов А.В., Зиновьев Е.В., Костяков Д.В., Гогохия Т.З., Костякова А.В., Васильева А.Г., 2023



Оригинальная статья / Original article

## РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПРИЧИН НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОГРАНИЧНЫМИ ОЖОГАМИ КОЖИ

А.В. СЕМИГЛАЗОВ<sup>1</sup>, Е.В. ЗИНОВЬЕВ<sup>1,2</sup>, Д.В. КОСТЯКОВ<sup>1,3</sup>, Т.З. ГОГОХИЯ<sup>1</sup>, А.В. КОСТЯКОВА<sup>1</sup>, А.Г. ВАСИЛЬЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И. И. Джанелидзе. 192242, Санкт-Петербург, Россия,

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный университет. 199034, Санкт-Петербург, Россия

**Резюме. Введение.** Термические поражения являются важной медико-социальной проблемой современного общества. Одну из наиболее сложных задач для хирургии представляют пострадавшие с пограничными ожогами кожи, так как использование неверных алгоритмов их ведения приводит к высокой частоте осложнений. В связи с чем поиск основных причин неудовлетворительных результатов лечения данного вида травм является актуальной задачей хирургии.

Цель исследования. Определить основные причины неудовлетворительных результатов лечения пострадавших с пограничными (дермальными) ожогами кожи.

**Материалы и метода.** Исследование основано на результатах анализа медицинской документации 509 пострадавших с пограничными ожогами кожи. Оценивался микробиологический состав ожоговых ран; длительность и причины отсрочки лечения; методы ведения данного типа травм на догоспитальном этапе. Обработка полученных результатов осуществлялась с использованием общепринятых методов вариационной статистики.

**Результаты и обсуждение.** Установлено, что в первую неделю после госпитализации и начала лечения, патогенная микрофлора изменяется на полирезистентные микроорганизмы. Значительный массив пациентов госпитализировался в стационар позднее 24 часов с момента травмы – 28 % случаев. Основной причиной этого являлось самолечение – 61 % наблюдений, оставшиеся пациенты наблюдались в поликлиниках и травматологических пунктах, соответственно 14 % и 26 % пациентов. Перевод пострадавших из учреждений первичного звена в специализированные стационары был связан с неадекватной тактикой ведения таких ран. Влажно-высыхающие повязки с растворами антисептиков применялись более чем в 90 % случаев, а случаи аппликации мазей, гидрогелей и раневых покрытий были отмечены лишь в единичных наблюдениях.

**Заключение.** Таким образом, к основным причинам неудовлетворительных результатов лечения пациентов с пограничными ожогами кожи можно отнести инфицирование полирезистентными штаммами микроорганизмов, длительная отсрочка оказания специализированной медицинской помощи, связанная с самолечением и отказом от использования патогенетически обоснованных методик лечения таких ран в медицинских учреждениях первичного звена.

**Ключевые слова:** ожоги, пограничные ожоги, раневая инфекция, отсрочка лечения

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Семиглазов А.В., Зиновьев Е.В., Костяков Д.В., Гогохия Т.З., Костякова А.В., Васильева А.Г. Ретроспективный анализ причин неудовлетворительных результатов лечения пациентов с пограничными ожогами кожи. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 4. С. 22–28.

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-22-28>

**Вклад авторов:** авторы внесли равноценный вклад в написание статьи

## PATHOGENETIC RATIONALE FOR OPTIMUM MANAGEMENT TACTICS OF BORDER BURN WOUNDS

ALEXANDER V. SEMIGLAZOV<sup>1</sup>, EVGENIY V. ZINOVIEV<sup>1,2</sup>, DENIS V. KOSTYAKOV<sup>1,3</sup>, TAMAR Z. GOGOKHIYA<sup>1</sup>, ANNA V. KOSTYAKOVA<sup>1</sup>, ANASTASIA G. VASILYEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine. 192242, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. 194100, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup>Saint-Petersburg State University. 199034, St. Petersburg, Russia

#### Abstract

**Introduction.** Thermal injuries are an important medical and social problem of modern society. One of the most difficult challenges for surgery is presented to victims with borderline skin burns, since the use of incorrect algorithms for their management leads to a high incidence of complications. In this connection, the search for the main reasons for unsatisfactory results of treatment of this type of injury is an urgent task of surgery.

**Purpose of the study.** To determine the main reasons for unsatisfactory treatment results for victims with borderline (dermal) skin burns.

**Materials and methods of research.** The study is based on the results of an analysis of medical records of 509 victims with borderline skin burns. The microbiological composition of burn wounds was assessed; duration and reasons for delaying treatment; methods for managing this type of injury at the prehospital stage. The results obtained were processed using generally accepted methods of variation statistics.

**Results and discussion.** It has been established that in the first week after hospitalization and the start of treatment, the pathogenic microflora does not change to multidrug-resistant microorganisms. A significant number of patients were hospitalized later than 24 hours from the moment of injury - 28% of cases. The main reason for this was self-medication - 61% of observations; the remaining patients were observed in clinics and trauma centers, 14% and 26% of patients, respectively. The transfer of victims from primary care institutions to specialized hospitals was associated with inadequate tactics for managing such wounds. Wet-dry dressings with antiseptic solutions were used in more than 90% of cases, and cases of application of ointments, hydrogels and wound dressings were noted only in isolated observations.

**Conclusion.** Thus, the main reasons for unsatisfactory treatment results for patients with borderline skin burns include infection with multidrug-resistant strains of microorganisms, long delays in the provision of specialized medical care associated with self-medication and refusal to use pathogenetically based methods for treating such wounds in primary care medical institutions.

**Key words:** burns, borderline burns, wound infection, delay of treatment

**Conflict of interests:** none.

**For citation:** Semiglazov A.V., Zinoviev E.V., Kostyakov D.V., Gogokhia T.Z., Kostyakova A.V., Vasilyeva A.G. Retrospective analysis of the causes of unsatisfactory results of treatment of patients with borderline skin burns. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 4, pp. 22–28. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-22-28>

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

#### Введение

Термические поражения кожного покрова являются одной из ведущих причин травматизации населения [1]. Вооруженные конфликты, активное развитие отраслей промышленности, а также цифровизация современного образа жизни способствуют ежегодному увеличению числа обожженных не только в нашей стране, но и во всем мире [2, 3]. Статистические данные свидетельствуют о том, что в 2022 году с ожогами кожи было госпитализировано 121 370 человек. Однако представленная цифра не является точной, так как в большинстве случаев пострадавшие принимают решение не обращаться за медицинской помощью и занимаются «самолечением» [4]. В случае ограниченных по площади поверхностных поражений обожженные имеют возможность самостоятельно выполнять обработку и перевязку ран. Увеличение глубины поражений до пограничного и глубокого характера приводит не только местным изменениям в тканях, но и стойким системным нарушениям, требующим специализированного лечения в условиях стационара [5].

В современной комбустиологии специалисты нередко придерживаются точки зрения, что пограничные ожоги кожи мало отличаются от поверхностных поражений, т.к. они способны к самостоятельной эпителизации, что является неверным [6]. Всегда необходимо учитывать, что неадекватный подход к местному лечению данного типа травм способствует гибели жизнеспособных клеток, находящихся в состоянии паранекроза [7, 8]. Это объясняется

существенными отличиями характера течения раневого процесса в пограничных ожоговых ранах по сравнению с поверхностными и глубокими поражениями. Например, увеличивается длительность воспалительной фазы, отмечается более позднее начало репаративной регенерации и высокий уровень контаминации патогенными микроорганизмами, в т.ч. полирезистентными штаммами [9].

Использование традиционных методик ведения пограничных ожогов кожи в большинстве случаев приводит к неудовлетворительным результатам их лечения, сопровождающихся высокой частотой гнойно-воспалительных осложнений и послеожоговых рубцовых деформаций [10]. Особое значение данный факт приобретает при анализе работы поликлинического звена системы здравоохранения. Неселективный подход к оказанию медицинской помощи обожженным, без учета характера ожоговой раны и особенностей течения раневого процесса, приводит к увеличению числа пациентов, требующих госпитализации в стационар [11].

Таким образом поиск возможных путей решения проблемы лечения пострадавших с пограничными ожогами кожи является одной из наиболее актуальных задач хирургии. Для её решения был выполнен анализ основных причин неудовлетворительных результатов оказания медицинской помощи пациентам с данным типом травм.

Цель исследования. Определить основные причины неудовлетворительных результатов лечения пострадавших с пограничными (дермальными) ожогами кожи.

## Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели было выполнено ретроспективное исследование результатов лечения 509 пострадавших с пограничными (дермальными) ожогами кожи, госпитализированных в отдел термических поражений ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе в 2016–2019 гг. Статистическая база формировалась с использованием данных медицинских карт, операционных журналов и ежегодных отчетов. Углубленно анализировались следующие показатели: микробиологический состав, вегетирующий на поверхности пограничных ожоговых ран; длительность отсрочки оказания специализированной медицинской помощи и её причины; методы лечения данного типа травм в медицинских учреждениях различного звена.

Критерии включения пациентов в исследование: возраст от 18 лет, наличие поверхностных термических поражений не более 10 % поверхности тела, наличие глубоких термических поражений не более 5 % поверхности тела.

Критерии исключения обожженных из исследования: возраст до 18 лет, наличие хронических инфекционных заболеваний, а также их обострение, ишемическая болезнь сердца, обструктивные заболевания легких, дыхательная недостаточность любой степени, кожные инфекционные и неинфекционные заболевания, гипер- и гипокоагуляция; ВИЧ, перенесенные гепатиты В, С, туберкулез, беременность любого срока, лактация, тромбозы.

Общая характеристика генеральной совокупности свидетельствует о том, что по гендерному признаку все обожженные распределялись следующим образом – 260 (51 %) мужчин и 249 женщин (49 %). Основной массив клинических наблюдений – 300 (58,9 %) пациентов, приходится на пострадавших возрастной группы от 30 до 60 лет, а средний возраст составил  $45,8 \pm 6,2$  лет. Меньшей по численности являлась группа пациентов старше 60 лет – 128 (25,1 %) человек. Средний возраст составил  $71,7 \pm 6,9$  года. Наименьшей по числу оказалась группа обожженных до 30 лет – 81 (15,9) случаев. Средний возраст при этом соответствовал значению в  $25,4 \pm 4,6$  года. К основным травмирующим агентам относятся: пламя – 244 (47,9 %) наблюдения, горячая вода – 143 (28 %) случая, контактные ожоги – 46 (9 %), химические поражения – 35 (6,8 %) обожженных, электроожоги – 13 (2,5%) пострадавших.

Обработка полученных данных проводилась в соответствии с общепринятыми методами вариационной статистики в три этапа. На первом этапе разрабатывался план и программы исследований. Второй этап заключался в сборе материала. На третьем этапе осуществлялась статистическая обработка данных. Анализ полученных результатов проводился с помощью компьютерной системы STATISTICA 12.6 for Windows, программы MS-Excel. Сравнение частотных показателей проводилось с применением непараметрических методов хи-квадрата. Альтернативная гипотеза принималась при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

К одним из основных особенностей, отличающих пограничные (дермальные) ожоги от поверхностных и глубоких поражений, относят специфический спектр микроорганизмов, вегетирующих на поверхности дефекта кожного покрова. Анализ результатов микробиологического исследования раневого отделяемого при данном типе травм во время поступления и на 7 сутки лечения представлен на рисунке 1.

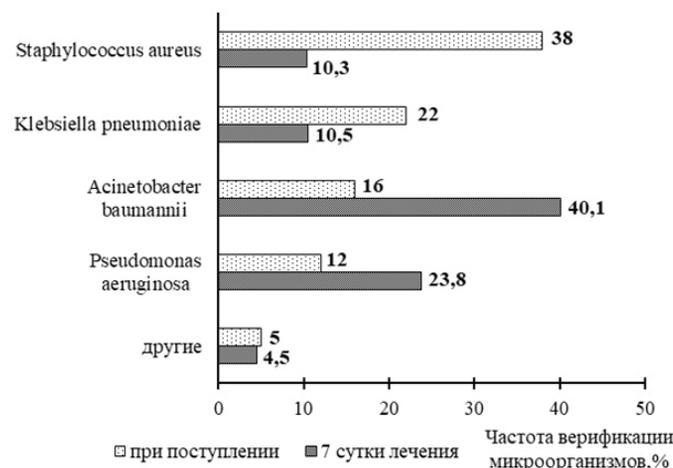


Рис. 1. Частота верификации патогенных микроорганизмов на раневой поверхности пограничных ожогов кожи на 1-е и 7-е сутки после травмы  
Fig. 1. Frequency of verification of pathogenic microorganisms on the wound surface of borderline skin burns on the 1st and 7th days after injury

Результаты, представленные на рисунке 1, позволяют сделать вывод о том, что наиболее часто в раневом отделяемом при пограничных ожогах кожи верифицировался *Staphylococcus aureus* – 38 % наблюдений. Далее по частоте встречаемости микроорганизмы распределились следующим образом: *Klebsiella pneumoniae* (22 %), *Acinetobacter baumannii* (16 %) и *Pseudomonas aeruginosa* (12 %). Необходимо отметить, что в большинстве наблюдений на поверхности дермальных ожогов кожи одновременно верифицировались не менее двух представителей патогенных микроорганизмов. Полученные данные, согласно опубликованным исследованиям, коррелируют с результатами других авторов [13].

К исходу первой недели лечения микробиологический спектр существенно изменился. Частота встречаемости представителей вида *Acinetobacter baumannii* и *Pseudomonas aeruginosa* увеличилась на 24,1 % и 11,8 % и составила, соответственно, 40,1 % и 23,8 % наблюдений. *Klebsiella pneumoniae* и *Staphylococcus aureus* в раневом отделяемом на 7-е сутки лечения верифицировались в 10,3 % и 10,5 %, что в 3,7 раза ( $p < 0,05$ ) и в 2,1 раза ( $p < 0,05$ ) меньше относительно результатов, полученных при поступлении. В 86% случаев на поверхности пограничных ожоговых ран констатировали наличие от двух до четырех патогенных микроорганизмов.

С целью углубленного анализа микробиологического исследования раневого отделяемого на поверхности пограничных ожогов, выполнена оценка чувствительности видового состава микроорганизмов к антибактериальным препаратам (рис. 2).

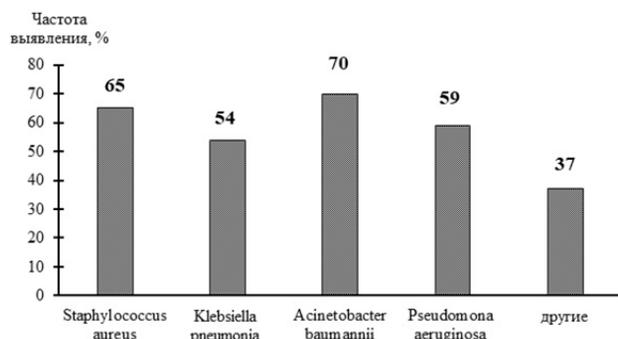


Рис. 2. Частота устойчивости патогенных микроорганизмов к антибактериальным препаратам на 7 сутки лечения

Fig. 2. Frequency of resistance of pathogenic microorganisms to antibacterial drugs on the 7th day of treatment

Установлено, что к 7 суткам лечения на поверхности пограничных ожогов кожи в большинстве случаев вегетировали штаммы микроорганизмов, обладающие выраженной резистентностью к ампициллину, ванкомицину, линезолиду, гентамицину, доксициклину, ципрофлоксацину, нитрофурантоину, цефокситину, клиндамицину, рифампицину, эритромицину, ко-тримоксазолу (бисептол). Наиболее часто полирезистентность отмечалась у представителей вида *Acinetobacter baumannii* и *Staphylococcus aureus* – 70 % и 65 %, соответственно. Далее по частоте встречаемости микроорганизмы распределились следующим образом: *Pseudomonas aeruginosa* (59 %) и *Klebsiella pneumoniae* (54 %).

Своевременное оказание медицинской помощи пострадавшим с пограничными ожогами кожи является одним из основополагающих компонентов их успешного лечения. Результаты исследования длительности догоспитального периода представлены на рисунке 3.

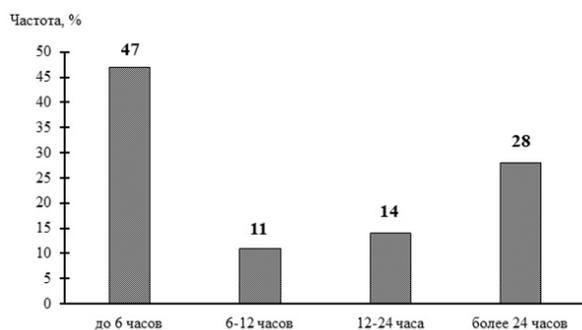


Рис. 3. Длительность отсрочки оказания медицинской помощи пострадавшим с пограничными ожогами кожи

Fig. 3. Duration of delay in providing medical care to victims with borderline skin burns

Данные, представленные на рисунке 3, позволяют сделать вывод о том, что в большинстве случаев пациенты с пограничными ожогами кожи госпитализировались в первые 6 часов после травмы – 47 % наблюдений, что является наиболее благоприятным прогностическим критерием. Однако, значительный массив обожженных – 28 % случаев, был госпитализирован в отдел термических поражений института спустя 24 часа. Нередко у пострадавших отмечались признаки инфицирования раны с выраженным болевым синдромом и интенсивным перифокальным воспалением. Далее по частоте встречаемости отмечена группа пациентов с длительностью отсрочки специализированного лечения от 12 до 24 часов – 14 % случаев и от 6 до 12 часов – 11 % наблюдений.

Проведен анализ основных причин длительного догоспитального периода у пациентов, госпитализированных позднее 24 часов после травмы. Результаты исследования представлены на рисунке 4.

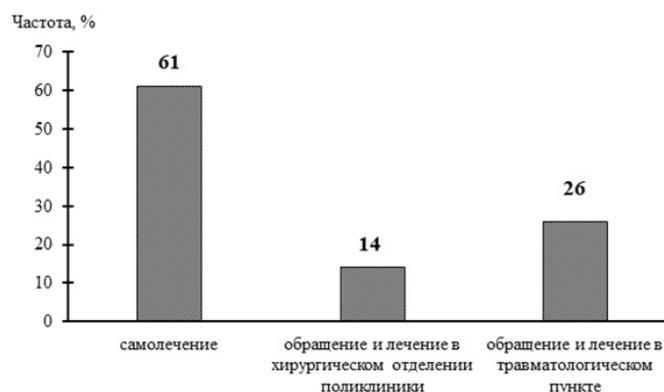


Рис. 4. Основные причины длительного догоспитального периода у пациентов с пограничными ожогами кожи

Fig. 4. The main reasons for the long prehospital period in patients with borderline skin burns

Анализ данных, приведенных на рисунке 4, позволил определить основную причину длительного (более 24 часов) догоспитального периода у пострадавших с пограничными ожогами кожи. Более чем в половине наблюдений – 61 % случаев, обожженные пытались самостоятельно проводить лечебные мероприятия в домашних условиях. В 26 % и 14 % случаев перед госпитализацией в отдел термических поражений пострадавшие наблюдались и получали медицинскую помощь в травмпунктах и хирургических отделениях поликлиник. Причина необходимости перевода данной категории пациентов в специализированный стационар была обусловлена отсутствием обширного опыта лечения ожогов кожи у специалистов первичного звена системы здравоохранения и использованием не патогенетически обоснованных методов их ведения (рис. 5).

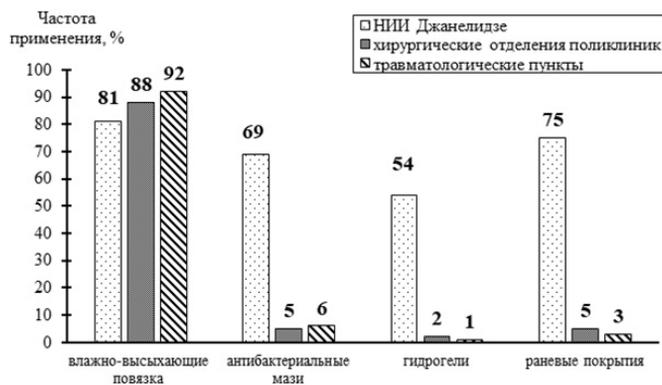


Рис. 5. Частота использования различных методик ведения пограничных ожогов кожи с учетом ранга учреждения

Fig. 5. Frequency of use of various techniques for managing borderline skin burns, taking into account the rank of the institution

Как указывалось ранее, высокая частота неудовлетворительных результатов оказания медицинской помощи пациентам с дермальными ожогами кожи обусловлена особенностями течения раневого процесса и отказом от патогенетически обоснованных тактик их ведения. Результаты, представленные на рисунке 5, свидетельствуют о том, что влажно-высыхающие повязки являлись основным способом лечения дермальных ожогов в поликлиниках и травмпунктах. При этом отсутствует элемент чередования антисептических и мазевых форм ранозаживляющих средств, необходимого для оптимизации течения раневого процесса. Наиболее перспективные гидрогелевые препараты и раневые покрытия применялись лишь в единичных наблюдениях. В отличие от первичного звена специалисты отдела термических поражений применяют весь доступный перечень методов ведения пограничных ожоговых ран и их комбинации.

### Заключение

Таким образом, пограничные ожоговые раны представляют собой отдельный вид термической травмы, отличающейся от поверхностных и глубоких поражений. Особенности течения раневого процесса, характерные для данного вида повреждений, и контаминация полирезистентными штаммами микроорганизмов обуславливают необходимость применения специфических алгоритмов лечения.

Отсутствие адекватной тактики ведения пограничных ожоговых ран, в т.ч. в учреждениях здравоохранения первичного звена, в большинстве случаев приводит к неудовлетворительным результатам и последующей госпитализации в стационар. Последняя нередко сопровождается кожной пластикой, так как неверное лечение приводит к гибели жизнеспособных клеток и некрозу тканей. В сложившихся условиях сохранять и ускорять процесс регенерации поврежденных тканей существенно

помогает развитие биоинженерии, в частности использование клеточных технологий [13, 14]. Однако, их применение требует отсутствия патогенной микрофлоры, губительно влияющей на молодые клетки.

Таким образом, поиск и внедрение новых, патогенетически обоснованных способов ведения дермальных ожогов, позволяющих оптимизировать течение раневого процесса и воздействовать на полирезистентные микроорганизмы, остается одной из наиболее важных задач хирургии.

### Список литературы:

1. Тимофеев К.Н., Карелина Д.С. Комплексная диагностика термических поражений кожи. *Радиотехнические, оптические и биотехнические системы. Устройства и методы обработки информации*, 2021. № 1. С. 172–176.
2. Sajjad W., He F., Ullah M.W., Ikram M., Shah S.M., Khan R., Wahid F. Fabrication of bacterial cellulose-curcumin nanocomposite as a novel dressing for partial thickness skin burn. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 2020, № 8, pp. 553037.
3. Сидельников В. О., Фисун А. Я., Цыган В. Н. и др. *Боевые ожоговые поражения*. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2019. 249 с.
4. Ржеуский С.Э., Шульмин А.В., Антонова Е.Г., Атрощенко В.А. Анализ структуры затрат для проведения фармакотерапии термических ожогов. *Вестник фармации*, 2022. № 2(96). С. 38–45.
5. Costa B.A., Lima Júnior E.M., de Moraes Filho M.O., Fachine F.V., de Moraes M.E.A., Silva Júnior F.R., Rocha M.B.S. Use of tilapia skin as a xenograft for pediatric burn treatment: a case report. *Journal of burn care & research*, 2019, № 40(5), pp. 714–717.
6. Alam K., Jeffery S.L. Acellular fish skin grafts for management of split thickness donor sites and partial thickness burns: a case series. *Military medicine*, 2019, № 184 (Suppl. 1), pp. 16–20.
7. Костяков Д.В., Зиновьев Е.В., Крылов К.М., Крылов П.К., Орлова О.В., Солошенко В.В. Клиническая оценка гидрогелевого раневого покрытия с комплексом природных антимикробных пептидов FLIP7 и аллантином при дермальных ожогах. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*, 2020. № 15(3–2). С. 62–67.
8. Кобелев К.С., Мидленко О.В., Мидленко В.И. Пути оптимизации местного консервативного лечения пограничного ожога. *Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе*, 2021. № S1. С. 32.
9. Толстов А.В., Новиков И.В., Милюдин Е.С., Юнусов Р.Р., Киваева О.И. Результаты бактериальной обсеменённости поверхностных и пограничных локальных ожогов. *Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье*, 2023. № 13(1). С. 51–55.
10. Митряшов К.В., Шаркова В.А., Усов В.В. Причины нарушения заживления пограничных ожогов при использовании раневых покрытий. *Дальневосточный медицинский журнал*, 2021. № 1. С. 41–45.
11. Грибань П.А., Усов В.В., Афанасов И.М., Терехов С.М., Могурия О.Е. Эффективность применения современного перевязочного средства «Хитопран» в лечении пограничных ожогов. *Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе*, 2021. № S1. С. 18–19.

12. Kokorin V. V., Krajnyukov P. E., Matveev S. A., Kokorina O. V. Microbial landscape of wounds in patients with purulent inflammatory diseases of the hand. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 2020, Vol. 12, № 7, pp. 98–104. <https://doi.org/10.5373/JARDCS/V12SP7/20202087>

13. Крайнюков П. Е., Арцимович И. В., Зиновьев Е. В. и др. Применение клеточных технологий в лечении ран различной этиологии. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*, 2021. Т. 16. № 2. С. 132–137. [https://doi.org/10.25881/20728255\\_2021\\_16\\_2\\_132](https://doi.org/10.25881/20728255_2021_16_2_132)

14. Зиновьев Е. В., Крайнюков П. Е., Асадулаев М. С. и др. Клиническая оценка эффективности применения мезенхимальных стволовых клеток при термических ожогах. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*, 2018. Т. 13. № 4. С. 62–67. <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2018.88.91.011>

#### Reference:

1. Timofeev K.N., Karelina D.S. Comprehensive diagnosis of thermal skin lesions. *Radio engineering, optical and biotechnical systems. Devices and methods of information processing*, 2021, № 1, pp. 172–176. (In Russian)

2. Sajjad W., He F., Ullah M.W., Ikram M., Shah S.M., Khan R., Wahid F. Fabrication of bacterial cellulose-curcumin nanocomposite as a novel dressing for partial thickness skin burn. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 2020, № 8, pp. 553037.

3. Sidelnikov V. O., Fisun A. Ya., Tsygan V. N. et al. *Combat burn injuries*. Saint Petersburg: SpetsLit, 2019, 249 p. (In Russian)

4. Rzhesskij S.E., SHul'min A.V., Antonova E.G., Atroshchenko V.A. Analysis of the cost structure for pharmacotherapy of thermal burns. *Bulletin of Pharmacy*, 2022, 2(96), pp. 38–45. (In Russian)

5. Costa B.A., Lima Júnior E.M., de Moraes Filho M.O., Fechine F.V., de Moraes M.E.A., Silva Júnior F.R., Rocha M.B.S. Use of tilapia skin as a xenograft for pediatric burn treatment: a case report. *Journal of burn care & research*, 2019, № 40(5), pp. 714–717.

6. Alam K., Jeffery S.L. Acellular fish skin grafts for management of split thickness donor sites and partial thickness burns: a case series. *Military medicine*, 2019, № 184 (Suppl. 1), pp. 16–20.

7. Kostyakov D.V., Zinov'ev E.V., Krylov K.M., Krylov P.K., Orlova O.V., Soloshenko V.V. Clinical evaluation of a hydrogel wound covering with a complex of natural antimicrobial peptides FLIP7 and allantoin for dermal burns. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogova*, 2020, № 15(3–2), pp. 62–67. (In Russian)

8. Kobelev K.S., Midlenko O.V., Midlenko V.I. Ways to optimize local conservative treatment of borderline burns. *Emergency surgery named after I.I. Janelidze*, 2021, № S1, pp. 32. (In Russian)

9. Tolstov A.V., Novikov I.V., Milyudin E.S., YUnusov R.R., Kivaeva O.I. Results of bacterial contamination of superficial and borderline local burns. *Bulletin of the medical Institute «Reaviz»: rehabilitation, doctor and health*, 2023, № 13(1), pp. 51–55. (In Russian)

10. Mityrshov K.V., SHarkova V.A., Usov V.V. Causes of impaired healing of border burns when using wound dressings. *Far Eastern Medical Journal*, 2021, № 1, pp. 41–45. (In Russian)

11. Griban' P.A., Usov V.V., Afanasov I.M., Terekhov S.M., The effectiveness of using the modern dressing «Chitopro» in the treatment of borderline burns. *Emergency surgery named after I.I. Janelidze*, 2021, № S1, pp. 18–19. (in Russian)

12. Kokorin V.V., Krajnyukov P.E., Matveev S.A., Kokorina O.V. Microbial landscape of wounds in patients with purulent inflammatory diseases of the hand. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 2020, vol. 12, № 7, pp. 98–104. <https://doi.org/10.5373/JARDCS/V12SP7/20202087>

13. Kraynyukov P.E., Artsimovich I.V., Zinoviev E.V. [et al.] The use of cellular technologies in the treatment of wounds of various etiologies. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov*, 2021, vol. 16, № 2, pp. 132–137. [https://doi.org/10.25881/20728255\\_2021\\_16\\_2\\_132](https://doi.org/10.25881/20728255_2021_16_2_132) (in Russian)

14. Zinoviev E.V., Kraynyukov P.E., Asadulaev M.S. [et al.] Clinical evaluation of the effectiveness of mesenchymal stem cells in thermal burns. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov*, 2018, vol. 13, № 4, pp. 62–67. <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2018.88.91.011> (in Russian)

#### Сведения об авторах:

**Семиглазов Александр Владимирович** – врач-хирург отдела термических поражений Санкт-Петербургского научно-исследовательского института скорой помощи имени И.И. Джанелидзе. 192242, Россия, Санкт-Петербург, Будапештская улица, д. 3, e-mail: [semya\\_09051992@mail.ru](mailto:semya_09051992@mail.ru), ORCID: 0000-0003-2022-1014,

**Зиновьев Евгений Владимирович** – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела термических поражений Санкт-Петербургского научно-исследовательского института скорой помощи имени И.И. Джанелидзе, Россия, Санкт-Петербург, 192242, Будапештская улица, д. 3.; профессор кафедры госпитальной хирургии с курсами травматологии и военно-полевой хирургии Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета. 194100, Россия, Санкт-Петербург, Литовская улица, д. 2, e-mail: [evz@list.ru](mailto:evz@list.ru), ORCID: 0000-0002-2493-5498

**Костяков Денис Валерьевич** – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела термических поражений Санкт-Петербургского научно-исследовательского института скорой помощи имени И.И. Джанелидзе. 192242, Россия, Санкт-Петербург, Будапештская улица, д. 3.; доцент кафедры общей хирургии Санкт-Петербургского университета. 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9, e-mail: [kosdvl@list.ru](mailto:kosdvl@list.ru), ORCID: 0000-0001-5687-7168

**Гогохия Тамар Зауровна** – врач-хирург отдела термических поражений Санкт-Петербургского научно-исследовательского института скорой помощи имени И.И. Джанелидзе. 192242, Россия, Санкт-Петербург, Будапештская улица, д. 3. e-mail: [tamargogokhia@mail.ru](mailto:tamargogokhia@mail.ru), ORCID: 0000-0002-1230-1412

**Костякова Анна Витальевна** – врач-кардиолог Санкт-Петербургского научно-исследовательского института скорой по-

мощи имени И.И. Джанелидзе. 192242, Россия, Санкт-Петербург, Будапештская улица, д. 3., e-mail: avchekina@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1230-1412

**Васильева Анастасия Григорьевна** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии имени проф. Ф.И. Валькера Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета. 194100, Россия, Санкт-Петербург, Литовская улица, д. 2, e-mail: vasilyeva-87@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1515-3523

Information about the authors:

**Semiglazov Alexander Vladimirovich** – surgeon, department of thermal injuries Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine, Russia, St. Petersburg, 192242, Budapestskaya street, 3, e-mail: semya\_09051992@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2022-1014

**Zinoviev Evgeniy Vladimirovich** – doctor of medical sciences, professor, head of the department of thermal injuries Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine, Russia, St. Petersburg, 192242, Budapestskaya street, 3.; Professor of the Department of Hospital Surgery with courses of traumatology and military field surgery Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Russia, 194100, St. Petersburg, Litovskaya street, 2, e-mail: evz@list.ru, ORCID: 0000-0002-2493-5498

**Kostyakov Denis Valerievich** – candidate of medical sciences, leading researcher in the department of thermal injuries Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine, Russia, St. Petersburg, 192242, Budapestskaya street, 3.; associate professor department of general surgery Saint Petersburg State University, Russia, 199034, St. Petersburg, Universitetskaya nab., 7–9, e-mail: kosdv@list.ru, ORCID: 0000-0001-5687-7168

**Gogokhiya Tamar Zaurovna** – surgeon, department of thermal injuries Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine, Russia, St. Petersburg, 192242, Budapestskaya street, 3, e-mail: tamargogokhia@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1230-1412

**Kostyakova Anna Vitalievna** – cardiologist Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine, Russia, St. Petersburg, 192242, Budapestskaya street, 3, e-mail: avchekina@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1230-1412

**Vasilyeva Anastasia Grigorievna** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy named after prof. F.I. Walker Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Russia, 194100, St. Petersburg, Litovskaya street, 2, e-mail: vasilyeva-87@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1515-3523

**Автор, ответственный за переписку:** Костяков Денис Валерьевич, ведущий научный сотрудник отдела термических поражений ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, кандидат медицинских наук, kosdv@list.ru

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-29-37>

УДК 616-089.197.1



© Красенков Ю.В., Татьянаенко В.К., Давыденко А.В., Зайцев П.П., Гаербекоев А.Ш., Богданов В.Л., 2023

Оригинальная статья / Original article

## ПЛАСТИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ В АЛГОРИТМЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ФЛЕГМОНОЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Ю.В. КРАСЕНКОВ, В.К. ТАТЬЯНЧЕНКО, А.В. ДАВЫДЕНКО, П.П. ЗАЙЦЕВ, А.Ш. ГАЕРБЕКОВ,  
В.Л. БОГДАНОВ

Кафедра оперативной хирургии клинической анатомии и патологической анатомии, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, 344022, Ростов-на-Дону, Россия

### Резюме

**Введение.** Заживление ран после гнойных процессов мягких тканей на фоне развившегося компартмент-синдрома представляет научный и практический интерес, ведь в большинстве случаев раны после вскрытия флегмоны являются широкими, и сведение краев технически невозможно.

**Цель исследования.** Улучшить результаты лечения больных с флегмоной верхней конечности и компартмент-синдромом, путем использования разработанного способа пластической операции на завершающем этапе.

**Материалы и методы исследования.** В исследование вошло 134 пациента, проходивших лечение по поводу флегмоны верхней конечности (локализация: плечо, предплечье) на фоне компартмент-синдрома, по разработанному алгоритму, защищенному патентом РФ, в условиях отделения гнойной хирургии ГБУ «ГБСМП» в г. Ростове-на-Дону, ГБУ РО «Центральная городская больница» в г. Батайске в период с 2016 по 2023 год. В контрольную группу входило 62 пациента. Пациенты были сопоставимы по полу, возрасту, степени патологического процесса. Комплекс лабораторно-диагностических мероприятий осуществляли в соответствии с общепринятыми стандартами лечения гнойной патологии. При установлении тканевой гипертензии (ТД выше 10 мм рт. ст.) выполняли Z-образную фасциотомию (Патент РФ № 2755169). У 10 больных II серии (основная группа) для закрытия раневого дефекта был использован оригинальный способ пластики (патент РФ № 2709726).

**Заключение.** Комплексный подход к лечению ран и компартмент-синдрома, использование кожно-подкожно-фасциального лоскута показали положительные результаты. Полученные результаты позволяют рекомендовать разработанный комплекс лечебных мероприятий, включающий пластический компонент, при лечении пациентов с межмышечной флегмоной верхней конечности.

**Ключевые слова:** флегмона, фасциотомия, тканевая гипертензия, компартмент-синдрома, пластическая операция.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Красенков Ю.В., Татьянаенко В.К., Давыденко А.В., Зайцев П.П., Гаербекоев А.Ш., Богданов В.Л. Пластический компонент в алгоритме хирургического лечения больных с флегмоной верхней конечности. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 4. С. 29–37. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-2-29-37>

**Вклад авторов:** Красенков Ю.В., Татьянаенко В.К. – концептуализация, написание текста рукописи; Давыденко А.В., Красенков Ю.В. – анализ и обобщение данных литературы, редактирование рукописи; Богданов В.Л., Зайцев П.П. – обзор публикаций по теме статьи, подготовка к публикации; Красенков Ю.В., Гаербекоев А.Ш. – работа с графическим материалом, оформление рукописи.

## PLASTIC COMPONENT IN THE ALGORITHM OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH PHEGMON OF THE UPPER LIMB

YURY V. KRASENKOV, VLADIMIR K. TATYANCHENKO, ANDREY V. DAVYDENKO, PAVEL P. ZAITSEV,  
ASLAN SH. GAERBEKOV, VALERY L. BOGDANOV

Department of Operative Surgery, Clinical Anatomy and Pathological Anatomy, Rostov State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, 344022, Rostov-on-Don, Russia

### Abstract

**Introduction.** Wound healing after purulent processes of soft tissues against the background of developed compartment syndrome is of scientific and practical interest, because in most cases, wounds after opening the phlegmon are wide, and bringing the edges together is technically impossible.

**Purpose of the study.** To improve the results of treatment of patients with phlegmon of the upper limb and compartment syndrome by using the developed method of plastic surgery at the final stage.

**Materials and methods of research.** The study included 134 patients undergoing treatment for phlegmon of the upper extremity (localization: shoulder, forearm) against the background of compartment syndrome, according to a developed algorithm protected by a patent of the Russian Federation, in the purulent surgery department of the State Budgetary Emergency Hospital in Rostov-on-Don, State Budgetary Institution RO "Central City Hospital" in Bataysk from 2016 to 2023. The control group included 62 patients. The patients were comparable by gender, age, and degree of the pathological process. A set of laboratory and diagnostic measures was carried out in accordance with generally accepted standards for the treatment of purulent pathology. When tissue hypertension was established (TD above 10 mm Hg), a Z-shaped fasciotomy was performed (RF Patent № 2755169). In 10 patients of series II (main group), an original plastic method was used to close the wound defect (RF patent № 2709726).

**Conclusion.** An integrated approach to the treatment of wounds and compartment syndrome and the use of a cutaneous subcutaneous fascial flap showed positive results. The results obtained allow us to recommend the developed complex of treatment measures, including a plastic component, in the treatment of patients with intermuscular phlegmon of the upper limb.

**Key words:** phlegmon, fasciotomy, tissue hypertension, compartment syndrome, plastic surgery.

**Conflict of interests:** none.

**For citation:** Krasenkov Yu.V., Tatiachenko V.K., Davydenko A.V., Zaitsev P.P., Gaerbekov A.Sh., Bogdanov V.L. Plastic component in the algorithm of surgical treatment of patients with phlegmon of the upper limb. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 4, pp. 29–37. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-29-37>

**Contribution of the authors:** Krasenkov Yu.V., Tatiachenko V.K. – conceptualization, writing the text of the manuscript; Davydenko A.V., Krasenkov Yu.V. – data analysis and synthesis literature, manuscript editing; Bogdanov V.L., Zaitsev P.P. – review of publications on the topic of the article, preparation for publication; Krasenkov Yu.V., Gaerbekov A. SH. – work with graphic material, design of the manuscript.

## Введение

На протяжении всей истории хирургии процесс заживления ран всегда вызывал особый интерес. Известно, что практически все тканевые структуры имеют способности к регенерации, однако этот процесс довольно сложен и имеет ряд возможных осложнений [1]. Послеоперационные раны кожных покровов конечностей, появившиеся после лечения острых гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей конечностей, составляют не малую долю контингента пациентов хирургических стационаров [2]. Лечение таких пациентов может представлять особую сложность для хирургов. Продолжительный период времени методом выбора лечения длительно незаживающих ран являлась ранняя свободная аутодермопластика [3, 4]. Альтернативами этому служат методы наложения вторичных швов, лейкопластырное натяжение с использованием omnistrap. К сожалению, данные методы не всегда позволяют достигнуть желаемого результата, в большинстве случаев раны после вскрытия флегмоны являются широкими, и сведение краев технически невозможно [5]. Существенную проблему представляет развитие компартмент-синдрома у пациентов с флегмонами верхней конечности. Данный синдром вызывает нарушение микроциркуляции и нейроишемические нарушения, что напрямую отражается на регенерации пораженных тканей [6, 7]. Лечение этого контингента представляет высокую значимость и существенный интерес. Основываясь на указанных фактах, целесообразным является разработка и внедрение в практику метода пластики раневого дефекта, образовавшегося на заключительном этапе лечения пациентов с флегмоной верхней конечности на фоне компартмент-синдрома.

**Цель исследования.** Улучшить результаты лечения больных с флегмоной верхней конечности и компартмент-синдромом

путем использования разработанного способа пластической операции на заключительном этапе.

## Материалы и методы исследования

В исследование вошло 134 пациента, проходивших лечение по поводу флегмоны верхней конечности (локализация: плечо, предплечье) на фоне компартмент-синдрома, по разработанному алгоритму, защищенному патентом РФ, в условиях отделения гнойной хирургии ГБУ «ГБСМП» в г. Ростове-на-Дону, ГБУ РО «Центральная городская больница» в г. Батайске в период с 2016 по 2023 год. В контрольную группу входило 62 пациента. Пациенты были сопоставимы по полу, возрасту, степени патологического процесса.

Критерии исключения из исследования:

- наличие сопутствующей гнойной патологии костной системы верхней конечности;
- гнойно-некротические формы заболевания;
- наличие флегмоны кисти;
- наличие специфических заболеваний;
- наркотическая зависимость;
- иммунодефицитные состояния.

Комплекс лабораторно-диагностических мероприятий осуществляли в соответствии с общепринятыми стандартами лечения гнойной патологии, он был дополнен алгоритмом ведения пациентов. При установлении факта наличия тканевой гипертензии (ТД выше 10 мм рт. ст.) меняли тактику оперативного лечения, которая должна быть направлена на снижение и нормализацию показателей ТД, путем выполнения Z-образной фасциотомии (Патент РФ № 2755169) [8].

Послеоперационное лечение проводили с использованием противовоспалительной и антибактериальной (руководству-

ась чувствительностью возбудителя к препаратам) терапии, лекарственных средств, улучшающих регионарную микро-геоциркуляцию и дополняли ультразвуковой кавитацией ран, сеансами озонотерапии (с концентрацией  $O_3$  в воде 4000 мкг/л).

Разработанная нами тактика лечения пациентов с флегмоной верхней конечности и компартмент-синдромом позволила существенно сократить количество осложнений в раннем послеоперационном периоде. Число ранних послеоперационных осложнений у больных основной группы составило 6 случаев (8,3 %), тогда как в контрольной осложненных было в 3,3 раза больше (27,4 %). На наш взгляд это связано с лечением, проводимым в присутствии тканевой гипертензии.

Степень выраженности миофасциального болевого синдрома оценивали по методике, предложенной Ф.А. Хабировым (2019) [9].

Оценку результатов лечения осуществляли в 2 этапа: в раннем (30 дней после выписки) и позднем (через 6 месяцев после выписки) послеоперационном периоде. Результаты лечения оценивали как положительные, удовлетворительные и неудовлетворительные, сравнивая показатели с таковыми для неоперированной конечности.

- **Положительным** считали результат лечения, при котором была восстановлена функциональная активность мышц верхней конечности на стороне операции, отсутствие болевого синдрома, триггерных зон и гипертрофических рубцов; зафиксирована высокая степень качества жизни больного.

- **Удовлетворительным** считали результат при наличии тканевой гипертензии I–II степени, единичных триггерных зон, снижении функции мышц верхней конечности на стороне операции на 30–50 % от физиологической нормы, наличии гипертрофического рубца шириной до 1,0 см, снижении качества жизни больного не более чем на 30 %.

- **Неудовлетворительным** считали результат при наличии тканевой гипертензии III степени, снижении функции мышц верхней конечности на стороне операции более чем на 50 %, наличии постоянных триггерных зон с иррадиацией боли в сустав, гипертрофического рубца шириной более 1 см, снижении качества жизни более чем на 30 %.

Оперативное лечение межмышечной флегмоны плеча (n=64) и предплечья (n=70) исследуемых выполнялось по проекционным схемам Гостищева В.К.

Второй этап хирургического лечения больных с межмышечной флегмоной верхней конечности включал в себя выбор способа закрытия раневого дефекта. Он зависел от сроков очищения раны, фазы раневого процесса и КОЕ (не более  $10^4$ – $10^5$  в 1 г ткани).

В послеоперационном периоде, в соответствии с разработанной нами схемой лечебно-реабилитационного алгоритма у всех 134 больных проведен курс восстановительной терапии.

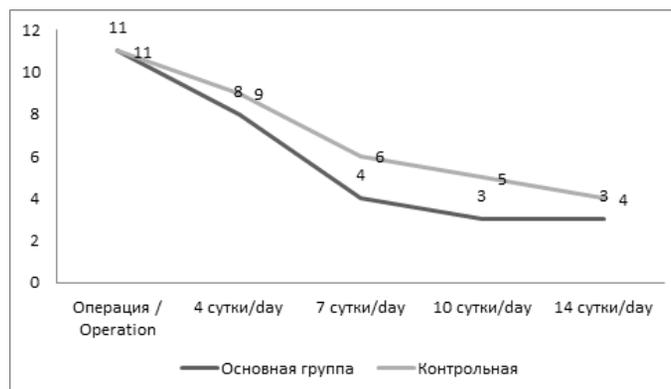


Рис. 1. Сравнительная оценка КОЕ в 1 г ткани пациентов обеих групп

Fig. 1. Comparative assessment of CFU in 1 g of tissue from patients in both groups

Из материала, представленного на рисунке 1, видно, что у больных основной группы КОЕ падал до критического уровня на 7-е сутки после операции.

Показаниями для наложения одного из предложенных швов на раневую дефект были следующие:

- Отсутствие свищевых затеков.
- Возможность сопоставления краев раны без натяжения после хирургической обработки ее краев.

Первично отсроченные швы были наложены у 18 больных. При наложении вторичных швов (n=34) на дно операционной раны укладывали перфорированный дренаж, конец его выводили через верхний и нижний углы. На расстоянии 1,0–1,5 см от краев раны накладывали режущей иглой лигатуры нитью капрон, которые проводили под дном раны. Такие же лигатуры делали на противоположной стороне на том же расстоянии от краев раны. Швы накладывали на расстоянии 1,5–2,0 см друг от друга.

У 10 больных II серии (основная группа) для закрытия раневого дефекта был использован разработанный нами оригинальный способ пластики (патент РФ № 2709726).

Показаниями к разработанному нами способу операции являются:

- Отсутствие свищевых затеков.
- Площадь раневого дефекта более 20 см<sup>2</sup>.

Техника выполнения пластического компонента в лечении больных заключалась в следующем. Выкраивали кожно-подкожно-фасциально-мышечный трансплантат на основе плечевой мышцы, включающий дистальный конец мышцы с расположенной над ним кожно-подкожно-фасциальной пластикой, по форме идентичной форме раневого дефекта области верхней конечности. Производили выделение проксимального конца мышцы с оставлением интактной сосудисто-нервной ножки. Отсекали мышцу от места прикрепления к латеральному краю плечевой кости. Далее трансплантат разворачивали во фронтальной плоскости в области сосудисто-нервной ножки

под углом 30–40° при пластике дефекта задней поверхности области предплечья; под углом 45–60° при пластике дефекта передней поверхности области предплечья; под углом 80–90° при пластике дефекта передней поверхности области плеча; под углом 100–110° при пластике дефекта задней поверхности области плеча. Дистальный конец через подкожный тоннель подводили к дефекту тканей в области верхней конечности. Осуществляли послойную фиксацию.

Разработанный способ иллюстрируется следующими чертёжами (рис. 2 и 3).

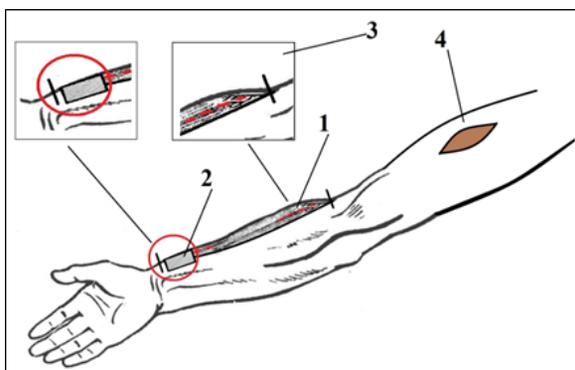


Рис. 2. Вскрытие кожно-подкожно-фасциального трансплантата на основе плечелучевой мышцы

Fig. 2. Opening of the skin-subcutaneous-fascial graft based on the brachioradialis muscle

На рисунке 2 показано вскрытие кожно-подкожно-фасциального трансплантата на основе плечелучевой мышцы, где:

1. Плечелучевая мышца выделена на всем протяжении.
2. Контуры кожно-подкожно-фасциального трансплантата на основе плечелучевой мышцы.
3. Поднадкостничное отсечение проксимального сухожилия плечелучевой мышцы от плечевой кости.
4. Послеоперационная рана овальной формы на плече.

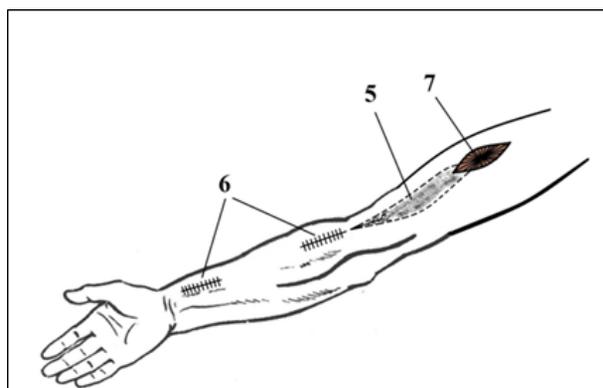


Рис. 3. Проведение кожно-подкожно-фасциального трансплантата на основе плечелучевой мышцы к дефекту на переднем отделе плечевой области

Fig. 3. Carrying out a skin-subcutaneous-fascial graft based on the brachioradialis muscle to a defect in the anterior part of the shoulder region

На рисунке 3 показано проведение кожно-подкожно-фасциального трансплантата на основе плечелучевой мышцы к дефекту на переднем отделе плечевой области.

5. Контуры мышечной части трансплантата на основе плечелучевой мышцы.

6. Узловые швы на предплечье в зоне забора трансплантата.

7. Узловые швы, фиксирующие кожно-подкожно-фасциальный мышечный трансплантат овальной формы на основе плечелучевой мышцы к ране овальной формы на плече.

Технический результат – повышение эффективности лечения больных с флегмоной мягких тканей верхней конечности за счет закрытия раневого дефекта любой локализации, купирования воспаления и реваскуляризации зоны пластики.

Данный технический результат достигается за счет использования кожно-подкожно-фасциально-мышечного трансплантата на основе плечелучевой мышцы, выкроенного с учетом формы послеоперационной раны для ликвидации раневого дефекта разной локализации, при хирургическом лечении флегмоны верхней конечности.

Заявляемая методика позволяет формировать трансплантат, который включает все составные части поврежденного сегмента верхней конечности (кожа, подкожная клетчатка, фасция, мышца).

Статистическая обработка количественных результатов проводилась с использованием программы SPSS Statistics 10 IBM (США) с вычислением критериев Манна-Уитни, Вилкоксона. Статистически значимыми считали различия показателей при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

Известно, что плечелучевая мышца начинается сухожилием от латерального края плечевой кости, дистальнее ее сухожилие прикрепляется к шиловидному отростку лучевой кости. Основная сосудисто-нервная ножка представлена возвратной артерией и веной от лучевых артерий и вены, поверхностным нервом от лучевого нерва. В среднем и нижнем отделах в кровоснабжении мышцы принимают участие мышечные ветви от лучевой артерии и вены.

Установлено, что контрастная масса, введенная через основной сосудистый пучок, питающий плечелучевую мышцу (возвратная артерия от лучевой артерии), при одновременном переносе мышечных ветвей от лучевой артерии, во все возрастные периоды заполняла сосудистое русло плече-лучевой мышцы от проксимального до дистального сухожилия.

Уровень положения основных сосудисто-нервных ворот представлен в таблице 1, из которой явствует, что он соответствует верхней трети медиального края мышцы. Синтопия элементов сосудисто-нервного пучка у ворот мышцы выглядит следующим образом: наиболее поверхностно лежит нерв, позади от него – артерия и еще глубже – вена.

Таблица 1

Уровень положения (в см) основных сосудисто-нервных  
ворот плечелучевой мышцы предплечья (M±m)

Table 1

Level of position (in cm) of the main neurovascular portal of the brachioradialis muscle of the forearm (M±m)

Возрастной период / Age period	Показатель / Index		
	От медиального края мышцы / From the medial edge of the muscle	От середины передней линии локтевой ямки / From the middle of the anterior line of the cubital fossa	От наружного надмышелка плечевой кости / From the external epicondyle of the humerus
Юношеский / Youthful	1,22±0,13	1,26±0,15	1,96±0,12
Первый зрелый / First mature	1,48±0,14	1,56±0,13	2,20±0,16
Второй зрелый / Second mature	1,73±0,15	1,8±0,15	2,28±0,24
Пожилый / Elderly	1,5±0,14	1,62±0,14	2,53±0,3
Примечание / Note	P<0,05 при сравнении исследуемых групп P<0,05 when comparing study groups		

Результаты рентгеновазографии кожно-подкожного участка, расположенного в области нижней трети плечелучевой мышцы, позволили определить следующие особенности его ангиоархитектоники. Так мышечно-кожные ветки в области плечелучевой мышцы, служат продолжением мышечных ветвей от лучевой артерии, участвующей в кровоснабжении этой мышцы. Было установлено, что в подкожно-жировом слое над плечелучевой мышцей выделено 6 постоянных мышечно-кожных артерий у трупов мезоморфного типа телосложения, 4 при долихоморфном типе телосложения и 7 при брахиморфном типе телосложения. Основные сосудистые ворота над плечелучевой мышцей сконцентрированы в области латерального ее края. Линии внедрения артерий в кожно-подкожный слой имеет косые направления сверху вниз, спереди кнаружи и сзади наперед, т.е. совпадает с линией натяжения кожи, что следует учитывать при формировании кожно-подкожной составляющей частей сложного трансплантата.

По рентгеновазограммам установлено, что тип ветвления кожно-подкожных ветвей от мышечных ветвей лучевой артерии в области кожно-подкожного слоя был рассыпной. В то время как плечелучевая мышца имеет магистральный тип кровоснабжения. Зоны кровоснабжения каждой из указанных ветвей составляли от 1,25x1,65 см до 2,2x2,7 см. Они были более насыщенными при мезо- и брахиморфном типах телосложения по сравнению с долихоморфным типом.

Проведенное цитологическое исследование раневого экссудата при предложенной технологии показало, что воспа-

лительная реакция у больных основной группы была менее выражена (в 1,3 раза), а фибропластическая выше в 1,4 раза чем у пациентов контрольной группы. Это носило отражение и в непосредственных результатах лечения (табл. 2).

Из данных, представленных в таблице 2, следует, что из 34 больных оперированных с ушиванием раны вторичными швами над перфорированным дренажом у 1 больного было нагноение раны. Были сняты швы и разведены края раны. Дальнейшее лечение велось открытым методом с использованием антисептиков и мазей на водорастворимой основе. Такая же картина наблюдалась и у 1 больного с некрозом кожных краев ран и 1 больного с кровотечением. У 1 больного с лейкопластырным натяжением рану вели открытым методом. В подгруппе больных (18 пациентов), у которых ушивание раны вели первично-отсроченными швами, у одного больного отмечен некроз кожных краев раны, что по всей видимости связано с тугим завязыванием лигатур. Швы были сняты, края раны иссечены, и она велась открытым методом. У 1 больного было кровотечение, которое было остановлено тугим бинтованием. В подгруппе больных с пластикой раневого дефекта сложным трансплантатом по оригинальной методике осложнений в ближайшем послеоперационном периоде не было.

При изучении состояния кровоснабжения сформированного кожно-подкожно-фасциального трансплантата на основе плечелучевой мышцы полярнографическим методом в сроки перед выпиской из стационара и на 30 и 60 сутки после операции получены следующие результаты, подробно представленные в таблице 3.

Таблица 2

Осложнения раннего послеоперационного периода на втором этапе операции у больных основной группы

Table 2

Complications of the early postoperative period at the second stage of the operation

Метод операции / Operation method	Число оперированных больных / Number of operated patients	Характер осложнений / The nature of the complications				Общее количество осложнений / Total number of complications
		Гнойно-воспалительный процесс / Purulent-inflammatory process	Несостоятельность швов / Suture failure	Кровотечение / Bleeding	Некроз одного из компонента трансплантата / Necrosis of one of the graft components	
Первично отсроченные швы / Primarily delayed sutures	18	-	-	-	-	0
Вторичные швы на рану над перфорированным дренажом / Secondary sutures on the wound over the perforated drain	34	1	1	1	0	3
Лейкопластырное натяжение / Adhesive tension	10	0	0	1	0	1
Пластика кожно-подкожно-фасциальным лоскутом / Plasty with a skin-subcutaneous-fascial flap	10	0	0	0	0	0
Всего / Total		1	1	2	0	4

Регистрация парциального напряжения кислорода проводилась полярографическим методом, на полярографе «Орион-102» при помощи двух электродов. Один электрод устанавливали

в области питающей ножки кожно-подкожно-фасциального трансплантата, на основе плечелучевой мышцы, второй электрод – в зоне пластики дефекта сегмента верхней конечности.

Таблица 3

Показатели парциального напряжения кислорода в зоне пластики кожно-подкожно-фасциальным трансплантатом на основе плечелучевой мышцы (pO<sub>2</sub>, мм рт. ст.)

Table 3

Indicators of oxygen partial tension in the area of plastic surgery with a skin-subcutaneous-fascial graft based on the brachioradialis muscle (pO<sub>2</sub>, mmHg)

Показатели / Indicators	Сроки послеоперационного периода / Terms of the postoperative period	
	30 дней/day	60 дней/day
P0 <sub>2</sub> <sup>1</sup> (норма более 50) / (norm more than 50)	40,4±2,12	47,62±1,89
P0 <sub>2</sub> <sup>2</sup> (норма 41-44) / (norm 41-44)	33,7±0,52	39,42±0,21
t1	12,10±0,31	11,34±0,42
t2	92,81±1,87	92,94±1,76
t3	14,56±0,22	14,74±0,34
t4	93,75±2,60	92,8±2,53
Примечание / Note	P<0,05 при сравнении исследуемых групп / P<0.05 when comparing study groups	

\*Среднее значение P0<sub>2</sub><sup>1</sup> у здоровых лиц – 42,23±0,45 мм рт. ст.

Примечание:  $PO_2^1$  – в см вод.ст. на первом электроде (питающая ножка мышцы);  $PO_2^2$  – на втором электроде (дистальный отдел мышцы);

t1 – латентный период, равный времени с момента подачи кислорода до начала повышения  $PO_2^2$ ;

t2 – время достижения максимального уровня  $PO_2^2$ ;

t3 – латентный период времени с момента прекращения подачи кислорода до начала падения уровня  $PO_2^2$ ;

t4 – время достижения стабильного уровня  $PO_2^2$  после прекращения подачи кислорода.

Данные, представленные в таблице 3, свидетельствуют о том, что показатели напряжения кислорода в области обоих электродов были относительно близки по значению друг к другу, что указывало на сходство кислородного режима в области

их введения. Естественно, значения насыщения кислородом сосудистой ножки были выше, чем периферических отделов трансплантата, но эта разница не выходила за физиологические пределы ( $p < 0,05$ ).

Принимая во внимание динамику показателей t1, t2, t3, t4 можно прийти к заключению, что оптимальные условия оксигенации мышечной части трансплантата, от которой зависит его жизнеспособность, определялись к 30 суткам исследования. К 180 суткам констатировали нормализацию показателей полярограмм мягких тканей зоны пластики.

Сроки временной нетрудоспособности пациентов при закрытии раневых дефектов различными способами представлены в таблице 4.

Таблица 4

Средние сроки временной нетрудоспособности исследуемых

Table 4

Average terms of temporary disability of the studied

№	Метод операции / Operation method	Средние сроки временной нетрудоспособности (в днях) / Average period of temporary disability (in days)		
		Лечение в стационаре / Treatment in a hospital	Амбулаторное лечение / Ambulatory treatment	Общие сроки лечения / General terms of treatment
1.	Отсроченные первичные швы / Delayed primary sutures	10,4±1,24	5,8±1,10	16,2±0,95
2.	Вторичные швы на рану над сквозным перфорированным дренажом / Secondary sutures on the wound over the through perforated drainage	10,7±1,28	6,9±1,12	18,6±1,23
3.	Лейкопластырное натяжение / Adhesive tension	11,4±1,73	7,4±1,22	20,2±1,17
4.	Пластика кожно-подкожно-фасциальным лоскутом / Plastic skin-subcutaneous-fascial flap	14,1±1,31	6,3±1,32	21,1±1,53

Из материала, представленного в таблице 3, явствует, что средние сроки временной нетрудоспособности составили в стационаре 11,6 дня и амбулаторного – 6,7 дня.

При этом самый большой показатель временной нетрудоспособности был в группе больных с закрытием дефекта трансплантатом (стационарное лечение 14,1 день, амбулаторное 6,9 дней).

Для визуализации эффективности разработанной нами тактики лечения пациентов с флегмоной верхней конечности представляем результаты лечения в графическом варианте (рис. 4).

Данные диаграммы наглядно показывают высокую эффективность разработанного алгоритма лечения пациентов, полное исключение неудовлетворительных результатов лечения, высокий уровень положительных результатов.

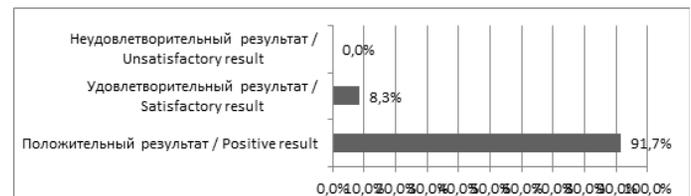


Рис. 4. Результаты лечения пациентов основной и контрольной клинических групп в отдаленные сроки послеоперационного периода

Fig. 4. The results of treatment of patients of the main and control clinical groups in the long-term postoperative period

Заклучение

Проведенные исследования позволили обосновать целесообразность применения разработанного лечебного алгоритма

в клинике на заключительном этапе лечения больных с межмышечной флегмоной верхней конечности.

Операция выполнена по разработанной методике. В ближайшем послеоперационном периоде осложнения (серома, краевое кровотечение из раны) было у 2-х больных, перенесших реконструктивный этап операции. В отдаленные сроки (6–12 мес.) осложнений не было. Функция верхней конечности в полном объеме. О жизнеспособности трансплантата свидетельствуют результаты полярографического исследования.

Комплексный подход к лечению ран и компартмент-синдрома, использование кожно-подкожно-фасциального лоскута показали положительные результаты. Полученные результаты позволяют нам рекомендовать разработанный комплекс лечебных мероприятий включающий пластический компонент, при лечении пациентов с межмышечной флегмоной верхней конечности.

#### Список литературы:

1. Жариков А. Н., Алиев А. Р. Хирургическое лечение длительно незаживающих ран кожи и мягких тканей с помощью раневого покрытия на основе бактериальной целлюлозы. *Бюллетень медицинской науки*, 2022. № 3 (27). С. 91–97. [http://doi.org/10.31684/25418475\\_2022\\_3\\_91](http://doi.org/10.31684/25418475_2022_3_91)
2. 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.
3. Tottoli E. M., Dorati R., Genta I., Chiesa E., Pisani S., & Conti B. Skin wound healing process and new emerging technologies for skin wound care and regeneration. *Pharmaceutics*, 2020, № 12(8), pp. 735.
4. Makhmudov S., Babajanov A., Toirov A., Akhmedov A., & Musoev S. The features of autodermoplasty in traumatic wounds of the skin and soft tissues. *International Journal of Health Sciences*, 2022, № 6(1), pp. 7792–7795.
5. Образцова А. Е., Ноздревых А. А. Морфофункциональные особенности репаративного процесса при заживлении кожных ран с учетом возможных рубцовых деформаций (обзор литературы). *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*, 2021. № 1 (15). <http://doi.org/10.24412/2075-4094-2021-1-3-3>
6. Maniar R., Hussain A., Rehman M. A., & Reissis N. Unusual presentation of acute compartment syndrome of the forearm and hand. *BMJ Case Reports CP*, 2020, № 13(9), e235980. <http://dx.doi.org/10.1136/bcr-2020-235980>
7. Zhang D., Tarabochia M., Janssen S.J., Ring D., Chen N. Acute compartment syndrome in patients undergoing fasciotomy of the forearm and the leg. *International Orthopaedics*, 2019, № 43, pp. 1465–1472.
8. Способ лечения острого тканевого гипертензионного синдрома при сочетанной межмышечной флегмоне верхней конечности: пат. 2755169 Рос. Федерация. № 2021107276; заявл. 18.03.2021; опубл. 13.09.2021, Бюлл. № 26. 9 с.

9. Хабиров, Ф. А., Хабирова, Ю. Ф. Миофасциальная боль-современные проблемы диагностики и лечения в практике врача первичного звена. *Практическая медицина*, 2019. № 17(7). С. 8–17.

10. Способ закрытия раневого дефекта после хирургического лечения флегмон мягких тканей верхней конечности: пат. 2709726 Рос. Федерация. № 2019101236; заявл. 14.01.2019; опубл. 19.12.2019, Бюлл. № 35. 15 с.

#### References:

1. Zharikov A. N., Aliev A. R. Surgical treatment of long-term non-healing wounds of the skin and soft tissues using wound dressing based on bacterial cellulose. *Bulletin of Medical Science*, 2022, № 3 (27), pp. 91–97. (in Russ.)
2. Al-Kanani E. S., Gostishchev V. K., Yarosh A. L., Karpachev A. A., Soloshenko A. V., Zharko S. V., Linnik M. C. Treatment of purulent infection of soft tissues: from history to the present (literature review). *Current problems of medicine*, 2020, № 43 (1), pp. 155–164. (In Russ.)
3. Tottoli E. M., Dorati R., Genta I., Chiesa E., Pisani S., & Conti B. Skin wound healing process and new emerging technologies for skin wound care and regeneration. *Pharmaceutics*, 2020, № 12(8), pp. 735.
4. Makhmudov S., Babajanov A., Toirov A., Akhmedov A., & Musoev S. The features of autodermoplasty in traumatic wounds of the skin and soft tissues. *International Journal of Health Sciences*, 2022, № 6(1), pp. 7792–7795.
5. Obratsova A. E., Nozdrevatykh A. A. Morphofunctional features of the reparative process during the healing of skin wounds, taking into account possible cicatricial deformities (literature review). *Bulletin of new medical technologies. Electronic edition*, 2021, № 1 (15). (In Russ.)
6. Maniar R., Hussain A., Rehman M. A., & Reissis N. Unusual presentation of acute compartment syndrome of the forearm and hand. *BMJ Case Reports CP*, 2020, № 13(9), e235980. <http://dx.doi.org/10.1136/bcr-2020-235980>
7. Zhang D., Tarabochia M., Janssen S.J., Ring D., Chen N. Acute compartment syndrome in patients undergoing fasciotomy of the forearm and the leg. *International Orthopaedics*, 2019, № 43, pp. 1465–1472.
8. Method of treatment of acute tissue hypertension syndrome with combined intermuscular phlegmon of the upper limb: Pat. 2755169 Russ. Federation. № 2021107276; application 03/18/2021; publ. 09/13/2021, Bulletin. № 26, 9 p. (In Russ.)
9. Khabirov F. A., Khabirova Yu. F. Myofascial pain – modern problems of diagnosis and treatment in the practice of a primary care doctor. *Practical Medicine*, 2019, № 17(7), pp. 8–17. (In Russ.)
10. Method of closing a wound defect after surgical treatment of phlegmon of soft tissues of the upper limb: Pat. 2709726 Russ. Federation. № 2019101236; application 01/14/2019; publ. 12/19/2019, Bulletin. № 35, 15 p. (in Russ.)

#### Сведения об авторах

**Красенков Юрий Викторович** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оперативной хирургии, клинической анатомии

и патологической анатомии. Ростовский государственный медицинский университет. 344010, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29, e-mail: krasenkov001@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-9181-0647

**Татьянченко Владимир Константинович** – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный изобретатель РФ, заслуженный врач РФ, заведующий кафедрой оперативной хирургии, клинической анатомии и патологической анатомии. Ростовский государственный медицинский университет. 344010, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29, e-mail: vladimirtatyanchenko@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7407-2686

**Давыденко Андрей Викторович** – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры оперативной хирургии, клинической анатомии и патологической анатомии. Ростовский государственный медицинский университет. 344010, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29, e-mail: d\_andrew\_ogh@yandex.ru, ORCID: 0009-0006-3742-1468

**Зайцев Павел Павлович** – доктор медицинских наук, ассистент кафедры оперативной хирургии, клинической анатомии и патологической анатомии. Ростовский государственный медицинский университет. 344010, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29, e-mail: cgb54@mail.ru, ORCID: 0009-0009-5566-502X

**Гаербеков Аслан Шалавдиевич** – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры оперативной хирургии, клинической анатомии и патологической анатомии. Ростовский государственный медицинский университет. 344010, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29, e-mail: gaerbekov\_aslan@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-6365-9222

**Богданов Валерий Леонидович** – кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры оперативной хирургии, клинической анатомии и патологической анатомии. Ростовский государственный медицинский университет. 344010, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29, e-mail: valeribogdanov@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-8603-2510

#### Information about the authors:

**Krasenkov Yury Viktorovich** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Operative Surgery, Clinical Anatomy and Pathological Anatomy. Rostov State Medical University, 344010, trans. Nakhichevansky, 29, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: krasenkov001@yandex.ru, ORCID 0000-0001-9181-0647

**Tatyanchenko Vladimir Konstantinovich** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Honored Inventor of the Russian Federation, Honored Doctor of the Russian Federation, Head of the Department of Operative Surgery, Clinical Anatomy and Pathological Anatomy. Rostov State Medical University, 344010, trans. Nakhichevansky, 29, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: vladimirtatyanchenko@mail.ru, ORCID 0000-0002-7407-2686

**Davydenko Andrey Viktorovich** – Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Operative Surgery, Clinical Anatomy and Pathological Anatomy. Rostov State Medical University, 344010,

trans. Nakhichevansky, 29, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: d\_andrew\_ogh@yandex.ru, ORCID 0009-0006-3742-1468

**Zaitsev Pavel Pavlovich** – Doctor of Medical Sciences, assistant of the Department of Operative Surgery, Clinical Anatomy and Pathological Anatomy. Rostov State Medical University, 344010, per. Nakhichevansky, 29, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: cgb54@mail.ru, ORCID: 0009-0009-5566-502X

**Gaerbekov Aslan Shalavdievich** – Candidate of Medical Sciences, assistant at the Department of Operative Surgery, Clinical Anatomy and Pathological Anatomy. Rostov State Medical University, 344010, per. Nakhichevansky, 29, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: gaerbekov\_aslan@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-6365-9222

**Bogdanov Valery Leonidovich** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Operative Surgery, Clinical Anatomy and Pathological Anatomy. Rostov State Medical University, 344010, trans. Nakhichevansky, 29, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: valeribogdanov@yandex.ru, ORCID 0000-0001-8603-2510

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-38-43>

УДК 006.617-089

© Черепенин М.Ю., Лутков И.В., Горский В.А., 2023

Оригинальная статья / Original article



## КОЛЛАГЕНОВЫЕ ПОВЯЗКИ В ЛЕЧЕНИИ ДЛИТЕЛЬНО НЕЗАЖИВАЮЩИХ РАН У ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ АНОРЕКТАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

М.Ю. ЧЕРЕПЕНИН<sup>1</sup>, И. В. ЛУТКОВ<sup>1</sup>, В.А. ГОРСКИЙ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ООО «Медицинский центр Елены Малышевой», 105082, Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ., 117997, г. Москва, Россия

### Резюме

**Введение.** Цель исследования. Оценить эффективность применения коллагеновых повязок в комплексном лечении кожных длительно незаживающих ран у пациентов после проктологических операций.

**Материалы и методы.** В исследование были включены 34 пациента после выполненных малых проктологических операций с неосложненными раневыми дефектами перианальной, копчиковой, ягодичной и промежностной областей. Все пациенты получали комплексное лечение с применением коллагеновых повязок при условии наличия раневого дефекта площадью более 2 см<sup>2</sup> и глубиной более 3 мм с давностью анамнеза более 1,5 месяцев после проведенной операции с отсутствием признаков активного заживления.

**Результаты.** Комплексная терапия длительно незаживающих послеоперационных ран с применением коллагеновых повязок позволяет достигнуть полной эпителизации хронических ран более чем в 75 % случаев в пределах 2 месяцев. Применение коллагеновых повязок не выявило в нашем исследовании случаев непереносимости или осложнений. В нашем исследовании мы не выявили противопоказаний к их назначению, за исключением осложненных ран. Обладают простотой и удобством в применении по мнению пациентов и врачей.

**Заключение.** Комплексная терапия длительно незаживающих ран с применением коллагеновых повязок характеризуется высокой эффективностью и безопасностью. Коллагеновые повязки не имеют ограничений по применению. Удобны в использовании в том числе в домашних условиях.

**Ключевые слова:** коллаген, коллагеновая повязка, хроническая рана, длительно незаживающая рана.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Черепенин М.Ю., Лутков И.В., Горский В.А. Коллагеновые повязки в лечении длительно незаживающих ран у пациентов с заболеваниями аноректальной области. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 4. С. 38–43. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-38-43>

**Вклад авторов:** Концепция и дизайн исследования – Черепенин М.Ю., Лутков И.В., Горский В.А. Сбор материала – Черепенин М.Ю., Лутков И.В. Обработка материала – Лутков И.В., Черепенин М.Ю., Горский В.А. Статистическая обработка – Лутков И.В., Черепенин М.Ю., Горский В.А. Написание текста – Лутков И.В. Редактирование – Черепенин М.Ю., Горский В.А.

## COLLAGEN BANDAGE IN THE TREATMENT OF LONG-TERM NON-HEALING WOUNDS IN PATIENTS WITH DISEASES OF THE ANORECTAL REGION

MIKHAIL YU. CHEREPENIN<sup>1</sup>, IVAN V. LUTKOV<sup>1</sup>, VIKTOR A. GORSKIY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Elena Malysheva Medical Center, Moscow, 1050822, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Pirogov Russian National Research Medical University, 117997, Moscow, Russia

### Abstract

**Introduction.** To evaluate the effectiveness of the use of collagen bandage in the complex treatment of long-term non-healing skin wounds in patients after proctological operations.

**Materials and methods.** The study included 34 patients after minor proctological operations with uncomplicated wound defects of the perianal, coccygeal, gluteal and perineal regions. All patients received complex treatment with the use of collagen bandage, provided that there was a wound defect with an area of more than 2 cm<sup>2</sup> and a depth of more than 3 mm with a history of more than 1.5 months after the operation with no signs of active healing.

**Results.** Complex therapy of long-term non-healing postoperative wounds with the use of collagen bandage allows to achieve complete epithelization of chronic wounds in more than 75% of cases within 2 months. The use of collagen bandage did not reveal any cases of intolerance or complications in our study. In our study, we found no contraindications to their use, with the exception of complicated wounds. They have simplicity and ease of use according to patients and doctors.

**Conclusion.** Complex therapy of long-term non-healing wounds with collagen bandage is characterized by high efficiency and safety. Collagen bandage have no restrictions on use. They are convenient to use, including at home.

**Key words:** collagen, collagen bandage, chronic wound, long-term non-healing wound.

**Conflict of interests:** none.

**For citation:** Cherepenin M.Yu., Lutkov I.V., Gorsky V.A. Collagen bandage in the treatment of long-term non-healing wounds in patients with diseases of the anorectal region. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 4, pp. 38–43. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-38-43>

**Contribution of the authors:** The concept and design of the study – Cherepenin M.Yu., Lutkov I.V., Gorsky V.A. Collection of material – Cherepenin M.Yu., Lutkov I.V. Material processing – Lutkov I.V., Cherepenin M.Yu., Gorsky V.A. Statistical processing – Lutkov I.V., Cherepenin M.Yu., Gorsky V.A. Writing the text – Lutkov I.V. Editing – Cherepenin M.Yu., Gorsky V.A.

## Введение

Хронические (длительно незаживающие) раны являются актуальной проблемой современной медицины. Пациенты с трофическими нарушениями, диабетом, системными заболеваниями, послеоперационными затяжными раневыми процессами составляют одну из самых сложных групп в решении вопросов выздоровления. Продолжительное и многокомпонентное лечение таких пациентов характеризуется высоким уровнем осложнений, длительностью и затратностью процесса лечения, низким качеством жизни пациента [1]. Причинами длительно незаживающих ран могут быть сосудистые нарушения, связанные с артериальной, венозной, микроциркуляторной недостаточностью изолированного или смешанного генеза. Частой причиной являются эндокринные патологии и первую очередь диабетические состояния. Заболевания системного характера, связанные с нарушениями синтеза и обмена внеклеточного матрикса. Провоцирующими факторами для послеоперационных хронических ран являются длительные стрессовые ситуации, нарушение комплаентности у пациентов, индивидуальные неадекватные реакции на применение послеоперационной терапии (аллергические реакции, идиосинкразии и пр.), отсутствие комбинирования терапии лечащим врачом при слабом репаративном процессе, сопутствующие патологии смежных органов и тканей [2].

Процесс заживления ран последовательный и многокомпонентный. Он состоит из фаз воспаления (первые 12–24 часа), пролиферации-эпителизации и контракции. Разрушение эпителиального покрова, внеклеточного матрикса и эндотелия сосудов приводит к тромбообразованию. Кровяной сгусток вызывает миграцию клеток воспаления. Одними из этих клеток являются моноциты и макрофаги, которые связываются с внеклеточным матриксом и ускоряют процессы пролиферации. В результате этих процессов происходит дифференцировка фибробластов, которые вырабатывают коллаген и другие матриксные составляющие. Это приводит к формированию грануляционной ткани в ране [3]. В хронической (длительно незаживающей ране) нарушаются межклеточные и клеточно-матриксные взаимодействия. Фибробласты снижают выработку компонентов внеклеточного матрикса (в первую очередь коллагена), уменьшается количество проколлагена, нарушается

функционирование внутриклеточных ферментных систем, систем ремоделирования внеклеточного матрикса [4].

Коллаген является самым распространенным белком организма человека. Он вырабатывается фибробластами и принимает участие во всех трех фазах раневого процесса. Основными функциями его при этом являются стимуляция миграции клеток и формирование новых тканей [5]. Он отличается низкой частотой иммунного отторжения в связи с универсальностью структуры белковой молекулы. Благодаря ее трехмерной структуре способствует гелеобразованию с образованием влажной среды, что увеличивает скорость заживления [6].

Одним из ведущих патогенетических механизмов хронических ран является высокий уровень матричных металлопротеиназ, которые разрушают коллаген, что нарушает нормальное течение раневого процесса. Дополнительный коллаген в этом случае позволяет в качестве субстрата для разрушения снизить уровень ферментов, а продукты его распада усиливают хемотаксис клеток грануляционной ткани в рану [7].

Коллагеновые повязки доказано влияют на биохимию раны, улучшая и стимулируя процесс репарации, обеспечивают снижение уровня металлопротеиназ, стимулируют ангиогенез, улучшают хемотаксис фибробластов с образованием грануляционной ткани [8].

Важным вопросом в применении коллагеновых повязок является безопасность, так как они биосовместимы с тканями, способны к полной резорбции, не обладают канцерогенными, токсическими и иммуногенными свойствами. А благодаря своей структуре сочетают в своих свойствах характеристики полимерных материалов [9].

Коллагеновые повязки имеют большой мировой практический опыт применения при лечении длительно незаживающих ран [10, 11]. Объективное ускорение сроков заживления хронических ран достигается как при лечении послеоперационных дефектов, так и в терапии осложнений хронических заболеваний (сосудистой, эндокринной, системной патологий и пр.) [12, 13].

## Материалы и методы

В исследование были включены 34 пациента после выполненных хирургических малых проктологических вмешательств

с длительно незаживающими кожными ранами. Критериями включения в исследование была давность анамнеза более 1,5 месяцев после малой проктологической операции, наличие раневого дефекта площадью более 2 см<sup>2</sup> и глубиной более 3 мм, отсутствие признаков активного грануляционного процесса. Критериями исключения были осложненные хронические раны – с признаками активного нагноительного процесса, некроза, аллергических реакций. В исследовании приняли участие пациенты с хроническими ранами после хирургического лечения геморроя (с иссечением наружных геморроидальных узлов), свищей прямой кишки и пилонидальной кисты. Распределение по полу и заболеваниям было следующим (табл. 1).

Таблица 1  
Распределение по полу и заболеваниям

Distribution by gender and diseases

Заболевания/disease	Мужчины/ Men	Женщины/ Women
Пилонидальная киста / Pilonidal disease	10 (29,4 %)	3 (8,8 %)
Геморрой с иссечением наружных узлов / Hemorrhoids with excision of external nodes	4 (11,8 %)	7 (20,6 %)
Свищ заднего прохода / anal fistula	4 (11,8 %)	6 (17,6 %)
Всего / Total	18 (52,9 %)	16 (47,1 %)

Всем пациентам назначалось местное лечение в виде комбинации пронтосан гель и раствор метрогила. Пациенты фиксировали коллагеновые повязки на раневую поверхность перед сном (рис. 1).

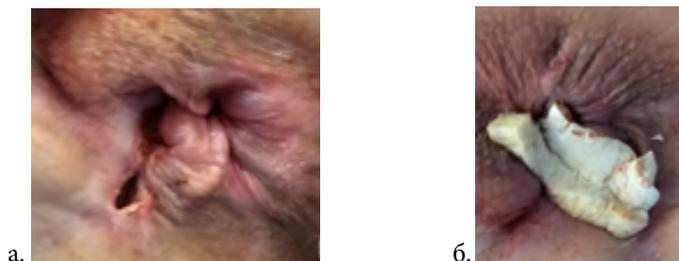


Рис. 1 (а, б). Фиксация коллагеновой повязки на раневую поверхность  
Fig. 1 (a, b). Fixation of a collagen bandage on the wound surface

У пациентов третьей группы рекомендовалось применять повязки два раза в день.

Размеры ран варьировались от 2 см<sup>2</sup> до 27 см<sup>2</sup>. Наибольшие раны были после иссечения пилонидальной кисты (рис. 2).



Рис. 2. Рана после хирургического иссечения пилонидальной кисты  
Fig. 2. Wound after surgical excision of a pilonidal cyst

Размеры ран прямо коррелировали со сроками заживления и пациенты по этому признаку были условно разделены на 3 группы (табл. 2).

Таблица 2  
Распределение по заболеваниям и площади ран

Distribution by disease and area of wounds

Заболевания / disease	1 группа / 1 group 2-10 см <sup>2</sup>	2 группа / 2 group 11-20 см <sup>2</sup>	3 группа / 3 group 21-27 см <sup>2</sup>
Пилонидальная киста / Pilonidal disease	3 (8,8 %)	5 (14,7 %)	5 (14,7 %)
Геморрой с иссечением наружных узлов / Hemorrhoids with excision of external nodes	9 (26,5 %)	2 (5,9 %)	-
Свищ заднего прохода / anal fistula	4 (11,8 %)	4 (11,8 %)	2 (5,9 %)
Всего / Total	16 (47,1 %)	11 (32,4 %)	7 (20,6 %)

Оценка результатов выполнялась по успешности заживления, его срокам, наличию осложнений, оценке качества жизни пациентов (рис. 3).

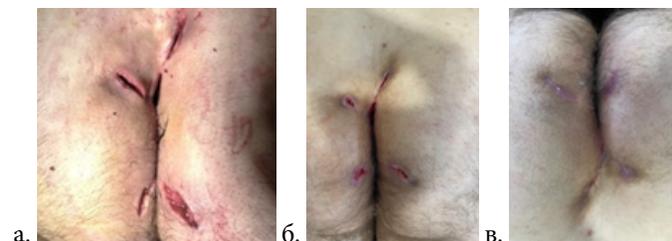


Рис. 3 (а, б, в). Динамика заживления послеоперационных ран  
Fig. 3 (a, b, c). Dynamics of postoperative wound healing

При оценке результатов лечения через 1 месяц оценивалась динамика сокращения площади раневой поверхности и актив-

ность грануляционной ткани по визуальным признакам (объем от общей площади раны, насыщенность цвета, характеристики отделяемого, кровоточивость). Низкая динамика сокращения ран (менее 50 %), недостаточный объем грануляционной ткани и (или) признаки ее слабой активности при оценке через 1 месяц являлись показанием для проведения лазерной обработки поверхности ран. Отсутствие полной репарации через 2 месяца было показанием для введения в перифокальную клетчатку PRP-аутоплазмы.

### Результаты

Результаты оценивались через 1 неделю, 2 недели, 1 месяц, 2 месяца и 3 месяца. Прослежены были все 34 пациента (рис. 4).

Процесс заживления фиксировался по уменьшению площади раневой поверхности (табл. 3).

Таблица 3

#### Сроки полной эпителизации

Table 3

#### Terms of complete epithelization

Группы пациентов / Patient groups	1 неделя / 1 week	2 недели / 2 weeks	1 месяц / 1 month	2 месяца / 2 months	3 месяца / 3 months
1 группа / 1 group	16 (58,8 %)	14 (52,9 %)	3 (8,8 %)	-	-
2 группа / 2 group	11 (32,4 %)	11 (32,4 %)	9 (26,5 %)	5 (14,7 %)	-
3 группа / 3 group	7 (20,6 %)	7 (8,8 %)	7 (20,6 %)	4 (11,8 %)	1 (2,9 %)
Всего / Total	34 (100 %)	29 (85,3 %)	19 (55,9 %)	9 (26,5 %)	1 (2,9 %)

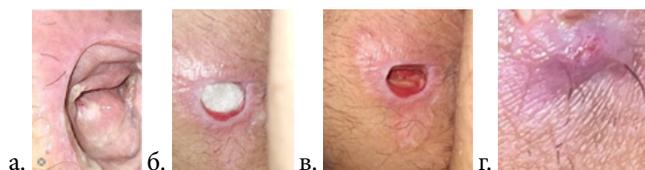


Рис. 4 (а, б, в, г). Процесс эпителизации раневой поверхности  
Fig. 4 (a, b, c, d). The process of epithelization of the wound surface

К концу 1 месяца наблюдений полной репарации удалось достичь у 15 пациентов (44,1 %). Сохранились раневые дефекты у трех пациентов 1-й группы, девяти пациентов 2-й и семи пациентов 3-й группы. Из них эпителизация продвигалась успешно и была на заключительной стадии у двух пациентов 1-й группы, у трех из 2-й и у одного из 3-й группы. Таким образом, при оценке результатов через 1 месяц удовлетворительные результаты были отмечены у 21 пациента (61,2 %) с

длительно незаживающими ранами. В отношении 13 пациентов с неудовлетворительными промежуточными результатами принималось решение о лазерной обработке поверхности ран. Лазерное воздействие проводилось в импульсном режиме с длиной волны 1560 нм и на мощности 8 Вт. Обработка выполнялась точно под местной анестезией с короткой экспозицией. После обработки менялось местное лечение – назначались мази левометил и пантенол 2–3 раза в день, промывание ран проточной водой с щелочным мылом до 1 месяца. Продолжали применять коллагеновые повязки на ночь до 1 месяца.

Оценка следующих результатов проводилась через 2 месяца от начала лечения. Было выявлено отсутствие полной регенерации у пяти пациентов 2-й группы и четырех – из 3-й. Из них у трех пациентов эпителизация протекала активно, дефекты были поверхностными, и регенерация была признана удовлетворительной, раны окончательно зажили в пределах 1–2 недель после осмотров. У одного пациента из второй группы и одного пациента из третьей группы были выявлены рецидивы заболеваний – пилонидальная киста и свищ прямой кишки соответственно. Было рекомендовано повторное плановое оперативное лечение. У оставшихся четырех пациентов с неудовлетворительными промежуточными результатами заживления спустя 2 месяца от начала лечения принималось решение о введении PRP-аутоплазмы в подкожно-жировую клетчатку, окружающую рану. Аутоплазма вводилась в объеме 7–8 мл в 3–4 точках по периметру незаживающих ран под местной анестезией.

Пациентам с выявленными рецидивами заболеваний (свищ прямой кишки и пилонидальная киста) в плановом порядке были выполнены повторные хирургические вмешательства – лазерная деструкция рецидивной пилонидальной кисты и лазерная деструкция рецидивного подкожного свища интрафинктерного свища.

При оценке результатов лечения через 3 месяца у одной пациентки из 3-й группы (состояние после иссечения пилонидальной кисты) сохранялся дефект эпителизации площадью около 6 см<sup>2</sup> с низкой активностью процесса репарации. Ей была повторно проведена лазерная обработка поверхности дефекта и повторно введена аутоплазма под местной анестезией. Полная эпителизация была достигнута в пределах 3-х недель после проведенной манипуляции.

Плановое послеоперационное ведение двух пациентов с выявленными рецидивами заболеваний проводилось также с применением коллагеновых повязок. Сроки окончательной эпителизации составили у этих двух пациентов около 1,5 месяцев. Рецидивов заболеваний в отдаленном послеоперационном периоде нами выявлено не было.

Случаев осложнений или индивидуальной непереносимости коллагеновых повязок нами не было выявлено ни в одном случае.

Качество жизни пациентов оценивалось по удобству применения коллагеновых повязок, наличию дополнительных субъективных ощущений. Во всех случаях пациенты сообщали

об удобстве и простоте применения повязок. Дополнительных субъективных ощущений зафиксировано нами не было.

### Обсуждение

Применение коллагеновых повязок в комплексном лечении длительно незаживающих ран имеет большой и положительный мировой опыт в практической медицине. Доказана высокая эффективность коллагена в ускорении процессов заживления, безопасность его применения, простота и универсальность использования. В нашей работе мы провели оценку лечения коллагеновыми повязками хронических ран после выполненных малых проктологических операций. При анализе эффективности, безопасности и удобства применения нами были отмечены положительные результаты по всем критериям. Наши результаты согласовываются с многочисленными научными и практическими результатами изучения репарационных свойств коллагена. У всех исследуемых пациентов был достигнут положительный результат комплексного лечения с применением коллагеновых повязок, местной мазевой терапии, лазерной обработки ран и введением PRP-аутоплазмы по показаниям. Процесс лечения характеризовался сохранением высокого уровня качества жизни пациентов и отсутствием неблагоприятных реакций. Зафиксирован превосходный уровень комплаентности пациентов в процессе лечения.

### Выводы

Местное лечение хронических послеоперационных ран в малой проктологии с применением коллагеновых повязок характеризуется высокой эффективностью и безопасностью. Является важным компонентом комбинированной схемы лечения длительно незаживающих ран наряду с применением комбинаций местного лечения, лазерной стимуляции, плазмотерапии и прочих методик. Отличается удобством в применении, не вызывает у пациентов сложностей в самостоятельном амбулаторном применении.

### Список литературы:

1. Shomita Mathew-Steiner, Sashwati Roy, Chandan K Sen. Collagen in Wound Healing. *Bioengineering*, 2021, № 8(5), pp. 63. <https://doi.org/10.3390/bioengineering8050063>
2. Новикова И.С. Сторублевцев С.А. Применение коллагена в медицинских целях. *Успехи современного естествознания*, 2012. № 6. С. 136–136.
3. Engebretson S. *Wound Healing*. In book: Practical Techniques in Periodontics and Implant Dentistry, 2022, pp.14–17. <https://doi.org/10.1002/9781119793588.ch2>
4. Глухов А.А., Аралова М.В. Патофизиология длительно незаживающих ран и современные методы стимуляции раневого процесса. *Новости хирургии*, 2015. Т. 23. № 6. С. 673–679.

5. Rangaraj A., Harding K., Leaper D. Role of collagen in wound management. *Biology, Medicine*, 2011
6. Pallaske F., Pallaske A., Kurt Herklotz, Joachim Boese-Landgraf. The significance of collagen dressings in wound management: A review. October. *Journal of Wound Care*, 2018, № 27(10), pp. 692–702. <https://doi.org/10.12968/jowc.2018.27.10.692>
7. Brett David W. A Review of Collagen and Collagen-based Wound Dressings. *Wounds: a Compendium of Clinical Research and Practice*, 2015, № 20(12), pp. 347–356.
8. Anne C. B., Richard Simman. Modern Collagen Wound Dressings: Function and Purpose. *The Journal of the American College of Certified Wound Specialists*, 2010, № 2(3), pp. 50–54. <https://doi.org/10.1016/j.jcws.2010.12.003>
9. Табуйка А.В., Щитова Е.Н., Труфанова М.В. Первый опыт применения российских коллагеновых покрытий. Раны и раневые инфекции. *Журнал имени проф. Б.М. Костюченко*, 2022. № 9(2). С. 18–24. <https://doi.org/10.25199/2408-9613-2022-9-2-18-24>
10. Tronci G. *The application of collagen in advanced wound dressings*. In book: Advanced Textiles for Wound Care, 2019, pp. 363–389. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102192-7.00013-8>
11. Liberek I., Podyplomowego K., Galus R., Owczarek W., Włodarski K.. Collagen based dressings in the treatment of wound healing. *Polski Merkuriusz Lekarski*, 2013, № 35(205), pp. 51–54.
12. Saravanan R., S. Ram Prakash. Study of collagen dressing and conventional dressing in the treatment of diabetic foot ulcer. *International Surgery Journal*, 2022, № 9(6), pp. 1159. <https://doi.org/10.18203/2349-2902.isj20221404>
13. Мельник С.И., Торикашвили В.Д., Якута К.Д., Лебедева С.А. Раневые повязки и мягкие лекарственные формы на основе коллагена для лечения ран различной этиологии. *Фармацевтическое дело и технология лекарств*, 2020. № 6. <https://doi.org/10.10.33920/med-13-2006-01>

### References:

1. Shomita Mathew-Steiner, Sashwati Roy, Chandan K Sen. Collagen in Wound Healing. *Bioengineering*, 2021, № 8(5), pp. 63. <https://doi.org/10.3390/bioengineering8050063>
2. Novikova I.S. Storublevtsev S.A. The use of collagen for medical purposes. *Successes of modern natural science*, 2012, № 6, pp. 136–136. (In Russ.)
3. Engebretson S. *Wound Healing*. In book: Practical Techniques in Periodontics and Implant Dentistry, 2022, pp.14–17. <https://doi.org/10.1002/9781119793588.ch2>
4. Glukhov A.A., Aralova M.V. Pathophysiology of long-term non-healing wounds and modern methods of wound stimulation. *Surgery News*, 2015, v. 23, № 6, pp. 673–679. (In Russ.)
5. Rangaraj A., Harding K., Leaper D. Role of collagen in wound management *Biology, Medicine*, 2011.
6. Pallaske F., Pallaske A., Kurt Herklotz, Joachim Boese-Landgraf. The significance of collagen dressings in wound management: A review. *Journal of Wound Care*, 2018, № 27(10), pp. 692–702. <https://doi.org/10.12968/jowc.2018.27.10.692>

7. Brett David W. A Review of Collagen and Collagen-based Wound Dressings. *Wounds: a Compendium of Clinical Research and Practice*, 2015, № 20(12), pp. 347–356.

8. Anne C. B., Richard Simman. Modern Collagen Wound Dressings: Function and Purpose. *The Journal of the American College of Certified Wound Specialists*, 2010, № 2(3), pp. 50–54. <https://doi.org/10.1016/j.jcws.2010.12.003>

9. Tabuika A.V., Shchitova E.N., Trufanova M.V. The first experience of using Russian collagen coatings. *Wounds and wound infections. Journal named after prof. B.M. Kostyuchenka*, 2022, № 9(2), pp. 18–24. <https://doi.org/10.25199/2408-9613-2022-9-2-18-24> (in Russ.)

10. Tronci G. *The application of collagen in advanced wound dressings*. In book: *Advanced Textiles for Wound Care*, 2019, pp. 363–389. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102192-7.00013-8>

11. Liberek I., Podyplomowego K., Galus R., Owczarek W., Włodarski K.. Collagen based dressings in the treatment of wound healing. *Polski Merkuriusz Lekarski*, 2013, № 35(205), pp. 51–54.

12. Saravanan R., S. Ram Prakash. Study of collagen dressing and conventional dressing in the treatment of diabetic foot ulcer. *International Surgery Journal*, 2022, № 9(6), pp. 1159. <https://doi.org/10.18203/2349-2902.isj20221404>

13. Melnik S.I., Torikashvili V.D., Yakuta K.D., Lebedeva S.A. Wound dressings and soft dosage forms based on collagen for the treatment of wounds of various etiologies. *Pharmaceutical business and drug technology*, 2020, № 6. <https://doi.org/10.10.33920/med-13-2006-01> (in Russ.)

#### Сведения об авторах:

**Черепенин Михаил Юрьевич** – кандидат медицинских наук, руководитель центра лазерной хирургии Медицинского центра Елены Малышевой. 105082, Россия, Москва, Переведеновский переулок, д. 8, email: [md\\_mike@mail.ru](mailto:md_mike@mail.ru), ORCID: 0000-0003-4870-9775

**Лутков Иван Викторович** – кандидат медицинских наук, руководитель направления лазерной проктологии Бест Клиник. 105082, Россия, Москва Спартаковский пер., д. 2, стр. 11, email: [lutkov@bk.ru](mailto:lutkov@bk.ru), ORCID: 0000-0001-5348-0464

**Горский Виктор Александрович** – доктор медицинских наук, профессор кафедры экспериментальной и клинической хирургии медико-биологического факультета ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ. 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1, с. 7, email: [gorviks@yandex.ru](mailto:gorviks@yandex.ru), ORCID: 0000-0002-3919-8435

#### Information about authors:

**Cherepenin Mikhail Yuryevich** – Candidate of Medical Sciences, Head of the Laser Surgery Center of the Elena Malysheva Medical Center. 105082, Perevedenovsky l., 8, Moscow, Russia, email: [md\\_mike@mail.ru](mailto:md_mike@mail.ru), ORCID: 0000-0003-4870-9775

**Lutkov Ivan Viktorovich** – Candidate of Medical Sciences, Head of Laser Proctology at Best Clinic, 105082 Spartakovsky l., 2. s. 7, Moscow, Russia, email: [lutkov@bk.ru](mailto:lutkov@bk.ru), ORCID: 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, Ostrovityanova str., 1. s. 7, Moscow, Russia email: [gorviks@yandex.ru](mailto:gorviks@yandex.ru), ORCID: 0000-0002-3919-8435

## АБДОМИНАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-44-48>

УДК 006.617-089

© Шабунин А.В., Лебедев С.С., Тавобилов М.М., Греков Д.Н., Чеченин Г.М., Карпов А.А., Дроздов П.А., 2023

Оригинальная статья / Original article

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ БИЛИОДИГЕСТИВНОГО АНАСТОМОЗА И РЕТРОГРАДНОГО СТЕНТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИМ СТЕНТОМ ПРИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ ДИСТАЛЬНОЙ БИЛИАРНОЙ ОБСТРУКЦИИ

А.В. ШАБУНИН<sup>1,2</sup>, С.С. ЛЕБЕДЕВ<sup>1,2</sup>, М.М. ТАВОБИЛОВ<sup>1,2</sup>, Д.Н. ГРЕКОВ<sup>1,2</sup>, Г.М. ЧЕЧЕНИН<sup>1,2</sup>, А.А. КАРПОВ<sup>2</sup>, П.А. ДРОЗДОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кафедра хирургии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава РФ. 123242, Москва, Россия

<sup>2</sup>ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ. 125284, Москва, Россия

#### Резюме

**Введение.** Цель исследования. Провести сравнительный анализ формирования билиодигестивного анастомоза (БДА) и ретроградного стентирования металлическим стентом (СМС) при злокачественной дистальной билиарной обструкции (ЗДБО).

**Методы исследования.** В Боткинской больнице (г. Москва) с 2015 по 2019 гг. нами проведен ретроспективный анализ лечения ЗДБО. Пациенты были разделены на две группы: Г1 – выполнялось формирование БДА (n=34), Г2 – ретроградное стентирование СМС (n=45). Характеристика групп: возраст Г1 64,1±12,2, Г2 68,4±9,9 (p=0,088); пол (м/ж) Г1 11/23, Г2 14/31 (p=0,906); ECOG Г1 2,1±0,4, Г2 1,9±0,5 (p=0,052); ЗНО (поджелудочной железы/холедоха): Г1 25/9, Г2 34/11 (p=0,838).

**Результаты.** Пациенты Г1 имели большую продолжительность пребывания в стационаре более 10 дней (61,3 %, против 21,5 %, p < 0,05). Средняя длительность стационарного лечения в Г1 18,1±3,8 сут., в группе 2 10,5±2,9 сут. (p=0,001). В Г1 выявлено госпитальных осложнений 41,2 %, против в Г2 17,8 % (p=0,026). В Г1 госпитальная летальность составила 2,9 %, против 0 % в Г2 (p=0,43). Повторная госпитализация 59,4 % в Г1, 42,1 % в Г2 (p=0,115), начало первой процедуры химиотерапии в Г1 34,5±5,8 дней, в Г2 21,3±4,2 дней, (p=0,001). Вероятность рецидива билиарной обструкции была существенно ниже в Г2 (16,4 %, против 73,1 % (p=0,001)).

**Заключение.** Ретроградная имплантация СМС является предпочтительной процедурой при ЗДБО. Формирование БДА должно проводиться по индивидуальным показаниям.

**Ключевые слова:** опухолевая механическая желтуха, ретроградное билиарное стентирование.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Шабунин А.В., Лебедев С.С., Тавобилов М.М., Греков Д.Н., Чеченин Г.М., Карпов А.А., Дроздов П.А. Сравнительный анализ формирования билиодигестивного анастомоза и ретроградного стентирования металлическим стентом при злокачественной дистальной билиарной обструкции. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 4. С. 44–48. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-44-48>

**Вклад авторов:** Шабунин А.В. – концепция и планирование исследования, Лебедев С.С. – планирование и реализация исследования, подготовка к публикации, Тавобилов М.М. – планирование и реализация исследования, Греков Д.Н. – систематизация материала, статистический анализ, планирование исследования, Чеченин Г.М. – реализация исследования, Карпов А.А. – планирование и реализация исследования, Дроздов П.А. – планирование и реализация исследования.

### COMPARATIVE ANALYSIS OF BILIODIGESTIVE ANASTOMOSIS AND RETROGRADE STENTING WITH METAL STENT IN MALIGNANT DISTAL BILIARY OBSTRUCTION

ALEXEY V. SHABUNIN<sup>1,2</sup>, SERGEY S. LEBEDEV<sup>1,2</sup>, MIKHAIL M. TAVOBILOV<sup>1,2</sup>, GRIGORY M. CHECHENIN<sup>1,2</sup>, ALEXEY A. KARPOV<sup>2</sup>, PAVEL A. DROZDOV<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Surgery, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Ministry of Health of the Russian Federation. 123242, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Botkin Hospital. 125284, Moscow, Russia

#### Abstract

**Introduction.** Purpose of the study. To conduct a comparative analysis of the formation of biliodigestive anastomosis (BDA) and retrograde stenting with a metal stent (SMS) for malignant distal biliary obstruction (MDBO). Research methods. At the Botkin Hospital (Moscow) from 2015 to 2019. We conducted a retrospective analysis of the treatment of ADHD. The patients were divided into two groups: G1 – BDA formation was performed (n=34), G2 – retrograde stenting of the VMS (n=45). Characteristics of the groups: age G1 64,1±12,2, G2 68,4±9,9 (p=0,088); gender (m/f) G1 11/23, G2 14/31 (p=0,906); ECOG G1 2,1±0,4, G2 1,9±0,5 (p=0,052); Cancer (pancreas/choledochus): G1 25/9, G2 34/11 (p=0,838). Results. Patients G1 had a longer length of hospital stay of more than 10 days (61,3 % vs. 21,5 %, p < 0,05). The average duration of inpatient treatment in Group 1 was 18,1±3,8 days, in group 2 10,5±2,9 days (p=0,001). In G1, 41,2 % of hospital complications were detected, versus 17,8 % in G2 (p=0,026). In G1, hospital mortality was 2,9 %, versus 0 % in G2 (p=0,43). Readmission 59,4 % in G1, 42,1 % in G2 (p=0,115), start of the first chemotherapy procedure in G1 34,5±5,8 days, in G2 21,3±4,2 days, (p= 0,001). The likelihood of recurrent biliary obstruction was significantly lower in G2 (16,4 % vs. 73,1 % (p=0,001). Conclusion. Retrograde implantation of SMS is the preferred procedure for PVD. The formation of BDA should be carried out according to individual indications.

**Key words:** distal malignant biliary obstruction; endoscopic biliary stenting.

**Conflict of interests:** none.

**For citation:** Shabunin A.V., Lebedev S.S., Tavobilov M.M., Grekov D.N., Chechenin G.M., Karpov A.A., Drozdov P.A. Comparative analysis of biliodigestive anastomosis and retrograde stenting with metal stent in malignant distal biliary obstruction. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 4, pp. 44–48. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-44-48>

**Contribution of the authors:** Shabunin A.V. – concept and planning of the study, Lebedev S.S. – planning and implementation of the study, preparation for publication, Tavobilov M.M. – planning and implementation of the study, Grekov D.N. – systematization of material, statistical analysis, research planning, Chechenin G.M. – implementation of the study, Karpov A.A. - planning and implementation of the study, Drozdov P.A. – planning and implementation of the study.

#### Введение

**Актуальность работы.** Нерезектабельная злокачественная дистальная билиарная обструкция (ЗДБО) связана с плохим прогнозом – периапулярные злокачественные новообразования диагностируются на поздней стадии, около половины пациентов умирает в течение 1 года после постановки диагноза [1]. Для формирования постоянного внутреннего желчеотведения используется ретроградная имплантация саморасширяющихся металлических стентов (СМС) или формирование билиодигестивного анастомоза (БДА) [2, 3]. Очевидно, что имплантация СМС – малоинвазивная и легко переносимая процедура. С другой стороны в отдаленном периоде возникает окклюзия стентов, что приводит к развитию тяжелых холангитов и требует повторных реинтервенций [4]. Сравнительному анализу данных методов и посвящена настоящая работа.

**Цель ретроспективного одноцентрового исследования:** провести сравнительный анализ формирования билиодигестивного анастомоза и ретроградного стентирования металлическим стентом при злокачественной дистальной билиарной обструкции.

**Материал и методы.** В хирургической клинике Боткинской больницы (г. Москва) за период с 2015 по 2019 гг. нами проведен ретроспективный анализ лечения нерезектабельных пациентов с периапулярными злокачественными опухолями. Пациенты были разделены на две группы. Одним из них выполнялось ретроградное билиарное стентирование СМС (45 пациентов), другим – формирование термино-латерального

гепатикоюноанастомоза на отключенной по Ру петле тонкой кишки (34 пациента).

Критериями включения были: подтвержденный диагноз злокачественной дистальной билиарной обструкции, невозможность радикальной резекции, наличие механической желтухи. Критериями исключения были: ранее выполненное стентирование, ECOG 3-4, прогнозируемая продолжительность жизни менее 4 мес. Диагноз устанавливался на основании инструментальных методов исследования (КТ и МРТ с внутривенным контрастированием), чрескожной пункционной или эндоскопической тонкоигольной биопсии.

Характеристики групп пациентов со злокачественной дистальной билиарной обструкцией, которым было выполнено формирование БДА (n=34) или ретроградная имплантация СМС (n=45) представлены в таблице 1.

Таким образом, исследуемые группы были однородны по возрасту, полу, ECOG-статусу и локализации первичной опухоли. В послеоперационном периоде оценивали среднее время пребывания пациента в стационаре, количество и тяжесть госпитальных осложнений, летальность и сроки начала химиотерапии.

Ретроградное стентирование СМС. Стентирование металлическим стентом выполняли после ранее выполненной имплантации пластикового стента. После холангиографии водорастворимым контрастом выполняли разметку верхнего и нижнего уровней опухолевой стриктуры. Обращали внимание на наличие или отсутствие дилатации вирсунгова протока и близость опухолевой стриктуры к пузырному протоку. При наличии технических условий преимущество отдавали

покрытым стентам, учитывая их более длительный период функционирования. В случае, если при терминальном блоке отсутствовала дилатация вирсунгова протока, проводили имплантацию непокрытого или частично покрытого СМС. При контрастировании пузырного протока и близости расположения опухолевой стриктуры к нему также использовали непокрытые или частично покрытые СМС. Выполнение предварительной баллонной дилатации опухолевой стриктуры считали нецелесообразным. После заведения проводника типа в гепатикохоледох выше опухолевой стриктуры с помощью системы доставки с гидрофильным концом выполняли имплантацию СМС выше и ниже опухолевой стриктуры транспапиллярно. Раскрытие стента контролировали рентгенологически.

Таблица 1

**Характеристика групп пациентов с формированием БДА и имплантацией СМС**

Table 1

**Characteristics of groups of patients with biliary bypass**

and SEMS implantation

Признак Sign	Формирование БДА (n=34) Biliary bypass (n=34)	Имплантация СМС (n=45) SEMS implantation (n=45)	p
Возраст, лет Age, years	64,1±12,2	68,4±9,9	0,088
Пол, м/ж Gender, m/f	11/23	14/31	0,906
ECOG, балл ECOG score	2,1±0,4	1,9±0,5	0,052
Локализация первичной опухоли: • рак головки поджелудочной железы • дистальная холангиокарцинома Localization of the primary tumor: • pancreatic head cancer • distal cholangiocarcinoma	25 (73,5 %) 9 (26,5 %)	34 (75,6 %) 11 (24,4 %)	0,838

Формирование билиодигестивного анастомоза. Формирование билиодигестивного анастомоза выполняли в операционной под эндотрахеальным наркозом из верхне-срединной лапаротомии. Использовали стандартную методику позадиободочного термино-латерального гепатикоюноанастомоза на отключенной (не менее 60 см) по Ру петле тонкой кишки двухрядным швом ПДС 4/0. Межкишечный анастомоз формировали однорядным

швом ПДС 3/0. Подпеченочное пространство дренировали двумя дренажами. Лапаротомную рану ушивали наглухо.

**Результаты**

В результате проведенного исследования получены данные, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

**Характеристика результатов лечения пациентов с формированием БДА и имплантацией СМС**

Table 2

**Characteristics of treatment results in patients with biliary bypass and SEMS implantation**

Признак Sign	Формирование БДА (n=34) Biliary bypass (n=34)	Имплантация СМС (n=45) SEMS implantation (n=45)	p
Длительность стационарного лечения, сут. Duration of inpatient treatment, days	18,1±3,8	10,5±2,9	0,001
Госпитальные осложнения по Clavien-Dindo:	14 (41,2 %)	8 (17,8 %)	0,026
IIA	4 (11,8 %)	3 (6,7 %)	0,456
IIIB	5 (14,7 %)	3 (6,7 %)	0,280
IV	4 (11,8 %)	2 (4,4 %)	0,394
V	1 (2,9 %)	0 (0 %)	0,430
Hospital complications according to Clavien-Dindo:			
Средние сроки начала химиотерапии, дни Average time to start chemotherapy, days	34,5±5,8	21,3±4,2	0,001
Вероятность повторной госпитализации Probability of readmission	42,1 %	59,4 %	0,115
Вероятность повторной билиарной обструкции Possibility of recurrent biliary obstruction	16,4 %	73,1 %	0,001

Пациенты, перенесшие формирование БДА, с большей вероятностью имели продолжительность пребывания в стационаре более 10 дней (61,3 %, против 21,5 %, p < 0,05). Средняя длительность их стационарного лечения была 18,1±3,8 сут против 10,5±2,9 сут при эндоскопическом стентировании (p=0,001). Также в группе БДА было больше госпитальных осложнений

как по общему количеству (41,2 %, против 17,8 % ( $p=0,026$ ), так и по их тяжести. У пациентов с ретроградным стентированием госпитальная летальность составила 0 %, против 2,9 % в группе БДА, но разница не была статистически достоверной ( $p=0,43$ ). Показатели повторной госпитализации были аналогичными в обеих группах (42,1 % в группе имплантации СМС, против 59,4 % в группе БДА,  $p=0,115$ ), а средние сроки начала первой процедуры химиотерапии были ниже в группе СМС (21,3±4,2 дней, против 34,5±5,8 дней,  $p=0,001$ ). Однако, вероятность рецидива билиарной обструкции была существенно ниже в группе пациентов после БДА (16,4 %, против 73,1 % ( $p=0,001$ )).

### Обсуждение

Формирование БДА и имплантация СМС – это две совершенно разные опции по формированию постоянного внутреннего желчеотведения у пациентов с нерезектабельной злокачественной дистальной билиарной обструкцией.

Выбор способа постоянного желчеотведения зависит от многих факторов: состояния пациента, индекса коморбидности, способа предшествующей временной билиарной декомпрессии, прогнозируемой продолжительности жизни.

Если выполняется попытка панкреатогастродуоденальной резекции и в процессе операции выявляется нерезектабельная опухоль или отдаленные метастазы, то необходимо стремиться к формированию билиодигестивного анастомоза, если позволяют технические условия.

Другая ситуация возникает у пациентов с погранично резектабельной и местнораспространенной периампулярной опухолью. В этом случае пациенту показано проведение полихимиотерапии. При протоковой аденокарциноме поджелудочной железы, представляющей большую часть этих пациентов, двумя альтернативными схемами являются: FOLFIRINOX или гемцитабин+наб-паклитаксел. В этой ситуации целесообразна имплантация СМС, это позволяет быстро инициализировать противоопухолевую терапию и, в отличие от пластиковых стентов, обеспечивает более длительный период безобструктивного функционирования [5].

В случае, когда изначально диагностируется метастатическая болезнь и планируется проведение противоопухолевого лекарственного лечения, то необходимо ориентироваться на состояние пациента, коморбидный статус и предполагаемую продолжительность жизни. При благоприятном сочетании всех перечисленных факторов целесообразно рассмотрение вопроса о формировании БДА как способа, способного обеспечить длительное и надежное дренирование билиарного тракта. При невозможности формирования БДА и прогнозируемой продолжительности жизни более 4 месяцев пациенту необходимо имплантировать СМС и проводить противоопухолевое лекарственное лечение [5]. Если же предполагаемая продолжительность жизни не превышает 4 месяцев, то возможно ограничиться пластиковым билиарным стентом.

Таким образом, на основании проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

1. Вопрос о выборе способа постоянной билиарной декомпрессии при периампулярных опухолях должен решаться индивидуально.

2. При лапаротомии, целью которой является выполнение радикальной операции и установление в процессе интраоперационной ревизии признаков нерезектабельности или диссеминации опухоли, целесообразно формирование БДА (при наличии условий) с целью снижения риска рецидивов механической желтухи в перспективе.

3. При сомнительных условиях для формирования БДА (высокое распространение опухоли по гепатикохоледоху, асцит, перитонеальный канцероматоз) целесообразно рассмотреть вопрос об имплантации СМС в послеоперационном периоде.

4. Имплантация СМС является более легко переносимой процедурой и может рассматриваться как альтернатива формированию БДА, которая позволяет в последующем быстрее начать специализированную лекарственную терапию.

### Заключение

Ретроградная имплантация СМС является предпочтительной процедурой при нерезектабельной злокачественной билиарной обструкции. Формирование БДА должно проводиться по индивидуальным показаниям у строго отобранной группы пациентов.

### Список литературы / References:

1. Fernandez Y.V.M., Arvanitakis M. Early diagnosis and management of malignant distal biliary obstruction: A review on current recommendations and guidelines. *Clinical experimental gastroenterology*, 2019, vol. 5, № 12, pp. 415–432. <https://doi.org/10.2147/CEG.S195714>
2. Tanisaka Y., Mizuide M., Fujita A. et al. Current status of endoscopic biliary drainage in patients with distal malignant biliary obstruction. *Journal of Clinical Medicine*, 2021, vol. 8, № 10 (19), pp. 4619. <https://doi.org/10.3390/jcm10194619>
3. Arshad S.A., Phuoc V.H. Surgical palliation of biliary obstruction: bypass in the era of drainage. *Journal of Surgical Oncology*, 2019, vol. 120, № 1, pp. 65–66. <https://doi.org/10.1002/jso.25432>
4. Takenaka M., Kudo M. Endoscopic Reintervention for Recurrence of Malignant Biliary Obstruction: Developing the Best Strategy. *Gut and Liver*, 2022, vol. 16, № 4, pp. 525–534. <https://doi.org/10.5009/gnl210228>
5. Nakai Y., Isayama H., Wang H.P. International consensus statements for endoscopic management of distal biliary stricture. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 2020, vol. 35, № 6, pp. 967–979. <https://doi.org/10.1111/jgh.14955>

### Сведения об авторах:

**Шабунин Алексей Васильевич** – академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии

ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава РФ, главный врач ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы, 125284, Россия, Москва, ул. 2-ой Боткинский проезд, д. 5, e-mail: glavbotk@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-4230-8033

**Лебедев Сергей Сергеевич** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава РФ, врач-хирург ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы, 125284, Россия, Москва, ул. 2-ой Боткинский проезд, д. 5, e-mail: lebedevssd@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-5366-1281

**Тавобилов Михаил Михайлович** – доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава РФ, заведующий отделением ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы, 125284, Россия, Москва, ул. 2-ой Боткинский проезд, д. 5, e-mail: botkintmm@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-0335-1204

**Греков Дмитрий Николаевич** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава РФ, заместитель главного врача ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы, 125284, Россия, Москва, ул. 2-ой Боткинский проезд, д. 5, e-mail: grekov.doc@list.ru, ORCID: 0000-0001-8391-1210

**Чеченин Григорий Михайлович** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава РФ, врач-хирург ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы, 125284, Россия, Москва, ул. 2-ой Боткинский проезд, д. 5, e-mail: grigorii67@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4883-2389

**Карпов Алексей Андреевич** – кандидат медицинских наук, врач-хирург ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы, 125284, Россия, Москва, ул. 2-ой Боткинский проезд, д. 5, e-mail: botkin.karpov@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-5142-1302

**Дроздов Павел Алексеевич** – кандидат медицинских наук, заведующий отделением ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы, 125284, Россия, Москва, ул. 2-ой Боткинский проезд, д. 5, e-mail: dc.drozhdov@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8016-1610

#### Information about the authors:

**Shabunin Alexey Vasilievich** – Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Surgery of the of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education RMANPO of the Ministry of Health of the Russian Federation, Chief Physician of the Botkin Hospital, Moscow Department of Health, 125284, st. 2nd Botkinsky proezd, 5, Moscow, Russia, e-mail: glavbotk@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-4230-8033

**Lebedev Sergey Sergeevich** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgery of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education

RMANPO of the Ministry of Health of the Russian Federation, surgeon of Botkin Hospital, Moscow Department of Health, 125284, st. 2nd Botkinsky proezd, 5, Moscow, Russia, e-mail: lebedevssd@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-5366-1281

**Tavobilov Mikhail Mikhailovich** – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Surgery of the of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education RMANPO of the Ministry of Health of the Russian Federation, Head of the Department of Botkin Hospital, Moscow Department of Health, 125284, st. 2nd Botkinsky proezd, 5, Moscow, Russia, e-mail: botkintmm@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-0335-1204

**Grekov Dmitry Nikolaevich** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgery of the of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education RMANPO of the Ministry of Health of the Russian Federation, surgeon of Botkin Hospital, Moscow Department of Health, Deputy Chief Physician of the State Budgetary Healthcare Institution City Clinical Hospital named after. S.P. Botkin Department of Health of the City of Moscow, 125284, st. 2nd Botkinsky proezd, 5, Moscow, Russia, e-mail: grekov.doc@list.ru, ORCID: 0000-0001-8391-1210

**Chechenin Grigory Mikhailovich** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgery of the of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education RMANPO of the Ministry of Health of the Russian Federation, surgeon of Botkin Hospital, Moscow Department of Health, 125284, st. 2nd Botkinsky proezd, 5, Moscow, Russia, e-mail: grigorii67@gmail.com

**Karpov Alexey Andreevich** – Candidate of Medical Sciences, surgeon of Botkin Hospital, Moscow Department of Health, 125284, st. 2nd Botkinsky proezd, 5, Moscow, Russia, e-mail: botkin.karpov@yandex.ru

**Drozhdov Pavel Alekseevich** – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Botkin Hospital, Moscow Department of Health, 125284, st. 2nd Botkinsky proezd, 5, Moscow, Russia, e-mail: dc.drozhdov@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8016-1610

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-49-58>

УДК 617-089.844

© Хоробрых Т.В., Проценко Д.Д., Каммаев К.А., Хмырова С.Е., Петровская А.А., Короткий В.И., Хусаинова Н.Р., Саакян Н.А., Шаньгина З.Р., 2023



Оригинальная статья / Original article

## ЭНДОСКОПИЧЕСКИЙ ГЕМОСТАЗ ПРИ ЭРОЗИВНО-ЯЗВЕННЫХ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНЫХ КРОВОТЕЧЕНИЯХ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19-АССОЦИИРОВАННОЙ ПНЕВМОНИЕЙ

Т.В. ХОРОБРЫХ<sup>1,2</sup>, Д.Д. ПРОЦЕНКО<sup>3</sup>, К.А. КАММАЕВ<sup>1\*</sup>, С.Е. ХМЫРОВА<sup>2</sup>, А.А. ПЕТРОВСКАЯ<sup>2</sup>,  
В.И. КОРОТКИЙ<sup>2</sup>, Н.Р. ХУСАИНОВА<sup>2,4</sup>, Н.А. СААКЯН<sup>2,4</sup>, З.Р. ШАНЬГИНА<sup>2,5</sup>

<sup>1</sup>Университетская клиническая больница № 4 ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119048, Москва, Россия

<sup>2</sup>Кафедра факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского ИКМ ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

<sup>3</sup>Институт клинической морфологии и цифровой патологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

<sup>4</sup>ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

<sup>5</sup>ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

### Резюме

**Введение.** Ковид-ассоциированное повреждение эндотелия и дисрегуляция гемостаза становятся причиной гиперкоагуляции, ДВС-синдрома и могут приводить к эрозивно-язвенным повреждениям слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки. В базисную терапию пациентов с COVID-19 входят нестероидные противовоспалительные и гормональные препараты, способствующие разрушению слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, и антикоагулянты, вызывающие или усиливающие кровотечение.

Цель исследования – оценить эффективность вариантов эндоскопической остановки гастроудоденального кровотечения у больных с COVID-19-ассоциированной пневмонией.

**Материал и методы исследования.** Проведено ретроспективное исследование результатов лечения 72 пациента с Covid-пневмонией, осложненной эрозивно-язвенным гастроудоденальным кровотечением.

Выделено 2 группы: I – 45 пациентов (62,5 %), которым выполнили двухэтапный гемостаз. II – 27 пациентов (37,5 %), которым выполнили трехэтапный гемостаз.

**Результаты.** Рецидив кровотечения отмечен только в группе двухэтапного гемостаза у пациентов с язвенным анамнезом и высоким риском рецидива кровотечения (Форрест 1В), что составило 6,65 % (3 из 45 больных). Рецидив кровотечения возник на 3–5 сутки после первичного гемостаза.

**Заключение.** Трехэтапный эндоскопический гемостаз, включающий подслизистую инфильтрацию области кровоточащего сосуда раствором адреналина, аргоно-плазменную коагуляцию сосуда и аппликации фибринового клея, снижает риск развития рецидива кровотечения. Выполнение гемостаза на основе улучшения местной репарации тканей предпочтительнее в силу особенностей язвенного поражения ассоциированного с Covid-19.

**Ключевые слова:** Осложнения Covid-19, желудочно-кишечные кровотечения, эрозивно-язвенные повреждения гастроудоденальной зоны, эндоскопический гемостаз.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Хоробрых Т.В., Проценко Д.Д., Каммаев К.А., Хмырова С.Е., Петровская А.А., Короткий В.И., Хусаинова Н.Р., Саакян Н.А., Шаньгина З.Р. Эндоскопический гемостаз при эрозивно-язвенных гастроудоденальных кровотечениях у пациентов с COVID-ассоциированной пневмонией. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 4. С. 49–58. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-2-49-58>

**Вклад авторов:** Т.В. Хоробрых, К.А. Каммаев – итоговая проработка статьи, окончательное утверждение версии для публикации, Д.Д. Проценко, С.Е. Хмырова, А.А. Петровская, В.И. Короткий, Н.Р. Хусаинова, Н.А. Саакян, З.Р. Шаньгина – итоговая проработка статьи, обоснование концепции исследования, анализ литературных данных, сбор и систематизация клинической информации.

## ENDOSCOPIC HEMOSTASIS IN EROSIIVE AND ULCERATIVE GASTRODUODENAL BLEEDING IN PATIENTS WITH COVID-19 ASSOCIATED PNEUMONIA

**TATIANA V. KHOROBRYKH<sup>1,2</sup>, DMITRY D. PROTSENKO<sup>3</sup>, KERIM A. KAMMAEV<sup>1\*</sup>, SVETLANA E. KHMYROVA<sup>2</sup>, ALEXANDRA A. PETROVSKAYA<sup>2</sup>, VALENTIN I. KOROTKIY<sup>2</sup>, NELLI R. KHUSAINOVA<sup>2,4</sup>, NIKA A. SAAKYAN<sup>2,4</sup>, ZOYA R. SHANGINA<sup>2,5</sup>**

<sup>1</sup>University Clinical Hospital № 4 I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 119048, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Department of Faculty Surgery № 2 named after G.I. Lukomsky I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 119991, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Institute of Clinical Morphology and Digital Pathology I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 119991, Moscow, Russia

<sup>4</sup>N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine. I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 119991, Moscow, Russia

<sup>5</sup>F.F. Erisman Institute of Public Health. I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 119991, Moscow, Russia

#### Abstract

**Introduction.** Covid-associated endothelial damage and dysregulation hemostasis causes hypercoagulation, DIC syndrome and can lead to erosive and ulcerative damage of the mucous membrane of the stomach and duodenum. Basic therapy of patients with COVID-19 includes nonsteroidal anti-inflammatory and hormonal drugs, contributing to the destruction of the mucous membrane of the gastrointestinal tract, and anticoagulants that cause or increase bleeding. Objective. Analysis and comparison of endoscopic hemostasis from the upper gastrointestinal tract in patients with COVID-19-associated pneumonia.

**Material and methods.** A retrospective study of the results of treatment of 72 patients with Covid-pneumonia complicated by erosive and ulcerative gastroduodenal bleeding was performed. There were 2 groups: I – 45 patients (62,5 %) who underwent two-stage hemostasis. II – 27 patients (37,5 %) who underwent three-stage hemostasis.

**Results.** Recurrence of bleeding was recorded only in group I in 3 patients (6,65 %) with Forrest 1B. All these patients underwent a second three-stage hemostasis.

**Conclusion.** Three-stage endoscopic hemostasis, including submucosal infiltration of the bleeding vessel area with epinephrine solution, argonoplasmic coagulation of the vessel and application of fibrin-based glue, in most cases prevents recurrence of bleeding. The study requires more observations.

**Key words:** Covid-19, Gastrointestinal Hemorrhage, Ulcer, Endoscopic hemostasis.

**Conflict of interests:** none.

**For citation:** Khorobrykh T.V., Protsenko D.D., Kamaev K.A., Khmyrova S.E., Petrovskaya A.A., Korotky V.I., Khusainova N.R., Sahakyan N.A., Shangina Z.R. Endoscopic hemostasis in erosive and ulcerative gastroduodenal bleeding in patients with COVID-associated pneumonia. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 4, pp. 49–58. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-49-58>

**Contribution of the authors:** T.V. Khorobrykh, K.A. Kammaev – final elaboration of the article, final approval of the version for publication, D.D. Protsenko, S.E. Khmyrova, A.A. Petrovskaya, V.I. Korotkiy, N.R. Khusainova, N.A. Sahakyan, Z.R. Shangina – final elaboration of the article, substantiation of the research concept, analysis literature data, collection and systematization of clinical information.

#### Введение

Прокоагулянтное состояние у пациентов с COVID-19 является одной из основных причин развития пневмонии [2, 3]. Повреждение эндотелия и протромботический статус приводят не только к воспалению легких, но могут стать причиной повреждения других органов (теория «микрососудистого тромбовоспалительного синдрома») [2, 3, 4]. Существуют исследования, в которых рассматривается гипотеза о том, что ишемические состояния, связанные с ковид-ассоциированными тромбозами мелких сосудов, могут возникать повсеместно, в частности, такого рода состояния диагностируются и в желудочно-кишечном тракте в виде эрозивно-язвенных повреждений слизистой оболочки [3, 4].

Всем госпитализированным пациентам с коронавирусной инфекцией, согласно временным методическим рекомендациям, должна проводиться антикоагулянтная терапия [5]. Ис-

пользование антикоагулянтов снижает риск возникновения микро- и макротромбоэмболии, связанных с этиопатогенозом COVID-19 [6, 7]. Антикоагулянтные и нестероидные противовоспалительные препараты повышают эффективность лечения COVID-19, но их комбинированное применение приводит к увеличению риска формирования эрозивно-язвенного повреждения слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта с развитием интенсивного кровотечения [7, 8, 9, 10, 11, 12]. Картина такого рода «синергического эффекта» является достаточно частой при лечении пациентов с тяжелой вирусной пневмонией. Возникновение желудочно-кишечного кровотечения требует немедленного эндоскопического пособия с коррекцией антикоагулянтной терапии.

Цель исследования. Анализ и сравнение эффективности вариантов эндоскопической остановки кровотечений из верхних отделов желудочно-кишечного тракта у больных с COVID-19- ассоциированной пневмонией.

## Материал и методы

Объектом исследования стали 72 пациента с Covid-ассоциированной пневмонией, осложненной эрозивно-язвенными кровотечениями гастродуоденальной зоны, которые находились на стационарном лечении в Ковидном госпитале на базе Университетской Клинической Больницы № 4 ПМГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовского Университета) с апреля 2020 года по март 2022 года. По результатам гастроскопии, поражения слизистой оболочки верхних отделов ЖКТ, повлекшие за собой кровотечение носили язвенный характер у 43 пациентов (59,7 %), эрозивно-язвенный у 29 пациентов (40,3 %).

Больные разделены на 2 группы, схожие по полу, возрасту, сопутствующим заболеваниям и активности кровотечения по классификации Форрест.

В I группу вошли 45 пациентов (62,5 %), которым выполнили двухэтапный гемостаз: инъекции адреналина и аргон-плазменная коагуляция. Они находились на стационарном лечении с апреля 2020 года по июнь 2021 года (рис. 1, 2).

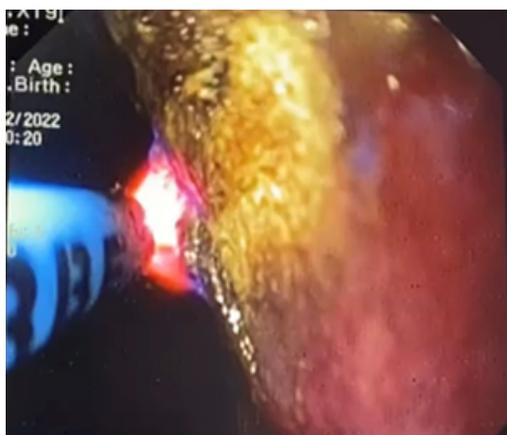


Рис. 1. Аргон-плазменная коагуляция дна язвы

Fig. 1. Argon-plasma coagulation of the bottom of the ulcer

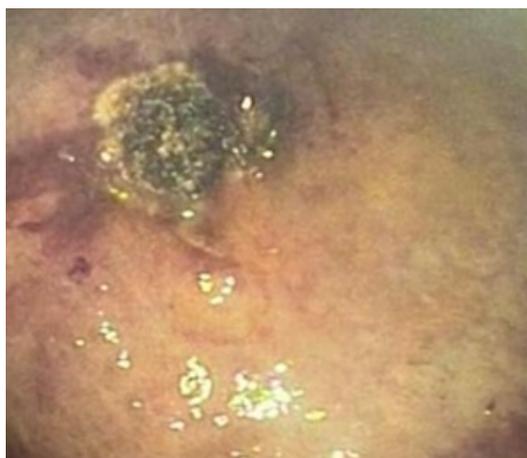


Рис. 2. Состояние после аргон-плазменной коагуляции дна язвы

Fig. 2. Condition after argon-plasma coagulation of the bottom of the ulcer

Во II группу вошли 27 пациентов (37,5 %), которым выполнили трехэтапный гемостаз: инъекции адреналина, аргон-плазменная коагуляция и аппликации фибринового клея. Они находились на стационарном лечении с июня 2021 года по март 2022 года.

Гендерное распределение пациентов: 36 пациентов мужского пола (50 %) и 36 пациентов женского пола (50 %). Средний возраст больных составил  $67,1 \pm 2,8$  лет. 29 пациентов (40,3 %) на этапах лечения находились в ОРИТ.

У каждого из 72 пациентов выявлены сопутствующие заболевания, которые могли способствовать развитию осложнений и влияли на результаты лечения (рис. 3).

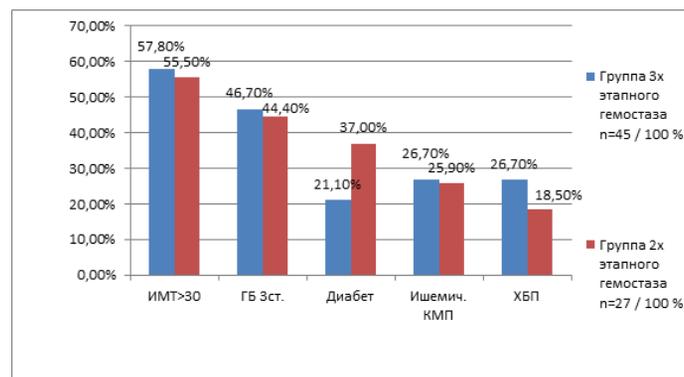


Рис. 3. Характеристики сопутствующих заболеваний (n / %)

Fig. 3. Characteristics of comorbidities (n / %)

Одно заболевание диагностировано у 18 пациентов (25 %); два – у 27 пациентов (37,5 %); три и более – у 24 пациентов (33,3 %). У 3 пациентов (4,2 %), поступивших в крайне тяжелом состоянии, сбор анамнеза был невозможен.

Кровотечение из верхних отделов ЖКТ заподозрено на основании клинических проявлений и жалоб пациентов. Пациенты с эрозивно-язвенными кровотечениями гастродуоденальной зоны чаще жаловались на слабость и боль в животе (51,4 % и 40,3 % соответственно). Рвота по типу «кофейной гущи» и головокружение встречались практически с одинаковой частотой (29,2 % и 27,8 % соответственно). Такой симптом, как «мелена» отмечен в 16,7 % случаев.

Всем пациентам при поступлении был выполнен комплекс необходимых обследований, включающий общий анализ крови, биохимический анализ крови, коагулограмму, электрокардиографию, мультиспиральную компьютерную томографию легких. Для оценки общего состояния обращали внимание на наличие лихорадки, на уровень дыхательной недостаточности, на объем и характер поражения паренхимы легких на фоне вирусной пневмонии. Компьютерную томографию выполняли при поступлении и повторяли каждые 5–7 дней в зависимости от исходной картины. Степень тяжести состояния пациентов и КТ-картина Covid-пневмонии определялись в соответствии с приказом МЗ РФ [5]. Также активно уделяли внимание из-

менениям показателей гемоглобина и сатурации O<sub>2</sub>, от которых зависит степень насыщения тканей кислородом. В нашем исследовании динамику состояния пациентов мы оценивали

на 3 этапах лечения: этап госпитализации (I), этап манифестации кровотечения (II), этап завершения госпитализации (III) (табл. 1) (рис. 4).



Рис. 4. Динамика состояния пациентов

Fig. 4. Dynamics of patients' condition

Таблица 1

Динамика состояния пациентов

Table 1

Dynamics of patients' condition

Показатели Indicator		Этапы Steps					
		Госпитализация Hospitalization		Манифестация Manifestation		Завершение Termination	
		I группа I group N=45	II группа II group N=27	I группа I group N=45	II группа II group N=27	I группа I group N=45	II группа II group N=27
КТ- картина CT-picture	КТ-1 CT-1	9,7 %	2,8 %	16,7 %	8,3 %	40,3 %	22,2 %
	КТ-2 CT-2	30,6 %	22,2 %	18,1 %	11,1 %	8,3 %	6,9 %
	КТ-3 CT-3	18,1 %	8,3 %	20,8 %	13,9 %	2,8 %	2,8 %
	КТ-4 CT-4	4,2 %	4,2 %	6,9 %	4,2 %	11,1 %	5,6 %
Степень анемии Stage of anemia	Отсутствует None	41,7 %	25 %	6,9 %	0 %	33,3 %	23,6 %
	Легкая Light	11,1 %	4,2 %	22,2 %	16,7 %	19,4 %	8,3 %
	Средняя Middle	5,6 %	6,9 %	25 %	13,9 %	5,6 %	2,8 %
	Тяжелая Severe	4,2 %	1,4 %	8,3 %	6,9 %	4,2 %	2,8 %
Сатурация Saturation	≥95	11,1 %	6,9 %	8,3 %	8,3 %	48,6 %	29,2 %
	94-91	29,2 %	22,2 %	36,1 %	19,4 %	0 %	1,4 %
	≥90	22,2 %	8,3 %	18,1 %	9,7 %	13,9 %	6,9 %

Всем пациентам проводилась коррекция антикоагулянтной терапии в соответствии с рекомендациями МЗ РФ [5], а также добавлялась к лечению, либо корригировалась, ранее начатая гастропротективная терапия.

В I группе эндоскопический комбинированный гемостаз провели в 2 этапа у 45 пациентов (62,5 %). Первым этапом выполняли инъекцию 0,005 % раствора адреналина с физиологическим раствором в количестве 5–15 мл., с целью химического и механического воздействия на кровоточащий сосуд, для улучшения его визуализации и уменьшения интенсивности кровотечения. Вторым этапом проводилась аргон-плазменная коагуляция кровоточащего сосуда.

У 3 из 45 пациентов был зафиксирован рецидив кровотечения, им повторно выполнили гемостаз, но уже с использованием 3-х компонентной схемы.

Во II группе проведен трехэтапный эндоскопический гемостаз у 27 пациентов (37,5 %). Два первых этапа были аналогичны I группе, а третьим этапом выполняли аппликацию фибринового клея для предотвращения дополнительной альтерации тканей и прогрессирования язвенной деструкции. Клеем покрывалась не только язва, но и другие дефекты слизистой оболочки, если таковые имелись в этой анатомической области (рис. 5–7).

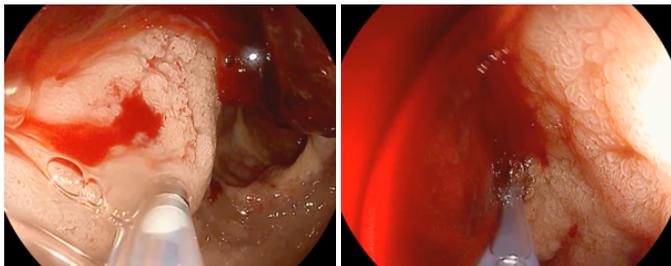


Рис. 5а, 5б. Первый этап. Инъекция раствора адреналина  
Fig. 5a, 5b. The first stage. Injection of epinephrine solution

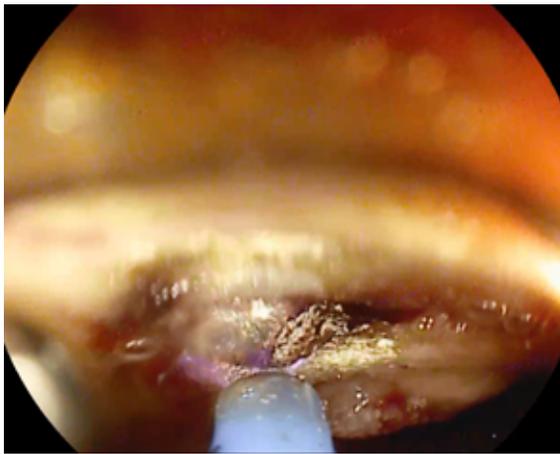


Рис. 6. Второй этап. Аргон-плазменная коагуляция кровоточащего сосуда  
Fig. 6. The second stage. Argon-plasma coagulation of a bleeding vessel

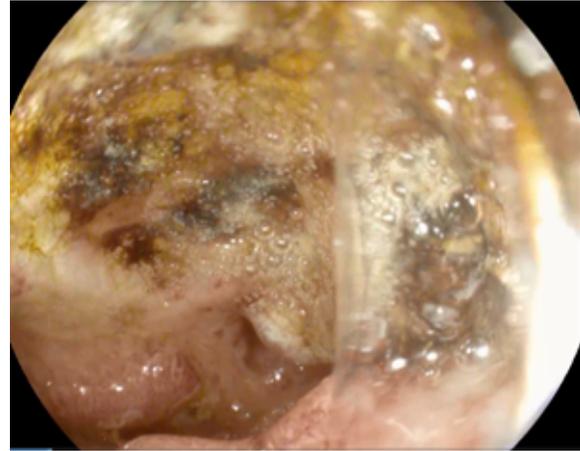


Рис. 7. Третий этап. Аппликация фибринового клея  
Fig. 7. The third stage. Application of fibrin glue

Контрольный осмотр осуществляли через 6–12 часов и через 24 часа, далее – по показаниям.

Осмотр пациентов и эндоскопические манипуляции выполняли на стойке Olympus CV-150 с использованием гастроскопов Olympus Q-150 серии и аспиратора Olympus SSU-2. Инъекции раствора адреналина осуществляли посредством гастроскопических игл от фирмы Olympus. Аргонплазменную коагуляцию проводили с помощью аппарата ЭХВЧа-140-«ФОТЕК» и подключенных к нему электродов для заземления и аргонплазменного катетера от фирмы ERBE. Аппликацию варианта фибринового клея выполняли через специальные катетеры фирмы Olympus.

### Результаты

В Ковидном госпитале на базе Университетской Клинической Больнице № 4 ПМГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовского Университета) проведено лечение 45 (62,5 %) пациентов с ковид-ассоциированной пневмонией, осложненной эрозивно-язвенным гастродуоденальным кровотечением с применением 2-х этапного эндоскопического гемостаза. У 27 пациентов (37,5 %) проведен 3-х этапный гемостаз. Количественные и качественные характеристики язв представлены в таблице 2.

Язвы считались единичными при их количестве менее 3 у 39 пациентов (54,2 %), и множественными при их количестве равном 3 или более – у 33 пациентов (45,8 %). Источники кровотечения у пациентов с множественными язвами были в количестве 3 и более – у 22 пациентов (30,5 %), менее 3 – у 11 пациентов (15,3 %). У 17 пациентов (23,6 %) с острыми множественными язвами могли быть диагностированы несколько источников кровотечения. У 27 пациентов (37,5 %) выявлен один источник кровотечения при единственном язвенном или эрозивном дефекте. У пациентов с хронической язвенной болезнью единичные источники кровотечения были у

24 пациентов (33,3 %), тогда как язвы были единичными у 12 пациентов (16,7 %), в свою очередь, множественные источники кровотечения были только у 4 (5,6 %) из 16 пациентов (22,2 %) с множественными язвами.

Таблица 2

Характеристика язв

Table 2

Characteristics of ulcers

Параметры Indicator	Множественные Multiple		Единичные Single	
	Группа I Group I	Группа II Group II	Группа I Group I	Группа II Group II
Острые язвы – 44 (61,1 %) Acute ulcers – 44 (61,1 %)				
Количество Quantity	10 (13,8 %)	7 (9,8 %)	19 (26,4 %)	8 (11,1 %)
Источники кровотечений Sources of bleeding	10 (13,8 %)	7 (9,8 %)	19 (26,4 %)	8 (11,1 %)
Хронические язвы – 28 (38,9 %) Chronic ulcers – 28 (38,9 %)				
Количество Quantity	8 (11,1 %)	8 (11,1 %)	8 (11,1 %)	4 (5,6 %)
Источники кровотечений Sources of bleeding	2 (2,8 %)	2 (2,8 %)	14 (19,4 %)	10 (13,8 %)

Желудочные язвы выявлены у 52 пациентов (72,2 %), у 7 (9,7 %) в кардиальном отделе, у 20 (27,8 %) в теле, у 10 (13,9 %) в антральном отделе и у 15 пациентов (20,8 %) язвы располагались по всему желудку. В двенадцатиперстной кишке язвы обнаружены у 10 пациентов (13,9%). У 10 пациентов (13,9 %) была диагностирована смешанная локализация язв.

Характеристика язвенных дефектов по форме, величине и глубине проникновения в стенку органа представлены на рисунке (рис. 8).

Форму круга или овала имели 55 язв (76,4 %), линейная форма диагностирована у 17 пациентов (23,6 %). Глубину до 2 мм имели 46 язв (63,9 %) и от 3 мм и более 26 язв (36,1 %).

Риск рецидива кровотечения определяли по классификации Форрест (рис. 9).

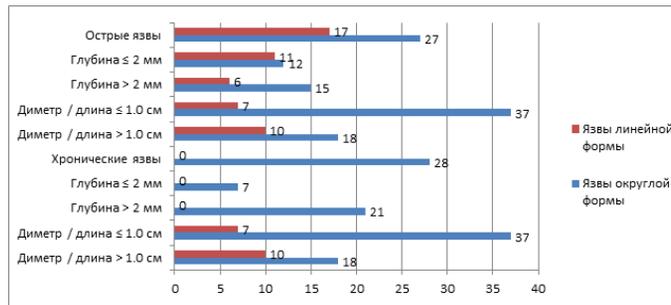


Рис. 8. Форма и размеры язвенных дефектов

Fig. 8. The shape and size of ulcerative defects

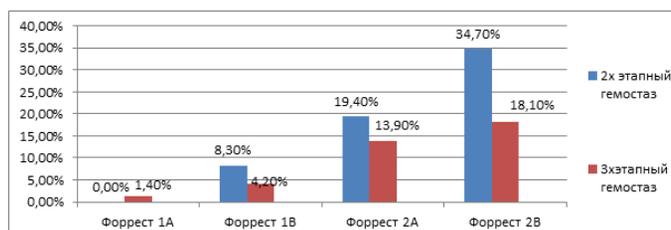


Рис. 9. Классификация Форрест (n = 72)

Fig. 9. Forrester classification (n = 72)

Продолжающееся кровотечение выявлено у 10 пациентов (13,9 %). Форрест 1А – 0 пациентов (0 %) в I группе и 1 пациент (1,4 %) во II группе, Форрест 1В – 6 пациентов (8,3 %) в I группе и 3 пациента (4,2 %) во II группе (рис. 11).

Состоявшееся кровотечение было зарегистрировано у 62 пациентов (86,1 %). Форрест 2А – 14 пациентов (19,4 %) в I группе и 10 пациентов (13,9 %) во II группе, Форрест 2В – 25 пациентов (34,7 %) в I группе и 13 пациентов (18,1 %) во II группе (рис. 10, 11).

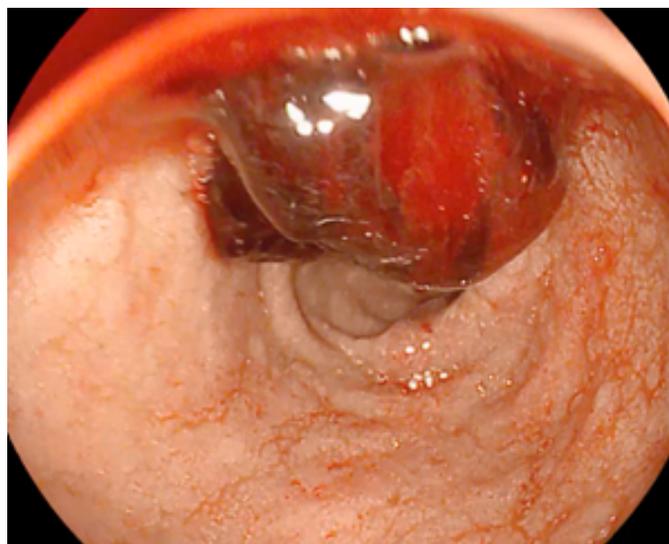


Рис. 10. Язва по Форрест 1В

Fig. 10. Ulcer according to Forrester 1B

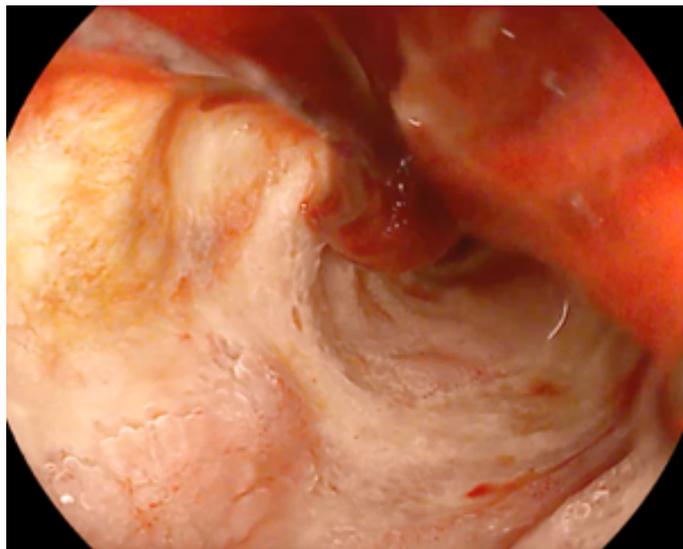


Рис. 11. Язва по Форрест 2В  
Fig. 11. Ulcer according to Forrest 2B

По нашим наблюдениям, стадия кровотечения по Форрест была связана со степенью поражения легочной ткани и тяжестью анемии, что требует дальнейшего изучения. Таким образом, при стадии кровотечения Форрест 1 (А и В) у 80 % пациентов выявлена степень поражения легочной ткани КТ 3-4, а у 50 % пациентов диагностирована анемия тяжелой степени. Тогда как, при стадии кровотечения 2 (А и В) только у 40,3 % пациентов степень поражения легочной ткани была КТ 3-4, а 40,3 % пациентов сопутствовала анемия среднетяжелой степени, у 9,7% анемия тяжелой степени. По нашим данным, средние показатели гемоглобина у пациентов на период начала госпитализации были равны в I группе  $125,4 \pm 7,6$ , а во II группе  $122,9 \pm 10,9$ . К периоду манифестации кровотечения показатели гемоглобина были равны в I группе  $93,3 \pm 7,1$  и во II группе  $90,1 \pm 8,5$ . При контрольном анализе крови перед выпиской пациентов средние показатели гемоглобина были равны в I группе  $121,0 \pm 7,8$  и во II группе  $125,8 \pm 9,9$ .

Эффективность 2-х этапного гемостаза оказалась равной 93,3 %, эффективность 3-х этапного гемостаза – 100 %.

Рецидив кровотечения был зафиксирован только в I группе у 3 больных (6,65 %) с Форрест 1В. У 2 больных кровотечение возникло на 3 сутки и у 1 на 5 сутки после первичного гемостаза. Каждый из пациентов с рецидивом имел язвенный анамнез. Рецидивы кровотечения были зафиксированы из новых язв, которые располагались в зоне ранее проведенной операции. Всем этим пациентам вторично выполнили трехэтапный гемостаз.

Скорость регенерации язв оценивали по классификации Sakita-Miwa, где А – это активная стадия, Н – это стадия заживления, S – это стадия рубца [14]. На регенерацию язв от стадии А1 до стадии А2 или Н1 потребовалось  $8,4 \pm 0,3$  дня в I группе, и  $6,1 \pm 0,3$  дня во II группе. От стадии А2 или Н1 до

стадии Н2 или S1 потребовалось  $19,3 \pm 0,5$  в I группе, и  $12,9 \pm 0,4$  дня во II группе. У всех пациентов II группы и 3 пациентов I группы с рецидивом кровотечения, которым проводилась аппликация фибринового клея, язвы эпителизовались в полтора раза быстрее. Фибриновый клей способствовал не только регенерации ранее кровоточившей язвы, но и превентивному гемостазу. Динамика регенерации язв отражена в таблице (табл. 3).

Таблица 3

Динамика регенерации язв

Table 3

Dynamics of ulcer regeneration

Группы Groups	Стадии заживления язв по Sakita-Miwa Stages of Ulcer Healing by Sakita-Miwa	
	A1 - A2 / H1	A2 / H1 - H2 / S1
I группа I group	$8,4 \pm 0,3$ дня $8.4 \pm 0.3$ days	$19,3 \pm 0,5$ дня $19,3 \pm 0,5$ days
II группа II group	$6,1 \pm 0,3$ дня $6,1 \pm 0,3$ days	$12,9 \pm 0,4$ дня $12,9 \pm 0,4$ days

Обсуждение

Ковид-ассоциированное повреждение эндотелия и дисрегуляция гемостаза, приводящие к протромботическому состоянию и последующему диссеминированному микрососудистому тромбозу, способствуют не только повреждению легких, но и вызывают нарушения в других внутренних органах. К примеру, в верхних отделах желудочно-кишечного тракта может развиваться эрозивно-язвенное повреждение слизистой оболочки. Таким образом прокоагулянтное состояние у пациентов с COVID-19 является важным прогностическим критерием развития тромбозов и ишемического состояния тканей [2, 3, 4].

Применение антикоагулянтов и нестероидных противовоспалительных препаратов, входящее в базисную терапию пациентов с COVID-19, повышает эффективность лечения, но может способствовать эрозивно-язвенному повреждению слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта [7, 8, 9, 10, 11].

Возникающая проблема, сводящаяся к разнонаправленному подходу в терапии пациентов с COVID-19-ассоциированной пневмонией так же требует и улучшения эндоскопического гемостаза при кровотечении из верхних отделов желудочно-кишечного тракта.

Нами отмечено, что эрозивно-язвенные кровотечения гастродуоденальной зоны встречались чаще у пациентов с Covid-ассоциированной пневмонией при отсутствии язвенного анамнеза (61,1 %). В 38,9 % они возникали у больных, страдающих язвенной болезнью желудка или двенадцатиперстной кишки.

Летальные исходы зарегистрированы у 16 пациентов (22,2 %), среди которых 3 пациента, поступивших в крайне

тяжелом состоянии, и 11 пациентов с 3 и более сопутствующими заболеваниями. Среди умерших пациентов был только 1 с рецидивом кровотечения, тогда как коморбидная патология оказала большое влияние на исход лечения пациентов. Прогрессирование кислородной задолженности у этих пациентов проявлялось выраженной десатурацией, даже с учетом проводимой ИВЛ при подаче кислорода в высоких дозах, что у 15 пациентов проявлялось падением сатурации O<sub>2</sub> ниже 90 %. Степень прогрессирования Covid-пневмонии по КТ у 4 пациентов была КТ-3 и у 12 пациентов КТ-4. Сочетание коморбидной патологии и выраженной кислородной задолженности стало причиной летального исхода.

Лучший гемостатический эффект отмечен в группе пациентов, у которых применяли аппликацию варианта фибринового клея, регенерация в таком случае протекала в полтора раза быстрее с исключением возможности возникновения рецидивов кровотечения. Фибриновый клей способствовал не только быстрой регенерации кровоточившей язвы, но и превентивному гемостазу.

#### Заключение

Трехэтапный эндоскопический гемостаз, включающий подслизистую инфильтрацию области кровоточащего сосуда раствором адреналина, аргоно-плазменную коагуляцию сосуда и аппликацию клея на основе фибрина, в большинстве случаев предотвращает рецидив кровотечения. Исследование требует большего количества наблюдений.

#### Список литературы:

1. Черноусов А.Ф., Хоробрых Т.В., Хаджибаев А.М. *Фибриновый клей в абдоминальной хирургии*. Ташкент, «Мехридар», 2007. 238 с.
2. Ciceri F, Beretta L, Scandroglio A.M., Colombo S, Landoni G., Ruggeri A., Peccatori J, D'Angelo A., De Cobelli F, Rovere-Querini P, Tresoldi M., Dagna L., Zangrillo A. Microvascular COVID-19 lung vessels obstructive thromboinflammatory syndrome (MicroCLOTS): an atypical acute respiratory distress syndrome working hypothesis. *Critical care and resuscitation*, 2020, № 22(2), pp. 95–97.
3. Vanella G., Capurso G., Burti C., Fanti L., Ricciardiello L., Souza Lino A., Boskoski I., Bronswijk M., Tyberg A., Krishna Kumar Nair G., Angeletti S., Mauro A., Zingone F., Oppong K.W., de la Iglesia-Garcia D., Pouillon L., Papanikolaou I.S., Fracasso P., Ciceri F., Rovere-Querini P., Tomba C., Viale E., Eusebi L.H., Riccioni M.E., van der Merwe S., Shahid H., Sarkar A., Yoo J.W.G., Dilaghi E., Speight R.A., Azzolini F., Buttitta F., Porcari S., Petrone M.C., Iglesias-Garcia J., Savarino E.V., Di Sabatino A., Di Giulio E., Farrell J.J., Kahaleh M., Roelandt P., Costamagna G., Artifon E.L.A., Bazzoli F., Testoni P.A., Greco S., Arcidiacono P.G. Gastrointestinal mucosal damage in patients with COVID-19 undergoing endoscopy: an international multicentre study. *BMJ Open Gastroenterology*, 2021, № 8(1), <https://doi.org/10.1136/bmjgast-2020-000578>

4. Cardinale V., Capurso G., Ianaro G., Gasbarrini A., Arcidiacono P.G., Alvaro D. Intestinal permeability changes, with bacterial translocation as key events modulating systemic host immune response to SARS-CoV-2: A working hypothesis. *Digestive and Liver Disease*, 2020, № 52(12), pp. 1383–1389. <https://10.1016/j.dld.2020.09.009>

5. Министерство здравоохранения Российской Федерации. *Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)*, 2020. С. 108–109, 167, 200–208.

6. Porfida A., Valeriani E., Pola R., Porreca E., Rutjes A.W.S., Di Nisio M. Venous thromboembolism in patients with COVID-19: Systematic review and meta-analysis. *Thrombosis Research*, 2020, pp. 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.08.020>

7. Chen J, Hang Y. Characteristics, risk factors and outcomes of gastrointestinal hemorrhage in COVID-19 patients: A meta-analysis. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 2021, № 37(5), pp. 1524–1531. <https://10.12669/pjms.37.5.4351>

8. Villa Zapata L., Hansten P.D., Panic J., Horn J.R., Boyce R.D., Gephart S., Subbian V., Romero A., Malone D.C. Risk of Bleeding with Exposure to Warfarin and Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Thrombosis and haemostasis*, 2020, № (7), pp. 1066–1074. <https://10.1055/s-0040-1710592>

9. Sivaloganathan H., Ladikou E.E., Chevassut T. COVID-19 mortality in patients on anticoagulants and antiplatelet agents. *British Journal of Haematology*, 2020, № 190(4), pp. 192–195. <https://10.1111/bjh.16968>

10. Carfora V., Spiniello G., Ricciolino R., Di Mauro M., Migliaccio M.G., Mottola F.F., Verde N., Coppola N.; Vanvitelli COVID-19 group. Anticoagulant treatment in COVID-19: a narrative review. *Journal of thrombosis and thrombolysis*, 2021, № 51(3), pp. 642–648. <https://10.1007/s11239-020-02242-0>

11. Chow J.H., Khanna A.K., Kethireddy S., Yamane D., Levine A., Jackson A.M., McCurdy M.T., Tabatabai A., Kumar G., Park P., Benjenk I., Menaker J., Ahmed N., Glidewell E., Presutto E., Cain S., Haridasa N., Field W., Fowler J.G., Trinh D., Johnson K.N., Kaur A., Lee A., Sebastian K., Ulrich A., Peña S., Carpenter R., Sudhakar S., Uppal P., Fedeles B.T., Sachs A., Dahbour L., Teeter W., Tanaka K., Galvagno S.M., Herr D.L., Scalea T.M., Mazzeffi M.A. Aspirin Use Is Associated With Decreased Mechanical Ventilation, Intensive Care Unit Admission, and In-Hospital Mortality in Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019. *Anesthesia & Analgesia*, 2021, № 132(4), pp. 930–941. <https://10.1213/ANE.0000000000005292>

12. Giollo A., Adami G., Gatti D., Idolazzi L., Rossini M. Coronavirus disease 19 (Covid-19) and non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAID). *Annals of the rheumatic diseases*, 2021, № 80(2), p. 12. <https://10.1136/annrheumdis-2020-217598>

#### References:

1. Chernousov A.F., Khorobrykh T.V., Khadjibaev A.M. *Fibrin glue in abdominal surgery*. Tashkent, «Mehridare», 2007, 238 p.
2. Ciceri F, Beretta L, Scandroglio A.M., Colombo S, Landoni G., Ruggeri A., Peccatori J, D'Angelo A., De Cobelli F, Rovere-Querini P, Tresoldi M., Dagna L., Zangrillo A. Microvascular COVID-19 lung vessels

obstructive thromboinflammatory syndrome (MicroCLOTS): an atypical acute respiratory distress syndrome working hypothesis. *Critical care and resuscitation*, 2020, № 22(2), pp. 95–97.

3. Vanella G., Capurso G., Burti C., Fanti L., Ricciardiello L., Souza Lino A., Boskoski I., Bronswijk M., Tyberg A., Krishna Kumar Nair G., Angeletti S., Mauro A., Zingone F., Oppong K.W., de la Iglesia-Garcia D., Pouillon L., Papanikolaou I.S., Fracasso P., Ciceri F., Rovere-Querini P., Tomba C., Viale E., Eusebi L.H., Riccioni M.E., van der Merwe S., Shahid H., Sarkar A., Yoo J.W.G., Dilaghi E., Speight R.A., Azzolini F., Buttitta F., Porcari S., Petrone M.C., Iglesias-Garcia J., Savarino E.V., Di Sabatino A., Di Giulio E., Farrell J.J., Kahaleh M., Roelandt P., Costamagna G., Artifon E.L.A., Bazzoli F., Testoni P.A., Greco S., Arcidiacono P.G. Gastrointestinal mucosal damage in patients with COVID-19 undergoing endoscopy: an international multicentre study. *BMJ Open Gastroenterology*, 2021, № 8(1), <https://doi.org/10.1136/bmjgast-2020-000578>

4. Cardinale V., Capurso G., Ianiro G., Gasbarrini A., Arcidiacono P.G., Alvaro D. Intestinal permeability changes with bacterial translocation as key events modulating systemic host immune response to SARS-CoV-2: A working hypothesis. *Digestive and Liver Disease*, 2020, № 52(12), pp. 1383–1389. <https://10.1016/j.dld.2020.09.009>

5. Ministry of Health of the Russian Federation. *Temporary methodological recommendations. Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19)*, 2020, pp. 108–109, 167, 200–208.

6. Porfida A., Valeriani E., Pola R., Porreca E., Rutjes A.W.S., Di Nisio M. Venous thromboembolism in patients with COVID-19: Systematic review and meta-analysis. *Thrombosis Research*, 2020, pp. 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.08.020>

7. Chen J, Hang Y. Characteristics, risk factors and outcomes of gastrointestinal hemorrhage in COVID-19 patients: A meta-analysis. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 2021, № 37(5), pp. 1524–1531. <https://10.12669/pjms.37.5.4351>

8. Villa Zapata L., Hansten P.D., Panic J., Horn J.R., Boyce R.D., Gephart S., Subbian V., Romero A., Malone D.C. Risk of Bleeding with Exposure to Warfarin and Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Thrombosis and haemostasis*, 2020, № (7), pp. 1066–1074. <https://10.1055/s-0040-1710592>

9. Sivaloganathan H., Ladikou E.E., Chevassut T. COVID-19 mortality in patients on anticoagulants and antiplatelet agents. *British Journal of Haematology*, 2020, № 190(4), pp. 192–195. <https://10.1111/bjh.16968>

10. Carfora V., Spiniello G., Ricciolino R., Di Mauro M., Migliaccio M.G., Mottola F.F., Verde N., Coppola N.; Vanvitelli COVID-19 group. Anticoagulant treatment in COVID-19: a narrative review. *Journal of thrombosis and thrombolysis*, 2021, № 51(3), pp. 642–648. <https://10.1007/s11239-020-02242-0>

11. Chow J.H., Khanna A.K., Kethireddy S., Yamane D., Levine A., Jackson A.M., McCurdy M.T., Tabatabai A., Kumar G., Park P., Benjenk I., Menaker J., Ahmed N., Glidewell E., Presutto E., Cain S., Haridasan N., Field W., Fowler J.G., Trinh D., Johnson K.N., Kaur A., Lee A., Sebastian K., Ulrich A., Peña S., Carpenter R., Sudhakar S., Uppal P., Fedeles B.T., Sachs A., Dahbour L., Teeter W., Tanaka K., Galvagno S.M., Herr D.L., Scalea T.M., Mazzeffi M.A. Aspirin Use Is Associated With Decreased Mechanical Ventilation, Intensive Care Unit Admission, and In-Hospital Mortality in Hos-

pitalized Patients With Coronavirus Disease 2019. *Anesthesia & Analgesia*, 2021, № 132(4), pp. 930–941. <https://10.1213/ANE.0000000000005292>

12. Giollo A., Adami G., Gatti D., Idolazzi L., Rossini M. Coronavirus disease 19 (Covid-19) and non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAID). *Annals of the rheumatic diseases*, 2021, № 80(2), p. 12. <https://10.1136/annrheumdis-2020-217598>

#### Сведения об авторах

**Хоробрых Татьяна Витальевна** – доктор медицинских наук, профессор РАН, директор клиники факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского Института клинической медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Кафедра факультетской хирургии № 2 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет). 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая д. 8, стр. 2, email horobryh68@list.ru, ORCID: 0000-0001-5769-5091.

**Проценко Дмитрий Дмитриевич** – кандидат медицинских наук, доцент института клинической морфологии и цифровой патологии. ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая д. 8, стр. 2, mail protsenko\_d\_d@staff.sechenov.ru, ORCID: 0000-0002-5851-2768.

**Каммаев Керим Абдурахманович** – врач-эндоскопист УКБ № 4. ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет). 119048, Россия, Москва, ул. Доватора д. 15, email kerim.kammaev95@mail.ru, ORCID: 0000-0003-4324-4470.

**Хмырова Светлана Евгеньевна** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской хирургии № 2 им. И.Г. Лукомского Института Клинической Медицины. ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая д.8, стр. 2, email svetlanahmyrova57@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4455-6716.

**Петровская Александра Алексеевна** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской хирургии № 2 им. И.Г. Лукомского Института Клинической Медицины. ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). 119991, ул. Трубецкая д. 8, стр. 2, Москва, Россия, email s07101988@inbox.ru, ORCID: 0000-0003-3839-3287.

**Короткий Валентин Игоревич** – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры факультетской хирургии № 2 им. И.Г. Лукомского Института Клинической Медицины. ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая д. 8, стр. 2, email dr.korotkiy@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1359-5379.

**Хусаинова Нелли Ринатовна** – студент 5 курса Института Клинической Медицины им. Н.В. Склифосовского. ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая д. 8, стр. 2, email khusainova.n.r@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3695-0847.

**Саакян Ника Артуровна** – студент 3 курса Института Клинической Медицины им. Н.В. Склифосовского. ФГАОУ ВО Первый

МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая д. 8, стр. 2, email saakyan.nika@gmail.com, ORCID: 0009-0000-1899-5286.

**Шаньгина Зоя Руслановна** – студент 4 курса Института Общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана. ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая д. 8, стр. 2, email zoiya02@gmail.com, ORCID: 0009-0009-8790-4371.

#### Information about the authors:

**Khorobrykh Tatiana Vitalievna** – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of the Faculty Surgery Clinic № 2 named after G.I. Lukomsky of the Institute of Clinical Medicine of the Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University). The Department of Faculty Surgery № 2 named after I.G. Lukomsky Institute of Clinical Medicine FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 119991, 8 Trubetskaya str., p. 2, Moscow, Russia, email horobryh68@list.ru, ORCID ID: 0000-0001-5769-5091.

**Dmitry Dmitrievich Protsenko** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Institute of Clinical Morphology and Digital Pathology. FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 119991, 8 Trubetskaya str., p. 2, Moscow, Russia, email protsenko\_d\_d@staff.sechenov.ru, ORCID ID: 0000-0002-5851-2768.

**Kammaev Kerim Abdurakhmanovich** – Endoscopist of the University clinical hospital № 4. FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 119048, 15 Dovator str., Moscow, Russia, email kerim.kammaev95@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-4324-4470.

**Khmyrova Svetlana Evgenievna** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Faculty Surgery № 2 named after I.G. Lukomsky of the Institute of Clinical Medicine. FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 119991, 8 Trubetskaya str., p. 2, Moscow, Russia, email svetlanahmyrova57@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4455-6716.

**Petrovskaya Alexandra Alekseevna** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Faculty Surgery № 2 named after I.G. Lukomsky of the Institute of Clinical Medicine. FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 119991, 8 Trubetskaya str., p. 2, Moscow, Russia, email s07101988@inbox.ru, ORCID ID: 0000-0003-3839-3287.

**Korotkiy Valentin Igorevich** – Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Faculty Surgery № 2 named after I.G. Lukomsky of the Institute of Clinical Medicine. FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 119991, 8 Trubetskaya str., p.

2, Moscow, Russia, email dr.korotkiy@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-1359-5379.

**Khusainova Nelli Rinatovna** – a 4th year student of the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine. FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 8 Trubetskaya str., p. 2, Moscow, Russia, 119991, email: khusainova.n.r@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3695-0847.

**Saakyan Nika Arturovna** – a 3th year student of the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine. FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 119991, 8 Trubetskaya str., p. 2, Moscow, Russia, email saakyan.nika@gmail.com, ORCID ID: 0009-0000-1899-5286.

**Shangina Zoya Ruslanovna** – a 4th year student of the F.F. Erisman Institute of Public Health. FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 119991, 8 Trubetskaya str., p. 2, Moscow, Russia, email zoiya02@gmail.com, ORCID ID: 0009-0009-8790-4371.

## БАРИАТРИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-59-65>

УДК 616-089.844

© Яшков Ю.И., Луцевич О.Э., Бекузаров Д.К., Малыхина А.И., 2023

Оригинальная статья/Original article

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ПРОДОЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ ЖЕЛУДКА У ЛИЦ С НОРМАЛЬНОЙ МАССОЙ ТЕЛА, СТРАДАЮЩИХ НЕРВНОЙ БУЛИМИЕЙ

Ю.И. ЯШКОВ<sup>1</sup>, О.Э. ЛУЦЕВИЧ<sup>2</sup>, Д.К. БЕКУЗАРОВ<sup>1</sup>, А.И. МАЛЫХИНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Акционерное общество «Центр эндохирургии и литотрипсии». 111123, Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова». 127473, Москва, Россия

#### Резюме

**Введение.** Нервная булимия (НБ) – одна из разновидностей расстройств пищевого поведения, характеризующаяся компульсивным употреблением больших количеств пищи. При этом с целью недопущения развития ожирения пациенты прибегают к т.н. “очистительным мерам”, чаще всего в виде искусственно вызываемых рвот, что негативно влияет как на состояние здоровья, так и на качество жизни. Консервативные методы лечения при НБ, как правило, дают непродолжительный эффект, в связи с чем изучается возможность применения хирургических методов, эффективных при лечении ожирения.

**Материал и методы.** Представлены результаты лапароскопической продольной резекции желудка (ЛПРЖ) у 10 пациенток в возрасте от 22 лет до 41 года, страдавших НБ при ИМТ менее 25 кг/м<sup>2</sup> на момент операции. Основными целями операции было прекращение очистительного поведения, а также удержание массы тела (МТ) на приемлемых показателях.

**Результаты.** У всех оперированных удалось добиться прекращения булимических атак сразу после операции. Не было отмечено снижения МТ ниже допустимых нормальных значений. Нормализация пищевого поведения не сопровождалась развитием ожирения и положительно сказывалась на эмоциональном состоянии и качестве жизни пациентов. Послеоперационных осложнений и летальных исходов не было. Рецидив очистительного поведения спустя 9 месяцев после ЛПРЖ отмечен у одной из 10 оперированных.

**Выводы.** ЛПРЖ, благодаря вносимым изменениям анатомии желудка, создает условия для прекращения очистительного поведения у лиц, страдающих НБ с нормальной МТ на момент операции. НБ следует рассматривать как латентную форму ожирения, а метаболическую хирургию – как эффективный способ предупреждения развития ожирения у лиц, страдающих НБ. Хирургия расстройств пищевого поведения, в частности НБ у пациентов без ожирения, обозначает новый раздел метаболической хирургии. При отсутствии других психических расстройств НБ не следует рассматривать в контексте противопоказаний к ЛПРЖ.

**Ключевые слова:** метаболическая хирургия; расстройства пищевого поведения; нервная булимия; продольная резекция желудка

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Яшков Ю.И., Луцевич О.Э., Бекузаров Д.К., Малыхина А.И. Эффективность лапароскопической продольной резекции желудка у лиц с нормальной массой тела, страдающих нервной булимией. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 4. С. 59–65. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-59-65>

**Вклад авторов:** Все авторы внесли равноценный вклад в написание статьи.

### THE EFFECTIVENESS OF LAPAROSCOPIC SLEEVE GASTRECTOMY IN PERSONS WITH NORMAL BODY WEIGHT SUFFERING FROM BULIMIA NERVOSA

YURY I. YASHKOV<sup>1</sup>, OLEG E. LUTSEVICH<sup>2</sup>, DMITRY K. BEKUZAROV<sup>1</sup>, ALEXANDRA I. MALYKHINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Joint Stock Company “Center of Endosurgery and Lithotripsy”. 111123, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov. 127473, Moscow, Russia

#### Abstract

**Introduction.** Bulimia Nervosa – (BN) is a kind of eating disorders which is characterized by systematic compulsive overeating. In order to prevent development of obesity patients with BN use “purging” steps mostly by mean of self-caused vomiting. ‘Purging’ behavior has negative impact on both health status and quality of life. Since conservative treatment of BN is usually low-effective the efficacy of metabolic surgery is being studied by us since 2006.

**Material and methods.** Results of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy (LSG) in 10 normally -weighted patients with BN (BMI was less than 25 kg/m<sup>2</sup> to the moment of operation) aged 22-41 years are presented. The main purposes of LSG were cessation of “purging” behavior together with maintaining of weight within normal levels.

**Results.** All patients were achieved complete cessations of purging behavior just immediately after operation. Weight loss did not exceed low-normal levels. Normalization of eating behavior did not accompany with development of obesity. Positive emotional changes together with improvement of quality of life were observed. There were nor postoperative complications no deaths. To the 9-month of follow-up period only one of ten patients has returned to a purging behavior.

**Conclusions.** LSG due to new-created anatomical changes of the stomach brings opportunities for cessation of “purging” behavior in normally-weighted patients with BN. BN can be considered as a latent form of obesity and metabolic surgery- as an effective method of prevention of its development. Surgery of eating disorders can be considered as a new chapter of metabolic surgery when it is used in the non-obese patients with NB. In the absence of other psychiatric disorders NB should not be considered as a contraindication to LSG

**Key words:** Metabolic surgery; Sleeve Gastrectomy; eating disorders; bulimia nervosa, longitudinal resection of the stomach

**Conflict of interests:** none.

**For citation:** Yashkov Yu.I., Lutsevich O.E., Bekuzarov D.K., Malykhina A.I. Effectiveness of laparoscopic longitudinal resection of the stomach in persons with normal body weight suffering from bulimia nervosa. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 4, pp. 59–65. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-59-65>

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

#### Введение

Нервная булимия (НБ) была описана в 1979 г. D.F. Russel как одна из разновидностей нарушений пищевого поведения у больных, опасаящихся развития ожирения при употреблении огромных количеств пищи [1, 2]

НБ наблюдается у 1–3 % [3], а по отдельным данным – до 5–8 % [4, 5] населения, в-основном у молодых женщин, заботящихся о своем внешнем виде и в целях недопущения развития ожирения прибегающих к т.н. “очистительным мерам”, чаще всего в виде искусственно вызываемых рвот. Это негативно влияет как на состояние здоровья, качество жизни, так и на социальную адаптацию пациентов. В качестве других «очистительных» мер для нивелирования последствий переизбытка могут быть использованы слабительные средства, диуретики, очистительные клизмы, строгие диеты, голодание либо интенсивные физические упражнения.

НБ традиционно рассматривается как психическое расстройство, по современной номенклатуре МКБ-10, относящееся к классу «расстройств приема пищи» (F50.2). Вместе с тем, по аналогии с морбидным ожирением, этиопатогенетические механизмы нарушения регуляции голода и насыщения при НБ остаются не до конца изученными.

Консервативные методы лечения НБ, как правило, дают непродолжительный эффект, в связи с чем, начиная с 2006 г, нами изучаются возможности применения хирургических методов, доказавших свою эффективность при лечении ожирения. Кроме того, прекращение очистительного поведения у больных НБ, как результат консервативного лечения, может означать не более, чем начало развития алиментарного ожирения. Поэтому многие пациенты, страдающие НБ, отмечали наличие в анамнезе

ожирения той или иной степени. В 2006 г. [6], а затем в 2010 г. [7], нашей группой впервые были опубликованы работы, где НБ рассматривалась как латентная форма ожирения, и была показана эффективность операции билиопанкреатического шунтирования при лечении булимических расстройств у пациентов, в-основном к моменту операции страдавших ожирением той или иной степени. Вместе с тем, многим пациентам, страдающим булимическими расстройствами, благодаря очистительным мерам удается поддерживать нормальную МТ. С другой стороны, бариатрические операции с шунтирующим компонентом могут приводить к нежелательным побочным эффектам и отдаленным метаболическим осложнениям, в связи с чем у пациентов, способных поддерживать МТ на нормальном уровне, мы сочли возможным применение более щадящей операции- лапароскопической продольной резекции желудка (ЛПРЖ).

Нам не встретились в доступной литературе сведения о проведении бариатрических операций у лиц, страдавших НБ, с нормальной МТ на момент операции, первоочередной целью которых была нормализация пищевого поведения.

**Материал и методы.** Изучены результаты лечения 10 пациентов (все женщины) с ИМТ на момент операции равным 19,9– 24,6 кг/м<sup>2</sup>, страдавших НБ в соответствии с критериями D. Russel (1979 г.) и перенесших ЛПРЖ в АО «ЦЭЛТ» в период с декабря 2011 по апрель 2023 г. Основными целями операции было прекращение очистительного поведения, а также удержание массы тела (МТ) в пределах нормальных показателей. Пациентки были в возрасте от 22 лет до 41 года с длительностью анамнеза очистительного поведения от 1 до 12 лет. В прошлом они страдали ожирением (ИМТ свыше 30 кг/м<sup>2</sup>), им удалось снизить МТ с применением консервативных методов лечения, но контролировать МТ удавалось

только с помощью очистительных мер, преимущественно в виде искусственно вызываемых рвот.

Данные об оперированных пациентках с нервной булимией представлены в таблице 1. Ни у кого из пациенток не было

избыточной МТ непосредственно к моменту операции, т. е. их ИМТ не превышал 25 кг/м<sup>2</sup>. Пациенты с НБ, чей ИМТ на момент операции составлял от 25 до 30 кг/м<sup>2</sup> и более, в данный анализ включены не были.

Таблица 1

Сведения о пациентах, перенесших ЛПРЖ в связи с нервной булимией и о результатах операции

Table 1

Data about patients with BN undergoing Sleeve Gastrectomy (SG) and results of their operations

№ пац.	Инициалы, возраст Initials, age	Индекс массы тела (кг/м <sup>2</sup> ) BMI (kg/m <sup>2</sup> )		Масса тела, (кг) Body mass, (kg)			Форма очистительного поведения (указана частота рвот) Purging behavior (frequency of vomiting)		Дата ЛПРЖ Data of SG	Срок п/о наблюдения, (мес) FU-period
		Непосредственно до операции Preop.	После операции Postop.	Максимальная МТ/ИМТ в анамнезе Max Body mass/ BMI in the past	Непосредственно до операции Preop.	После операции Postop.	До операции Preop.	После операции Postop.		
1	А., 28	19,9	19,5	86 / 32,3	53	52	Рвота 3 р/день Vomiting 3/day	Нет No	13.12.2011	92
2	В., 32	22,1	20,2	105 / 40,1	58	53	Фуросемид ежедневно Furosemid daily	Нет No	13.11.2013	6
3	Б., 25	20,1	19,0	94 / 37,2	51	48	Рвота 2 р/день Vomiting 2/day	Нет No	10.12.2018	48
4	Т., 34	24,2	19,0	102 / 35,3	70	55	Физические нагрузки Exhaustive physical loads	Нет No	14.09.2021	24
5	Д., 29	23,7	21,0	92 / 35,1	62	55	Рвота 2-5 р/д Vomiting 2-5/day	Рецидив через 9 мес, рвота 1-2 р/д Recidivism after 9 mo (2/d)	29.06.2022	15
6	П., 36	24,6	20,3	92 / 35,9	63	52	Рвота через день Vomiting every second day	Нет No	06.07.2022	12
7	Ч., 25	21,2	17,4	115 / 36,3	67	55	Рвота 2 р/день Vomiting 2/day	Нет No	27.09.2022	8
8	А., 22	22,0	-	100 / 35,0	63	-	Рвота 1 р/день Vomiting 1/day	Нет No	26.01.2023	-
9	К., 41	21,8	18,6	99 / 32,1	69	59	Рвота 2 р/день Vomiting 2/day	Нет No	28.03.2023	6
10	К., 32	20,0	18,4	105 / 35,1	60	56	Рвота 1 р/день Vomiting 1/day	Нет No	17.04.2023	3

Все пациентки до операции проходили индивидуальные либо групповые курсы психотерапии, в том числе – в клинике неврозов, лечились с применением антидепрессантов, при этом отмеченный эффект от лечения был непродолжительным, и после завершения курса и возвращения к привычному образу жизни пациентки возвращались и к «очистительному» поведению. Прекращение очистительных мер обычно сопровождалось рикошетным набором избыточной МТ. На дооперационном этапе, с согласия пациенток, проводилась консультация психиатра, либо предоставлялся документ о прохождении лечения в специализированном медицинском учреждении.

При постановке показаний к хирургическому вмешательству, с учетом действующих НКР [8], принимался во внимание факт наличия в анамнезе ожирения (ИМТ свыше 30 кг/м<sup>2</sup>, у лиц азиатского происхождения – свыше 27,5 кг/м<sup>2</sup>), а также наличие ассоциированных с ожирением заболеваний либо социально-психологических факторов, зависевших от избыточной МТ. Помимо прохождения стандартных общеклинических дооперационных исследований, придавали важность беседам с членами семей пациентов. Пациентам с НБ, готовившимся к операции, предоставляли возможность контакта с пациентами с НБ, которые уже перенесли операцию ранее.

Лапароскопическая продольная резекция желудка (ЛПРЖ) (рис. 1) выполнялась одной бригадой хирургов (ОЭЛ, ЮИЯ), под эндотрахеальным наркозом по стандартной технологии, применяемой в АО «ЦЭЛТ» с 2003 г. Методика предусматривала полную мобилизацию желудка по большой кривизне; поэтапное продольное пересечение желудка с помощью эндхирургических степлеров на зонде 36–42F с формированием таким образом равномерного узкого желудочного «рукава»; перитонизацию линии степлерного шва на всем ее протяжении с помощью серозно-мышечных швов на зонде 32F; дренирование брюшной полости. Наличие у пациенток к моменту операции нормальной МТ на методику операции и объем оставляемого желудочного «рукава» не влияло. В результате операции объем желудочного «рукава» не превышал 100–120 мл, что исключало возможность переедания и необходимость искусственного вызывания рвоты.



Рис. 1. Схема операции продольной резекции желудка  
Fig. 1. Scheme of Sleeve Gastrectomy

В послеоперационном периоде проводился мониторинг МТ с учетом возможного снижения МТ ниже нормальных значений на первом этапе. Особое внимание при оценке результатов операции уделяли изменениям «очистительного» пищевого поведения и субъективной оценке пациентами изменений качества жизни. Специальные шкалы при этом не использовались. Сроки наблюдения за оперированными пациентками составили от 3 месяцев до 7,5 лет

### Результаты

В таблице 1 представлена динамика МТ, а также характер изменений очистительного поведения у оперированных пациенток.

У всех оперированных удалось добиться полного прекращения очистительных мер буквально сразу после операции. Ни у кого из оперированных ИМТ не снизился ниже допустимых нормальных значений, хотя в первые месяцы пациентки теряли по несколько кг с последующим частичным возвратом к дооперационному уровню. Нормализация пищевого поведения сопровождалась позитивными изменениями качества жизни: увеличением физической и социальной активности, позитивными изменениями в эмоциональной сфере, появлением дополнительных социальных возможностей. Три пациентки сообщили о нормальном течении беременности и родов после операции.

Послеоперационных осложнений и летальных исходов в этой группе больных не наблюдали.

В отдаленные сроки к 9-му месяцу после операции рецидив очистительного поведения (искусственного вызывания рвот) отмечен у одной пациентки из 10 оперированных. Данных о развитии ожирения у оперированных пациенток с НБ, перенесших ЛПРЖ, не получено.

### Обсуждение

Усовершенствование малоинвазивных лапароскопических методик выполнения бариатрических/метаболических операций, получение многочисленных доказательств их эффективности у пациентов с ИМТ менее 35 кг/м<sup>2</sup>, достижение достаточного уровня их безопасности, способствовало дальнейшей либерализации показаний к проведению операций метаболической направленности.

Первоначально наличие НБ, наряду с нервной анорексией (НА) рассматривалось в контексте противопоказаний к бариатрической хирургии.

Получив положительные результаты лечения больных, страдавших НБ на первом этапе нашей работы с применением вариантов билиопанкреатического шунтирования (БПШ) [6], мы начали изучать возможности применения бариатрических операций, в частности ПРЖ, у пациентов с меньшими, нежели общепринятые, показателями ИМТ. У нескольких оперирован-

ных в дальнейшем пациентов с исходным ИМТ 25–30 кг/м<sup>2</sup> при максимальном сроке наблюдения до 15 лет мы подтвердили возможность долгосрочного купирования булимических расстройств в виде очистительного поведения, а также подтвердили возможность удержания МТ на приемлемых показателях в течение многих лет. С учетом полученного положительного опыта мы посчитали возможным выполнение ЛПРЖ у мотивированных пациентов, страдавших НБ при нормальных показателях МТ на момент операции, но имевших ту или иную степень ожирения в анамнезе. В этом смысле постановка показаний к хирургическому лечению не противоречит существующим НКР [8] и международным нормативным актам, в том числе специального постановления ASMB и IFSO о допустимости выполнения бариатрических операций у лиц с ИМТ свыше 30 кг/м<sup>2</sup> снизивших МТ в результате консервативного лечения, но начавших восстановление избыточной МТ, а у лиц азиатского происхождения – при ИМТ свыше 27,5 кг/м<sup>2</sup> [9]. Начиная с European Guidelines 2013 г. [10], НБ была исключена из перечня противопоказаний к бариатрическим операциям.

В отличие, например, от установки внутрижелудочных баллонов и бандажирования желудка, анатомические изменения, создаваемые в результате ПРЖ, практически исключают необходимость и возможность «очистительного» поведения в виде искусственного вызывания рвоты. Наш предшествующий опыт выполнения БПШ при булимических расстройствах, наряду с положительными эффектами, показал возможность развития в отдаленном периоде диарейного синдрома и нежелательных метаболических нарушений, в связи с чем у пациентов с нормальными росто-весовыми показателями шунтирование кишки в последующем не применялось, а объем операции у пациентов с ИМТ менее 35 кг/м<sup>2</sup> ограничивался ЛПРЖ. ЛПРЖ, наряду с уменьшением объема желудка, способствующего быстрому развитию насыщения во время еды, оказывает эффект подавления чувства голода во многом за счет удаления грелин-продуцирующей фундальной части желудка. Вероятно, что ускоренный транзит пищи в тонкую кишку через редуцированный желудочный «рукав» также может способствовать раннему насыщению во время приема пищи.

ЛПРЖ в настоящее время является наиболее распространенной операцией для лечения ожирения, причем, как показал наш опыт, у пациентов с ИМТ менее 35 кг/м<sup>2</sup>, при сравнительно технической простоте выполнения частота осложнений была минимальной – 1,5 % [11]. По данным Российского бариатрического регистра Bageoreg, пациенты с ИМТ менее 35 кг/м<sup>2</sup> составляют 12 % в структуре бариатрических операций, выполняемых в РФ [12], что сопоставимо с процентом аналогичной категории пациентов, внесенных нами в IBAR (International Bariatric Registry). В описанной группе ИМТ на момент операции не превышал нормальных значений, и в этом смысле она является достаточно уникальной.

Отсутствие послеоперационных осложнений в рассматриваемой группе указывает на вполне приемлемый риск хирур-

гического лечения при условии выполнения ЛПРЖ опытной бригадой хирургов.

Очистительное поведение с целью недопущения развития ожирения, является основным манифестирующим признаком нервной булимии — заболевания, относящегося по МКБ-10 к классу «расстройств приема пищи» (F50.2). Данные, представленные в статье, показывают возможность эффективного воздействия при НБ, т. е. избавление на продолжительный срок от очистительного поведения, что сопровождается улучшением качества жизни, положительными изменениями в эмоциональной сфере, обретением новых социальных возможностей.

Пациенты с НБ, в отличие от традиционного контингента бариатрических пациентов, не допускают для себя идеи развития и прогрессирования ожирения, прибегая к очистительным мерам. В этом контексте, НБ можно рассматривать как «латентное» ожирение с аналогичными механизмами развития нарушений регуляции голода и насыщения, присущих пациентам, страдающим ожирением, в том числе морбидным.

В наших наблюдениях ЛПРЖ было бы не совсем правильно называть бариатрической операцией, поскольку ее целью являлось не снижение МТ, а прекращение очистительного поведения путем внесения изменений в анатомию ЖКТ, исключающих необходимость и возможность проведения очистительных мер. Таким образом, расстройства пищевого поведения, а именно – нервная булимия может стать наряду с ожирением, сахарным диабетом 2 типа, нарушениями липидного обмена, неалкогольной жировой болезнью печени еще одной областью применения метаболической хирургии.

Одним из опасений при применении ЛПРЖ у пациентов, не страдающих ожирением, является снижение МТ до предельно низкого уровня, т. е. по аналогии с развитием нервной анорексии (НА). И, хотя, НА в ряде случаев может сочетаться с НБ, наши наблюдения не выявили случаев снижения ИМТ до уровня ниже нормы пределов (18 кг/м<sup>2</sup>), а также не было отмечено проявлений НА, требующей участия специалиста – психиатра. В то же время надо иметь в виду, что снижение МТ после ЛПРЖ в той или иной степени все же неизбежно имеет место, в связи с чем следует с осторожностью применять операцию у лиц, чей ИМТ близок к нижней границе нормы. В этом случае может быть обоснована рекомендация набрать вес «про запас» перед операцией.

Наряду с возможностью чрезмерного снижения веса после операции, первоначально вызывала озабоченность вероятность несоблюдения пациентами ограничений, связанных с приемом жидкости и пищи в первые 2–3 недели, когда существует вероятность разрыва степлерного шва. При надлежащем инструктаже пациентов таких случаев удалось избежать.

Учитывая отсутствие общепринятых показаний к лечению булимических расстройств у пациентов, не страдающих ожирением, даже несмотря на относительную техническую простоту выполнения операции, мы все же полагаем, что опе-

рации у таких пациентов должны выполнять наиболее опытные бариатрические хирурги.

### Выводы

ЛПРЖ, благодаря вносимым изменениям анатомии желудка, создает условия для прекращения очистительного поведения у лиц, страдающих НБ с нормальной МТ на момент операции. НБ следует рассматривать как латентную форму ожирения, а метаболическую хирургию как эффективный способ предупреждения развития ожирения у лиц, страдающих НБ. Хирургия расстройств пищевого поведения, в частности НБ у больных без ожирения, обозначает новый раздел метаболической хирургии. При отсутствии других психических расстройств НБ не следует рассматривать в контексте противопоказаний к ЛПРЖ.

### Список литературы:

1. Russel D.F., Bulimia nervosa as ominous variant of anorexia nervosa. *Psychol Med.*, 1979, № 9, pp. 429–448.
2. Goldbloom D.S., Garfinkel P.E. Other eating disorders – Anorexia nervosa and Bulimia nervosa. In: Deitel M.: Surgery for the morbidly obese patient. *FD-communications Inc.*, Toronto, Canada, 1998, December, pp. 49–53.
3. Крылов В.И. Нервная булимия: клиника, диагностика, систематика. *Обзор психиатрии и мед психологии им. В.М. Бехтерева*, 1992. № 3. С. 27–35.
4. Циркин С.Ю., Гладышев О.А., Бабин А.Г. Нервная булимия: критерии и типология. *Соц. и клинич. психиатрия*, 2000. № 10. С. 68–72.
5. Sykes D.K., Leucer B., Melia M et al. A demographic analyses of 252 patients with anorexia nervosa and bulimia nervosa. *Int J Eat Dis*, 1988, № 13, pp. 117–122.
6. Yashkov Y., Bekuzarov D. Effectiveness of biliopancreatic diversion in patients with bulimia nervosa. *Obes Surg*, 2006, № 16 (11), pp. 1433–1440.
7. Яшков Ю.И., Бекузаров Д.К., Никольский А.В. Эффективность операции билиопанкреатического шунтирования при нервной булимии. *Ожирение и метаболизм*, 2008. № 2, стр. 27–31.
8. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Шестакова М.В. и др. Национальные клинические рекомендации по лечению морбидного ожирения у взрослых. 3-ий пересмотр (Лечение морбидного ожирения у взрослых). *Ожирение и метаболизм*, 2018. № 15(1). С. 53–70.
9. Eisenberg D., Shikora S., Aarts E. et al. 2022 American Society of metabolic and bariatric surgery IASMBS (and International Federation for the surgery of obesity and metabolic disorders (IFSO): indications for metabolic and bariatric surgery. *Obes Surg.*, 2023, Jan; № 33(1), pp. 15–16.
10. Fried M. , Yumuk V., Oppert J.M. , Scopinaro N., Torres A. , Weiner R. , Yashkov Y. , Fruhbeck G. . Interdisciplinary European Guidelines on Metabolic and Bariatric (Междисциплинарные Европейские рекомендации по метаболической и бариатрической хирургии). *Surgery Obes Facts*, 2013, № 6, pp. 449–468.

11. Цепковский А.С., Яшков Ю.И., Евдошенко В.В., Бордан Н.С. Ожирение первой степени – фокус на хирургию. *Московский хирургический журнал*, 2022. № 1. С. 9–20.

12. Bareoreg. *Российский бариатрический реестр. Первый отчет 2013-2023 гг.* 2023. С. 7. <https://bareoreg.ru/>

### References:

1. Russel D.F., Bulimia nervosa as ominous variant of anorexia nervosa. *Psychol Med.*, 1979, № 9, pp. 429–448.
2. Goldbloom D.S., Garfinkel P.E. Other eating disorders – Anorexia nervosa and Bulimia nervosa. In: Deitel M.: Surgery for the morbidly obese patient. *FD-communications Inc.*, Toronto, Canada, 1998, December, pp. 49–53.
3. Krylov V.I. Nervous bulimia: clinic, diagnosis, systematics. *Review of Psychiatry and Medical Psychology named after V.M. Bekhterev*, 1992, № 3, pp. 27–35.
4. Tsikin S.Yu., Gladyshev O.A., Babin A.G. Nervous bulimia: criteria and typology. *Social and clinical. Psychiatry*, 2000, № 10, pp. 68–72.
5. Sykes D.K., Leucer B., Melia M et al. A demographic analyses of 252 patients with anorexia nervosa and bulimia nervosa. *Int J Eat Dis*, 1988, № 13, pp. 117–122.
6. Yashkov Y., Bekuzarov D. Effectiveness of biliopancreatic diversion in patients with bulimia nervosa. *Obes Surg*, 2006, № 16 (11), pp. 1433–1440.
7. Yashkov Yu.I., Bekuzarov D.K., Nikolsky A.V. Effectiveness of biliopancreatic bypass surgery in bulimia nervosa. *Obesity and Metabolism*, 2008, № 2, pp. 27–31.
8. Dedov I.I., Melnichenko G.A., Shestakova M.V. et al. National clinical guidelines for the treatment of morbid obesity in adults. 3rd revision (Treatment of morbid obesity in adults). *Obesity and Metabolism*, 2018, № 15(1), pp. 53–70.
9. Eisenberg D., Shikora S., Aarts E. et al. 2022 American Society of metabolic and bariatric surgery IASMBS (and International Federation for the surgery of obesity and metabolic disorders (IFSO): indications for metabolic and bariatric surgery. *Obes Surg.*, 2023, Jan; № 33(1), pp. 15–16.
10. Fried M. , Yumuk V., Oppert J.M. , Scopinaro N., Torres A. , Weiner R. , Yashkov Y. , Fruhbeck G. . Interdisciplinary European Guidelines on Metabolic and Bariatric (Междисциплинарные Европейские рекомендации по метаболической и бариатрической хирургии). *Surgery Obes Facts*, 2013, № 6, pp. 449–468.
11. Tsepkovsky A.S., Yashkov Yu.I., Evdoshenko V.V., Bordan N.S. Obesity of the first degree is a focus on surgery. *Moscow Surgical Journal*, 2022, No. 1. pp. 9–20.
12. Bareoreg. *Russian Bariatric Registry. First Report 2013-2023.* 2023, pp. 7. <https://bareoreg.ru/>

### Сведения об авторах:

**Яшков Юрий Иванович** – доктор медицинских наук. АО «Центр эндохирургии и литотрипсии». 111123, Россия, Москва, Шоссе Энтузиастов, 62, email: [yu@yashkov.ru](mailto:yu@yashkov.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4798-118X>.

**Луцевич Олег Эммануилович** – доктор медицинских наук, 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. 127473, Россия, Москва, ул. Дегагская, д.20, стр.1, e-mail:oleglutsevich@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8092-0573>

**Бекузаров Дмитрий Кубадиевич** – кандидат медицинских наук, АО «Центр эндохирургии и литотрипсии». 111123, Россия, Москва, Шоссе Энтузиастов, 62, e-mail: dbekuzarov@gmail.com ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1815-2152>;

**Малыхина Александра Ивановна** – кандидат медицинских наук, АО «Центр эндохирургии и литотрипсии». 111123, Россия, Москва, Шоссе Энтузиастов, 62, Москва, Россия, e-mail: sandroka@bk.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2968-4891>

#### Information about the authors:

**Yashkov Yury Ivanovich** – Doctor of Medical Sciences; “CELT – clinic». 111123, Shosse Entuziastov, 62, Moscow, Russia, email: yu@yashkov.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4798-118X>

**Lutsevich Oleg Emmanuilovich** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Doctor of the Russian Federation, Laureate of the Government of the Russian Federation, 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 CJSC TSELТ. 127473, Moscow, Delegatskaya str., d.20, page 1, e-mail:oleglutsevich@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8092-0573>

**Bekuzarov Dmitry Kubadievich** – MD., “CELT – clinic». 111123, Shosse Entuziastov, 62, Moscow, Russia, e-mail: dbekuzarov@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1815-2152>;

**Malykhina Alexandra Ivanovna** – Candidate of Medical Sciences АО «Центр эндохирургии и литотрипсии». 111123, Шоссе Энтузиастов, 62, Москва, Россия, e-mail: sandroka@bk.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2968-4891>

**Автор, ответственный за переписку:** Яшков Юрий Иванович – e-mail: yu@yashkov.ru

**Author responsible for correspondence:** Yury I.Yashkov – e-mail: yu@yashkov.ru

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-66-75>

УДК 617-089.844



© Чайкин Д.А., Чайкин А.А., Чайкин А.Н., Винник Ю.С., Белобородов А.А., Теплякова О.В., Ильинов А.В., 2023

Оригинальная статья / Original article

## ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ САМОФИКСИРУЮЩИХСЯ МОНОНИТЕЙ СО СПИРАЛЬНОЙ И ОППОЗИЦИОННОЙ ОРИЕНТАЦИЕЙ НАСЕКЕК ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЕДИНСТВЕННОГО АНАСТОМОЗА В ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОМ МИНИГАСТРОШУНТИРОВАНИИ

Д.А. ЧАЙКИН<sup>1</sup>, А.А. ЧАЙКИН<sup>1</sup>, А.Н. ЧАЙКИН<sup>1</sup>, Ю.С. ВИННИК<sup>2</sup>, А.А. БЕЛОБОРОДОВ<sup>1,2</sup>, О.В. ТЕПЛЯКОВА<sup>2\*</sup>, А.В. ИЛЬИНОВ<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Красноярск», 660058, Красноярск, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава РФ, 660022, Красноярск, Россия

### Резюме

**Введение.** В доступной литературе отсутствует информация о преимуществах или недостатках использования разных систем безузловой фиксации тканей при лапароскопической гастроэнтеростомии, что затрудняет их обоснованный выбор.

**Цель исследования.** Выполнить сравнительную оценку непосредственных результатов применения самофиксирующихся мононитей со спиральной и оппозиционной ориентацией насечек при формировании гастроэюноанастомоза в лапароскопическом минигастрошунтировании (ЛМГШ).

**Материалы и методы.** У 80 пациентов, включенных в проспективное исследование, на этапе мануального формирования гастроэюноанастомоза ЛМГШ использовались системы безузловой фиксации тканей: в первой группе (38 пациентов) – со спиральной ориентацией однонаправленных насечек, во второй (42 пациента) – с оппозиционной. Группы были сопоставимы по демографическим характеристикам, индексу массы тела, характеру коморбидной патологии и частоте ранее перенесенных операций.

**Результаты.** Продолжительность интраабдоминального этапа ЛМГШ, а также время наложения гастроэюноанастомоза в выделенных группах значимо не отличались. Гастроэюностомия с помощью систем безузловой фиксации тканей, в среднем, занимала до 24,4 % операционного времени. Интраоперационные осложнения первой степени тяжести по системе Satava-Kazaryan зарегистрированы с частотой 5,3–7,1 % (p=0,999). В послеоперационном периоде развитие малых осложнений (первой степени тяжести системы Clavien-Dindo-Strasberg) имело место у 7,9 % и 11,9 % пациентов первой и второй групп, соответственно (p=0,715).

**Заключение.** Непосредственные результаты использования самофиксирующихся нитей с оппозиционным и спиральным расположением однонаправленных насечек при мануальном формировании гастроэнтероанастомоза в ЛМГШ сопоставимы.

**Ключевые слова:** лапароскопическое минигастрошунтирование; гастроэнтероанастомоз; гастроэюностомия; самофиксирующиеся нити; безузловые швы; Stratafix; V-lock

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Чайкин Д.А., Чайкин А.А., Чайкин А.Н., Винник Ю.С., Белобородов А.А., Теплякова О.В., Ильинов А.В. Возможность применения самофиксирующихся мононитей со спиральной и оппозиционной ориентацией насечек при формировании единственного анастомоза в лапароскопическом минигастрошунтировании. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 4. С. 66–75. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-66-75>

**Вклад авторов:** Чайкин Д.А. – выполнение операций, разработка концепции исследования, написание текста, Чайкин А.А. – выполнение операций, сбор и обработка научного материала, Чайкин А.Н. – анализ и обобщение материала, послеоперационное ведение пациентов, Винник Ю.С. – разработка концепции исследования, редактирование текста, Белобородов А.А., Теплякова О.В. – сбор и обработка научного материала, редактирование текста, Ильинов А.В. – послеоперационное ведение пациентов.

## SAFETY OF MONOFILAMENT BARBED SUTURES WITH A HELICAL AND AN OPPOSITIONAL BARBES DESIGN IN THE SINGLE ANASTOMOSIS FORMATION DURING LAPAROSCOPIC MINI-GASTRIC BYPASS

DMITRIY A. CHAYKIN<sup>1</sup>, ALEKSANDR A. CHAYKIN<sup>1</sup>, ALEKSANDR N. CHAYKIN<sup>1</sup>, YURII S. VINNIK<sup>2</sup>, ALEKSEY A. BELOBORODOV<sup>1,2</sup>, OLGA V. TEPLYAKOVA<sup>2\*</sup>, ALEKSANDR V. ILINOV<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Clinical hospital «RZD-Medicine» city Krasnoyarsk, 660058, Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup>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, 660022, Krasnoyarsk, Russia

#### Abstract

**Introduction.** The available literature lacks information on the advantages of different knotless tissue fixation devices for the laparoscopic intracorporeal gastroenterostomy, making their informed choice difficult.

**The purpose of the study.** To evaluate the short-term clinical outcomes of the monofilament barbed sutures with a helical and an oppositional barbes design in the single anastomosis formation during laparoscopic mini-gastric bypass (LMGB).

**Material and methods.** Knotless tissue fixation devices were used for manual intracorporeal formation of gastrojejunal anastomosis during LMGB in 80 patients: with a helical barbes design – in the first group (38 patients) and with an oppositional – in the second group (42 patients). No significant differences were detected in the baseline demographic characteristics, body mass index, comorbidity and the frequency of previous abdominal surgeries between groups.

**Results.** There were no differences in total intraabdominal operation time and the duration of the gastrojejunal anastomosis formation in the clinical groups. Gastrojejunostomy using knotless tissue fixation devices, on average, took up to 24,4% of the operation time. Intraoperatively, only incidents of severity grade 1 (Satava-Kazaryan classification) were recorded with a frequency of 5,3–7,1 % (p=0,999). Postoperatively, minor complications (severity grade 1 of the Clavien-Dindo-Strasberg system) were recorded in 7,9 % and 11,9 % of patients in the first and second clinical groups, respectively (p=0,715).

**Conclusion.** This study revealed no significant differences between short-term clinical outcomes of the monofilament barbed sutures with a helical and an oppositional barbes design in the gastroenteric anastomosis manual formation during LMGB.

**Key words:** laparoscopic mini-gastric bypass; gastroenteric anastomosis; gastrojejunostomy; barbed sutures; knotless devices; Stratafix; V-lock

**Conflict of interests:** none.

**For citation:** Chaikin D.A., Chaikin A.A., Chaikin A.N., Vinnik Y.S., Beloborodov A.A., Teplyakova O.V., Ilyin A.V. Safety of monofilament barbed sutures with a helical and an oppositional barbes design in the single anastomosis formation during laparoscopic mini-gastric bypass. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 4, pp. 66–75. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-66-75>

**Contribution of the authors:** Chaykin D.A. – performing operations, development of the research concept, writing the text, Chaykin A.A. – performing operations, collection and processing of scientific material, Chaykin A.N. – analysis and generalization of the material, postoperative management of patients, Vinnik Yu.S. – development of the research concept, text editing, Beloborodov A.A., Teplyakova O.V. – collection and processing of scientific material, text editing, Ilinov A.V. – postoperative management of patients.

#### Введение

Доля лапароскопического минигастрошунтирования (ЛМГШ) неуклонно растет в мировом объеме бариатрических операций, что объясняется его эффективностью в достижении идеального веса и коррекции связанных с ожирением состояний, а также меньшей технической сложностью в сравнении с классическим гастрощунтированием по Ру [1]. Вместе с тем, центральным этапом вмешательства, определяющим не только качество жизни пациентов в отдаленном периоде, но и вероятность развития ближайших жизнеугрожающих осложнений, остается интракорпоральное формирование гастроэнтероанастомоза [2]. В соответствии с положениями Согласительной Конференции Международной Федерации хирургии ожирения и метаболических нарушений (2020) единственный анастомоз при операции ЛМГШ может быть выполнен как в аппаратной технике с применением линейных степлеров, так и вручную (48 голосов экспертов и 96 % согласия), в том числе с использованием самофиксирующихся рассасывающихся нитей (47 голосов экспертов и 77 % согласия) [3].

Самофиксирующийся (зубчатый) синтетический шовный материал в последнее десятилетие широко используется для наложения непрерывных швов в ортопедии, акушерстве и гинекологии, урологии и пластической хирургии, позволяя сократить трудоемкость и длительность операций [4]. Со-

гласно результатам систематического обзора и метаанализа результатов девяти клинических исследований с общим числом включенных пациентов 26475 (2020), применение зубчатых нитей для формирования желудочно-кишечных анастомозов в сравнении со стандартным шовным материалом способствовало значимому уменьшению общей продолжительности операций, времени наложения анастомоза и не влияло на частоту развития несостоятельности, кровотечений или стриктур [2]. Wei J.P. и соавторы (2023) представили результаты применения самофиксирующихся нитей на этапе интракорпоральной эзофагоэнтостомии у 30 пациентов, перенесших лапароскопическую тотальную гастрэктомию по поводу рака желудка. Частота осложнений в группах механического шва и ручного с применением зубчатых нитей (в том числе несостоятельности анастомоза – у трех пациентов и одного, соответственно) значимо не отличалась. В числе преимуществ мануального самофиксирующегося шва авторы отметили потребность в менее протяженной мобилизации пищевода и, как следствие, меньшее создаваемое натяжение тканей по сравнению с использованием линейных шивающих аппаратов. Применение зубчатых нитей позволило значимо сократить время формирования анастомоза и материальные затраты на операцию [5].

В бариатрической хирургии безузловой непрерывный шов применяется для укрепления степлерной линии при продольной резекции желудка, в закрытии технологического отверстия

при аппаратной гастроэнтеростомии, а также для полностью ручного формирования анастомозов при операциях гастрощунтирования по Ру, ЛМГШ, билиопанкреатического шунтирования [6–10].

Варианты абсорбируемого самофиксирующегося шовного материала, зарегистрированные в качестве изделий медицинского назначения и применяемые на территории Российской Федерации, в том числе в бариатрической хирургии, включают системы безузловое сшивания тканей V-lock™ со сроками биодеградации 90–110 и 180 дней (Medtronic (Covidien) LLC, USA), а также Stratafix™ Spiral PDS Plus (Ethicon LLC, USA) со сроком полного рассасывания 180–210 дней [9, 10]. Каждая из систем обеспечивает возможность безузловой фиксации непрерывного шва за счет наличия торцевой анкерной петли и однонаправленных насечек (зубцов, шипов), отличаясь их расположением по длине рассасывающейся мононити и химическим составом последней. Система V-lock™ представляет собой монофиламентное волокно, состоящее из полиэфира (полигликолид, диоксанон и триметиленкарбонат – V-lock™ 90) или сополимера полигликолевой кислоты и триметиленкарбоната (V-lock™ 180), с симметричным оппозиционным расположением зубцов, атравматически соединенное с усиленной стальной колющей иглой. Система Stratafix™ Spiral PDS Plus производится из полидиоксаноновой мононити с добавлением триклозана, отличается спиральным расположением шипов и имеет силиконизированную стальную колющую иглу с насечками в месте захвата иглодержателем [4]. В доступной литературе отсутствует информация о преимуществах или недостатках использования каждой из систем на этапе лапароскопической интракорпоральной гастроэнтеростомии, что затрудняет их обоснованный выбор в клинической практике.

**Целью исследования** явилась сравнительная оценка непосредственных результатов применения самофиксирующихся мононитей со спиральной и оппозиционной ориентацией насечек для интракорпорального ручного наложения гастроэнтероанастомоза при операции ЛМГШ.

#### Материал и методы

Проспективное клиническое исследование выполнено в период с 1 июня по 26 сентября 2023 года. Определение показаний и противопоказаний к ЛМГШ, а также необходимого объема диагностических и подготовительных мероприятий предоперационного периода осуществляли в соответствии с действующими национальными и международными клиническими рекомендациями. Протокол клинического исследования одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. Критериями включения в исследование являлись выполнение ЛМГШ по поводу ожирения II–III степени и получение письменного информированного согласия пациентов. В исследование не включали лиц, перенесших ранее бариатрические или другие

оперативные вмешательства на органах верхнего этажа брюшной полости. Критериями исключения считали выполнение симультанных операций во время ЛМГШ (холецистэктомия, крурорафия, адгезиолизис, биопсия новообразований и другие), использование аппаратной методики формирования гастроэнтероанастомоза, отсутствие видеорегистрации хода вмешательства, отказ пациента от участия в исследовании с периодом послеоперационного наблюдения менее 30 суток.

Первую группу составили 38 пациентов, у которых для ручного формирования гастроэнтероанастомоза использовали систему безузловое сшивания тканей Stratafix™ Spiral PDS Plus USP 2/0. Во второй группе (42 пациента) гастроэнтероанастомоз выполняли с помощью системы V-lock™ 90 USP 2/0. Выделенные группы значимо не отличались по демографическим характеристикам, индексу массы тела (ИМТ), характеру коморбидной патологии и частоте ранее перенесенных операций на органах брюшной полости (табл. 1). Все операции выполнены двумя хирургами, каждый из которых к началу клинического исследования имел опыт выполнения не менее 200 ЛМГШ.

Использовался стандартный пятипортовый доступ в брюшную полость. Мобилизацию желудка начинали на уровне угловой вырезки малой кривизны примерно в 3–4 см проксимальнее привратника с формированием «окна» в малом сальнике и тщательным освобождением задней поверхности желудка от сращений с поджелудочной железой при помощи ультразвукового диссектора. Первое пересечение органа от малой кривизны в направлении, перпендикулярном оси антрального отдела, осуществляли 45-мм кассетой с двумя тройными рядами титановых скобок высотой 4,1 мм линейного сшивающе-режущего аппарата, контролируя сохранение «дренажного» канала по большой кривизне. Диссекцию продолжали в проксимальном направлении параллельно малой кривизне неплотно к калибровочному силиконовому зонду диаметром 36 фг с использованием четырех – пяти 60-мм кассет с высотой скобок 3,6 мм. При завершающем прошивании избегали плотного прилегания аппарата к калибровочному зонду, оставляя интактной область пищеводно-желудочного перехода и до 1–2 см дна желудка.

После разделения желудка на узкий длинный пауч и большую часть, выключаемую из пищеварения, обе линии степлерного шва подвергали тщательной ревизии на предмет гемостаза. Участки с активным кровотечением и сомнительным гемостазом дополнительно клипировали. Для визуализации связки Трейтца большой сальник во всех случаях отводили медиально без рассечения. Петлю тощей кишки, выбранную на расстоянии 1,5–2 м от дуоденоюнального перехода, перемещали краниально, выше и впереди поперечной ободочной кишки.

У всех пациентов использовалась мануальная методика формирования гастроэнтероанастомоза. Для рассечения полых органов (желудка, тощей кишки) применяли дозированное ультразвуковое лигирующее воздействие. Гастротомию выполняли путем поперечного отсечения пауча непосредственно над линией горизонтального степлерного шва. Энтеротомию

протяженностью до 30 мм осуществляли по противобрыжечному краю тощей кишки. Впередиободочный гастроэюноанастомоз по типу «конец-в-бок» у всех пациентов формировали интракорпоральным ручным наложением двух (задней и передней) полуокружностей однорядных непрерывных серозно-мышечно-подслизистых швов. Для этого в первой группе использовались две отдельные системы безузловой фиксации тканей Stratafix™ Spiral PDS Plus USP 2/0 (рис. 1), во второй группе – две системы V-lock™ 90 USP 2/0 (рис. 2). Операцию завершали выполнением гидропрессивной зондовой пробы на герметичность анастомоза с раствором метиленового синего, контролем гемостаза, подведением перфорированного трубчатого дренажа к зоне степлерных швов и десуффляцией углекислого газа.

Таблица 1

Характеристика пациентов

Table 1

Characteristics of the patients

Признак Characteristics	Клиническая группа Clinical group		Значение p-value
	Первая First (n=38)	Вторая Second (n=42)	
Пол: абс. (%): Sex: abs. (%):			0,678 <sup>1</sup>
женский female	36 (94,7)	38 (90,5)	
мужской male	2 (5,3)	4 (9,5,0)	
Возраст (лет): Ме (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ) Age (years): Me (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> )	35,1 (31,6; 39,8)	38,7 (32,5; 43,1)	0,820 <sup>2</sup>
ИМТ: абс. (%): BMI: abs. (%):			
35,0-39,9 кг/м <sup>2</sup>	17 (44,7)	15 (35,7)	0,495 <sup>3</sup>
40,0-49,9 кг/м <sup>2</sup>	18 (47,4)	22 (52,4)	0,663 <sup>3</sup>
50,0 кг/м <sup>2</sup> и >	3 (7,9)	5 (11,9)	0,715 <sup>1</sup>
ИМТ: Ме (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ) BMI: Me (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> )	40,7 (37,1; 43,2)	42,5 (39,0; 46,2)	0,790 <sup>2</sup>
Ассоциативная и сопутствующая патология: абс. (%): Comorbidities: abs. (%):			
жировой гепатоз hepatic steatosis	32 (84,2)	37 (88,1)	0,749 <sup>3</sup>
гипертоническая болезнь arterial hypertension	12 (31,6)	16 (38,1)	0,641 <sup>3</sup>

варикозная болезнь нижних конечностей varicose veins	9 (23,7)	11 (26,2)	0,999 <sup>3</sup>
сахарный диабет 2 типа type 2 diabetes	9 (23,7)	8 (19,0)	0,785 <sup>3</sup>
нарушение толерантности к глюкозе impaired glucose tolerance	4 (10,5)	6 (14,3)	0,741 <sup>1</sup>
зоб узловой или диффузный goiter nodular or diffuse	4 (10,5)	7 (16,6)	0,525 <sup>1</sup>
желчнокаменная болезнь cholelithiasis	3 (7,9)	6 (14,3)	0,487 <sup>1</sup>
ишемическая болезнь сердца coronary heart disease	4 (10,5)	4 (9,5)	0,999 <sup>1</sup>
хронические заболевания почек chronic renal diseases	4 (10,5)	3 (7,1)	0,999 <sup>1</sup>
хронические obstructивные заболевания легких chronic obstructive pulmonary diseases	2 (5,3)	3 (7,1)	0,999 <sup>1</sup>
нарушения сердечного ритма cardiac arrhythmias	2 (5,3)	2 (4,8)	0,999 <sup>1</sup>
Перенесенные ранее операции: абс. (%): History of previous surgeries: abs. (%):			
аппендэктомия appendectomy	9 (23,7)	11 (26,2)	0,999 <sup>3</sup>
кесарево сечение caesarean section	10 (26,3)	7 (16,7)	0,413 <sup>3</sup>
герниопластика hernioplasty	3 (7,9)	3 (7,1)	0,999 <sup>1</sup>
другие other	2 (4,8)	3 (7,1)	0,999 <sup>1</sup>

Примечания: абс. – абсолютные значения, Ме (Q<sub>25</sub>; Q<sub>75</sub>) – медиана и интерквартильный размах,  
<sup>1</sup> – значимость различий согласно точному критерию Фишера,  
<sup>2</sup> – значимость различий согласно критерию Манна-Уитни,  
<sup>3</sup> – значимость различий согласно критерию χ<sup>2</sup>  
Note: abs. – absolute values,  
Me (Q<sub>25</sub>; Q<sub>75</sub>) – median and interquartile ranges,  
<sup>1</sup> – significance of differences according to the Fisher's exact test,  
<sup>2</sup> – significance of differences according to the Mann-Whitney test,  
<sup>3</sup> – significance of differences according to the chi-square test

Состояние всех пациентов, включенных в исследование, оценивали ежедневно в период госпитализации, а также амбулаторно на 8–10 и 28–30 сутки после операции. В качестве

критериев сравнения ближайших результатов ЛМГШ помимо традиционных показателей, характеризующих уровень безопасности вмешательств: продолжительности интраабдоминального этапа, объема кровопотери, частоты и тяжести интра- и послеоперационных осложнений в соответствии с унифицированными классификациями Satava-Kazaryan и Clavien-Dindo-Strasberg (Accordion), соответственно, а также длительности периода госпитализации пациентов, дополнительно анализировали время формирования гастроэюноанастомоза. Последнее у всех пациентов регистрировали с момента вкола иглы первой нити до затягивания последнего шва второй нити.

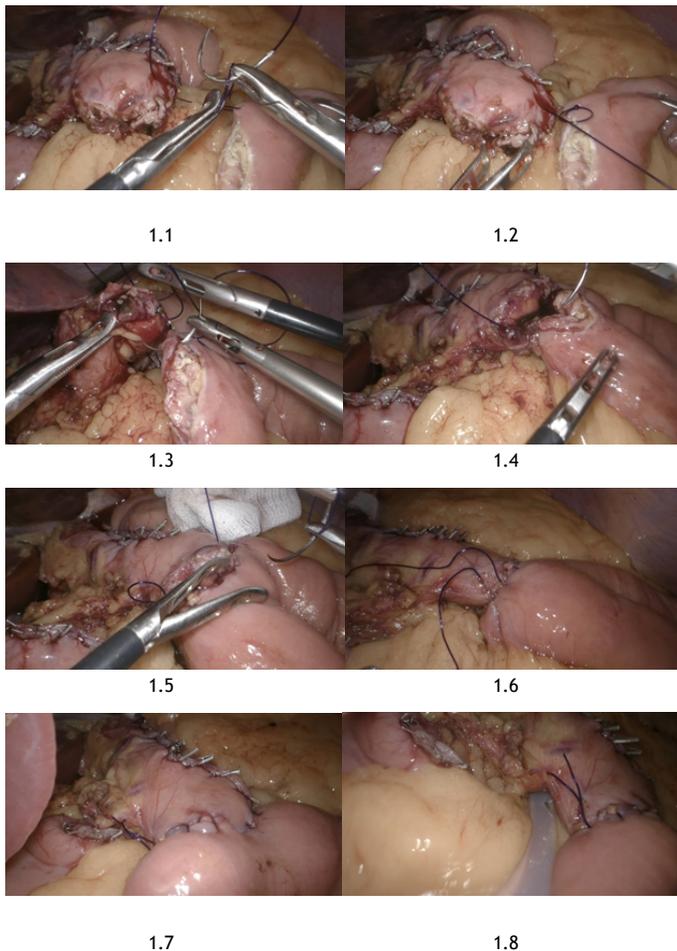


Рис. 1. Этапы ручного формирования гастроэюноанастомоза с помощью системы безузловой фиксации тканей StratafixTM Spiral PDS Plus USP 2/0: 1.1, 1.2 - фиксация тощей кишки к дистальному отделу пауча желудка первой самофиксирующейся нитью в 5-10 мм над линиями энтеро- и гастротомии, 1.3, 1.4 - формирование задней полуокружности анастомоза наложением однорядного непрерывного серозно-мышечно-подслизистого шва второй нитью, 1.5, 1.6 - формирование передней полуокружности анастомоза наложением однорядного непрерывного серозно-мышечно-подслизистого шва первой нитью, 1.7 - сформированный Т-образный гастроэюноанастомоз, 1.8 - подведение перфорированного трубчатого дренажа к зоне степлерных швов желудка под анастомозом

Fig. 1. Stages of the hand sewn gastrojejunostomy formation by the knotless tissue fixation device StratafixTM Spiral PDS Plus USP 2/0: 1.1, 1.2 - the connecting of the jejunum to the distal gastric pouch 5-10 mm above the entero- and gastrotomy with a seroserosal suture using the first barbed thread, 1.3, 1.4 - the posterior semicircle anastomosis formation by the single layer running seromuscular submucosal suture with the second barbed thread, 1.5, 1.6 - the anterior semicircle anastomosis formation by the single layer running seromuscular submucosal suture with the first barbed thread, 1.7 - the formed T-shaped gastrojejunostomy, 1.8 - introduction of the perforated tube drainage to the zone of gastric stapler sutures under the anastomosis

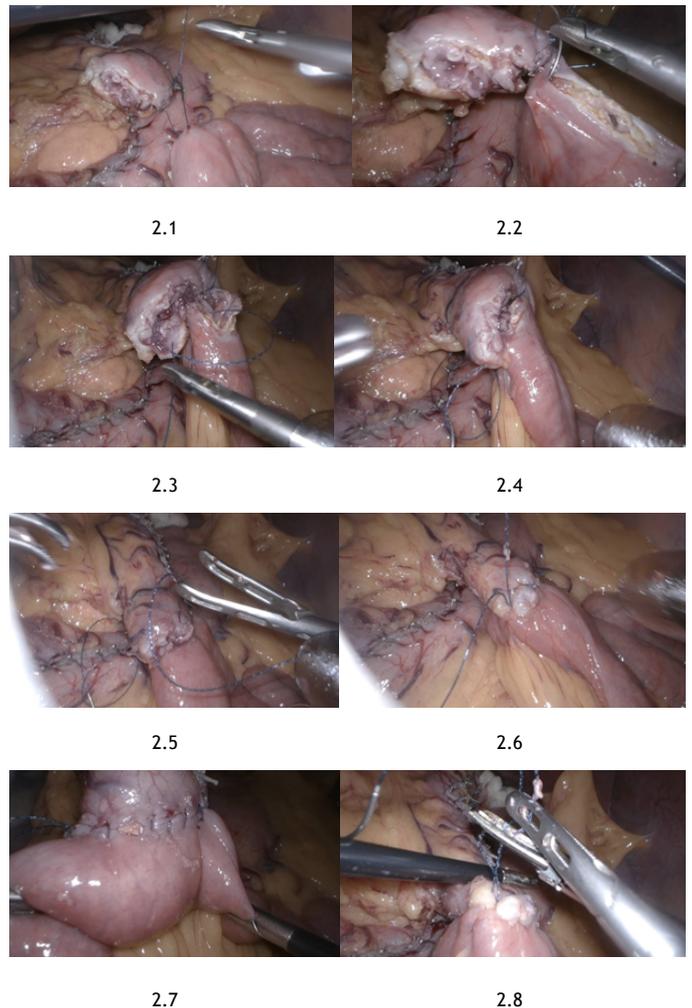


Рис. 2. Этапы ручного формирования гастроэюноанастомоза с помощью системы безузловой фиксации тканей V-lockTM 90 USP 2/0: 2.1 - фиксация тощей кишки к дистальному отделу пауча желудка первой самофиксирующейся нитью в 5-10 мм над линиями энтеро- и гастротомии, 2.2, 2.3, 2.4 - формирование задней полуокружности анастомоза наложением однорядного непрерывного серозно-мышечно-подслизистого шва второй нитью, 2.5, 2.6 - формирование передней полуокружности анастомоза наложением однорядного непрерывного серозно-мышечно-подслизистого шва первой нитью, 2.7 - сформированный Т-образный гастроэюноанастомоз

после выполнения пробы с метиленовым синим на герметичность,  
2.8 - срезание нитей без их фиксации узлами или клипсами

**Fig. 2.** Stages of the hand sewn gastrojejunal anastomosis formation by the knotless tissue fixation device V-lock™ 90 USP 2/0: 2.1 - the connecting of the jejunum to the distal gastric pouch 5-10 mm above the entero- and gastrotomy with a seroserosal suture using the first barbed thread, 2.2, 2.3, 2.4 - the posterior semicircle anastomosis formation by the single layer running seromuscular submucosal suture with the second barbed thread, 2.5, 2.6 - the anterior semicircle anastomosis formation by the single layer running seromuscular submucosal suture with the first barbed thread, 2.7 - the formed T-shaped gastrojejunal anastomosis after the hydropressive methylene blue test, 2.8 - cutting of threads without fixation by knots or clips

Статистическую обработку результатов исследования осуществляли с использованием программы SPSS-22.0. Для оценки значимости различий относительных величин использовали

критерий Пирсона ( $\chi^2$ ) или точный критерий Фишера. Абсолютные величины представлены в виде Me ( $Q_{25}$ ;  $Q_{75}$ ), где Me – медиана, ( $Q_{25}$ ;  $Q_{75}$ ) – интерквартильный размах; значимость их различий оценивали с помощью U-критерия Манна-Уитни. Уровень статистической значимости различий (p) принимали равным менее 0,05.

### Результаты

Общая продолжительность интраабдоминального этапа ЛМГШ, а также время наложения гастроэюноанастомоза значимо не отличались в выделенных группах (табл. 2). Мануальная гастроэюностомия с помощью систем безузловой фиксации тканей, в среднем, занимала до 24,4 % операционного времени. Объем кровопотери не превышал 50 мл и не имел существенных межгрупповых различий (табл. 2).

Таблица 2

### Непосредственные результаты лапароскопического минигастрошунтирования

Table 2

#### Short-term clinical outcomes of laparoscopic one-anastomosis gastric bypass

Признак Characteristics	Клиническая группа Clinical group		Значение p p-value
	Первая First (n=38)	Вторая Second (n=42)	
Продолжительность операции: Me ( $Q_{25}$ ; $Q_{75}$ ), мин. Overall operative time: Me ( $Q_{25}$ ; $Q_{75}$ ), min	53,1 (45,7; 60,2)	54,0 (47,3; 61,8)	0,811 <sup>1</sup>
Продолжительность этапа гастроэюностомии: Me ( $Q_{25}$ ; $Q_{75}$ ), мин. Gastrojejunal anastomosis time: Me ( $Q_{25}$ ; $Q_{75}$ ), min	11,8 (10,1; 14,2)	13,2 (10,6; 15,5)	0,786 <sup>1</sup>
Объем кровопотери: Me ( $Q_{25}$ ; $Q_{75}$ ), мл Blood loss volume: Me ( $Q_{25}$ ; $Q_{75}$ ), ml	41,2 (30,3; 48,1)	36,7 (28,6; 44,0)	0,675 <sup>1</sup>
<b>Интраоперационные осложнения (Satava-Kazaryan, степень 1), абс. (%): Intraoperative incidents (Satava-Kazaryan, grade 1), abs. (%):</b>			
десерозация тонкой кишки superficial small bowel injury	1 (2,6)	1 (2,4)	0,999 <sup>2</sup>
повреждение сосудов большого сальника injury of omental blood vessels	0	1 (2,4)	1,000 <sup>2</sup>
повреждение капсулы печени liver capsular injury	1 (2,6)	0	1,000 <sup>2</sup>
положительная гидропрессивная зондовая проба positive hydropressive methylene blue bougie test	0	1 (2,4)	1,000 <sup>2</sup>

Продолжение Таблицы 2

<b>Всего интраоперационных осложнений, абс. (%):</b> <b>A total of intraoperative incidents, abs. (%):</b>	2 (5,3)	3 (7,1)	0,999 <sup>2</sup>
<b>Послеоперационные осложнения: Accordion, степень 1, абс. (%):</b> <b>Postoperative complications: Accordion, grade 1, abs. (%):</b>			
плечелопаточный болевой синдром neck / shoulder / back pain	1 (2,6)	2 (4,8)	0,999 <sup>2</sup>
тошнота и / или рвота nausea / vomiting	1 (2,6)	1 (2,4)	0,999 <sup>2</sup>
гипертонический криз hypertension	1 (2,6)	1 (2,4)	0,999 <sup>2</sup>
серома послеоперационной раны seroma formation	0	1 (2,4)	1,000 <sup>2</sup>
<b>Всего послеоперационных осложнений, абс. (%):</b> <b>A total of postoperative complications, abs. (%):</b>	3 (7,9)	5 (11,9)	0,715 <sup>2</sup>
Длительность стационарного лечения: Me (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ), сут. Duration of hospital stay: Me (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ), days	3,0 (2,5; 3,0)	3,0 (2,0; 3,0)	0,890 <sup>1</sup>
Примечания: абс. – абсолютные значения, Me (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ) – медиана и интерквартильный размах, <sup>1</sup> - значимость различий согласно критерию Манна-Уитни, <sup>2</sup> - значимость различий согласно точному критерию Фишера Note: abs. – absolute values, Me (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ) – median and interquartile ranges, <sup>1</sup> - significance of differences according to the Mann-Withny test, <sup>2</sup> - significance of differences according to the Fisher's exact test			

Интраоперационные осложнения имели место у пяти из 80 пациентов, что составило 6,3 %. Большинство осложнений (единичные случаи десерозации тонкой кишки, кровотечения из сосудов большого сальника, капсулы печени) предшествовали этапу формирования гастроэюноанастомоза, не были связаны с его особенностями и, в основном, отражали технические трудности идентификации связки Трейтца и формирования билиопанкреатической петли у пациентов с ИМТ более 50. Поверхностные дефекты стенки тонкой кишки ушиты одиночными серо-серозными швами. Гемостаз в ранах большого сальника, капсулы печени достигнут путем высокочастотной электрокоагуляции.

Единственное осложнение, относящееся к этапу гастроэюностомии – отсутствие герметичности гастроэюноанастомоза по результатам зондовой пробы с раствором метиленового синего – отмечено у пациентки второй группы. Дефект локализовался на передней стенке анастомоза, герметичность обеспечена наложением дополнительного непрерывного серозно-мышечного шва системой V-lock™ 90 USP 2/0.

Значимых межгрупповых различий при сравнении частоты отдельных интраоперационных осложнений или их суммарного количества не выявлено. С учетом немедленной идентификации и особенностей устранения (без конверсии, существенного увеличения объема кровопотери, принципиального отклонения от

типичного хода операции) все интраоперационные осложнения отнесены к первой степени тяжести согласно классификации Satava-Kazaryan (табл. 2).

Согласно критериям системы Clavien-Dindo-Strasberg (Accordion), у 8 (10,0 %) из 80 пациентов развились неспецифические малые послеоперационные осложнения (первой степени, табл. 2). Наиболее распространенными из них явились плечелопаточный болевой синдром (у трех пациентов), послеоперационная тошнота и / или рвота, гипертонических криз (по два пациента). С учетом непродолжительной потребности в соответствующей медикаментозной коррекции, дренировании троакарной раны у одной пациентки с серомой, все эти состояния отнесены к осложнениям первой степени тяжести системы Accordion. Значимых межгрупповых различий при сравнении частоты отдельных послеоперационных осложнений или их суммарного количества не выявлено.

В течение 30 суток периода послеоперационного стационарного и амбулаторного наблюдения в группах не зафиксировано случаев развития несостоятельности гастроэюноанастомоза, степлерного шва желудка, интраабдоминальных абсцессов, а также кровотечений, включая желудочно-кишечные, которые могли бы потребовать инвазивных методов диагностики и повторных оперативных вмешательств. Имевшие место интра- и послеоперационные осложнения не оказали значимого влияния

на продолжительность госпитализации, медиана которой в первой и второй группах составила 3,0 суток ( $p=0,890$ , табл. 2).

### Обсуждение

Известно, что с позиции трудозатрат, прогнозируемого эффекта и тяжести возможных осложнений центральным этапом операции ЛМГШ является интракорпоральное создание единственного анастомоза [1, 3]. По данным последних метаанализов использование систем безузловой фиксации тканей позволяет значительно сократить время мануальной гастроэнтеростомии и не влияет на частоту развития послеоперационных осложнений [2, 8, 11]. Так, согласно результатам проспективного рандомизированного контролируемого исследования Milone M. и соавторов (2013), применение самофиксирующихся мононитей с оппозиционной ориентацией насечек позволило практически вдвое уменьшить время наложения гастроэюноанастомоза при ЛМГШ по сравнению с использованием «традиционной» рассасывающейся полифиламентной нити (с  $24,1 \pm 2,2$  до  $12,8 \pm 1,4$  мин), что сопровождалось существенным экономическим эффектом [12]. По мнению Nany M. и соавторов (2023), применение самофиксирующихся нитей является неотъемлемой частью современной бариатрической хирургии [13].

Основными ограничениями выводов метаанализа об эффективности и безопасности применения зубчатых нитей для лапароскопического гастрощунтирования Chaouch M.A. и соавторы (2021) считают ретроспективный характер большинства включенных исследований и разные варианты использованного в них самофиксирующегося шовного материала [8]. В доступной литературе нами обнаружены единичные примеры использования в бариатрической хирургии систем с двунаправленным расположением насечек (Stratafix™ Spiral PDO) [7, 9]. Текущий выбор наиболее часто применяемых самофиксирующихся нитей с оппозиционным или спиральным расположением однонаправленных насечек [6, 8, 10, 12–14], по-видимому, определяется их доступностью и субъективными предпочтениями операторов.

Нами впервые выполнен проспективный сравнительный анализ непосредственных результатов применения самофиксирующихся нитей со спиральным и оппозиционным расположением однонаправленных насечек при формировании гастроэнтероанастомозов у 80 пациентов, перенесших ЛМГШ по поводу ожирения II–III степени. Различия в расположении насечек, а также потенциальные преимущества системы Stratafix™ Spiral PDS Plus (наличие в составе антибактериального компонента, силиконизированной иглы с насечками в области захвата иглодержателем) значимо не отразились на времени ручного формирования анастомозов и непосредственных результатах ЛМГШ. Ни у одного из пациентов, включенных в исследование, на этапе гастроэюностомии не наблюдалось затруднений с протягиванием, обрыва или распускания зубчатой нити.

В доступной литературе нам удалось обнаружить единственный документированный пример специфических осложнений, связанных с использованием самофиксирующихся систем в бариатрической хирургии. Длинный фрагмент нити V-lock™ USP 3-0, оставленный при реконструктивной операции у пациентки с синдромом выраженной мальабсорбции после ЛМГШ, явился причиной адгезии брыжейки тонкой кишки и перекрута последней, что определило показания к релапароскопии и устранению кишечной непроходимости [13]. Среди наблюдаемых нами пациентов единственным осложнением, непосредственно связанным с формированием гастроэюноанастомоза, явилась положительная гидропрессивная зондовая проба с метиленовым синим (частота в группе – 2,4 %, общая частота в исследовании – 1,3 %). Вместе с тем, известна низкая значимость как положительного, так и отрицательного результата пробы с метиленовым синим в прогнозе послеоперационной несостоятельности анастомоза, независимо от техники его формирования [15]. Герметичность анастомоза пациентки во второй группе настоящего исследования интраоперационно восстановлена наложением дополнительного непрерывного серозно-мышечного шва системой V-lock™ 90 USP 2/0. Осложнение не оказало влияния на течение послеоперационного периода и длительность госпитализации, отнесено к первой степени по системе Satava-Kazaryan.

В целом, у пациентов выделенных групп зарегистрированы интраоперационные осложнения первой степени тяжести по системе Satava-Kazaryan с частотой 5,3–7,1 % ( $p=0,999$ ). В послеоперационном периоде развитие малых осложнений (первой степени тяжести системы Clavien-Dindo-Strasberg) имело место у 7,9 % и 11,9 % пациентов первой и второй групп, соответственно ( $p=0,715$ ).

### Заключение

Отсутствие значимых различий продолжительности интраабдоминального этапа ЛМГШ, времени гастроэюностомии, частоты и тяжести периоперационных осложнений, сроков госпитализации пациентов свидетельствует о сопоставимых непосредственных результатах использования самофиксирующихся нитей с оппозиционным и спиральным расположением однонаправленных насечек при мануальном формировании гастроэнтероанастомозов. Это определяет актуальность и обоснованность дальнейшего изучения отдаленных результатов применения разных систем безузловой фиксации тканей в создании единственного анастомоза при ЛМГШ.

### Список литературы:

1. Li X., Hu X., Fu C., Han L., Xie M., Ouyang S. Efficacy and Safety of One Anastomosis Gastric Bypass Versus Roux-en-Y Gastric Bypass for Obesity: a Meta-analysis and Systematic Review. *Obes Surg.* 2023, № 33(2), pp. 611–622. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-06401-5>

2. Wiggins T., Majid M.S., Markar S.R., Loy J., Agrawal S., Koak Y. Benefits of barbed suture utilisation in gastrointestinal anastomosis: a systematic review and meta-analysis. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.*, 2020, № 102(2), pp. 153–159. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2019.0106>

3. Ramos A.C., Chevallier J.M., Mahawar K., Brown W., Kow L., White K.P., Shikora S., IFSO Consensus Conference Contributors. IFSO (International Federation for Surgery of Obesity and Metabolic Disorders) Consensus Conference Statement on One-Anastomosis Gastric Bypass (OAGB-MGB): Results of a Modified Delphi Study. *Obes Surg.*, 2020, № 30(5), pp. 1625–1634. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04519-y>

4. Nambi Gowri K., King M.W. A Review of Barbed Sutures-Evolution, Applications and Clinical Significance. *Bioengineering (Basel)*, 2023, № 10(4), pp. 419. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10040419>

5. Wei J.P., Wang W.D., Yang X.S., Guo X., Li X.H., Ji G. Comparing intracorporeal mechanical anastomosis vs. hand-sewn esophagojejunostomy after total laparoscopic gastrectomy for esophagogastric junction cancer: a single-center study. *World J Surg Oncol.*, 2023, № 21(1) p. 12. <https://doi.org/10.1186/s12957-023-02889-y>

6. Lin Y., Long Y., Lai S., Zhang Y., Guo Q., Huang J., Du L. The Effectiveness and Safety of Barbed Sutures in the Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg.*, 2019, № 29(6), pp. 1756–1764. <https://doi.org/10.1007/s11695-019-03744-4>

7. Blanc P., Lointier P., Breton C., Debs T., Kassir R. The Hand-sewn Anastomosis with an Absorbable Bidirectional Monofilament Barbed Suture Stratafix® During Laparoscopic One Anastomosis Loop Gastric Bypass. Retrospective Study in 50 Patients. *Obes Surg.*, 2015, № 25(12), pp. 2457–2460. <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1921-2>

8. Chaouch M.A., Kellil T., Taieb S.K., Zouari K. Barbed versus conventional thread used in laparoscopic gastric bypass: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg.*, 2021, № 406(4), pp. 1015–1022. <https://doi.org/10.1007/s00423-020-01979-9>

9. Буриков М.А., Сказкин И.В., Кинякин А.И., Шутьгин О.В. Методика выполнения и результаты лапароскопического билиопанкреатического шунтирования в модификации SADI-S с узким рукавом желудка и длиной общей петли 350 см. *Эндоскопическая хирургия*, 2023. № 29(3). С. 23–30. <https://doi.org/10.17116/endoskop20232903123>

10. Колядко П.В., Колядко В.П., Деговцов Е.Н., Самойлов В.С., Степаненко А.В. Эндоскопическое клипирование несостоятельности линии степлерного шва после повторной продольной резекции желудка. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2023. № 3. С. 83–89. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202303183>

11. Velotti N., Manigrasso M., Di Lauro K., Vertaldi S., Anoldo P., Vitello A., Milone F., Musella M., De Palma G.D., Milone M. Barbed suture in gastro-intestinal surgery: A review with a meta-analysis. *Surgeon*, 2022, № 20(2), pp. 115–122. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2021.02.011>

12. Milone M., Di Minno M.N., Galloro G., Maietta P., Bianco P., Milone F., Musella M. Safety and efficacy of barbed suture for gastrointestinal suture: a prospective and randomized study on obese patients undergoing gastric bypass. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.*, 2013, № 23(9), pp. 756–759. <https://doi.org/10.1089/lap.2013.0030>

13. Hany M., Zidan A., Abouelnasr A.A., Ibrahim M., Torensma B. Multimedia Exploration of a Complication Caused by a «Rogue» Barbed

Suture. *Obes Surg.*, 2023, № 33(9), pp. 2960–2962. <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06735-8>

14. Beckmann J.H., Kersebaum J.N., von Schöfens W., Becker T., Schafmayer C., Egberts J.H. Use of barbed sutures in robotic bariatric bypass surgery: a single-center case series. *BMC Surg.*, 2019, № 19(1), p. 97. <https://doi.org/10.1186/s12893-019-0563-z>

15. Kirby G.C., Macano C.A.W., Nyasavajjala S.M., Sahloul M., Nijjar R., Daskalakis M., Richardson M., Singhal R. The Birmingham experience of high-pressure methylene blue dye test during primary and revisional bariatric surgery: A retrospective cohort study. *Ann Med Surg (Lond)*, 2017, № 23, pp. 32–34. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2017.09.015>

## References

1. Li X., Hu X., Fu C., Han L., Xie M., Ouyang S. Efficacy and Safety of One Anastomosis Gastric Bypass Versus Roux-en-Y Gastric Bypass for Obesity: a Meta-analysis and Systematic Review. *Obes Surg.*, 2023, № 33(2), pp. 611–622. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-06401-5>

2. Wiggins T., Majid M.S., Markar S.R., Loy J., Agrawal S., Koak Y. Benefits of barbed suture utilisation in gastrointestinal anastomosis: a systematic review and meta-analysis. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.*, 2020, № 102(2), pp. 153–159. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2019.0106>

3. Ramos A.C., Chevallier J.M., Mahawar K., Brown W., Kow L., White K.P., Shikora S., IFSO Consensus Conference Contributors. IFSO (International Federation for Surgery of Obesity and Metabolic Disorders) Consensus Conference Statement on One-Anastomosis Gastric Bypass (OAGB-MGB): Results of a Modified Delphi Study. *Obes Surg.*, 2020, № 30(5), pp. 1625–1634. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04519-y>

4. Nambi Gowri K., King M.W. A Review of Barbed Sutures-Evolution, Applications and Clinical Significance. *Bioengineering (Basel)*, 2023, № 10(4), pp. 419. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10040419>

5. Wei J.P., Wang W.D., Yang X.S., Guo X., Li X.H., Ji G. Comparing intracorporeal mechanical anastomosis vs. hand-sewn esophagojejunostomy after total laparoscopic gastrectomy for esophagogastric junction cancer: a single-center study. *World J Surg Oncol.*, 2023, № 21(1) p. 12. <https://doi.org/10.1186/s12957-023-02889-y>

6. Lin Y., Long Y., Lai S., Zhang Y., Guo Q., Huang J., Du L. The Effectiveness and Safety of Barbed Sutures in the Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg.*, 2019, № 29(6), pp. 1756–1764. <https://doi.org/10.1007/s11695-019-03744-4>

7. Blanc P., Lointier P., Breton C., Debs T., Kassir R. The Hand-sewn Anastomosis with an Absorbable Bidirectional Monofilament Barbed Suture Stratafix® During Laparoscopic One Anastomosis Loop Gastric Bypass. Retrospective Study in 50 Patients. *Obes Surg.*, 2015, № 25(12), pp. 2457–2460. <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1921-2>

8. Chaouch M.A., Kellil T., Taieb S.K., Zouari K. Barbed versus conventional thread used in laparoscopic gastric bypass: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg.*, 2021, № 406(4), pp. 1015–1022. <https://doi.org/10.1007/s00423-020-01979-9>

9. Burikov M.A., Skazkin I.V., Kinyakin A.I., Shulgin O.V. Performance method and results of laparoscopic biliopancreatic shunting in SADI-S modification with a narrow stomach sleeve and long total loop 350

cm. *Endoscopic Surgery*, 2023, № 29(3), pp. 23–30. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/endoskop20232903123>

10. Kolyadko P.V., Kolyadko V.P., Degovtsov E.N., Samoilo V.S., Stepanenko A.V. Non-surgical treatment of staple-line suture leakage after redo sleeve gastrectomy. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*, 2023, № 3, pp. 83–89. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia202303183>

11. Velotti N., Manigrasso M., Di Lauro K., Vertaldi S., Anoldo P., Vitello A., Milone F., Musella M., De Palma G.D., Milone M. Barbed suture in gastro-intestinal surgery: A review with a meta-analysis. *Surgeon*, 2022, № 20(2), pp. 115–122. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2021.02.011>

12. Milone M., Di Minno M.N., Galloro G., Maietta P., Bianco P., Milone F., Musella M. Safety and efficacy of barbed suture for gastrointestinal suture: a prospective and randomized study on obese patients undergoing gastric bypass. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2013, № 23(9), pp. 756–759. <https://doi.org/10.1089/lap.2013.0030>

13. Hany M., Zidan A., Abouelnasr A.A., Ibrahim M., Torensma B. Multimedia Exploration of a Complication Caused by a «Rogue» Barbed Suture. *Obes Surg.*, 2023, № 33(9), pp. 2960–2962. <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06735-8>

14. Beckmann J.H., Kersebaum J.N., von Schönfels W., Becker T., Schafmayer C., Egberts J.H. Use of barbed sutures in robotic bariatric bypass surgery: a single-center case series. *BMC Surg*, 2019, № 19(1), p. 97. <https://doi.org/10.1186/s12893-019-0563-z>

15. Kirby G.C., Macano C.A.W., Nyasavajjala S.M., Sahloul M., Nijjar R., Daskalakis M., Richardson M., Singhal R. The Birmingham experience of high-pressure methylene blue dye test during primary and revisional bariatric surgery: A retrospective cohort study. *Ann Med Surg (Lond)*, 2017, № 23, pp. 32–34. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2017.09.015>

#### Сведения об авторах:

**Чайкин Дмитрий Александрович** – кандидат медицинских наук, хирург. ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Красноярск». 660058, Россия, Красноярск, ул. Ломоносова, д. 47, e-mail: [conte4@yandex.ru](mailto:conte4@yandex.ru), ORCID: 0000-0003-0098-1761

**Чайкин Александр Александрович** – кандидат медицинских наук, хирург. ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Красноярск». 660058, Россия, Красноярск, ул. Ломоносова, д. 47, e-mail: [chaiki@inbox.ru](mailto:chaiki@inbox.ru), ORCID: 0009-0009-0994-081X

**Чайкин Александр Николаевич** – хирург. ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Красноярск». 660058, Россия, Красноярск, ул. Ломоносова, д. 47, e-mail: [endotr@v@mail.ru](mailto:endotr@v@mail.ru), ORCID: 0009-0008-3967-6995

**Винник Юрий Семенович** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии имени профессора М. И. Гульмана. ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. 660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1, e-mail: [yuvinnik@ya.ru](mailto:yuvinnik@ya.ru), ORCID: 0000-0002-8995-2862

**Белобородов Алексей Александрович** – кандидат медицинских наук, главный врач. Доцент кафедры сестринского дела и клинического ухода ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Во-

ино-Ясенецкого Минздрава России ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Красноярск». 660058, Россия, Красноярск, ул. Ломоносова, д. 47, e-mail: [beloborodov-a5@mail.ru](mailto:beloborodov-a5@mail.ru), ORCID: 0000-0001-9602-6974

**Теплякова Ольга Валериевна** – доктор медицинских наук, профессор. ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. Хирург ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Красноярск», 660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1, e-mail: [teplyakova-olga@ya.ru](mailto:teplyakova-olga@ya.ru), ORCID: 0000-0003-0005-3316

**Ильинов Александр Владимирович** – хирург. ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Красноярск». Ассистент кафедры общей хирургии имени профессора М.И. Гульмана ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. 660058, Россия, Красноярск, ул. Ломоносова, д. 47, e-mail: [vlad-izumrud@mail.ru](mailto:vlad-izumrud@mail.ru), ORCID: 0000-0002-8247-1388

#### Information about the authors:

**Chaykin Dmitry Aleksandrovich** – Candidate of Medical Sciences, Surgeon. Clinical hospital «RZD-Medicine» city Krasnoyarsk. 660058, Lomonosova st., 47, Krasnoyarsk, Russia, e-mail: [conte4@yandex.ru](mailto:conte4@yandex.ru), ORCID: 0000-0003-0098-1761

**Chaykin Aleksandr Aleksandrovich** – Candidate of Medical Sciences, Surgeon. Clinical hospital «RZD-Medicine» city Krasnoyarsk. 660058, Lomonosova st., 47, Krasnoyarsk, Russia, e-mail: [chaiki@inbox.ru](mailto:chaiki@inbox.ru), ORCID: 0009-0009-0994-081X

**Chaykin Aleksandr Nikolaevich** – Surgeon. Clinical hospital «RZD-Medicine» city Krasnoyarsk. 660058, Lomonosova st., 47, Krasnoyarsk, Russia, e-mail: [e-mail: endotr@v@mail.ru](mailto:e-mail: endotr@v@mail.ru), ORCID: 0009-0008-3967-6995

**Vinnik Yuriy Semenovich** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the General Surgery Department named after Professor M. I. Gulman. Professor V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University. Partizana Zheleznyaka st., 1, 660022, Krasnoyarsk, Russian Federation, e-mail: [yuvinnik@ya.ru](mailto:yuvinnik@ya.ru), ORCID: 0000-0002-8995-2862

**Beloborodov Aleksey Aleksandrovich** – Candidate of Medical Sciences, Chief doctor of Clinical hospital «RZD-Medicine» city Krasnoyarsk, 660058, Lomonosova st., 47, Krasnoyarsk, Russia. Associate Professor of the Department of nursing and clinical care. Professor V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, e-mail: [beloborodov-a5@mail.ru](mailto:beloborodov-a5@mail.ru), ORCID: 0000-0001-9602-6974

**Teplyakova Olga Valerievna** – Doctor of Medical Sciences, Professor. Professor V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University. 660022, Partizana Zheleznyaka st., 1, Krasnoyarsk, Russia. Surgeon. Clinical hospital «RZD-Medicine» city Krasnoyarsk, e-mail: [teplyakova-olga@ya.ru](mailto:teplyakova-olga@ya.ru), ORCID: 0000-0003-0005-3316

**Ilinov Aleksandr Vladimirovich** – Surgeon of Clinical hospital «RZD-Medicine» city Krasnoyarsk, 660058, Lomonosova st., 47, Krasnoyarsk, Russia. Assistant of the General Surgery Department named after Professor M. I. Gulman, Professor V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, e-mail: [vlad-izumrud@mail.ru](mailto:vlad-izumrud@mail.ru), ORCID: 0000-0002-8247-1388

## ВОЕННО-ПОЛЕВАЯ ХИРУРГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-76-80>

УДК 006.617-089

© Крайнюков П.Е., Погосов Н.В., Ким Д.Ю., Кондаков Е.В., Белов М.В., 2023

Клинический случай/ Clinical case

### ВАКУУМ-ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ОБШИРНОГО ДЕФЕКТА МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПОСЛЕ МИННО-ВЗРЫВНОГО РАНЕНИЯ

П.Е. КРАЙНЮКОВ<sup>1,2</sup>, Н.В. ПОГОСОВ<sup>1</sup>, Д.Ю. КИМ<sup>1</sup>, Е.В. КОНДАКОВ<sup>3</sup>, М.В. БЕЛОВ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> ФКУ «Центральный военно-клинический госпиталь имени П.В. Мандрыка» Министерства обороны Российской Федерации, 107014, Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», 117198, Москва, Россия

<sup>3</sup> ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, 105203, Москва, Россия

#### Резюме

**Введение.** Оказание хирургической помощи раненым с обширными дефектами мягких тканей огнестрельной и минно-взрывной этиологии остается актуальной проблемой современной хирургии боевой травмы. Не существует четкого алгоритма выбора того или иного способа лечения и, в дальнейшем, закрытия раневого дефекта. На клиническом примере авторы представляют вариант оказания хирургической помощи раненому с обширным дефектом мягких тканей передней брюшной стенки с применением системы отрицательного давления.

**Описание клинического случая.** Рассматривается клиническое наблюдение лечения боевой травмы вследствие сочетанного осколочного ранения живота, таза, нижних конечностей с повреждением органов брюшной полости, обширным дефектом мягких тканей передней брюшной стенки, огнестрельным многооскольчатым переломом гребня правой подвздошной кости, сквозным ранением мошонки и полового члена, ранением мягких тканей левой голени и развитием компартмент-синдрома.

**Ключевые слова:** вакуум-терапия, система отрицательного давления, боевая травма, компартмент-синдром, открытый живот.

**Конфликт интересов:** отсутствует

**Для цитирования:** Крайнюков П.Е., Погосов Н.В., Ким Д.Ю., Кондаков Е.В., Белов М.В. Вакуум-терапия в лечении обширного дефекта мягких тканей после минно-взрывного ранения. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 4. С. 76–80. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-76-80>

**Вклад авторов:** Крайнюков П.Е., Погосов Н.В., Ким Д.Ю. – окончательная проработка статьи, окончательное утверждение версии для печати, обоснование концепции исследования, Кондаков Е.В., Белов М.В. – анализ литературных данных.

### VACUUM THERAPY IN THE TREATMENT OF EXTENSIVE SOFT TISSUE DEFECT AFTER A SINGLE EXPLOSIVE INJURY

PAVEL E. KRAINYUKOV<sup>1,2</sup>, NIKOLAY V. POGOSOV<sup>1,3</sup>, DMITRY YU. KIM<sup>1</sup>, EVGENY V. KONDAKOV<sup>3</sup>, MIKHAIL V. BELOV<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Central Military Clinical Hospital named after P. V. Mandryka of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 107014, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peoples Friendship University of Russia", Moscow 117198, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Department of Surgical Infections named after V. F. Voino-Yasenetsky of the Federal State Budgetary Institution "National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 105203, Moscow, Russia

#### Abstract

**Introduction.** Providing surgical care to the wounded with extensive soft tissue defects of gunshot and mine-explosive etiology remains an urgent problem of modern combat trauma surgery. There is no clear algorithm for choosing one or another method of treatment and, in the future, closing the wound defect. Using a clinical example, the authors present a variant of providing surgical care to a wounded person with an extensive defect in the soft tissues of the anterior abdominal wall using a negative pressure system.

**Description of the clinical case.** A clinical observation of the treatment of combat trauma due to combined injury by foreign objects (metal fragments) of the abdomen, pelvis, lower extremities with damage to the abdominal organs, extensive defect of the soft tissues of the anterior abdominal wall, gunshot multi-splintered fracture of the right ilium, through wound of the scrotum and penis, wound of the soft tissues of the left shin is considered.

**Key words:** vacuum therapy, negative pressure system, combat injury, compartment syndrome, open abdomen.

**Conflict of interests:** none

**For citation:** Krainyukov P.E., Pogosov N.V., Kim D.Yu., Kondakov E.V., Belov M.V. Negative pressure system in the treatment of extensive soft tissue defect after mine-blast injury. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 4, pp. 76–80. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-76-80>

**Contribution of the authors:** Krainyukov P.E., Pogosov N.V., Kim D.Yu. – final elaboration of the article, final approval of the print version, substantiation of the research concept, Kondakov E.V., Belov M.V. – analysis of literary data.

## Введение

В связи с учащением вооруженных конфликтов, изменения характера современного вооружения, в хирургии боевых повреждений стали доминировать огнестрельные и минно-взрывные ранения [1, 2, 3, 7]. Уровень смертности при изолированных осколочных ранениях живота варьирует от 8 до 36 %, при сочетанных и множественных осколочных ранениях с вовлечением живота – от 40 до 80 %. При этом частота послеоперационных осложнений может составлять 36–65 % [4, 6]. Представленные показатели наглядно демонстрируют крайне высокую медико-социальную значимость данной проблемы [7, 8]. Вопросы о предпочтении метода оперативного вмешательства, оптимального объема хирургической тактики, сроков и этапности оказания хирургической помощи при ранениях живота в настоящее время остаются окончательно нерешенными [1, 3].

Актуальный подход к оказанию хирургической помощи раненым с обширными дефектами мягких тканей огнестрельной и минно-взрывной этиологии включает раннее закрытие раны, что невозможно выполнить без проведения радикальной первичной и/или вторичной хирургической обработки и выполнения кожно-пластических техник. При этом объем выполняемых этапных хирургических обработок патологического очага может увеличивать площадь раневого дефекта, а выполнение ранней кожной пластики в контаминированной ране – сопровождаться высокими показателями послеоперационных неинфекционных и инфекционных осложнений [5, 7].

## Клинический случай

Раненый У., 37 лет, 13.03.2023 г. в результате боевых действий получил тяжелое сочетанное осколочное ранение (рис. 1) живота, таза, конечностей с эвентрацией тонкой кишки, продолжающимся внутрибрюшным кровотечением, многооскольчатый перелом гребня правой подвздошной кости, обширным раневым дефектом мягких тканей передней брюшной стенки с частичным и полным разрывом мышц; сквозное проникающее ранение мошонки и полового члена; слепые ранения мягких тканей нижних конечностей, компартмент-синдром левой голени.



Рис. 1. Общий вид характера ранения живота и таза  
Fig. 1. A general view of the nature of the injury to the abdomen and pelvis

Первичная медицинская помощь была оказана на передовой в объеме перевязки ран, введения противостолбнячного анатоксина, антибактериального препарата.

В крайне тяжелом нестабильном состоянии (острая массивная кровопотеря, шок 2 ст.) эвакуирован в отдельный медицинский отряд, где ему в экстренном порядке выполнено оперативное вмешательство в объеме: лапаротомия с ревизией органов брюшной полости, остановка продолжающегося кровотечения из брыжейки тонкой кишки, ушивание ранений тонкой кишки, санация и дренирование брюшной полости. Ввиду обширного раневого дефекта мягких тканей, разрушения мышечных массивов прямых, наружных и внутренних косых мышц живота, отслоения подкожной жировой клетчатки и кожи передней брюшной стенки и, соответственно, невозможности закрытия раны наглухо, выполнена первичная миопластика собственными тканями (без анатомического сопоставления), временное закрытие брюшной полости путем подшивания большого сальника к краям ушитых мышц живота без ушивания подкожной клетчатки и кожи (рис. 2).

Поверх большого сальника установлена вакуумная повязка (VAC-система). В представленном клиническом наблюдении использован комплект медицинского оборудования, разработанный ООО «ВИТ Медикал», Россия: аппарат для создания вакуума «ВИТ МобилПлюс» с емкостью для сбора экссудата

объемом 2000 мл, вакуумную повязку «ВИТ Медикал», состоящую из двух слоев: повязки-губки и адгезивной клеящейся инцизионной пленки. После герметизации раны силиконовый дренаж (5 мм) соединили с вакуумным прибором, в ране создавали постоянное отрицательное давление величиной 120 мм рт. ст. Ревизия ран полового члена и мошонки, ушивание сквозного ранения члена с пластикой уретры, ревизия органов мошонки, ушивание ран. После завершения «абдоминального» этапа вмешательства произведена некрэксеквестрэктомия раны правой подвздошной области (рис. 3).



Рис. 2. Временное закрытие брюшной полости подшиванием большого сальника к краям мышц

Fig. 2. Temporary closure of the abdominal cavity by stitching the large omentum to the edges of the muscles



Рис. 3. Общий вид VAC-системы на передней брюшной стенке и в ране правой подвздошной области

Fig. 3. General view of the VAC system on the anterior abdominal wall and in the wound of the right iliac region

Выполнена ревизия раны левой голени, с целью устранения компартмент-синдрома произведена фасциотомия всех четырех мышечных футляров голени, некрэктомия камбаловидной и икроножной мышц (рис. 4).

В раны левой голени также установлена отдельная система отрицательного давления с герметизацией пленкой и отрицательным давлением 120 мм рт. ст.



Рис. 4. Фасциотомия всех мышечных футляров голени, некрэктомия камбаловидной и икроножной мышц  
Fig. 4. Fasciotomy of all muscle cases of the lower leg, necrectomy of the flounder and calf muscles

В последующие дни раненый получал комплексную терапию, включающую гемо- и плазматрансфузии, инфузионную, антибактериальную (Цефтриаксон и Метрогил), симптоматическую терапию. В течение 10 суток 1 раз в 2 дня выполнялись программируемые санационные повторные хирургические обработки ран, некрэктомии, смены систем отрицательного давления на передней брюшной стенке и левой голени (рис. 5). Все перевязки выполнялись в условиях операционной под общей анестезией.



Рис. 5. 3-е сутки после операции. Общий вид передней брюшной стенки  
Fig. 5. The 3rd day after the operation. General view of the anterior abdominal wall

Дренажи из брюшной полости удалены на 5-е сутки. Якорные швы с целью сближения и натяжения краев раневой полости были наложены на 7-е, 9-е, 11-е сутки после первого оперативного вмешательства. Далее, в течение 14 суток программируемые санационные перевязки сокращены до 1 раза в 3 дня с этапными

наложениями якорных швов и на 21-е сутки – окончательное ушивание ран передней брюшной стенки (рис. 6).



Рис. 6. 21-е сутки после ранения. Общий вид послеоперационных ран  
Fig. 6. The 21st day after the injury. General view of postoperative wounds

На левой голени перевязки продолжались по той же схеме, что и на ранах передней брюшной стенки, первые грануляции – на 7-е сутки под системой отрицательного давления, обильные грануляции на 21-е сутки (рис. 7), далее многоэтапное ушивание ран и полное закрытие через 35 суток.



Рис. 7. 21-е сутки после операции. Общий вид раны левой голени  
Fig. 7. The 21st day after the operation. General view of the wound of the left shin

Общая длительность нахождения в стационаре 35 суток, раненый переведен в реабилитационный центр в удовлетворительном состоянии для дальнейшего лечения и обследования.

### Заключение

«Открытый живот» и первично-инфицированная брюшная полость практически всегда сочетаются с плохой выживаемостью

пациентов. В клиническом наблюдении лечения пострадавшего с сочетанными множественными минно-взрывными ранениями показано, что примененный метод вакуумной терапии позволил успешно закрыть местными тканями обширные раневые дефекты различных анатомических областей, например, передней брюшной стенки и нижней конечности, при этом значительно сократить сроки пребывания пострадавшего в стационаре и достичь оптимального лечебного результата.

### Список литературы:

1. Алисов П.Г., Самохвалов И.М. *Огнестрельные ранения живота. Особенности, диагностика и лечение в современных условиях*. СПб: СинтезБук, 2018. 320 с.
2. Брюсов П.Г., Самохвалов И.А., Петров А.Н. Проблемы военно-полевой хирургии и хирургии повреждений в программе 47-го Всемирного конгресса хирургов. *Военно-медицинский журнал*, 2018. № 339 (2). С. 93–96.
3. Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М. *Минно-взрывные ранения и взрывные травмы. Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов. Руководство для врачей*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. С. 632–643.
4. Исаханов С.В., Кириченко Е.А., Рогов Л.А. Оценка структуры санитарных потерь при некоторых военных конфликтах и опыт оказания квалифицированной и специализированной медицинской помощи в военном госпитале внутренних войск МВД РФ раненым и больным из района боевых действий. *Вятский вестник*, 2002. № 2. С. 50–53.
5. Самохвалов И.М., Гончаров А.В., Головкин К.П., Гаврилин С.В., Северин В.В. и др. Проблемы организации оказания хирургической помощи тяжелораненым в современной гибридной войне. *Военно-медицинский журнал*, 2017. Т. 338, № 8. С. 4–11.
6. Самохвалов И.М., Шелепов А.М., Северин В.В., Гончаров А.В., Головкин К.П. и др. Современные подходы к изучению санитарных и безвозвратных потерь хирургического профиля в военных конфликтах. *Военно-медицинский журнал*, 2016. Т. 337, № 5. С. 10–16.
7. *A Guide to U.S. Military Casualty Statistics: Operation Freedom's Sentinel, Operation Inherent Resolve, Operation New Dawn, Operation Iraqi Freedom, and Operation Enduring Freedom*. CRS REPORT 7-5700. Prepared for Members and Committees of Congress, 2015, August, 7, pp. 7.
8. Hoencamp R.R., Vermetten E., Tan E.C. et al. *Systematic review of the prevalence and characteristics of Battle Casualties from NATO coalition forces in Iraq and Afghanistan*. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.injury.2014.02.012>.

### References:

1. Alisov P.G., Samokhvalov I.M. *Gunshot wounds of the abdomen. Features, diagnosis and treatment in modern conditions*. Saint Petersburg: SintezBuk, 2018, 320 p. (In Russ.).
2. Bryusov P.G., Samokhvalov I.A., Petrov A.N. Problems of military field surgery and injury surgery in the program of the 47th World Con-

gress of Surgeons. *Military Medical Journal*, 2018, № 339 (2), pp. 93–96. (In Russ.).

3. Gumanenko E.K., Samokhvalov I.M. *Mine-explosive wounds and explosive injuries. Military field surgery of local wars and armed conflicts. Guide for doctors*. M.: GEOTAR-Media, 2011, pp. 632–643. (In Russ.).

4. Isakhanov S.V., Kirichenko E.A., Rogov L.A. Assessment of the structure of sanitary losses in some military conflicts and experience in providing qualified and specialized medical care in the military hospital of the internal troops of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation to the wounded and sick from the combat area. *Vyatka Bulletin*, 2002, № 2, pp. 50–53. (In Russ.).

5. Samokhvalov I.M., Goncharov A.V., Golovko K.P., Gavrilin S.V., Severin V.V. etc. The problems of organizing surgical care for the seriously wounded in modern hybrid warfare. *Military Medical Journal*, 2017, vol. 338, № 8, pp. 4–11. (In Russ.).

6. Samokhvalov I.M., Shelepov A.M., Severin V.V., Goncharov A.V., Golovko K.P., etc. Modern approaches to the study of sanitary and irretrievable surgical losses in military conflicts. *Military Medical Journal*, 2016, vol. 337, № 5, pp. 10–16. (In Russ.).

7. *A Guide to U.S. Military Casualty Statistics: Operation Freedom's Sentinel, Operation Inherent Resolve, Operation New Dawn, Operation Iraqi Freedom, and Operation Enduring Freedom*. CRS REPORT 7-5700. Prepared for Members and Committees of Congress, 2015, August, 7, pp. 7.

8. Hoencamp R.R., Vermetten E., Tan E.C. et al. *Systematic review of the prevalence and characteristics of Battle Casualties from NATO coalition forces in Iraq and Afghanistan*. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.injury.2014.02.012>.

#### Сведения об авторах:

**Крайнюков Павел Евгеньевич** – д.м.н., д.воен.н., доцент. Профессор кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Минобрнауки РФ, ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва 117198, Москва. Начальник ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь имени П.В. Мандрыка» МО РФ, ул. Большая Оленья, д. 8, Москва, 107014, Россия, email [krainukov68@mail.ru](mailto:krainukov68@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2531-5960>

**Погосов Николай Владимирович** – к.м.н. Заместитель главного хирурга Минобороны РФ – Главный хирург ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь имени П.В. Мандрыка» МО РФ, ул. Большая Оленья, д. 8, Москва, 107014, Россия, email [pogosovnick@yandex.ru](mailto:pogosovnick@yandex.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2235-9183>

**Ким Дмитрий Юрьевич** – к.м.н. Начальник хирургического отделения ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь имени П.В. Мандрыка» МО РФ, ул. Большая Оленья, д. 8, Москва, 107014, Россия, email [denguk@inbox.ru](mailto:denguk@inbox.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9343-9204>

**Кондаков Евгений Викторович** – аспирант кафедры хирургических инфекций имени В.Ф. Войно-Ясенецкого, ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова»

МЗ РФ, Москва, ул. Нижняя Первомайская д.70, 141033, Россия. email: [pursuitforse@gmail.com](mailto:pursuitforse@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9528-8777>

**Белов Михаил Владимирович** – старший ординатор хирургического отделения ФКУ «Центральный военно-клинический госпиталь имени П.В. Мандрыка» Министерства Обороны Российской Федерации, 107014, Москва, e-mail: [doctorbelov@inbox.ru](mailto:doctorbelov@inbox.ru), <https://orcid.org/0009-0009-8836-0484>

#### Information about the authors:

**Krainukov Pavel Evgenievich** – MD, PhD, Associate Professor. Professor of the Department of Hospital Surgery with a course of pediatric Surgery of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow 117198, Moscow. Head of the Central Military Clinical Hospital named after P.V. Mandryka, Ministry of Defense of the Russian Federation, Bolshaya Olenya str., 8, Moscow, 107014, Russia, email [krainukov68@mail.ru](mailto:krainukov68@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2531-5960>

**Pogosov Nikolay Vladimirovich** – Candidate of Medical Sciences, Deputy Chief Surgeon of the Ministry of Defense of the Russian Federation – Chief Surgeon of the P.V. Mandryka Central Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Bolshaya Olenya str., 8, Moscow, 107014, Russia, email [pogosovnick@yandex.ru](mailto:pogosovnick@yandex.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2235-9183>

**Kim Dmitry Yuryevich** – Candidate of Medical Sciences. Head of the Surgical Department of the P.V. Mandryka Central Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Bolshaya Olenya str., 8, Moscow, 107014, Russia, email [denguk@inbox.ru](mailto:denguk@inbox.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9343-9204>

**Kondakov Evgeny Viktorovich** – Postgraduate student of the Department of Surgical Infections named after V. F. Voino-Yasenetsky, FSBI «National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov», Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, 70 Nizhnaya Pervomayskaya str., 141033, Russia, e-mail [pursuitforse@gmail.com](mailto:pursuitforse@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9528-8777>

**Belov Mikhail Vladimirovich** – Senior Resident of the Surgical Department of the P.V. Mandryka Central Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 107014, Moscow, e-mail: [doctorbelov@inbox.ru](mailto:doctorbelov@inbox.ru), <https://orcid.org/0009-0009-8836-0484>

**Для корреспонденции:** Белов Михаил Владимирович – 117545, г. Москва, ул. Подольских курсантов, дом 2, корпус 1, кв. 515, Российская Федерация. Тел.: 89147266823, e-mail: [doctorbelov@inbox.ru](mailto:doctorbelov@inbox.ru)

**For correspondence:** Belov Mikhail Vladimirovich – 117545, Moscow, Podolsky cadets str., house 2, building 1, sq. 515, Russian Federation. Tel.: 89147266823, e-mail: [doctorbelov@inbox.ru](mailto:doctorbelov@inbox.ru)

## ЛИТЕРАТУРНЫЕ ОБЗОРЫ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-81-87>

УДК 616.833.6 – 616.089.844

© Пахомова Р.А., Клименко К.В., 2023

Обзор/Review

### ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПЕРЕСАДКИ АУТОЛОГИЧНОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Р.А. ПАХОМОВА<sup>1</sup>, К.В. КЛИМЕНКО<sup>2</sup>

<sup>1</sup> МИНО ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ» Медицинский институт непрерывного образования. Кафедра пластической хирургии, Москва, Россия

<sup>2</sup> «ООО» Клиника пластической хирургии Revitalife, Москва, Россия

#### Резюме

**Введение.** В начале XXI и, особенно, в последнее десятилетие интерес к липофилингу необычайно возрос, расширились области применения данного метода. Целью исследования явилось проведение систематического обзора литературы с для обобщения информации, касающейся эффективности применения липофилинга.

**Результаты.** Проанализированы литературные источники зарубежных и отечественных авторов посвященный обобщению мирового опыта забора и введения аутологичной жировой ткани. Несмотря на достаточный опыт применения данной методики, остается достаточное количество нерешенных задач. Решение данных проблем представляется возможным при определении стандартизированного протокола планирования липофилинга, оптимизации техники обработки и введения жирового аутографта.

**Заключение.** Проведенный анализ данных литературы продемонстрировал, что данное направление хирургии является эффективным и востребованным и требует дальнейших исследований и разработки новых современных усовершенствованных хирургических методов лечения.

**Ключевые слова:** липофилинг, пересадка аутологичной жировой ткани, жировая ткань, адипоцит.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Пахомова Р.А., Клименко К.В. Исторические аспекты и перспективы развития пересадки аутологичной жировой ткани (обзор литературы). *Московский хирургический журнал*, 2023. № 4. С. 81–87. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-81-87>

**Вклад авторов:** авторы внесли равноценный вклад в написание статьи

### HISTORICAL ASPECTS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF AUTOLOGOUS ADIPOSE TISSUE TRANSPLANTATION

REGINA A. PAKHOMOVA<sup>1</sup>, KONSTANTIN V. KLIMENKO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Rosbiotech, 125080, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Revitalife Clinic for Reconstructive Surgery, 119361, Moscow, Russia

#### Abstract

**Introduction.** At the beginning of the XXI century and, especially, in the last decade, interest in lipofilling has increased enormously, the scope of application of this method has expanded. The aim of the study was to conduct a systematic review of the literature with a view to summarizing information concerning the effectiveness of the use of lipofilling.

**Results.** The literature sources of foreign and domestic authors devoted to the generalization of the world experience of sampling and introduction of autologous adipose tissue are analyzed. Despite the sufficient experience of using this technique, there is a sufficient number of unsolved problems. The solution of these problems is possible when defining a standardized protocol for planning lipofilling, optimizing the technique of processing and administration of fat autograft.

**Conclusion.** The analysis of the literature data demonstrated that this area of surgery is effective and in demand and requires further research and development of new modern advanced surgical methods of treatment.

**Key words:** lipofilling, autologous adipose tissue transplantation, adipose tissue, adipocyte.

**Conflict of interests:** none.

**For citation:** Pakhomova R.A., Klimenko K.V. Historical aspects and prospects for the development of autologous adipose tissue transplantation. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 4, pp. 81–87. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-81-87>

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

## Введение

1 этап развития липофилинга: В 1889 г. Van der Meulen описали первый опыт аутотрансплантации жировой ткани, т.е. первые упоминания о пересадке аутологичной жировой ткани появились более 100 лет назад. В 1893 г. врачом Gustav Neuber (1850–1932) была опубликована первая статья о трансплантации жировой ткани с положительным результатом. Он описал случай трансплантации жира, забранного из верхней конечности пациента. Пересадка осуществлена в область нижнего края орбиты с целью коррекции рубцового западения после перенесенного остеомиелита. В 1910 г. E. Hollander опубликовал отчет о применении липофилинга для лечения деформаций молочных желез. В 1926 г. Charles C. Miller известный врач из Чикаго впервые выполнил забор жировой ткани из передней брюшной стенки мощным шприцем с острой иглой для пересадки жировой ткани в зоны различных дефектов лица.

Однако конечный результат пересадки аутологичной жировой ткани был нестойким и малопрогнозируемым. Гибель адипоцитов сопровождалась замещением их фиброзной тканью и формированием жировых кист, учитывая эти аспекты, многие хирурги стали отказываться от проведения процедуры пересадки аутологичной жировой ткани.

2 этап (научный подход к трансплантации жировой ткани): Lyndon A. Peer (1898–1977) был первым исследователем, который стал изучать дальнейшую судьбу пересаженной жировой ткани. Исследователь оценивал потерю веса и объема больших и малых трансплантатов в течение первого года после свободной пересадки, и в 1950 г. он пришел к выводу, что жировые трансплантаты теряют около 45 % своего первоначального веса и объема в течение первого года. Peer предполагал, что причиной гибели адипоцитов могло явиться частичное механическое их разрушение во время выполнения забора жира. Поэтому исследователь в своих трудах обращал особое внимание на аккуратное и бережное извлечение жировой ткани.

Schorcher (1957) немецкий ученый также указывал, что жировая ткань после трансплантации сокращается до 1/4 от первоначального объема. Ученый показал, что большую роль в сохранении первоначального объема жира играет ранняя реваскуляризация зоны пересадки адипоцитов. Не подвергались деструкции в основном те жировые графты, которые были расположены вблизи от кровеносных сосудов и, следовательно, получали от них достаточное кровоснабжение и питание. Peer утверждал, что для лучшего приживания жирового графта применять минимальный размер жировых трансплантатов.

3 этап (прорыв развития): В 1974 г. врач-гинеколог Фишер предложил метод липосакции. В 1978 г. французские врачи Illouz и Fournier дали старт применению этого метода в клинической практике. К 1980 году липосакция стала чрезвычайно популярной в США. В начале 80-х годов XX века французскими пластическими хирургами Pierre Fournier и Yves-Gerald Illouz были изобретены канюли для липосакции. Для удаления жировой ткани они впервые использовали специальные тупоконечные канюли, имеющие боковые отверстия на конце и впервые применили вакуум для проведения данной процедуры. Применение ранее пластическими хирургами для удаления жира специальных кюреток приводило к возникновению большого числа осложнений. Если для забора жировой ткани Pierre Fournier использовал шприцы, то Yves-Gerard Illouz применял электроотсос с умеренным вакуумом. Полученная таким образом жировая ткань переносилась в области, подлежащие коррекции. Несмотря на разницу в технике забора адипоцитов, оба хирурга отмечали полное или почти полное рассасывание введенного трансплантата. Неудовлетворенность результатами липофилинга, подвигло многих хирургов, проводящих данные оперативные вмешательства поиск других «наполнителей». Началась новая эра попыток использования таких соединений, как вазелин, парафин, углеводород, животные жиры, силикон и акрил.

4 этап: Термин «липосакция» (от лат. lipos – жир и английского suction – всасывание) был внедрен президентом Американского общества пластических хирургов J. Newman, который использовал этот термин на международных конференциях по пластической хирургии.

Начало стремительному развитию свободной трансплантации собственной жировой ткани – липофилингу – в середине 80-х годов XX столетия положил талантливый англосаксонский хирург Sydney R. Coleman.

## Основная часть

В конце XX века доктором Coleman была разработана концепция, получившая название «липоструктура». Она подразумевала максимальное сохранение очищенной донорской жировой ткани и деликатный перенос мелких частиц жира в области, где не хватает объема. В 2009 в труде «Fat injection: from filling to regeneration» под редакцией Сиднея Р. Коулмана и Риккардо Ф. Маццолы обобщен опыт 53 ведущих экспертов в области липофилинга [1]. Книга представляет интерес как для хирургов, делающих первые шаги в области применения липофилинга, так и для уже опытных хирургов. Работа состоит

из четырех разделов, описывающих основные принципы и концепции изучаемого метода, клинические методики и их применение, проблемы, возникающие при применении липофилинга, обозначены перспективы его применения. Руководство содержит пошаговые инструкции и фотографии техники и оборудования, необходимых для точного размещения жировой ткани в различных анатомических областях. Отдельные главы посвящены ремоделированию рубцов, увеличению и реконструкции груди и нижних конечностей. Также описаны и проанализированы технические ошибки.

В начале XXI и, особенно, в последнее десятилетие интерес к липофилингу необычайно возрос в связи с широким внедрением в пластическую хирургию операции “Бразильская подтяжка ягодиц” – Brazilian Butt Lift (BBL). Суть этой операции схематично представляет собой липосакцию с участком расположения избыточной жировой ткани с последующим введением ее в область ягодиц с целью увеличения размера последних.

Спрос на данную пластическую процедуру предопределил стремительный рост количества проводимых операций, а также клиник и хирургов, выполняющих данную манипуляцию.

С ростом оперативной активности неизбежно увеличилось количество осложнений после вышеупомянутой операции, нередко приводящих к гибели пациента, что потребовало проведение их анализа с последующей формулировкой рекомендаций к проведению подобных операций [2].

Среди осложнений отмечалась миграция жирового импланта из подкожной жировой клетчатки в ягодичные мышцы. Это не только нарушало контур ягодицы, но и причиняло физический дискомфорт пациенту, вплоть до выраженных болевых ощущений. Кроме того, введение жировой эмульсии в мышечную ткань могло вызывать развитие жировой эмболии легочной артерии. Проведенные исследования, включая данные аутопсии пациентов, умерших после операции «бразильской подтяжки ягодиц» подтвердили данные о миграции жировой эмульсии в межмышечные пространства и в толщу мышечного слоя глубоких мышц, что сопряжено с угрозой развития жировой эмболии [3].

Для определения безопасности трансплантата ягодичного жира, позволяющего избежать повреждения сосудов или нервной системы был проведен ряд исследований на трупах для проверки гипотезы о том, что при определенном давлении на область введения лиофилизата жировой ткани, введенного в ягодичную мышцу, он действительно может мигрировать из мышцы в более глубокую плоскость, содержащую важные нервно-сосудистые структуры, посредством процесса глубокой внутримышечной миграции [4].

Параллельно с ростом количества осложнений увеличилось и количество публикаций, в частности, о развитии эмболии легочной артерии вследствие проведения липофилинга. Рассматривались как эмболии мелких ветвей легочной артерии (нефатальные), так и эмболии ствола легочной артерии и круп-

ных его ветвей (фатальные), в большинстве своем приводящие к гибели пациента.

Учитывая многочисленные неофициальные и опубликованные сообщения о фатальной и нефатальной жировой эмболии легочной артерии, развившиеся в результате этой процедуры, Образовательный и исследовательский фонд эстетической хирургии (ASERF) сформировал целевую группу для изучения этого осложнения. Целью изучения являлось определение частоты фатальной и нефатальной жировой эмболии легочной артерии, связанной с пересадкой ягодичного жира, и формулирование рекомендаций по снижению рисков, связанных с процедурой липофилинга [5].

Анонимный веб-опрос был разослан 4843 пластическим хирургам по всему миру.

Шестьсот девяносто два хирурга, принявшие участие в опросе, сообщили о 198 857 случаях пересадки ягодичного жира. Летальный исход отметили 3 % респондентов и 7% сообщили по крайней мере об одной жировой эмболии легочной артерии за свою карьеру. Значительно возрос процент жировой эмболии легочной артерии при применении методики введения жировой эмульсии глубоко в ягодичные мышцы. Ряд исследований, включая и патологоанатомические исследования не рекомендовали введение жировой эмульсии субфасциально для уменьшения риска развития эмболии ЛА.

При проведении липофилинга могут возникнуть осложнения, для снижения последних, было проведено большое исследование по летальности при липофилинге и 2017 г. официальном заключении были даны следующие рекомендации: не следует проводить субфасциальные или внутримышечные инъекции, и все инъекции должны выполняться исключительно в подкожную клетчатку.

По итогам проведенного исследования сформулированы рекомендации Целевой группы ASERF по пересадке ягодичного жира:

1. Избегайте инъекций в глубокие мышцы.
2. Используйте инъекционную канюлю с одним отверстием диаметром  $\geq 4,1$  мм.
3. Избегайте наклона канюли вниз.
4. Расположите пациента и сделайте надрезы таким образом, чтобы создать траекторию, которая позволит избежать глубоких инъекций в мышцы.
5. Поддерживайте постоянное трехмерное восприятие кончика канюли.
6. Делайте инъекцию только тогда, когда канюля находится в движении.
7. Рассмотрите возможность жировой эмболии легочной артерии у нестабильных интра- и послеоперационных пациентов.
8. Ознакомьтесь с анатомией сосудов ягодичной мышцы.
9. Включите риск жировой эмболии и альтернативы хирургическому вмешательству в процесс получения информированного согласия.

В комментариях к Отчету S. Wall и D. Del Vecchio подвергли сомнению репрезентативность исследования, представленного в отчете из-за доля ответивших на анкету составила лишь 14%. К тому же авторы отмечают, что часть из 15 представленных в анкете вопросов имеют нечеткую формулировку, что затрудняет проведение качественного статистического анализа. Рассуждая о развитии жировой эмболии ЛА, авторы предполагают, что первопричиной данного осложнения является попадание лиофилизата в крупные венозные стволы, расположенные в субфасциальном и субмышечном пространствах. В качестве аргумента приводят отсутствие случаев жировой эмболии ЛА при проведении липофилинга молочных желез, которые также богаты венозными сплетениями, но в отличие от ягодичной области, защищены барьером в виде передней стенки грудной клетки. В итоге авторы высказывают мнение о том, для повышения безопасности данной операции необходимо дальнейшее совершенствование методик, усовершенствование инструментария и всестороннее знание анатомии ягодич [6].

Nathaniel L Villanueva с соавт. рассмотрели важные аспекты безопасного выполнения трансплантации ягодичного жира. Правильный подбор пациента, подходящее оборудование, позиционирование пациента, правильная техника и знание анатомии имеют решающее значение для повышения безопасности этой процедуры [7].

Альваро Луис Кансансао с соавт. провели Анонимный веб-опрос, состоящий из 16 вопросов. Анкеты были разосланы 5655 участникам для получения информации об основных осложнениях [8]. В итоге было проанализировано 853 ответа. Самым распространенным осложнением выявлено наличие неровности контура. Уровень смертности по данным опроса составил один на 20 117 случаев, а частота нефатальной жировой эмболии – один из 9530. При этом отмечено, что риск возникновения летального исхода был в 16 раз выше при внутримышечном введении лиофилизата, чем при подкожном. Резюмируя, авторы отметили, что при соблюдении всех правил введения процедура липофилинга обладает не большей опасностью, чем другие методы пластической хирургии, но тем не менее требует дополнительных исследований для повышения его безопасности.

Для улучшения результатов BBL Cansancao A.L. с соавт. Предложили использование ультразвукового контроля во время проведения операции случайно выбранным 15 пациенткам [9]. Ультразвуковой зонд, расположенный на ягодиче, использовался для определения фасциальных слоев с проекцией на экран для возможности визуализации хирургом, в которые вводилась канюля и жировая эмульсия.

Средний объем введенного в ягодичную область составил 528 мл. Оценка глубины и расположения канюли проводилась в режиме реального времени с помощью ультразвука, точно и надежно определяющего плоскости введения жира. Все инъекции проводились подкожно. С одной стороны, данный метод удорожает проведение операции из-за необходимости

закупки ультразвуковой аппаратуры и наличия ассистента во время операции. С другой стороны, пересадка жировой ткани с помощью ультразвука в режиме реального времени надежна и позволяет избежать повреждения глубоких сосудов ягодичной области и снизить риск возникновения серьезных осложнений.

Filiberto Alejandro Alvarez-Alvarez и соавторы провели исследования на трупах и определили, что наиболее опасным по развитию жировой эмболии ЛА является введение жирового трансплантата через среднюю нижнюю ягодичную борозду с углом наклона  $-30^{\circ}$ ,  $0^{\circ}$  и  $+15^{\circ}$  [10].

S.Y. Turin в 2020 году опубликовали первое исследование анатомии ягодичной вены *in vivo* с использованием магнитно-резонансной томографии с однократным введением контрастного вещества [11]. Калибр и течение верхней и нижней ягодичных вен (SGV/IGV) были проанализированы в зависимости от костных ориентиров и изменений положения. По результатам исследования отмечено, что SGV и IGV диаметром около 6 мм располагаются непосредственно на глубине примерно 6 см. Авторы констатировали, что правильная техника и знание анатомии имеют решающее значение для повышения безопасности BBL и предложили сформулировать новый стандарт лечения: не следует проводить субфасциальные или внутримышечные инъекции, все инъекции должны выполняться исключительно в подкожную клетчатку.

Исходя из всего вышесказанного ASERF, ASAPS, ISAPS и Американское общество пластических хирургов начали систематическую образовательную кампанию, чтобы проинформировать своих членов о рисках, присущих проведению операции BBL, и о том, какие методы или оборудование можно использовать для минимизации этих рисков. Особый акцент был сделан на том, чтобы избежать глубокого введения лиофилизата.

По результатам проведенного в 2020 году повторного анонимного веб-опроса отмечено, что после публикации рекомендаций 2017 года частота любой жировой эмболии ЛА составила 1 из 2492 по сравнению с 1 из 1030, зарегистрированных в 2017 году, т.е. уменьшилась в 2,5 раза. Уровень смертности с 1 из 3448 в 2017 году снизился до 1 из 14 952 в 2019 году (более, чем в 4 раза). Только 0,8% хирургов, участвовавших в опросе, сообщили об инъекциях в глубокие мышцы, по сравнению с 13,1% в 2017 году. По сравнению с 4,1% в 2017 году, 29,8% респондентов в нашем опросе сообщили, что они делали инъекции только с помощью канюль диаметром  $\geq 4,1$  мм. Только 4% респондентов сообщили о наклоне канюли вниз в текущем опросе, по сравнению с 27,2% в 2017 году. Приведенные данные свидетельствуют о значительном снижении случаев жировой эмболии легочной артерии, и тенденции к переходу к методам, повышающим безопасности исследуемой операции [12].

При проведении операции BBL спорадически возникали и другие осложнения. Так, например, были отмечены различные неврологические нарушения со стороны периферической нервной системы. V. Vasilakis с соавт. описали двусторонний неврит

седалищного нерва, возникший после увеличения ягодичной мышцы с помощью аутологичной жировой трансплантации [13].

Инфекционные осложнения, возникающие при проведении липофилинга не связаны с самой процедурой [14]. Причинами данных осложнений являются нарушения правил асептики и особенности иммунного статуса пациента. Поэтому профилактика и лечение инфекционных осложнений проводится общепринятым методикам.

На сегодняшний день остается дискуссионным вопрос переноса аутологической жировой ткани у пациентов с новообразованиями. Проблема заключается, во-первых, с возможной стимуляцией роста опухоли, во-вторых, с возможной диссеминацией опухолевых клеток.

На настоящий момент аутологичная жировая трансплантация при онкологических заболеваниях применяется главным образом для пластики молочных желез после мастэктомии. Несмотря на значительное увеличение количества подобных операций полных и всесторонних обзоров по этой теме пока нет.

Проведенный Джей У. Грун и соавт. систематический литературный обзор по вопросам онкопластики молочных желез проводился с целью выяснить вопросы онкологической и радиологической безопасности липофилинга после проведенной мастэктомии, а также проанализировать риск возникновения возможных осложнений [15].

В исследование было включено 43 исследования с общим количеством пациентов 6260. Максимальный период наблюдения составил 136 месяцев. При этом средняя частота рецидивов рака молочной железы и возникновения отдаленных метастазов опухоли после радикальной мастэктомии с последующей аутологичной жировой пластикой составила 2,5 %. Общая частота осложнений составила 8,4 %, что сравнимо ниже, чем при других видах реконструктивных операций на молочной железе. Авторы пришли к выводу, что жировая трансплантация при реконструкции молочных желез после онкологических операций является многообещающим методом, не вызывающим рецидив раковой опухоли, метастазирования и серьезных осложнений [15].

Несмотря на очевидные клинические липофилинга преимущества, экспериментальные исследования показали, что аутологичный перенос жировой ткани стимулирует ангиогенез, что теоретически может увеличить риск возникновения рецидива рака молочной железы.

Мета-анализ по онкологической безопасности трансплантации аутологичного жира после рака молочной железы, проведенный Т.К. Krastev и др. ставил целью выявить разницу в частоте рецидивов между пациентками, перенесшими аутологичную пересадку жира, и контрольной группой. Средний период наблюдения составил 5–7 лет. Мета-анализ сопоставимых когорт выявил разницу в показателях заболеваемости в размере – 0,15 % в год, что не является статистически значимым. По результатам проведенного исследования авторы приходят к выводу о безопасности выполнения липофилинга при реконструкции молочной железы после удаления рака молочной железы [16].

Проведенные экспериментальные исследования на мышцах, которым после вживления раковых клеток вводили жировую ткань человека, выявили меньший объем и массу опухоли, чем у группы животных, которым был введен физиологический раствор. Индекс пролиферации был ниже в опухолях, окруженных жировым трансплантатом. Отдаленных метастазов не было выявлено ни у одного животного. Таким образом данное исследование подтверждает онкологическую безопасность использования липофилинга для пластики молочной железы после операций по поводу рака [17].

При экспериментальной стимуляции роста и метастазирования первичного мышечного рака молочной железы стволовыми клетками жировой ткани показала, авторы сравнили влияние только стволовых клеток, полученных из жировой ткани, липотрансфера с помощью клеток и обычной жировой трансплантации на рост и метастазирование рака молочной железы. Результатом явился вывод о значимо меньшей пролиферации раковых клеток в присутствии аутологичного жирового трансплантата [18].

При маммопластике, выполняемой после радикальных операций по поводу рака молочной железы липофилинг применяют как самостоятельную процедуру, так и при традиционной реконструкции («эспандер+трансплантат»). В последнем случае липофилинг используется в качестве подготовительного этапа перед установкой тканевого эспандера. Этот метод особенно актуален при дефиците собственной жировой ткани пациентке в области операции. Создание с помощью липофилинга жировой подушки в области операции позволяет в дальнейшем избежать протрузии имплантата [19].

Следует отметить, что пересадка аутологичной ткани в реконструкции активно уже применяется более 20 лет, к настоящему времени имеются отдаленные результаты. Опубликованные обзоры показали, что пересадка жировой ткани не увеличивает риск локальных, региональных и системных рецидивов заболевания. Следует отметить, что пересадка жировой ткани с новообразованиями сопровождается соблюдением принципов, предоперационного этапа согласования с онкологом.

Области применения липофилинга неуклонно расширяются и захватывают новые сферы в хирургической практике.

Липофилинг применяется для восстановления мягких тканей, лечения радиационных повреждений и язв.

Введение аутологичной жировой ткани в хирургии пилонидальных кист копчика приводит к значительному снижению болевого синдрома в послеоперационном периоде, уменьшения количества отдаленных послеоперационных осложнений, и предотвращает возникновение рецидива кисты копчика [20].

Использование методики липофилинга открывает новые возможности и перспективы коррекции кожных рубцов [21].

#### Заключение

Таким образом, пересадка жировой ткани, как любая хирургическая операция, сопряжена с определенным риском

развития осложнений, способных привести к негативному исходу. Однако в процент осложнений и летальных исходов при проведении лифтинга достаточно низкий и не превышает стандартные показатели при других хирургических операциях. Область применения липофилинга неуклонно расширяется. При неуклонном соблюдении всех протоколов выполнения процедуры и определении четких показаний рассматриваемая методика имеет большие перспективы в будущем.

Проведенный анализ данных литературы продемонстрировал, что данное направление хирургии является эффективным и востребованным и требует дальнейших исследований и разработки новых современных усовершенствованных хирургических методов лечения.

#### Список литературы:

1. Coleman S.R., Mazzola R.F., Lee L.Q. *Fat injection. From filling to re-generation*. 2nd ed. New York: Thieme, 2009, 803 p.
2. ISAPS. *Patient Alert: Gluteal Fat Grafting to the Buttocks is a High Risk Cosmetic Surgery Procedure Warns International Society of Aesthetic Plastic Surgery*. New York, NY: 2018, Accessed September 20, 2020, <https://www.premierphysicianmarketing.com/>
3. Del Vecchio D., Villanueva N.L., Mohan R., Johnson B., Wan D., Venkataram A., Rohrich R.J. Clinical implications of gluteal fat graft migration: a dynamic anatomical study. *Plast Reconstr Surg*, 2018, № 142(5), pp. 1180–1192. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000000502>
4. Wall S., Del Vecchio D., Teitelbaum S., Villanueva N.L., Dayan E., Durand P., Sannic K., Rohrich R.J. Subcutaneous migration: a dynamic anatomical study of gluteal fat grafting. *Plast Reconstr Surg*, 2019, № 143(5), pp. 1343–1351. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000005521>
5. Mofid M.M., Teitelbaum S., Suissa D., Ramirez-Montanana A., Ashtarita D.C., Mendieta C., Singer R. Report on mortality from gluteal fat grafting: recommendations from the ASERF Task Force. *Aesthet Surg J*, 2017, № 37(7), pp. 796–806. <https://doi.org/10.1093/asj/sjx004>
6. Wall S., Del Vecchio D. Commentary on: Report on mortality from gluteal fat grafting: recommendations from the ASERF Task Force. *Aesthet Surg J*, 2017, № 37(7), pp. 807–810. <https://doi.org/10.1093/asj/sjx080>
7. Villanueva N.L., Del Vecchio D.A., Afrooz P.N., Carboy J.A., Rohrich R.J. Staying safe during gluteal fat transplantation. *Plast Reconstr Surg*, 2018, № 141(1), pp. 79–86. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000000393>
8. Conde-Green A., Cansancao A.L., Rosique R.G., Rosique M.J., Cervantes A. Brazilian Butt Lift Performed by Brazilian Plastic Surgeons: Reports of an Expert Opinion Survey. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2018;6(9):82-83.
9. Cansancao AL, Conde-Green A, Vidigal RA, Rodriguez RL, D'Amico RA. Real-Time Ultrasound-Assisted Gluteal Fat Grafting. *Plast Reconstr Surg*, 2018, № 142(2), pp. 372–376.
10. Alvarez-Alvarez F.A., Gonzalez-Gutierrez H.O., Ploneda-Valencia C.F. Safe Gluteal Fat Graft Avoiding a Vascular or Nervous Injury: An Anatomical Study in Cadavers. *Aesthet Surg J*, 2019, № 39(2), pp. 174–184. <https://doi.org/10.1093/asj/sjz26>
11. Turin S.Y., Fracol M., Keller E., Markl M., Collins J., Krochmal D., Kim J.Y. Gluteal Vein Anatomy: Location, Caliber, Impact of Patient Positioning, and Implications for Fat Grafting. *Aesthet Surg J*, 2020, № 40(6), pp. 642–649. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000004602>
12. Rios L., Gupta V. Improvement in Brazilian Butt Lift (BBL) Safety With the Current Recommendations from ASERF, ASAPS, and ISAPS. *Aesthet Surg J*, 2020, № 40(8), pp. 864–870. <https://doi.org/10.1093/asj/sjaa098>
13. Vasilakis V., Hamade M., Stavrides S.A., Davenport T.A. Bilateral sciatic neuropathy following gluteal augmentation with autologous fat grafting. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2018, № 6(3), pp. e1696. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000001696>
14. Kim S.K., Choi J.A., Kim M.H., Kim M.S., Lee K.C. Treatment of the ycobacterium chelonae Infection after Fat Injection. *Arch Plast Surg*, 2015, № 42(1), pp. 68–72. <https://doi.org/10.5999/aps.2015.42.1.68>
15. Groen J.W., Negenborn V.L., Twisk W.R., Rizopoulos D.J., Ket C.F., Smit J.M., Mullender M.G. Autologous Fat Grafting in Onco-Plastic Breast Reconstruction: A Systematic Review on Oncological and Radiological Safety, Complications, Volume Retention and patient/surgeon Satisfaction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2016, № 69(6), pp. 742–764. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2016.03.019>
16. Krastev T.K., Schop S.J., Hommes J., Piatkowski A.A., Heuts E.M., van der Hulst R.R.W.J. Meta-analysis of the oncological safety of autologous fat transfer after breast cancer. *Br J Surg*, 2018, № 105(9), pp. 1082–1097. <https://doi.org/10.1002/bjs.10887>
17. Silva M.M., Kokai L.E., Donnenberg V.S., Fine J.L., Marra K.G., Donnenberg A.D., Neto M.S., Rubin J.P. Oncologic Safety of Fat Grafting for Autologous Breast Reconstruction in an Animal Model of Residual Breast Cancer. *Plast Reconstr Surg*, 2019, № 143(1), pp. 103–112. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000005085>
18. Gebremeskil S, Gencarelli J, Gareau AJ, Levatte T, Dugandzic A, Johnston B, Bezuhly M. Promotion of Primary Murine Breast Cancer Growth and Metastasis by Adipose-Derived Stem Cells Is Reduced in the Presence of Autologous Fat Graft. *Plast Reconstr Surg*. 2019;143(1):137-147. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000005142>
19. Зикиряходжаев А.Д., Масри А.А., Сухотько А.С., Усов Ф.Н. и др. Клинический пример использования липофилинга при отсроченных реконструкциях. *Исследование и практика в медицине*, 2017. № 4(1). С. 63–67.
20. Пахомова Р.А., Клименко К.В., Кочетова В.В., Репин И.Г. Авторское хирургическое лечение пилонидальной кисты копчика, по оригинальной методике. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 3. С. 68–74.
21. Сергеева Ю.А., Каде А.Х., Богданов С.Б., Трофименко А.И. Липофилинг. Обзор методики. Современные возможности и перспективы коррекции кожных рубцов. *Инновационная медицина Кубани*, 2019. № (3). С. 62–67. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2019-15-3-62-67>

#### References:

1. Coleman S.R., Mazzola R.F., Lee L.Q. *Fat injection. From filling to re-generation*. 2nd ed. New York: Thieme, 2009, 803 p.

2. ISAPS. Patient Alert: Gluteal Fat Grafting to the Buttocks is a High Risk Cosmetic Surgery Procedure Warns International Society of Aesthetic Plastic Surgery. New York, NY: 2018, Accessed September 20, 2020, <https://www.premierphysicianmarketing.com/>

3. Del Vecchio D., Villanueva N.L., Mohan R., Johnson B., Wan D., Venkataram A., Rohrich R.J. Clinical implications of gluteal fat graft migration: a dynamic anatomical study. *Plast Reconstr Surg.*, 2018, № 142(5), pp. 1180–1192. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000000502>

4. Wall S., Del Vecchio D., Teitelbaum S., Villanueva N.L., Dayan E., Durand P., Sannic K., Rohrich R.J. Subcutaneous migration: a dynamic anatomical study of gluteal fat grafting. *Plast Reconstr Surg.*, 2019, № 143(5), pp. 1343–1351. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000005521>

5. Mofid M.M., Teitelbaum S., Suissa D., Ramirez-Montanana A., Astarita D.C., Mendieta C., Singer R. Report on mortality from gluteal fat grafting: recommendations from the ASERF Task Force. *Aesthet Surg J.*, 2017, № 37(7), pp. 796–806. <https://doi.org/10.1093/asj/sjx004>

6. Wall S., Del Vecchio D. Commentary on: Report on mortality from gluteal fat grafting: recommendations from the ASERF Task Force. *Aesthet Surg J.*, 2017, № 37(7), pp. 807–810. <https://doi.org/10.1093/asj/sjx080>

7. Villanueva N.L., Del Vecchio D.A., Afroz P.N., Carboy J.A., Rohrich R.J. Staying safe during gluteal fat transplantation. *Plast Reconstr Surg.*, 2018, № 141(1), pp. 79–86. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000000393>

8. Conde-Green A., Cansancao A.L., Rosique R.G., Rosique M.J., Cervantes A. Brazilian Butt Lift Performed by Brazilian Plastic Surgeons: Reports of an Expert Opinion Survey. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2018;6(9):82-83.

9. Cansancao AL, Conde-Green A, Vidigal RA, Rodriguez RL, D'Amico RA. Real-Time Ultrasound-Assisted Gluteal Fat Grafting. *Plast Reconstr Surg.*, 2018, № 142(2), pp. 372–376.

10. Alvarez-Alvarez F.A., Gonzalez-Gutierrez H.O., Ploneda-Valencia C.F. Safe Gluteal Fat Graft Avoiding a Vascular or Nervous Injury: An Anatomical Study in Cadavers. *Aesthet Surg J.*, 2019, № 39(2), pp. 174–184. <https://doi.org/10.1093/asj/sjz26>

11. Turin S.Y., Fracol M., Keller E., Markl M., Collins J., Krochmal D., Kim J.Y. Gluteal Vein Anatomy: Location, Caliber, Impact of Patient Positioning, and Implications for Fat Grafting. *Aesthet Surg J.*, 2020, № 40(6), pp. 642–649. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000004602>

12. Rios L., Gupta V. Improvement in Brazilian Butt Lift (BBL) Safety With the Current Recommendations from ASERF, ASAPS, and ISAPS. *Aesthet Surg J.*, 2020, № 40(8), pp. 864–870. <https://doi.org/10.1093/asj/sjaa098>

13. Vasilakis V., Hamade M., Stavrides S.A., Davenport T.A. Bilateral sciatic neuropathy following gluteal augmentation with autologous fat grafting. *Plast Reconstr Surg Glob Open.*, 2018, № 6(3), pp. e1696. <https://doi.org/10.1097/GOX.00000000000001696>

14. Kim S.K., Choi J.A., Kim M.H., Kim M.S., Lee K.C. Treatment of the ycobacterium chelonae Infection after Fat Injection. *Arch Plast Surg.*, 2015, № 42(1), pp. 68–72. <https://doi.org/10.5999/aps.2015.42.1.68>

15. Groen J.W., Negenborn V.L., Twisk W.R., Rizopoulos D.J., Ket C.F., Smit J.M., Mullender M.G. Autologous Fat Grafting in Onco-Plastic Breast Reconstruction: A Systematic Review on Oncological and Radiological

Safety, Complications, Volume Retention and patient/surgeon Satisfaction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*, 2016, № 69(6), pp. 742–764. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2016.03.019>

16. Krastev T.K., Schop S.J., Hommes J., Piatkowski A.A., Heuts E.M., van der Hulst R.R.W.J. Meta-analysis of the oncological safety of autologous fat transfer after breast cancer. *Br J Surg.*, 2018, № 105(9), pp. 1082–1097. <https://doi.org/10.1002/bjs.10887>

17. Silva M.M., Kokai L.E., Donnenberg V.S., Fine J.L., Marra K.G., Donnenberg A.D., Neto M.S., Rubin J.P. Oncologic Safety of Fat Grafting for Autologous Breast Reconstruction in an Animal Model of Residual Breast Cancer. *Plast Reconstr Surg.*, 2019, № 143(1), pp. 103–112. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000005085>

18. Gebremeskil S, Gencarelli J, Gareau AJ, Levatte T, Dugandzic A, Johnston B, Bezuhly M. Promotion of Primary Murine Breast Cancer Growth and Metastasis by Adipose-Derived Stem Cells Is Reduced in the Presence of Autologous Fat Graft. *Plast Reconstr Surg.* 2019;143(1):137-147. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000005142>

19. Zikiryakhodzhaev A.D., Masri A.A., Sukhotko A.S., Usov F.N., etc. A clinical example of the use of lipofilling in delayed reconstructions. *Research and practice in medicine*, 2017, № 4(1), pp. 63–67.

20. Pakhomova R.A., Klimenko K.V., Kochetova V.V., Repin I.G. Author's surgical treatment of pilonidal coccyx cyst, according to the original method. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 3, pp. 68–74.

21. Sergeeva Yu.A., Kade A.H., Bogdanov S.B., Trofimenko A.I. Lipofilling. Overview of the methodology. Modern possibilities and prospects of correction of skin scars. *Innovative Medicine of Kuban*, 2019, № (3), pp. 62–67. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2019-15-3-62-67>

#### Сведения об авторах:

**Пахомова Регина Александровна** – доктор медицинских наук, руководитель кафедры пластической и реконструктивной хирургии ФГБОУ ВО «Росбиотех», 125080, Россия, Москва, Волоколамское шоссе дом 11, e-mail: pra5555@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3681-4685>

**Клименко Константин Владимирович** – врач – пластический-реконструктивный хирург ООО «Клиника реконструктивной хирургии Revitalife», 119361, Россия, Москва, ул. Большая Очаковская дом 31 e-mail: kklimenko777@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-1847-2028>

#### Information about the authors:

**Pakhomova Regina Alexandrovna** – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Rosbiotech, 11 Volokolamsk Highway, Moscow, 125080, Russia, e-mail: pra5555@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3681-4685>

**Klimenko Konstantin Vladimirovich** – plastic and reconstructive surgeon, LLC «Clinic of reconstructive Surgery Revitalife», 119361, Russia, Moscow, Bolshaya Ochakovskaya str., 31 e-mail: kklimenko777@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-1847-2028>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-88-95>

УДК 616.12-089.84

© Шумаков Д.В., Зыбин Д.И., Головинский С.В., Попов М.А., Агафонов Е.Г., 2023

Обзор/Review



## ТРАНСПЛАНТАЦИЯ ЛЕГКИХ: СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ПЕРСПЕКТИВЫ

Д.В. ШУМАКОВ<sup>1</sup>, Д.И. ЗЫБИН<sup>1</sup>, С.В. ГОЛОВИНСКИЙ<sup>2</sup>, М.А. ПОПОВ<sup>1</sup>, Е.Г. АГАФОНОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Отделение кардиохирургии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, 129110. Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГБУ «НИИ Пульмонологии ФМБА России». 115682, Москва, Россия

### Резюме

**Введение.** На сегодняшний день, несмотря на достижения в консервативной терапии, единственным методом лечения заболевания легких в терминальной стадии является трансплантация легких, которая улучшает качество и увеличивает продолжительность жизни пациента.

В мире неуклонно растет количество трансплантаций легких, однако доступность донорских органов ограничена, что приводит к высокой летальности пациентов в листе ожидания. В этой связи постоянно идет дискуссия о донорах с расширенными критериями, ведутся работы по улучшению консервации донорских легких, идет поиск новых решений по сохранению трансплантата перед операцией и выращиванию биоинженерных органов.

Наряду с этим, последние достижения в посттрансплантационной терапии, направленные на борьбу с ранним и поздним отторжением, дисфункцией трансплантата, а также профилактику инфекционных осложнений, способствуют увеличению выживаемости у данной категории пациентов.

**Цель исследования.** Изучить состояние вопроса и перспектив трансплантации легких.

**Материалы и методы исследования.** Проведен обзор литературных источников среди отечественных и англоязычных публикаций. Использованы базы данных Pubmed, Web of Science, РИНЦ.

**Заключение.** На сегодняшний день трансплантация легких является единственным эффективным методом лечения для пациентов с заболеванием легких в терминальной стадии. В последние годы отмечается большой скачок в области трансплантации легких, увеличивается клинический опыт и посттрансплантационное ведение больных, все больше пациентов выживают с трансплантатами, которые несколько десятилетий назад считались непригодными. Не смотря на большой скачек в области трансплантации, главной проблемой развития трансплантации легких является ограниченная доступность донорских органов. Для решения проблемы нехватки донорских органов внедряются новые технологии (EVLР, биоинженерные легкие) и расширяются критерии использования донорских органов после остановки кровообращения.

**Ключевые слова:** трансплантация легких, донор, реципиент.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Шумаков Д.В., Зыбин Д.И., Головинский С.В., Попов М.А., Агафонов Е.Г. Трансплантация легких: состояние вопроса и перспективы. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 4. С. 88–95. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-88-95>

**Вклад авторов:** Концепция и дизайн исследования – М.А. Попов, Д.В. Шумаков, С.В. Головинский. Сбор и обработка материала – Зыбин Д. И., Е.Г. Агафонов. Написание текста – М.А. Попов, С.В. Головинский. Редактирование – М.А. Попов, Е.Г. Агафонов.

## LUNG TRANSPLANTATION: PRESENT STATUS AND FUTURE PROSPECTS

DMITRY V. SHUMAKOV<sup>1</sup>, DMITRY I. ZYBIN<sup>1</sup>, SERGEY V. GOLOVINSKIY<sup>2</sup>, MIKHAIL A. POPOV<sup>1</sup>,  
EVGENIY G. AGAFONOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Moscow Regional Research and Clinical Institute n.a. M.F. Vladimirovskiy, 129110, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Institution «Research Institute of Pulmonology» of the Federal Medical and Biological Agency 115682 Moscow, Russian Federation

### Abstract

**Introduction.** To date, despite advances in conservative therapy, the only method of treating end-stage lung disease is lung transplantation, which improves the quality and increases the patient's life expectancy.

The number of lung transplants is steadily increasing in the world, however, the availability of donor organs is limited, which leads to a high mortality rate of patients on the waiting list. In this regard, there is a constant discussion about donors with expanded criteria, work is underway to improve the preservation of donor lungs, new solutions are being sought for the preservation of the transplant before surgery and the cultivation of bioengineered organs.

Along with this, recent advances in post-transplant therapy aimed at combating early and late rejection, graft dysfunction, as well as prevention of infectious complications, contribute to an increase in survival in this category of patients.

**The purpose of the study.** To study the state of the issue and prospects of lung transplantation.

**Materials and methods of research.** A review of literary sources among domestic and English-language publications is carried out. Pubmed, Web of Science, RSCI databases were used.

**Conclusion.** To date, lung transplantation is the only effective treatment method for patients with terminal lung disease. In recent years, there has been a big leap in the field of lung transplantation, clinical experience and post-transplant management of patients are increasing, more and more patients are surviving with transplants that were considered unsuitable several decades ago. Despite the big leap in the field of transplantation, the main problem of the development of lung transplantation is the limited availability of donor organs. To solve the problem of the shortage of donor organs, new technologies (EVLV, bioengineered lungs) are being introduced and criteria for the use of donor organs after circulatory arrest are being expanded.

**Key words:** lung transplantation, donor, recipient.

**Conflict of interests:** none.

**For citation:** D.V. Shumakov, D.I. Zybin, E.G. Agafonov, S.V. Golovinsky, M.A. Popov. Lung transplantation: the state of the issue and prospects. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 4, pp. 88–95. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-88-95>

**Contribution of the authors:** The concept and design of the study – M.A. Popov, D.V. Shumakov, S.V. Golovinsky. Collection and processing of the material – Zybin D. I., E.G. Agafonov Writing the text – M.A. Popov, S.V. Golovinsky. Editing by M.A. Popov, E.G. Agafonov.

## Введение

### Актуальность

В настоящее время новая коронавирусная инфекция (COVID-19) является пандемией, а осложнения на фоне COVID-19 представляют собой глобальную проблему здравоохранения. Данная патология характеризуется значительными респираторными осложнениями. Пневмония, ассоциированная с коронавирусной инфекцией, протекает нетипично и вовлекает в патологический процесс все структуры легких, участвующих в газообмене (интерстициальную ткань легких, альвеолярных стенок и сосудов) и приводит к развитию острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС), который может приводить к тяжелому повреждению легких с развитием интерстициального поражения, что в свою очередь может потребовать трансплантацию легких.

По данным Международного общества трансплантации сердца и легких (ISHLT) от 2021 в мире зарегистрировало почти 70 000 случаев трансплантации легких у взрослых. Средняя выживаемость после трансплантации легкого увеличилась с 4,3 лет в 1990-х годах до 6,5 лет в последнее десятилетие.

### Основная часть

#### История вопроса

Впервые возможность легочной трансплантации доказал советский ученый В.П. Демихов. В 1946 г. он впервые в мире пересадил донорское сердце в грудную полость собаки и разработал около 40 схем пересадки сердца, в том числе и с долями легкого. Первым в мире выполнил полную замену сердечно-легочного комплекса, а в 1947 г. осуществил первую пересадку легкого без сердца. Результатом его многолетних исследований стала вышедшая в 1960 г. монография «Пересадка жизненно важных органов в эксперименте» [1].

В 1997 г. С.N. Barnard писал о В.П. Демихове хирургу И.Е. Константинову: «Это был действительно выдающийся человек, проводивший все свои исследования без экстракорпорального кровообращения. Я всегда утверждал, что, если кого и следует считать отцом трансплантации сердца и легких, то Демихов, безусловно, заслуживает этого звания» [2].

В 1963 году доктор Джеймс Харди провел первую зарегистрированную трансплантацию легких, но пациент умер через 18 дней после операции.

В 1981 году Dr. Norman Shumway и Dr. Bruce Reitz выполнили первую успешную пересадку сердца и легких трем пациентам, двое из которых выжили. Два года спустя Toronto Lung Transplant Group во главе с Drs. A. Pearson и J. Cooper выполнила первую успешную трансплантацию одного легкого, после которой пациент прожил 8 лет.

Во всем мире отмечается тенденция в росте числа реципиентов, которые превышают количество донорских органов. Именно поэтому наиболее важной и сложной задачей является выбор реципиента.

#### Выбор реципиента

Правильный выбор реципиентов оказывает большое влияние на исход и выживаемость. Необходимо понимание врачей, за пределами крупных центров трансплантации, важности своевременного направления пациентов с заболеваниями легких в специализированные учреждения. Своевременное направление потенциальных реципиентов может иметь особое значение для выявления относительных противопоказаний к трансплантации легких, которые могут быть модифицируемыми (например, ожирение, злоупотребление психоактивными веществами, хронические инфекции), и пациент может устранить эти факторы до включения в лист ожидания. Одной из главных целей трансплантационной команды является своевременное включение

кандидатов в лист ожидания, что существенно влияет на снижение риска смертности.

Все заболевания, которые являются показанием к трансплантации легких, принято разделять на 4 группы: обструктивные заболевания (эмфизема легких, ХОБЛ, лимфангиолейомиоматоз), рестриктивные заболевания (идиопатический легочный фиброз), инфекционно-опосредованные заболевания (муковисцидоз, бронхоэктатическая болезнь) и сосудистые заболевания легких (первичная легочная гипертензия [4]. Отчет ISHLT в 2016 году показывает, что ХОБЛ является наиболее частым показанием для трансплантации легких, на него приходится 31 % операций, проведенных с января 1995 года по июнь 2016 года, за которыми следуют 24,9 % операций при интерстициальном фиброзе легких и 15 % при муковисцидозе.

На сегодняшний день разработаны критерии включения пациентов в лист ожидания, благодаря которым отмечается тенденция к более раннему определению показаний к трансплантации легких.

#### Критерии включения пациентов в лист ожидания

В таблице 1 приведены подобные критерии для оптимизации отбора кандидатов для трансплантации, которые всемирное общество по трансплантации сердца и лёгких (International Society of Heart and Lung Transplantation) утвердило как критерии включения пациентов в лист ожидания для наиболее распространенных болезней, являющихся показанием к трансплантации лёгких [3].

Таблица 1

#### Критерии включения пациентов в лист ожидания

Table 1

#### Criteria for including patients on the waiting list

ХОБЛ/COPD:	ИФА/ LIA:	Муковисцидоз/ Cystic fibrosis:	ПЛГ/ PPH:	Саркоидоз/ Sarcoidosis:	ЛАМ, Гистоцитоз/ LAM, Histocytosis:
· индекс BODE(таблица 2) $\geq 7$ + хотя бы 1 из следующих критериев/ BODE index (Table 2) $\geq 7$ + at least 1 of the following criteria:	· радиологически или гистологически подтверждённый диагноз + хотя бы 1 из следующих критериев/ radiologically or histologically confirmed diagnosis + at least 1 of the following criteria:	· форсированного выдоха за 1 секунду $< 30\%$ , и/или быстрое снижение (особенно у женщин младше 20 лет)/ forced expiration in 1 second $< 30\%$ , and/or rapid decrease (especially in women under 20 years of age);	· III или IV ФК по NYHA, несмотря на терапию вазодилататорами/ NYHA class III or IV, despite therapy with vasodilators;	· III или IV ФК по NYHA+ хотя бы 1 из следующих критериев/ NYHA FC III or IV at least 1 of the following criteri:	· III или IV ФК по NYHA/III or IV FC according to NYHA;
· наличие лёгочной гипертензии и/или хронического лёгочного сердца/ presence of pulmonary hypertension and/or chronic pulmonary heart disease;	· ДСЛ/DCL CO $< 39\%$	· рецидивирующие кровохарканья/ recurrent hemoptysis;	· сердечный индекс $< 2\text{л}/\text{мин}/\text{м}^2$ /cardiac index $< 2\text{L}/\text{min}/\text{m}^2$ ;	· лёгочная гипертензия/ pulmonary hypertension;	· гипоксемия в покое/ hypoxemia at rest;
· объём форсированного выдоха за 1 секунду $< 20\%$ / forced expiratory volume in 1 second $< 20\%$ ;	· снижение ФЖЕЛ до 10% и более за последние 6 месяцев/ decrease in FVL to 10% or more over the past 6 months;	· гиперкапния/ hypercapnia;	· давление в правом предсердии / right atrial pressure $> 15$ mm/Hg;	· давление в правом предсердии / right atrial pressure $> 15$ mm/Hg	· выраженная дыхательная недостаточность и низкая толерантность к физической нагрузке/ severe respiratory failure and low exercise tolerance ( $\text{VO}^2 \text{max} < 50\%$ );
· ДСЛ CO / DCL CO $< 20\%$ ;	· снижение SpO <sub>2</sub> ниже 88% при тесте с 6-минутной ходьбой/ decrease in SpO <sub>2</sub> below 88% during the 6-minute walk test;	· лёгочная гипертензия/ pulmonary hypertension;	· неэффективность терапии вазодилататорами/ ineffectiveness of vasodilator therapy.	· гипоксемия в покое/ hypoxemia at rest;	

Продолжение Таблицы 2

· равномерно распределённая эмфизема лёгких/ evenly distributed pulmonary emphysema;		· рефрактерный и/или рецидивирующий пневмоторакс / refractory and/or recurrent pneumothorax;	· низкий (<350м) результат при тесте с 6-минутной ходьбой/ low (<350m) result in the 6-minute walk test.		
· Обострение гиперкапнии/ Exacerbation of hypercapnia PaCO <sub>2</sub> > 50 mm/Hg.		· увеличение частоты обострений, требующих антибактериальной терапии/ increased frequency of exacerbations requiring antibacterial therapy;			
		· обострения болезни лёгких с необходимостью нахождения в отделении реанимации/ exacerbation of lung disease with the need to stay in the intensive care unit.			

Примечания: ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ИФА – идиопатический фиброзирующий альвеолит; ФЖЕЛ – функциональная жизненная емкость лёгких; ДСЛ СО – диффузионная способность легких по монооксиду углерода; ПЛГ – первичная лёгочная гипертензия; ФК – функциональный класс; ЛАМ – лимфангиолейомиоматоз.

Comment: COPD – chronic obstructive pulmonary disease; LIA – Linked immunosorbent assay; PPH – primary pulmonary hypertension; LAM – lymphangiomyomatosis; DCL CO – diffusion capacity of the lungs for carbon monoxide; FVL – functional vital capacity of the lungs; FC – Function class.

Таблица 2

**Шкала для расчета BODE-индекса**

Table 2

**Scale for calculating the BODE index**

Показатель	Баллы	0	1	2	3
Body mass index	ИМТ, кг/м <sup>2</sup> / BMI, kg/m <sup>2</sup>	>21	≤21	–	–
Obstruction	ОФВ1, % от должных значений / FEV1, % from proper values	>65	50–64	36–49	≤35
Dyspnoea	Выраженность одышки по шкале MRC, баллы/ Severity of shortness of breath on a scale MRC, points	0–1	2	3	4
Exercise Capacity	Дистанция в тесте с 6-минутной ходьбой, м / Distance in the 6-minute walk test, m	>350	250–349	150–249	≤149

Несмотря на динамические изменения, как правило, в сторону расширения показаний включения в лист ожидания реципиентов, остаются и абсолютные противопоказания к трансплантации легких.

**Абсолютные противопоказания к трансплантации легких**

Абсолютными противопоказаниями к трансплантации легких являются: злокачественное новообразование, полиорганная недостаточность, сердечная недостаточность, острый инфаркт миокарда, сепсис, коагулопатии, хроническая инфекция, активная инфекция *Mycobacterium tuberculosis*, значительная деформация грудной клетки или позвоночника, ожирение II или III степени (ИМТ ≥ 35 кг/м<sup>2</sup>), социальные противопоказания.

После определения показаний и исключения противопоказаний к трансплантации легких, постановкой пациента в лист ожидания следующим, не менее важным этапом является выбор донора.

**Выбор донора**

Несмотря на растущее число трансплантации легких, выполняемых по всему миру, доступность донорских органов резко ограничена, что приводит к высокой летальности пациентов в листе ожидания. У истоков трансплантации легких отбор донора легочного трансплантата был очень строгим. Критерии включали возраст до 55 лет, курения не более 20 лет, отсутствие легочных заболеваний в анамнезе, в том числе и инфекции, отсутствие системной инфекции, нормальный газообмен и нормальную рентгенограмму грудной клетки. В результате чего большая часть легочных трансплантатов изымалась только у доноров со смертью головного мозга (черепно-мозговая травма или острое нарушение мозгового кровообращения), и поскольку, трансплантация легких в настоящее время стала

одним из основных методов лечения терминальной стадии заболевания легких, доступность органа на сегодняшний день является основным ограничивающим фактором.

С 2005 года в результате многочисленных исследований в клиническую практику различных трансплантационных центров внедряются различные варианты расширения критериев пригодности доноров легких, что снизило смертность пациентов в листе ожидания без ухудшения результатов трансплантации, одновременно сократив время её ожиданий. Несмотря на это, из-за нехватки трансплантата, ежегодно умирает 10 %–13 % пациентов, находящихся в листе ожидания [5, 6]. После оценки всех факторов и результатов обследования легочных трансплантатов у мультиорганных доноров используются только у 15–20 % легких [5, 7–9].

Ключевой проблемой трансплантации органов является дефицит донорских органов. Во всем мире проблему нехватки донорских органов пытаются решить четырьмя способами:

- донор со смертью головного мозга с расширенными критериями пригодности,
- доноры с остановкой кровообращения,
- применение технологии рекондиционирования легких трансплантатов с помощью технологии *ex-vivo* перфузии (EVLP),
- использование родственных живых доноров (лаборная трансплантация).

Возможным решением проблем донорства органов, в том числе донорства легких, могут стать технологии клеточной и тканевой инженерии. [10, 11–14].

### Расширенные критерии отбора доноров

В последние годы отмечается критическая нехватка донорских легких, что потребовало расширение критериев отбора доноров [11, 15, 16]. Расширенные критерии включают в себя увеличение возраста доноров (старше 55 лет), продление стажа курения, изъятие органов у пациентов с сопутствующей патологией (сахарный диабет, цитомегаловирусные инфекции и наркомания) [11, 13, 16].

Классическими критериями подбора донор-реципиент являются принципы совместимости по системе АВО. При этом все центры придерживались использование АВО-идентичных комбинаций доноров-реципиентов [1, 17]. Однако после проведения ряда серий трансплантации у АВО несовместимых пар донор-реципиент не сообщалось о существенной разнице по длительности выживаемости между АВО-несовместимыми и АВО-совместимыми трансплантациями [18]. Fakhro et al. проанализировали 297 трансплантаций легких и обнаружили, что в группе АВО-идентичных доноров годовая выживаемость была на 7,5 % выше, а выживаемость более года существенно не различалась [19].

В ряде исследований отмечается, что использование таких доноров является относительно безопасным и эффективным [13, 15]. Учитывая высокую смертность в листе ожидания, ис-

пользование данной группы доноров, несмотря на возможное негативное влияние на послеоперационный исход, увеличивает выживаемость за счет уменьшения времени ожидания органа [13, 16, 20].

### Донорство после смерти по причине остановки кровообращения

В 1963 году Харди, выполнивший первую трансплантацию легких, использовал донора после остановки кровообращения [9]. Это связано с тем, что до введения понятия о смерти мозга в законодательство все трансплантации органов от трупных доноров производились от доноров после остановки сердца.

В 1980 г. впервые в США на законодательном уровне принято решение, что смерть человека устанавливается при полном прекращении функций головного мозга, включая его ствол, что привело к широкому распространению донорства органов.

Однако интерес к донорам после остановки кровообращения не пропал и в 1995 году (Маастрихт в Нидерландах), во время первого Международного семинара по донорам без сердечного ритма, принята Маастрихтская классификация [10]. Выделяют пять категорий классификации: I – привезли умершего, II – неудачная реанимация, III – в ожидании остановки сердца, IV – остановка сердца после смерти ствола мозга и V – остановка сердца в стационаре больницы.

Категории I, II, IV и V называются неконтролируемыми, а категорию III – контролируемой. Большинство доноров состоят в контролируемой категории. Неиспользованным ресурсом доноров является неконтролируемая группа, при которой неудачная реанимация с объявлением смерти сопровождается охлаждением легких *in situ*, и защита их консервирующим раствором [8, 21]. В Испании команда хирургов продемонстрировала целесообразность такого подхода [8, 22–23].

Несмотря на всю сложность использования неконтролируемой группы, исследования данной категории доноров позволяют провести дальнейшую оценку качества органов и уменьшить сроки ожидания операции по трансплантации [8, 21], и изъятие донорских органов этой группы, вероятно, станет более распространенным в ближайшие годы.

### Ex-vivo легочная перфузия

Улучшение методов консервации донорских легких позволили сделать трансплантацию высокоэффективной и более безопасной операцией.

Перспективное направление в развитии трансплантации лёгких, которое позволяет расширить критерии эффективности донора и увеличить количество трансплантаций в несколько раз, является использование кондиционирования *Ex-vivo*.

*Ex-vivo* легочная перфузия (*ex-vivo lung perfusion, EVLP*) включает в себя изъятие легких от субоптимальных доноров, которым требуется дальнейшая вентиляция и перфузия рас-

твором электролитов и белка в течение нескольких часов, что позволяет проводить расширенную оценку за пределами организма донора и выполнение терапевтических вмешательств [24], так как только 20 % донорских легких соответствуют функциональным критериям для трансплантации [25].

EVLP позволяет лёгочной паренхиме находиться в метаболически активном состоянии по сравнению со статическим гипотермическим хранением. При разработке метода перфузии легких Ex-vivo появилась возможность сохранить, улучшить и даже восстановить донорские легкие для выполнения в дальнейшем трансплантации. Функциональные возможности легких от субоптимальных доноров могут быть существенно улучшены в ходе проведения аппаратной экстракорпоральной перфузии донорских легких (нормотермическая перфузия донорских легких ex-vivo) до уровня оптимальных значений показателей газообмена. В 2006 году опубликованы первые результаты исследовательской команды Stig Steen et al. (Лунд, Швеция) об успешной трансплантации одного лёгкого после процедуры перфузии легких аппаратом ex-vivo, а уже в 2009 году Cypel et al. (Торонто, Канада) представили свой собственный протокол, при котором появилась возможность проведения длительной перфузии (X. Pan et al., J.C. Yeung et al.). В последние десятилетия эта технология была усовершенствована и позволяет справиться с проявлениями нейрогенного отёка легочной паренхимы, ателектазами большого объёма, и доказано, что система позволяет легким, которые считались непригодными для трансплантации, подвергаться EVLP до 6 часов и успешно трансплантироваться. Продолжительность пребывания в стационаре, 30-и дневная, годовая и 3-х летняя смертность не отличались у данной группы реципиентов от контрольной группы, перенесшей стандартную трансплантацию без EVLP [12].

В более позднем исследовании [12] описана 5-летняя выживаемость, которая была аналогична обычной трансплантации, а также сходны физиологические и функциональные исходы и аналогичная частота хронической дисфункции легочного аллотрансплантата. Было продемонстрировано, что данный подход безопасен и не уступает стандартной трансплантации.

Технологии нормотермической перфузии донорских лёгких ex-vivo открывает новые возможности в развитии трансплантации лёгких. Данная система позволяет перенос донорского органа, сохраняя вентиляцию и нормотермическую перфузию во время транспортировки [24]. Технологии EVLP используются в центрах по всему миру и позволяют увеличить количество используемых легких до 30 %. На сегодняшний день EVLP в основном используется для расширенной оценки легких с неопределенным качеством, а не легких, которые приняты для стандартного донорства. Тем не менее, система EVLP в дальнейшем может служить платформой для оптимизации всех легочных трансплантатов, даже тех, которые обычно принимаются для трансплантации без дальнейшего тестирования [26, 27].

На сегодняшний день проводится крупное международное рандомизированное исследование, в котором сравнивается нор-

мотермическое сохранение донорских легких с использованием устройства для перфузии в сравнении с холодным кристаллоидным раствором [37]. Данные результаты являются многообещающими. При этом есть тенденция к увеличению числа применения EVLP, что приведет к росту трансплантации легких. В дальнейшем данная методика может применяться в качестве стандартной процедуры. Следующей задачей в исследовании системы EVLP включает в себя создание терапевтического лечения во время EVLP, направленного на снижения воспаления, отека и инфекций в аллотрансплантатах [8]. Группа из Торонто в своих исследованиях показала положительные результаты в уменьшении воспаления легких, вызванных аденовирусом, путем проведения терапии системой EVLP [8, 27]. В другом исследовании [8] выявили снижение уровня вируса гепатита С после терапии системой EVLP, что свидетельствует о возможности использования легких от доноров с вирусными инфекциями и, соответственно, что может расширить критерии к подбору потенциальных донорских органов.

### Биоинженерные легкие

Использование биотехнологических подходов, в основе которых лежит принцип контролируемой самоорганизации наноструктур, создает возможность получения разнообразных веществ и соединений.

Прогресс в области трансплантологии привел к тому, что трансплантация органов стала рутинной в клинической практике по всему миру. Вследствие чего начиная с 1990-х гг. главной проблемой, препятствующей эффективно предоставлять трансплантационную медицинскую помощь нуждающимся в ней пациентам, стал дефицит донорских органов. Нехватка донорских органов в сочетании с ростом числа нуждающихся пациентов является основной причиной смертности в листах ожидания [28].

Создание и выращивание биоинженерных органов – перспективное будущее в развитии трансплантологии.

Легкое является сложным органом, состоящим из нескольких сотен типов клеток, которые формируются сложными структурами: микрососудистая сеть, альвеолы, бронхиолы и многие другие. Именно поэтому более 15-ти лет не получалось вырастить полноценное легкое in vitro. В настоящее время глубоко изучается разработка биоинженерной технологии искусственного легкого (с использованием клеток-реципиентов, выращенных на децеллюляризованном каркасе легких) для замещения легких пациентов в терминальной стадии заболевания легких, но клиническая реализация данного метода на сегодняшний день невозможна [2, 14].

В качестве каркаса для тканевой инженерии возможно использование нативного легкого. Этот процесс включает в себя децеллюляризацию всего легкого, чтобы стереть иммуногенность нативного легкого, а затем вживить в децеллюляризованный каркас новые эпителиальные клетки легких реципиента. Основным камнем преткновения для имплантации in vivo

является устойчивостью этих моделей к длительному функционированию и тромбогенности. В ближайшие годы основные усилия будут направлены на преодоление выше указанных проблем [29]. Многие эксперименты в этой области завершались провалом уже через несколько часов после трансплантации и были связаны с проблемами кровоснабжения пересаженного органа. Однако, в 2021 г. ученые Nichols et al. из Медицинского отделения Техасского университета (The University of Texas Medical Branch, UTMB) продемонстрировали, что выращенные в лаборатории органы приживаются в организмах животных, и уже через две недели после трансплантации пересаженные лёгкие «обзавелись» собственной сетью кровеносных сосудов. В течение 30 дней лёгкие выращивали на «каркасах», а затем были пересажены 4 свиньям. С целью изучения процесса развития кровеносных сосудов в новом органе животных умертвили через 10 часов, 2 недели, 1 месяц и 2 месяца после трансплантации. Ученые заметили, что уже через 2 недели после пересадки в новых лёгких появились необходимые для адекватного кровоснабжения сосуды [30].

Данная работа демонстрирует значительный скачок в сфере тканевой инженерии и приближает использование биоинженерных легких в клинической практике.

Кроме того, реципиенты вынуждены принимать иммунодепрессанты, уменьшая риск отторжения донорского органа, но, если орган будет выращен из собственных клеток пациента, отторжения не произойдет. Хотя в ближайшее время для создания «каркаса» будут использоваться человеческие лёгкие, в будущем им на смену могут прийти «скелеты» лёгких, напечатанные на 3D-принтере.

## Вывод

Единственным эффективным методом лечения пациентов с рядом заболеваний легких в терминальной стадии, является трансплантация легких. В этой связи в последние годы отмечается большой скачок в области трансплантации легких. С увеличением клинического опыта в области трансплантации и посттрансплантационного ведения больных все больше пациентов выживают с трансплантатами, которые несколько десятилетий назад считались непригодными. Однако доступность донорских органов все еще ограничена, что является главной проблемой развития трансплантации легких. Внедрение новых технологий (EVLP, биоинженерные легкие), наряду с повышенным использованием доноров после остановки кровообращения и использованием расширенных критериев отбора доноров, имеют большие перспективы в будущем для решения проблемы нехватки донорских органов.

## Список литературы / References:

1. Salerno C.T., Burdine J., Perry E.H., Kshetry V.R., Hertz M.I., Bolman R.M., 3<sup>rd</sup>. Donor-derived antibodies and hemolysis after ABO-compat-

ible but nonidentical heart-lung and lung transplantation. *Transplantation*, 1998, № 65(2), pp. 261–264. <https://doi.org/10.1097/00007890-199801270-00021>

2. Wagner W.R., Griffith B.P. Reconstructing the lung. *Science*, 2010, № 329(5991), pp. 520–522. <https://doi.org/10.1126/science.1194087>

3. Yeung JCKS. Overview of clinical lung transplantation. *Cold Spring Harbor Perspect Med.*, 2014, № 4(1), pp. a015628. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a015628>

4. Lund L., Khush K., Cherikh W., Goldfarb S., Kucheryavaya A., Levvey B. et al. The registry of the international society for heart and lung transplantation: thirty-fourth adult heart transplantation report-2017; focus theme: allograft ischemic time. *J Heart Lung Transpl.*, 2017., № 36(10), pp. 1037–1046. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2017.07.019>

5. Valapour M., Skeans M.A., Heubner B.M. OPTN/SRTR 2013 annual data report: lung. *Am J Transplant.*, 2015, № 15(Suppl 2), pp. 1–28. <https://doi.org/10.1111/ajt.13200>

6. Weill D. Access to lung transplantation. The long and short of it. *Am J Respir Crit Care Med.*, 2016, № 193(6), pp. 605–606. <https://doi.org/10.1164/rccm.201511-2257ED>

7. Charles E.J., Huerter M.E., Wagner C.E. Donation after circulatory death lungs transplantable up to six hours after ex vivo lung perfusion. *Ann Thorac Surg.*, 2016, № 102(6), pp. 1845–1853. <https://doi.org/10.1016/j.atoracscup.2016.06.043>

8. Reeb J., Keshavjee S., Cypel M. Expanding the lung donor pool. *Curr Opin Organ Transplant.*, 2015, № 20(5), pp. 498–505. <https://doi.org/10.1097/MOT.0000000000000233>

9. Krutsinger D, Reed RM, Blevins A. Lung transplantation from donation after cardiocirculatory death: a systematic review and meta-analysis. *J Heart Lung Transplant.* 2015;34(5):675–684. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2014.11.009>

10. Kootstra G., Daemen J.H., Oomen A.P. “Categories of non-heart-beating donors”. *Transplantation Proceedings*, 1995, № 27(5), pp. 2893–2894. <https://doi.org/10.1016/j.nephro.2007.06.017>

11. Aigner C., Winkler G., Jaksch P. Extended donor criteria for lung transplantation—a clinical reality. *Eur J Cardiothorac Surg.*, 2005, № 27(5), pp. 757–761. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2005.01.024>

12. Tikkanen J.M., Cypel M., Machuca T.N. Functional outcomes and quality of life after normothermic ex vivo lung perfusion lung transplantation. *J Heart Lung Transplant.*, 2015, № 34(4), pp. 547–556. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2014.09.044>

13. Somers J., Ruttens D., Verleden S.E. A decade of extended-criteria lung donors in a single center: Was it justified? *Transpl Int.*, 2015, № 28(2), pp. 170–179. <https://doi.org/10.1111/tri.12470>

14. Dorrello N.V., Guenthart B.A., O’Neill J.D. Functional vascularized lung grafts for lung bioengineering. *Sci Adv.*, 2017, № 3(8), pp. e1700521. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700521>

15. Meers C., Van Raemdonck D., Verleden G.M. The number of lung transplants can be safely doubled using extended criteria donors; a single-center review. *Transpl Int.*, 2010, № 23(6), pp. 628–635. <https://doi.org/10.1111/j.1432-2277.2009.01033>

16. Sommer W., Kühn C., Tudorache I. Extended criteria donor lungs and clinical outcome: results of an alternative allocation algorithm. *J Heart*

*Lung Transplant.*, 2013, № 32(11), pp. 1065–1072. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2013.06.021>

17. Taaning E, Morling N, Mortensen SA, Pettersson G, Simonsen AC. Severe hemolysis caused by graft-derived anti-B production after lung transplantation. *J Heart Lung Transpl.* 1996;15(8):850–851.

18. Demir A., Coosemans W., Decaluwe H., De Leyn J.P., Naftoux P., Van Veer H. et al. Donor-recipient matching in lung transplantation: which variables are important? *Eur J Cardiothorac Surg.*, 2015, № 47(6), pp. 974–983. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu340>

19. Fakhro M. ABO-identical matching has no superiority in long-term survival in comparison to ABO-compatible matching in lung transplantation. *J Cardiothorac Surg.*, 2019, № 14, pp. 24. <https://doi.org/10.1186/s13019-019-0846-6>

20. Bonser R.S., Taylor R., Collett D., Thomas H.L., Dark J.H., Neuberger J. Effect of donor smoking on survival after lung transplantation: a cohort study of a prospective registry. *Lancet*, 2012, № 380(9843), pp. 747–755. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60160-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60160-3)

21. Munshi L., Keshavjee S., Cypel M. Donor management and lung preservation for lung transplantation. *Lancet Respir Med.*, 2013, № 1(4), pp. 318–328. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(12\)70064-4](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(12)70064-4)

22. Gomez-de-Antonio D., Campo-Cañaverl J.L., Crowley S. Clinical lung transplantation from uncontrolled non-heart-beating donors revisited. *J Heart Lung Transplant.*, 2012, № 31(4), pp. 349–353. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2011.12.007>

23. Meneses J.C., Gámez P., Mariscal A. Development of a non-heart-beating donor program and results after the first year. *Transplant Proc.*, 2012, № 44(7), pp. 2047–2049. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2012.07.092>

24. Machuca T.N., Cypel M. Ex vivo lung perfusion. *J Thorac Dis.*, 2014, № 6(8), p. 1054–1062. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2014.07.12>

25. Ware L.B., Wang Y., Fang X., Warnock M., Sakuma T., Hall T.S. et al. Assessment of lungs rejected for transplantation and implications for donor selection. *Lancet*, 2002, № 360, pp. 619–620. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(02\)09774-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(02)09774-x)

26. Hozain A.E., Tipograf Yu., Pinezich M.R., O'Neill J.D., Vunjak-Novakovic G., Bacchetta M. Multiday maintenance of extracorporeal lungs using cross-circulation with conscious swine. *Thoracic: Lung Transplantation*, 2020, № 159(4). <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2019.09.121>

27. Boffini M., Ricci D., Bonato R., Fanelli V., Attisani M., Ribezzo M. et al. Incidence and severity of primary graft dysfunction after lung transplantation using rejected grafts reconditioned with ex vivo lung perfusion. *Eur J Cardiothorac Surg.*, 2014, № 46, pp. 789–793. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu239>

28. Kugler C., Gottlieb J., Warnecke G., Schwarz A., Weissenborn K., Barg-Hock H. et al. Health-related quality of life after solid organ transplantation: a prospective, multiorgan cohort study. *Transplant J.*, 2013, № 96, pp. 316–323. <https://doi.org/10.1097/TP.0b013e31829853eb>

29. Wobma H., Vunjak-Novakovic G. Tissue engineering and regenerative medicine 2015: a year in review. *Tissue Eng Part B Rev.*, 2016, № 22(2), pp. 101–113. <https://doi.org/10.1089/ten.TEB.2015.0535>

30. Nichols J.E., La Francesca S., Niles J.A., Vega S.P., Argueta L.B., Frank L. et al. Production and transplantation of bioengineered lung into

a large-animal model. *Science Translational Medicine*, 2018, № 10(452). <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aao3926>

#### Сведения об авторах:

**Шумаков Дмитрий Валерьевич** – член-корр. РАН, д.м.н., профессор, руководитель отдела хирургии сердца и сосудов ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, e-mail: [sdvtranspl@rambler.ru](mailto:sdvtranspl@rambler.ru), ORCID: 0000-0003-4204-8865

**Зыбин Дмитрий Игоревич** – к.м.н., руководитель отделения кардиохирургии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, e-mail: [poison1983@inbox.ru](mailto:poison1983@inbox.ru), ORCID: 0000-0001-7087-5441

**Головинский Сергей Владимирович** – старший научный сотрудник ФГБУ «НИИ Пульмонологии ФМБА России», 115682, Россия, Москва, Ореховый бульвар, д. 28, e-mail: [lungtranspl@gmail.com](mailto:lungtranspl@gmail.com), ORCID: 0000-0001-6898-5393

**Попов Михаил Александрович** – к.м.н., старший научный сотрудник отделения кардиохирургии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, e-mail: [porovcardio88@mail.ru](mailto:porovcardio88@mail.ru), ORCID: 0000-0002-0316-8410

**Агафонов Евгений Геннадьевич** – научный сотрудник отделения кардиохирургии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, e-mail: [agafonov.cardiacsurger@mail.ru](mailto:agafonov.cardiacsurger@mail.ru), ORCID: 0000-0002-6074-1201

#### Information about the authors:

**Shumakov Dmitry Valerievich** – MD, PhD, professor, corresponding member RAS, Head of the Department of Cardiac and Vascular Surgery of the MONIKI named after M.F. Vladimirkii, Schepkina str., 61/2, Moscow, 129110, Russia, ORCID: 0000-0003-4204-8865, e-mail: [sdvtranspl@rambler.ru](mailto:sdvtranspl@rambler.ru)

**Zybin Dmitry Igorevich** – MD, PhD, Department head of the Cardiac Surgery of the MONIKI named after M.F. Vladimirkii, Schepkina str., 61/2, Moscow, 129110, Russia, ORCID: 0000-0001-7087-5441, e-mail: [poison1983@inbox.ru](mailto:poison1983@inbox.ru)

**Golovinskiy Sergey Vladimirovich** – MD, Researcher of the Department Federal State Budgetary Institution «Research Institute of Pulmonology» of the Federal Medical and Biological Agency of Russia, 115682 Moscow, Russian Federation, Walnut Boulevard, 28., ORCID: 0000-0001-6898-5393, e-mail: [lungtranspl@gmail.com](mailto:lungtranspl@gmail.com)

**Popov Mikhail Alexandrovich** – MD, PhD, Senior Researcher of the Department of Cardiac Surgery of the MONIKI named after M.F. Vladimirkii, Schepkina str., 61/2, Moscow, 129110, Russia, ORCID: 0000-0002-0316-8410, e-mail [popovcardio88@mail.ru](mailto:popovcardio88@mail.ru)

**Agafonov Evgeniy Gennadevich** – MD, Researcher of the Department of Cardiac Surgery of the MONIKI named after M.F. Vladimirkii, Schepkina str., 61/2, Moscow, 129110, Russia, ORCID: 0000-0002-6074-1201, e-mail: [agafonov.cardiacsurger@mail.ru](mailto:agafonov.cardiacsurger@mail.ru)

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-96-103>

УДК 617–089

© Таривердиев А.М., Луцевич О.Э., Давидович Д.Л., Федоров А.В., Богданов Д.Ю., 2023

Обзор/Review



## СОВРЕМЕННЫЕ ХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ГЕМОРРОЯ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

А.М. ТАРИВЕРДИЕВ<sup>1,2,3</sup>, О.Э. ЛУЦЕВИЧ<sup>1</sup>, Д.Л. ДАВИДОВИЧ<sup>3</sup>, А.В. ФЕДОРОВ<sup>1</sup>, Д.Ю. БОГДАНОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Образования "Московский Государственный Медико-Стоматологический Университет им. А.И. Евдокимова" Министерства Здравоохранения Российской Федерации, 127473, г. Москва, Россия

<sup>2</sup>Многопрофильный Медицинский Центр Банка России, 117593, г. Москва, Россия

<sup>3</sup>Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение "Федеральный Научно-Клинический Центр" Федерального Медико-Биологического Агентства России, 115628, г. Москва, Россия

### Резюме

**Введение.** В статье представлены литературные данные о этиологии, патогенезе, диагностике и современных методах хирургического лечения хронического геморроя, в том числе, с применением малоинвазивных методов.

**Материалы и методы.** Развитие технологий, применяемых в хирургии геморроидальной болезни и стремление пациентов к улучшению качества жизни в послеоперационном периоде, а также широкое применение малоинвазивных технологий в амбулаторном лечении проктологических заболеваний повлияло на возникновение большого количества новых и модифицированных методик. Малоинвазивные способы уступают в эффективности более новым методам, таким, как дезартеризация геморроидальных узлов с мукоперкией и лазерной подслизистой деструкции кавернозных тел нижнеампулярного отдела прямой кишки. Применение современных технологий в доплероконтролируемой дезартеризации геморроидальных узлов и мукопексии, а также лазерной подкожно-подслизистой деструкции геморроидальных узлов позволяют существенно снизить болевой синдром и риски осложнений в послеоперационном периоде. Различные вариации лазерных операций при геморрое, как наиболее современный метод лечения геморроидальной болезни также обеспечивают сохранение высокого уровня качества жизни пациентов после вмешательств. Современные лазерные аппараты и их модификации сформировали несколько способов выполнения операций с применением лазера, не уступающих друг другу в эффективности и количестве осложнений, однако, сравнительная характеристика этих методов не проводилась.

**Обсуждение.** Проблема выбора хирургического способа лечения геморроя в настоящий момент стоит достаточно остро. Не существует стандартизированного способа для каждой клинической стадии геморроя, выбор методики остается на усмотрение оперирующего хирурга-колопроктолога.

**Заключение.** Благодаря стремительному развитию малоинвазивных способов лечения геморроя эффективность новых методов хирургического лечения геморроя и их комбинаций и отсроченные результаты лечения в некоторых вариациях не уступают классическим способам выполнения операций.

**Ключевые слова:** геморрой, лазерная геморроидопластика дезартеризация, HAL-RAR, проктология, хирургическое лечение геморроя, геморроидэктомия

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Таривердиев А.М., Луцевич О.Э., Давидович Д.Л., Федоров А.В., Богданов Д.Ю. Современные хирургические методы лечения геморроя. Обзор литературы. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 4. 96–103. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-96-103>

**Вклад авторов:** Все авторы внесли равноценный вклад в написание статьи.

## MODERN SURGICAL METHODS OF HEMORRHOIS TREATMENT. LITERATURE REVIEW

ANDREY M. TARIVERDIEV<sup>1,2,3</sup>, OLEG E. LUTSEVICH<sup>1</sup>, DENIS L. DAVIDOVICH<sup>3</sup>, ANDREY V. FEDOROV<sup>1</sup>,  
DMITRY YU. BOGDANOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Medical and Dentistry University named after A.I. Evdokimov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Multidisciplinary Medical Center of the Bank of Russia, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific and Clinical Center" of the Federal Medical and Biological Agency of Russia, Moscow, Russia

#### Abstract

**Introduction.** The article presents the literature data on the etiology, pathogenesis, diagnosis and modern methods of surgical treatment of chronic hemorrhoids, including the use of minimally invasive methods.

**Materials and methods.** The development of technologies used in the surgery of hemorrhoidal disease and the desire of patients to improve the quality of life in the postoperative period, as well as the widespread use of minimally invasive technologies in outpatient treatment of proctological diseases has influenced the emergence of a large number of new and modified techniques. Minimally invasive methods are inferior in efficiency to newer methods, such as dearterization of hemorrhoids with mucoperkia and laser submucosal destruction of cavernous bodies of the lower ampullary rectum. The use of modern technologies in doppler-controlled desarterization of hemorrhoids and mucopexy, as well as laser subcutaneous submucosal destruction of hemorrhoids can significantly reduce pain and the risks of complications in the postoperative period. Various variations of laser operations for hemorrhoids, as the most modern method of treating hemorrhoidal disease, also ensure the preservation of a high level of quality of life of patients after interventions. Modern laser devices and their modifications have formed several ways of performing laser operations that are not inferior to each other in efficiency and the number of complications, however, a comparative characteristic of these methods has not been carried out.

**Discussion.** The problem of choosing a surgical method for the treatment of hemorrhoids is currently quite acute. There is no standardized method for each clinical stage of hemorrhoids, the choice of technique remains at the discretion of the operating surgeon-coloproctologist.

**Conclusion.** Due to the rapid development of minimally invasive methods of hemorrhoid treatment, the effectiveness of new methods of surgical treatment of hemorrhoids and their combinations and delayed treatment results in some variations are not inferior to classical methods of performing operations.

**Key words:** hemorrhoids, laser hemorrhoidoplasty, desarterization, HAL-RAR, proctology, surgical treatment of hemorrhoids, hemorrhoidectomy

**Conflict of interests:** none.

**For citation:** A.M. Tariverdiev, O.E. Lutsevich, D.L. Davidovich, A.V. Fedorov, D.Yu. Bogdanov. Modern surgical methods of hemorrhoids treatment. Literature review. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 4, pp. 96–103. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-96-103>

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

#### Введение

Геморрой – патологическое увеличение объема кавернозной ткани в анальном канале и/или в перианальной области [1], одно из наиболее распространенных заболеваний человека и является самой частой причиной для обращения к колопроктологу. Распространенность заболевания у людей старше 30 лет колеблется от 130 до 145 на 1000 человек населения и одинаково часто встречается у представителей мужского и женского пола [1–6]. Заболеваемость геморроем может быть существенно выше у представителей некоторых профессий и достигать 75 %. В структуре заболеваний ободочной и прямой кишки удельный вес случаев заболевания геморроидальной болезнью варьируется от 39 до 41 % [1–6].

Рост заболеваемости геморроем в наше время связан с усилением гиподинамии взрослого населения. Сидячий образ работы и жизни способствует развитию застоя крови в органах малого таза, в том числе, в прямой кишке, что приводит к нарушению линейной скорости кровотока и развитию симптомов заболевания.

Геморроидальная болезнь характеризуется как высокой частотой осложнений заболевания, проявляющихся в виде кровотечений, тромбозов наружных и внутренних геморроидальных узлов, переходом воспалительного процесса на окружающие ткани, так и частыми послеоперационными осложнениями – кровотечениями, нарушениями функции наружного сфинктера, рубцовыми стриктурами анального канала. Риск развития рецидива заболевания после хирургического лечения при геморрое также велик и находится в прямой зависимости от стадии заболевания.

В современной клинической практике применяется множество методов лечения геморроя и их комбинаций. С течением времени появляются новые методики, различные по эффективности и отдаленным результатам. Обзор и сравнение литературных данных о способах лечения геморроя позволит сформировать актуальное представление о современных возможностях хирургического лечения геморроидальной болезни.

#### Материалы и методы

Анатомическая зона расположения внутренних геморроидальных узлов – нижеампулярный отдел прямой кишки. Они представляют из себя артериовенозные сплетения, являющиеся сосудистыми анастомозами между терминальными ветвями верхних прямокишечных артерий, которые подходят к кавернозным телам узлов краниально и средних и нижних прямокишечных вен каудально. Терминальные ветви верхней прямокишечной артерии проходят в мезоректальной клетчатке, пенетрируют стенку кишки на 2–4 см выше зубчатой линии, продолжают в подслизистом слое до внутренних геморроидальных узлов. Наружные геморроидальные узлы являются вено-артериальными анастомозами нижних прямокишечных артерий и вен, а также получают кровоснабжение из верхних прямокишечных артерий, опосредованно через внутренние геморроидальные узлы [7, 8].

Причиной развития внутреннего геморроя у человека является нарушение кровообращения в кавернозных образованиях, располагающихся в подслизистом слое ниже-ампулярного отдела прямой кишки выше зубчатой линии. При развитии

наружного геморроя патологические процессы происходят в кавернозных образованиях, располагающихся под периаанальной кожей в непосредственной близости от ануса.

При остром или хроническом нарушении кровообращения или развитии дистрофических изменений в связочном аппарате геморроидальных узлов, происходит их увеличение и смещение в каудальном направлении [9]. За счет резкого увеличения объема узлов нарастают дистрофические изменения их связочного аппарата. При прогрессировании заболевания внутренние геморроидальные узлы выпадают из анального канала и сливаются с наружными узлами таким образом, что дифференцировать их становится затруднительно или невозможно.

Дистрофические процессы могут возникать и протекать по причинам, не связанным с прогрессированием заболевания. В этом случае общая продольная мышца подслизистого слоя прямой кишки и связка Паркса теряют эластичность и растягиваются, при этом внутренние геморроидальные узлы необратимо смещаются в направлении ануса, вплоть до полного их выпадения.

Наиболее характерное расположение внутренних геморроидальных узлов соответствует 1, 3, 5, 7, 9, 11 часам условного циферблата в положении пациента лежа на спине. Как правило, наиболее выраженными являются узлы на 3, 7, 11 часах, что обусловлено анатомией гладкой мышцы подслизистого слоя прямой кишки. В этих зонах мышечная ткань наиболее истончена, что способствует развитию заболевания. В неизменном состоянии кавернозные образования обеспечивают до 20 % запирающей функции анального канала, герметично перекрывая его просвет в состоянии покоя [7].

В числе predisposing факторов развития геморроидальной болезни отмечают хроническую венозную недостаточность и снижение тонуса сосудистой стенки, возникающие в результате генетической предрасположенности пациентов к недостаточности соединительной ткани. Эти факторы являются predisposing для прочих заболеваний, связанных с недостаточностью соединительной ткани, самым характерным и частым из которых является варикозная болезнь вен нижних конечностей, что необходимо учитывать при определении групп риска. Факторами риска развития геморроидальной болезни являются малоподвижный образ жизни, функциональные расстройства желудочно-кишечного тракта (запоры, диарея), погрешности в диете, злоупотребление алкоголем и острой пищей, избыточные физические нагрузки, а также беременность и естественные роды.

Выделяют два основных патогенетических фактора развития геморроя: сосудистый и мышечно-дистрофический [7, 11].

Сосудистый фактор является первичным. Вследствие нарушения оттока венозной крови из кавернозных образований прямой кишки возникает увеличение их объема и гиперплазия. Гиперплазированное кавернозное образование является геморроидальным узлом. За счет увеличения объема гемор-

роидальных узлов развиваются дистрофические изменения продольной мышцы подслизистого слоя и связки Паркса, узел мигрирует в направлении ануса и, по мере прогрессирования заболевания, пролабирует из анального канала. Для наружных геморроидальных узлов типичная локализация не прослеживается, ввиду равномерного распределения питающих сосудов под периаанальной кожей.

Анатомическая граница между внутренними и наружными геморроидальными узлами проходит в проекции зубчатой линии анального канала, однако, по мере прогрессирования заболевания, может смещаться или вовсе не дифференцироваться. В зоне проксимальнее зубчатой линии отсутствуют ноцицептивные рецепторы, что обеспечивает меньшую выраженность болевого синдрома у пациентов, которым было выполнено то или иное малоинвазивное вмешательство и уменьшает необходимость применения обезболивания в послеоперационном периоде.

В соответствии с рекомендациями Ассоциации Колопроктологов России, геморроидальная болезнь классифицируется по форме, течению и стадиям. По форме выделяют внутренний, наружный и комбинированный геморрой, в зависимости от локализации патологического процесса. По течению заболевание разделяют на острое и хроническое.

Классификация хронического геморроя подразумевает распределение симптомов на 4 стадии, в зависимости от степени выпадения геморроидальных узлов. В 2015 году Шельгин Ю.А. и соавторы [11] предложили модифицированную классификацию внутреннего геморроя, выделив 4А и 4В стадию, определяющим фактором является наличие границы между наружным и внутренним геморроидальным узлом, которая представляет из себя зубчатую линию. При 4В стадии визуальная граница между внутренним и наружным компонентом отсутствует.

Острый тромбированный геморрой подразумевает разделение на 3 стадии, в зависимости от наличия и распространения воспалительной реакции, вызванной тромбозом в кавернозных телах геморроидальных узлов.

Течение геморроидальной болезни сопровождается такими симптомами, как кровотечения различной выраженности, выпадение внутренних геморроидальных узлов из анального канала, увеличение наружных геморроидальных узлов [7, 12]. Менее частыми симптомами могут являться зуд, жжение в области ануса, дискомфорт, непроизвольное подтекание слизи и кала, слизистые выделения из прямой кишки.

Кровотечение является наиболее часто встречающимся симптомом геморроидальной болезни и встречается у большинства пациентов. Выделение крови происходит во время или после дефекации, выделяется кровь алого цвета. Такие кровотечения могут быть различными по объему, от нескольких капель или наличия крови только на туалетной бумаге, до обильных кровотечений, которые могут приводить к развитию хронической анемии у пациентов с данным заболеванием.

Выпадение внутренних узлов является вторым по частоте симптомом геморроидальной болезни и прогрессирует с тече-

нием времени, являясь значимым с точки зрения стадирования заболевания. Выпадение геморроидальных узлов нарушает герметичность запирающего аппарата анального канала и может приводить к подтеканию слизи и жидкого кала с последующим раздражением перианальной кожи и развитием жалоб на зуд и раздражение, поскольку толстокишечная слизь имеет щелочную среду. По мере прогрессирования заболевания жалобы на выпадение узлов сравниваются по частоте с кровотечениями, а у пациентов с поздними стадиями и длительным течением заболевания преобладают над ними.

Болевые ощущения при геморрое могут возникать в период обострения заболевания и связаны с осложненными формами, такими, как тромбоз геморроидальных узлов или наличием сопутствующих заболеваний анального канала и прямой кишки – анальной трещины, прямокишечного свища. Следует отметить, что граница болевой чувствительности в анальном канале проходит по зубчатой линии, проксимальнее которой ноцицептивные рецепторы отсутствуют, в связи с чем, при локализации тромбозов выше этой анатомической зоны, пациенты не испытывают болевых ощущений, однако, могут иметь жалобы на ложные позывы к дефекации, тенезмы и задержку мочеиспускания, ввиду наличия выше зубчатой линии рецепторов давления и анатомической близости к мочеиспускательному каналу, сфинктерному аппарату мочевого пузыря и простате у мужчин.

Для диагностики геморроидальной болезни следует обращать внимание на характер жалоб пациента, анамнез жизни и трудовой анамнез, длительность заболевания, частоту обострений, проводимое лечение. При визуальном осмотре и пальцевом исследовании пациента с геморроидальной болезнью, врач может отмечать увеличение наружных геморроидальных узлов, выпадение внутренних геморроидальных узлов при натуживании пациента или в покое и возможность их самостоятельного вправления, выделение крови из анального канала или наличие крови на перчатке после ректального исследования, при остром течении болезни может быть определен плотный геморроидальный узел синюшного цвета, с/без наличия воспалительных изменений окружающих тканей и нарушением целостности слизистой оболочки в области патологически измененного узла.

Следует проводить дифференциальную диагностику геморроя с прочими заболеваниями аноректальной зоны, такими как анальная трещина, прямокишечные свищи, местные проявления инфекционных заболеваний, воспалительными заболеваниями кишечника, доброкачественными и злокачественными образованиями. Всем пациентам с геморроидальной болезнью на диагностическом этапе показано проведение аноскопии, ректороманоскопии для исключения иных патологических процессов в анальном канале и прямой кишке. Пациентам старше 45 лет рекомендовано выполнение колоноскопии для диагностики и профилактики развития злокачественных новообразований ободочной и прямой кишки, пациентам младше

45 лет – с целью исключения воспалительных заболеваний кишечника [7].

Консервативное лечение геморроидальной болезни проводится у пациентов с ранними стадиями заболевания и нацелено на купирование симптомов острой формы геморроя. Определенные виды консервативного лечения нацелены на профилактику обострений при хронической форме заболевания, а также могут проводиться в рамках подготовки пациента к хирургическому лечению.

Нормализация работы желудочно-кишечного тракта является одним из главных методов, используемых в рамках консервативной терапии у пациентов с геморроем. Ее целью является нормализация стула, разрешение запоров у больных с хроническим геморроем для профилактики обострений, эффект достигается посредством увеличения потребления жидкости и растительной клетчатки. Диета также исключает прием острой пищи и алкогольных напитков [13–17]. При запорах могут быть использованы слабительные препараты.

Местное лечение противовоспалительными, антикоагулянтными, анестезирующими препаратами и системная терапия флебопротекторами показаны пациентам для купирования обострения заболевания, в рамках предоперационной подготовки и в послеоперационном периоде.

Большинству пациентов с 3–4 стадией геморроя, а также пациентам с 1–4 стадией, при неэффективности консервативной терапии, требуется хирургическое лечение [7]. В настоящее время в рамках оперативного лечения хронического геморроя представлено большое количество методов, что позволяет точно подобрать подходящее лечение для конкретного пациента, в зависимости от выраженности тех или иных жалоб и стадии заболевания.

Основным методом лечения хронического геморроя 3–4 стадии, а также хронического геморроя 1–2 стадии при неэффективности консервативного лечения является хирургическое лечение. В настоящее время в рамках оперативного лечения хронического геморроя представлено большое количество методов, что позволяет точно подобрать подходящее лечение для конкретного пациента, в зависимости от выраженности тех или иных жалоб и стадии заболевания.

Наиболее радикальным хирургическим методом лечения геморроя является геморроидэктомия в различных модификациях. Способы различаются особенностями закрытия раневых дефектов, применением различных энергетических модулей, однако, принципом эксцизионных методик является иссечение кавернозных образований нижнеампулярного отдела прямой кишки – геморроидальных узлов и прекращение кровотока по терминальным ветвям верхней прямокишечной артерии, питающей их. При этом могут иссекаться как внутренние геморроидальные узлы, так и наружные, а при комбинированном геморрое – наружные и внутренние единым блоком.

Радикальность является основным преимуществом эксцизионных методик, однако выполнение геморроидэктомии

сопровождается развитием осложнений в виде послеоперационных кровотечений, формированием длительно незаживающих ран, выраженного и продолжительного болевого синдрома, а также отсроченных осложнений, таких как развитие рубцовых стриктур анального канала, анальной инконтиненции. В связи с этим, международное сообщество пришло к заключению, что экзизионная геморроидэктомия показана не более 20 % пациентов.

Высокие риски развития осложнений повлияли на развитие малоинвазивных методов лечения геморроя, таких как склерозирование геморроидальных узлов, лигирование внутренних узлов латексными кольцами, инфракрасную фотокоагуляцию, электрокоагуляцию геморроидальных узлов. Применение этих методов позволило оказывать хирургическую помощь пациентам с ранними стадиями геморроя и уменьшить число экзизионных вмешательств. В различных источниках представлены данные о применении лигирования и фотокоагуляции геморроидальных узлов на поздних стадиях [17]. Несмотря на преимущества применения малоинвазивных методов, после их выполнения число рецидивов заболевания достигает 40 %, что обусловлено отсутствием воздействия на патогенетические факторы развития геморроя.

Впоследствии были предложены новые малоинвазивные методики лечения геморроя, такие как дезартеризация геморроидальных узлов HAL (haemorrhoid artery ligation). Выполнению дезартеризации предшествует поиск зон пульсации терминальных ветвей верхней прямокишечной артерии при помощи доплерометрии. Изначально использовался дикретный ультразвуковой аппарат с доплер-эффектом, однако впоследствии были предложены модификации аппаратов с встроенными в проктоскоп датчиками. Подобные модификации позволили более точно определять зоны лигирования артерий и производить перевязку сосудов одновременно с выполнением доплерометрии с последующим контролем эффективности манипуляции.

Различные модификации операционных проктоскопов позволили выполнять мукопексию непосредственно после лигирования сосудов RAR (recto-anal repair). Манипуляция обеспечивает снижение степени выпадения геморроидальных узлов и в большинстве случаев, позволяет избавить пациента от рецидива пролапса.

Применение технологии HAL и RAR позволяет эффективно лечить геморрой 2–3 стадии с существенно меньшим периодом реабилитации, меньшим болевым синдромом и меньшим количеством осложнений, по сравнению с геморроидэктомией. При 2 стадии заболевания эффективность данного метода достигает 96 % [18], однако применение его на 4 стадии оценивается неэффективным – рецидив пролапса возникает у 50 % пациентов [19, 20].

Наиболее поздним из введенных в широкую практику методов лечения геморроя является воздействие на геморроидальные узлы высокоинтенсивным лазерным излучением. Изначально

лазерные аппараты использовались для выполнения лазерной геморроидэктомии, затем были предложены варианты лазерной дезартеризации геморроидальных узлов. Впоследствии были предложены методики лазерной деструкции кавернозной ткани [21, 22].

Эволюция лазерных аппаратов происходила в течение нескольких десятков лет, начиная с 1980-х годов и продолжается по настоящее время. Изначально получило распространение использование гемоглобинспецифичных лазеров с длиной волны 0,81–1,06 мкм. Применение аппаратов с такой длиной волны позволяло эффективно выполнять геморроидэктомию, но из-за избыточной и плохо контролируемой карбонизации тканей, связанной с низким водопоглощением, начали получать распространение водоспецифичные лазеры с длиной волны 1,47 – 1,56 мкм. Для такой длины волны характерно преобладание денатурации над карбонизацией [23]. В дальнейшем появлялись работы, посвященные применению различных лазеров с проктологии [24].

Существенное развитие лазерных технологий в лечении хронического геморроя получили в 1990-х годах, что связано с наращиванием массового производства аппаратов, уменьшением их габаритов, снижением стоимости производства.

Стремительно развивающееся направление быстро пополнялось различными модификациями при использовании лазера в лечении геморроя. Основным критерием популяризации методик являлось существенное снижение болевого эффекта по сравнению с классическими радикальными методиками и меньший период реабилитации. Изучение тканевого эффекта при использовании лазерного излучения показало несколько явных преимуществ перед альтернативными видами энергии – высокочастотного электрического тока и ультразвуковой кавитации.

В настоящее время актуальной остается методика подкожно-подслизистой деструкции (подкожно-подслизистой пластики) кавернозной ткани геморроидальных узлов, причем в различных клиниках используются лазерные аппараты с длиной волны как 0,98 мкм, так и 1,47 мкм. На данный момент нет однозначных данных о преимуществе применения той или иной длины волны [25].

В последние годы были предложены и внедрены в использование различные модификации оптических волокон-проводников, в частности, различные варианты наконечников. Так, на сегодняшний день для подкожно-подслизистой деструкции геморроидальных узлов используются волокна с торцевыми наконечниками, испускающие излучение по оси волокна, волокна с радиальными наконечниками, через которые луч распространяется радиально в направлении, перпендикулярном оси волокна. Для подкожно-подслизистой пластики геморроидальных узлов используются оптические волокна с конусообразными рассеивающими наконечниками. Распространение излучения схоже с радиальными волокнами, однако угол рассеивания составляет 60 градусов от оси волокна. Такое направление луча в клиническом применении имеет ряд преимуществ, таких

как снижение риска термического повреждения слизистой и волокон анального сфинктера при выполнении вмешательства.

Эффективность применения лазеров при геморрое варьируется от 69 до 95 % [21] и зависит от различных факторов, таких как длина волны, техника выполнения операции, форма рассеивающего наконечника, настройки мощности и экспозиции, суммарная эмиссия, стадия геморроя.

Анализируя данные, можно сделать вывод, что лазерная подкожно-подслизистая деструкция или пластика может быть эффективно применена у пациентов с 2–3 стадией внутреннего геморроя [27].

Комбинированные методы лечения геморроя представлены множеством модификаций, сочетающих различные способы, применяемых у одного пациента. Основным критерием оценки преимуществ комбинированных методов является эффективность и продолжительность безрецидивного течения послеоперационного периода, а также снижение болевого синдрома и повышение качества жизни пациента.

### Обсуждение

Проблема выбора хирургического способа лечения геморроя в настоящий момент стоит достаточно остро. Не существует стандартизированного способа для каждой клинической стадии геморроя, выбор методики остается на усмотрение оперирующего хирурга-колопроктолога. В то же время, обилие различных методов позволяет в руках опытного хирурга достигать удовлетворительных результатов лечения. При выполнении хирургических вмешательств, подразумевающих комбинации малоинвазивных способов у пациентов с различными стадиями геморроя, возможно достижение результатов, эквивалентных по критерию безрецидивности с радикальными способами хирургического лечения.

### Заключение

Развитие малоинвазивных методов лечения геморроя обусловлено, в первую очередь, стремлением отказаться от выполнения эксцизионных методик в хирургическом лечении геморроя для снижения болевого синдрома и развития осложнений в послеоперационном периоде. Современные литературные данные [26, 27] предполагают, что применение малоинвазивных хирургических методов лечения хронического геморроя, таких как лазерная геморроидопластика, доплероконтролируемая дезартеризация геморроидальных узлов с мукопексией позволяют получить отдаленные результаты, не уступающие геморроидэктомии у пациентов с 2–3 стадией хронического геморроя. Однако, меньшая эффективность малоинвазивных способов, по сравнению с геморроидэктомией при 3–4Б стадиях комбинированного геморроя не позволяет полностью отказаться от классических методик, которые все также широко применяются в клинической практике.

### Список литературы:

1. Шельгин Ю.А., Титов А.Ю., Благодарный Л.А., Ачкасов С.И. и соавт. *Геморрой. Диагностика и лечение*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 216 с.
2. Шельгин Ю.А., Благодарный Л.А. *Справочник по колопроктологии*. М.: Литтера, 2014. 64–89 с.
3. Corman M.L. *Hemorrhoids. Colon and rectal surgery. 6th ed.* Philadelphia, USA: Lippincott, 2013, pp. 272–366.
4. Wald A., Bharucha A.E., Cosman B.C. et al. ACG clinical guideline: management of benign anorectal disorders. *Am J Gastroenterol.*, 2014, № 109(8), pp. 1141–1157. <https://doi.org/10.1038/ajg.2014.190>
5. Davis B.R., Lee-Kong S.A., Migaly J. et al. The American Society of Colon and Rectal Surgeons Clinical Practice Guidelines for the Management of Hemorrhoids. *Dis Colon Rectum.*, 2018, № 61(3), pp. 284–292. <http://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001030>
6. Веселов А.В., Омеляновский В.В., Москалев А.И. и соавт. Особенности организации медицинской помощи при геморрое в субъектах Российской Федерации за 2018 год. *Колопроктология*, 2020. № 3 (73). С. 126–134. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2020-19-3-126-134>
7. Воробьев Г. И., Шельгин Ю.А., Благодарный Л.А. *Геморрой*. М.: Митра-Пресс, 2002. 192 с.
8. Ривкин В.Л., Бронштейн А.С., Файн С.Н. *Руководство по колопроктологии*. М.: Медпрактика, 2001. 300 с.
9. Milito G., Cadeddu F. Tips and tricks: haemorrhoidectomy with LigaSure. *Tech Coloproctol.*, 2009, № 13, pp. 317–320. <https://doi.org/10.1007/s10151-009-0530-2>
10. Haas P. A., Fox T.A., Haas S.P. The pathogenesis of haemorrhoids. *Dis-Col-Rect.*, 1984, № 27, p. 442–450. <https://doi.org/10.1007/bf02555533>
11. Шельгин Ю.А., Титов А.Ю., Абрицова М.В. Модифицированная классификация геморроя. *Колопроктология*, 2015. № 2(52). С. 4–10.
12. Cohee M.W., Hurff A., Gazewood J.D. Benign Anorectal Conditions: Evaluation and Management. *Am Fam Physician*, 2020, № 1, pp. 24–33
13. Lohsiriwat V. Treatment of hemorrhoids: a coloproctologist's view. *World J Gastroenterol.*, 2015, № 21(31), pp. 9245–9252. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i31.9245>
14. Arora G., Mannalithara A., Mithal A. et al. Concurrent conditions in patients with chronic constipation: a population-based study. *PLoS One.*, 2012, № 7(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042910>
15. Alonso-Coello P., Guyatt G., Heel-Ansdell D. et al. Laxatives for the treatment of hemorrhoids. *Cochrane Database Systematic Reviews*, 2005, № 2005(4), pp. CD004649.
16. Johannsson H.O., Graf W., Pählman L. Bowel habits in hemorrhoid patients and normal subjects. *Am J Gastroenterol.*, 2005, № 100(2), pp. 401–406. <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2005.40195.x>
17. Garg P, Singh P. Adequate dietary fiber supplement along with TONE concept can help avoid surgery in most patients with advanced hemorrhoids. *Minerva Gastroenterol Dietol.*, 2017, № 63(2), pp. 92–96. <https://doi.org/10.23736/s1121-421x.17.02364-9>
18. Ильканич, А. Я., Дарвин В.В., Ждановский В.В. Роль латексного лигирования в лечении хронического геморроя. *Международный*

хирургический конгресс «Актуальные проблемы современной хирургии», 2003. С. 246

19. Загрядский, Е. А. Малоинвазивная хирургия геморроидальной болезни. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2014. 212 с.

20. Ratto C., de Parades V. Doppler-guided ligation of hemorrhoidal arteries with mucopexy: A technique for the future. *J Visc Surg.*, 2015, № 152(2), pp. 15–21. <https://doi.org/10.1016/j.jvisurg.2014.08.003>

21. Гаин М.Ю. Лазерные технологии в комплексном лечении геморроя/ *Новости хирургии*, 2013. № 1. С. 94–104.

22. Кузьминов А. М., Борисов А.М., Борисов И.Ф. Геморроидэктомия с применением высоких энергий. *Колопроктология*, 2009. № 3. С. 46–52.

23. Шахно Е. А. *Физические основы применения лазеров в медицине*. СПб.: НИУ ИТМО. 2012. 129 с.

24. Pandini L. C. et al. Surgical treatment of haemorrhoidal disease with CO2 laser and Milligan-Morgan cold scalpel technique. *Colorectal Dis.*, 2006, № 7, pp. 592–595. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2006.01023.x>

25. Jahanshahi A., Mashhadizadeh E., Sarmast M.H. Diode laser for treatment of symptomatic hemorrhoid: a short term clinical result of a mini invasive treatment, and one year follow up. *Pol Przegl Chir.*, 2012, № 7, pp. 329–332. <https://doi.org/10.2478/v10035-012-0055-7>

26. Wee I.J.Y., Koo C.H., Seow-En I., Ng Y.Y.R., Lin W., Tan E.J.K. Laser hemorrhoidoplasty versus conventional hemorrhoidectomy for grade II/III hemorrhoids: a systematic review and meta-analysis. *Ann Coloproctol.*, 2023, № 1, pp. 3–10. <https://doi.org/10.3393/ac.2022.00598.0085>

27. Maloku H., Gashi Z., Lazovs R., Islami H., Juniku-Shkololli A. Laser Hemorrhoidoplasty Procedure vs Open Surgical Hemorrhoidectomy: a Trial Comparing 2 Treatments for Hemorrhoids of Third and Fourth Degree. *Acta Inform Med.*, № 6, pp. 365–367. <https://doi.org/10.5455/aim.2014.22.365-367>

#### References:

1. Shelygin Ju.A. Titov A.Ju. Blagodarniy L.A. Achkasov S.I. *Hemorrhoids. Diagnostics and treatment*. M.: GEOTAR-Media, 2022, 216 p. (In Russ.)

2. Shelygin Ju.A. Blagodarniy L.A. *Guide in coloproctology*. M.: Littera, 2014, 64–89 p. (In Russ.)

3. Corman M.L. *Hemorrhoids. Colon and rectal surgery. 6th ed.* Philadelphia, USA: Lippincott, 2013, pp. 272–366.

4. Wald A., Bharucha A.E., Cosman B.C. et al. ACG clinical guideline: management of benign anorectal disorders. *Am J Gastroenterol.*, 2014, № 109(8), pp. 1141–1157. <https://doi.org/10.1038/ajg.2014.190>

5. Davis B.R., Lee-Kong S.A., Migaly J. et al. The American Society of Colon and Rectal Surgeons Clinical Practice Guidelines for the Management of Hemorrhoids. *Dis Colon Rectum.*, 2018, № 61(3), pp. 284–292. <http://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001030>

6. Veselov A.V. Omelyanovskiy V.V. Moskalev A.I. et al. Features of the organization of medical care for hemorrhoids in the subjects of the Russian Federation for 2018. *Coloproctology*, 2020, № 3(73), pp. 126–134 (In Russ.)

7. Vorobyev G.I. Shelygin Ju.A. Blagodarniy L.A. *Hemorrhoids*. M.: Mitra-Press, 2002, 192 p. (In Russ.)

8. Rivkin V.L. Bronshtein A.S. Fain S.N. *Guide in coloproctology*. M.: Medpraktika, 2001, 300 p. (In Russ.)

9. Milito G., Cadeddu F. Tips and tricks: haemorrhoidectomy with LigaSure. *Tech Coloproctol.*, 2009, № 13, pp. 317–320. <https://doi.org/10.1007/s10151-009-0530-2>

10. Haas P.A. Fox T.A. Haas S.P. The pathogenesis of haemorrhoids. *Dis-Col-Rect.*, 1984, pp. 442–450. <https://doi.org/10.1007/bf02555533>

11. Shelygin Ju.A. Titov A.Ju. Abritcova M.V. Modified classification of haemorrhoids. *Coloproctology*, 2015, № 2(52), pp. 4–10. (In Russ.)

12. Cohee M.W., Hurff A., Gazewood J.D. Benign Anorectal Conditions: Evaluation and Management. *Am Fam Physician*, 2020, № 1, pp. 24–33

13. Lohsiriwat V. Treatment of hemorrhoids: a coloproctologist's view. *World J Gastroenterol.*, 2015, № 21(31), pp. 9245–9252. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i31.9245>

14. Arora G., Mannalithara A., Mithal A. et al. Concurrent conditions in patients with chronic constipation: a population-based study. *PLoS One.*, 2012, № 7(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042910>

15. Alonso-Coello P., Guyatt G., Heel-Ansdell D. et al. Laxatives for the treatment of hemorrhoids. *Cochrane Database Systematic Reviews*, 2005, № 2005(4), pp. CD004649.

16. Johannsson H.O., Graf W., Pählman L. Bowel habits in hemorrhoid patients and normal subjects. *Am J Gastroenterol.*, 2005, № 100(2), pp. 401–406. <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2005.40195.x>

17. Garg P, Singh P. Adequate dietary fiber supplement along with TONE concept can help avoid surgery in most patients with advanced hemorrhoids. *Minerva Gastroenterol Dietol.*, 2017, № 63(2), pp. 92–96. <https://doi.org/10.23736/s1121-421x.17.02364-9>

18. Ilkanych A. Ya. Darvin V.V. Zhdanovskiy V.V. The role of latex ligation in the treatment of chronic hemorrhoids. *International surgical congress Actual problems of modern surgery*, Moscow, 2003, pp. 246. (In Russ.)

19. Zagryadskiy E.A. *Minimally invasive surgery of hemorrhoidal disease*. M.: GEOTAR-Media, 2014. (In Russ.)

20. Ratto C., de Parades V. Doppler-guided ligation of hemorrhoidal arteries with mucopexy: A technique for the future. *J Visc Surg.*, 2015, № 152(2), pp. 15–21. <https://doi.org/10.1016/j.jvisurg.2014.08.003>

21. Gain M.Ju. Laser technologies in complex treatment of hemorrhoids. *News of surgery*, 2013, № 1(21), pp. 94–104 (In Russ.)

22. Kuzminov A.M. Borisov I.F. Hemorrhoidectomy with high energy. *Coloproctology*, 2009, № 3, pp. 46–52 p. (In Russ.)

23. Shahno E.A. *Physical basis in laser appliance in medicine*. Saint Petersburg: NIU ITMO, 2012. (In Russ.)

24. Pandini L.C. et al. Surgical treatment of haemorrhoidal disease with CO2 laser and Milligan-Morgan cold scalpel technique. *Colorectal Dis.*, 2006, № 8(7)Ю, pp. 592–595. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2006.01023.x>

25. Jahanshahi A., Mashhadizadeh E. Sarmast M.H. Diode laser for treatment of symptomatic hemorrhoid: a short term clinical result of a mini invasive treatment, and one year follow up. *Pol Przegl Chir.*, 2012, № 7(84), pp. 329–332. <https://doi.org/10.2478/v10035-012-0055-7>

26. Wee I.J.Y. Koo C.H. Seow-En I. Ng Y.Y.R. Lin W. Tan E.J.K. Laser hemorrhoidoplasty versus conventional hemorrhoidectomy for grade II/III hemorrhoids: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Coloproctology*, 2023, № 1(39), pp. 3–10. <https://doi.org/10.3393/ac.2022.00598.0085>

27. Maloku H. Gashi Z. Lazovic R. Islami H. Juniku-Shkololli A. Laser Hemorrhoidoplasty Procedure vs Open Surgical Hemorrhoidectomy: a Trial Comparing 2 Treatments for Hemorrhoids of Third and Fourth Degree. *Acta Inform Med.*, 2014, № 6(22), pp. 365–367. <https://doi.org/10.5455/aim.2014.22.365-367>

Сведения об авторах:

**Таривердиев Андрей Михайлович** – аспирант кафедры Эндоскопической хирургии ФДПО, ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России. 127473, Россия, Москва, ул. Деделгатская, д. 20, e-mail: a.tariverdiev@surgeons.ru, <https://orcid.org/0009-0009-2038-7293>

**Луцевич Олег Эммануилович** – доктор медицинских наук, 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. 127473, Россия, Москва, ул. Деделгатская, д.20, стр.1, e-mail: oleglutsevich@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8092-0573>

**Давидович Денис Леонидович** – к.м.н., руководитель центра колопроктологии ФГБУ «Федеральный Научно-Клинический Центр» ФМБА России. 115682, Россия, Москва, Ореховый бульвар, д. 28, e-mail: denisdavidovich@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2406-037X>

**Федоров Андрей Владимирович** – д.м.н., профессор, профессор кафедры Эндоскопической хирургии ФДПО ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России. 127473, Россия, Москва, ул. Деделгатская, д. 20, e-mail: a.fedorov@surgeons.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8456-8685>

**Богданов Дмитрий Юрьевич** – д.м.н., профессор кафедры Эндоскопической хирургии ФДПО ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России. 127473, Россия, Москва, ул. Деделгатская, д. 20, e-mail: dbogdanov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0631-5487>

Information about the authors:

**Tariverdiev Andrey Mikhailovich** – postgraduate student of department of endoscopic surgery, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 127473. Moscow, Delegatskaya st. 20. e-mail: a.tariverdiev@surgeons.ru, <https://orcid.org/0009-0009-2038-7293>

**Lutsevich Oleg Emmanuilovich** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Doctor of the Russian Federation, Laureate of the Government

of the Russian Federation, 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 CJSC TSELT. 127473, Moscow, Delegatskaya str., d.20, page 1, e-mail: oleglutsevich@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8092-0573>

**Davidovich Denis Leonidovich** – PhD, head of center of coloproctology in Federal Scientific and Clinical Centre of Federal Medical and Biology Agency of Russia, 115682, Moscow, Orekhoviy bvd, 28. e-mail: denisdavidovich@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2406-037X>

**Fedorov Andrey Vladimirovich** – PhD, Professor, professor of department of endoscopic surgery, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 127473. Moscow, Delegatskaya st. 20. e-mail: a.fedorov@surgeons.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8456-8685>

**Bogdanov Dmitriy Yuryevich** – PhD, Professor, professor of department of endoscopic surgery, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 127473. Moscow, Delegatskaya st. 20. e-mail: dbogdanov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0631-5487>

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-104-111>

УДК 616-001.4-002.3:615.81

© Гайворонская Т.В., Гуленко О.В., Новикова И.С., 2023

Обзор/Review



## ВАКУУМ-ТЕРАПИЯ В УХОДЕ ЗА ГНОЙНОЙ РАНОЙ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Т.В. ГАЙВОРОНСКАЯ, О.В. ГУЛЕНКО, И.С. НОВИКОВА

Кафедра хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 350063, Краснодар, Россия

### Резюме

**Введение.** В настоящее время применение метода вакуумной терапии ран различной этиологии и локализации становится все более популярным. Проведено множество исследований, доказывающих положительное влияние данного метода на течение раневого процесса, однако статуса метода выбора/стандарта в хирургической практике он так и не приобрел.

**Цель исследования.** Провести анализ противоречивых результатов терапии ран локальным отрицательным давлением в сравнении с традиционным уходом.

**Материалы и методы исследования.** В базах данных произведен поиск рандомизированных контролируемых испытаний и обзоров, в которых производилось сравнение постоперационного лечения гнойных ран стандартными методами и отрицательным давлением за период 1993–2021 гг. В ходе анализа применен ряд методов исследования: исторический, описательно-аналитический, интернет- и контент-анализ.

**Результаты исследования.** В настоящее время, устройство VAC используются как универсальный инструмент в арсенале заживления ран, помимо этого, они выступают в качестве дополнительного ресурса у пациентов с коморбидным фоном. Данный метод лечения применим на анатомически сложных раневых поверхностях, что выгодно отличает его от других. Применение vac-терапии сопряжено с возникновением ряда осложнений, однако частота их возникновения весьма незначительна, что позволяет считать ее безопасным.

**Заключение.** Vac-терапия является перспективным и эффективным методом лечения ран различной этиологии, течения и локализации, выгодно отличающимся от других методик низкой частотой развития осложнений, высокой эффективностью, возможностью применения в анатомически сложных областях и снижением уровня затрат при проведении терапии.

**Ключевые слова:** лечение ран, аспирационная повязка, отрицательное давление, VAC, вакуум-терапия

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Гайворонская Т.В., Гуленко О.В., Новикова И.С. Вакуум-терапия в уходе за гнойной раной: обзор литературы. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 4. С. 104–111. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-104-111>

**Вклад авторов:** Гайворонская Т.В., Гуленко О.В., Новикова И.С. – разработка концепции и дизайна исследования; Гайворонская Т.В., Гуленко О.В., Новикова И.С. – сбор данных, анализ и интерпретация полученных данных; Новикова И.С. – подготовка опубликованной работы; Гуленко О.В. – участие в научном дизайне; Гайворонская Т.В. – критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного замечания интеллектуального содержания; Новикова И.С. – подготовка, создание опубликованной работы в части визуализации и отображения данных.

## VACUUM THERAPY IN THE CARE OF A PURULENT WOUND: LITERATURE REVIEW

TATIANA V. GAIVORONSKAYA, OLGA V. GULENKO, IRINA S. NOVIKOVA

Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery of the Kuban State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 350063, Krasnodar, Russia

### Abstract

**Introduction.** Currently, the use of the method of vacuum therapy of wounds of various etiologies and localization is becoming more and more popular. Many studies have been conducted proving the positive effect of this method on the course of the wound process, but it has not acquired the status of the method of choice/standard in surgical practice.

The purpose of the study. To analyze the contradictory results of wound therapy with local negative pressure in comparison with traditional care.

**Materials and methods of research.** The databases were searched for randomized controlled trials and reviews comparing postoperative treatment of purulent wounds with standard methods and negative pressure for the period 1993-2021. In the course of the analysis, a number of research methods were applied: historical, descriptive-analytical, Internet and content analysis.

**The results of the study.** Currently, the VAC device is used as a universal tool in the arsenal of wound healing, in addition, they act as an additional resource in patients with a comorbid background. This method of treatment is applicable on anatomically complex wound surfaces, which distinguishes it from

others. The use of vac therapy is associated with the occurrence of a number of complications, but the frequency of their occurrence is very insignificant, which makes it safe to consider it.

**Conclusion.** Vac therapy is a promising and effective method of treating wounds of various etiologies, course and localization, favorably differing from other methods with a low incidence of complications, high efficiency, the possibility of application in anatomically complex areas and a reduction in the cost of therapy.

**Key words:** wound treatment, aspiration bandage, negative pressure, VAC, vacuum therapy.

**Conflict of interests:** none.

**For citation:** Gayvoronskaya T.V., Gulenko O.V., Novikova I.S. Vacuum therapy in the care of a purulent wound: a literature review. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 4, pp. 104–111. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-4-104-111>

**Contribution of the authors:** Gaivoronskaya T.V., Gulenko O.V., Novikova I.S. – development of the concept and design of the study; Gaivoronskaya T.V., Gulenko O.V., Novikova I.S. – data collection, analysis and interpretation of the data obtained; Novikova I.S. – preparation of the published work; Gulenko O.V. – participation in scientific design; Gaivoronskaya T.V. – critical revision of the draft of the manuscript with the introduction of valuable comments of intellectual content; Novikova I.S. – preparation, creation of the published work in terms of visualization and data display.

## Введение

Постоперационный уход за ранами в условиях стационара за последние годы претерпел значительные изменения в контексте используемых лекарственных средств и технологий. Одной из методик, набирающей популярность, стала vac-терапия ран всевозможных этиологий и локализаций [1]. Vac-терапия или терапия отрицательным давлением включает ряд принципиальных составляющих, а именно повязку (дизайн которой изменчив, в зависимости от решаемых задач), связанную посредством трубки со специальным медицинским вакуумом. Данная технология направлена на улучшение процессов заживления за счет умеренной дегидратации, количественного снижения контаминации и усиления перфузии раневой поверхности посредством приложенного отрицательного давления. Vac-терапия может быть применена при лечении различных типов ран, однако чаще всего ее использование показано при хроническом течении раневого процесса.

Несмотря на ряд исследований эффективности этой техники, предполагающих очевидную пользу отрицательного давления на процесс заживления раны, этот способ так и не приобрел статус метода выбора/стандарта в хирургической практике. Более того, ряд научных работ свидетельствует о неубедительности доказательств эффективности vac-терапии. По мнению Прохорова А.В. (2017), механизмы терапевтического воздействия отрицательного давления на раневой процесс окончательно не изучены [2].

Целью настоящего обзора являлся анализ противоречивых результатов терапии ран локальным отрицательным давлением в сравнении с традиционным уходом.

## Материалы и методы

Проведен поиск рандомизированных контролируемых испытаний и обзоров, в которых сравнивали постоперационное лечение отрицательным давлением и стандартный уход за раной. Глубина поиска с 1991 г. по март 2021 г. включительно.

Использованные базы данных – MEDLINE, Scopus, EMBASE, Cochrane, eLibrary, CyberLeninka (для статей, написанных на английском и русском языках). Проводилось изучение полного текста статей для проверки степени соответствия исследований критериям приемлемости. Использованные ключевые слова на русском и английском языках поиска: «negative pressure dressing», «negative pressure therapy», «negative pressure wound therapy», «subatmospheric pressure dressing», «subatmospheric pressure therapy», «suction dressing», «topical negative pressure», «VAC», «vacuum assisted closure», «vacuum therapy»; «лечение отрицательным давлением», «vac-терапия ран», «терапия ран отрицательным давлением», «аспирационная повязка», «местное отрицательное давление», «вакуум-терапия». Было определено два, наиболее часто сравниваемых критерия, встречающиеся во всех анализируемых исследованиях: динамика площади раны и скорость заживления в сутках. Были применены следующие методы исследования: исторический, описательно-аналитический, интернет-анализ, а также контент-анализ.

## Результаты

**Клиническая потребность и целевая аудитория VAC.** Заживление ран является финалом сложного взаимодействия между ретикулоэндотелиальной и иммунной системами, при котором на результат влияет ряд внутренних и внешних факторов. В недавнем прошлом для ускорения заживления ран использовался ряд адьювантных терапий, таких как гипербарический кислород, факторы роста и кожные заменители. За последнее десятилетие vac-терапия серьезно заинтересовала хирургов разных специализаций, включивших ее в свой арсенал для заживления ран, несмотря на то что метод не является новой концепцией в лечении ран. Вакуум был с успехом использован в основе техники, называемой вакуум-поддержка фасциального закрытия (vacuum assisted fascial closure, VAFС) при лечении открытого живота, и особенно там, где фигурирует выраженная контаминация и механическое загрязнение, массивный отек кишечника и рецидивирующие кровотечения [3]. По данным

некоторых исследований в абдоминальной хирургии, система VAC (vacuum assisted closure) может быть эффективным и экономически оправданным методом контроля оттока из кожно-кишечных свищей, косвенно ускоряющим заживление мацерированной кожи вокруг фистулы [4]. Установлено, что применение VAC повышает выживаемость и снижает частоту неудач при лечении медиастинита после стернотомии по сравнению с традиционным лечением, дополнительно улучшая раннюю послеоперационную функцию легких и снижая легочные осложнения у пациентов с большими ранами грудины [5]. При лечении пациентов со злокачественными новообразованиями VAC в сочетании с повязкой, насыщенной серебром, сокращалась общая продолжительность лечения, снижалась вероятность проведения дополнительных хирургических процедур, что позволяло проводить повторную брахитерапию и применение внешнего луча. Последовательное облучение не оказывало влияния на соседние ткани лоскута, которые беспрепятственно заживали после транспозиции. Таким образом, комбинация VAC и брахитерапии может эффективно заменить косвенные и трудоемкие интраоперационные процедуры лучевой терапии [6]. Отмечено эффективное применение VAC для заживления или улучшения клинического профиля ран в различных случаях: обнаженная кость и связки у ожоговых пациентов; обширные раны после некротического фасциита; спасение аллопластических материалов, подвергшихся экспозиции в облучаемых ранах; обнаженные фиксирующие конструкции в ранах позвоночника; улучшение биоинженерных тканевых трансплантатов в ранах диабетической стопы; при лечении инфицированных сосудистых трансплантатов и в хронических пилонидальных синусах [7]. У пациентов с сахарным диабетом наличие высокой бактериальной нагрузки на рану и такие осложнения, как полинейропатия и периферическая ангиопатия, приводят к язвам стоп, гангрене и остеоартропатии, что может потребовать частичной или полной ампутации [8]. Свободная пересадка лоскута или пластика местными тканями часто затруднены или невозможны из-за нарушения артериального кровообращения, однако, в подобных клинических случаях, VAC может существенно облегчить заживление ран [9].

Santosa KB et. all (2018) провели литературный поиск работ, посвященных терапии ран отрицательным давлением у детей грудного возраста, а также периода первого и второго детства [10]. Учитывая низкий процент серьезных осложнений в «педиатрической популяции», авторы пришли к выводу, что VAC-терапия демонстрирует не только широкое применение метода во всех возрастных группах и областях, но и является достаточно безопасным и эффективным инструментом заживления ран [10].

«Вакуумное заживление» также использовалось в протоколах двухэтапных вмешательств на обширных ранах нижних конечностей для полного закрытия дефектов или подготовки ран ко второму этапу, что позволяло планировать окончательную реконструктивную операцию свободным (кожным)

лоскутом у тяжелых пациентов с минимальным риском. Результаты работы Поповой А.Н. с соавт. (2021) демонстрирует успешное выполнение аутодермопластики расщепленными перфорированными кожными трансплантатами обширных рвано-укушенных ран верхних конечностей, предварительно подвергшимися терапии отрицательным давлением. На фоне проведенной вакуум-терапии отмечалось купирование воспалительных явлений, покрытие ран грануляционной тканью, сглаживание раневых участков с поверхностью кожи, что явилось благоприятным фоном для дальнейшей реконструкции [11].

**Использование в челюстно-лицевой области.** По данным Монакова В.А. (2014), использование вакуум-терапии при лечении гнойных ран в челюстно-лицевой области способствовало сокращению сроков реабилитации, улучшению функциональных и косметических результатов, что позволяет рекомендовать данный метод в лечении больных с одонтогенными флегмонами [12]. Исследование Кабановой А.А. и Походенько-Чудаковой И.О. (2019), посвященное комплексному лечению пациентов с острым одонтогенным остеомиелитом челюсти, осложненным флегмоной прилежащих клетчаточных пространств, с участием вакуум-терапии, указывает на положительные изменения в ряде клинических характеристик: улучшение иммунного ответа, микроциркуляции и ускорение процесса очищения гнойной раны, что обеспечило благоприятные условия для регенеративных процессов [13].

**Патогенетические механизмы регенерации с участием вакуум-терапии.** Исследования терапии VAC in vitro показали активизацию миграции фибробластов, усиление пролиферации через митоз и создание микросреды, которая способствует образованию грануляционной ткани [14]. Эти данные также согласуются с экспериментальными исследованиями на кроликах, констатировавшими факт стимуляции ангиогенеза за счёт увеличения калибра капилляров и объема крови в зоне влияния VAC. Кроме того, при локальном воздействии отрицательного давления, те же авторы, наблюдали сужение эндотелиальных пространств и восстановление целостности базальных мембран капилляров, что уменьшало отёк тканей за счёт снижения проницаемости кровеносных сосудов и удаления избыточной жидкости из раны. Также было показано повышенное образование грануляционной ткани при различных режимах использования VAC [15]. По мнению Левчук А.Л. с соавт. (2020), ангиогенез в ране запускается за счёт микродеформации под влиянием VAC, которая приводит к увеличению давления на подповерхностные ткани, что способствует сдавлению мелких кровеносных сосудов и обратимому дефициту микроциркуляции. Местное снижение градиента циркуляции создает картину гипоксии в тканях, которая благоприятствует появлению новых сосудов в ране [16].

Бактериальная контаминация раны – это один из ведущих причинных факторов нарушения заживления с доказанным уровнем колонизации >10<sup>5</sup> колоний бактерий на грамм ткани. Однако к однозначному мнению по вопросу влияния VAC на

бактериальную колонизацию авторы не пришли. Часть исследований показали значительное уменьшение количества микроорганизмов в тканях после четырех дней применения, однако их оппоненты утверждают обратное, а именно, увеличение бактериальной колонизации при лечении VAC-терапией в диапазоне 104–106 [17]. По мнению части авторов, VAC-воздействие существенно снижает микробную обсемененность инфицированной раны, что ускоряет переход экссудативной фазы воспаления к пролиферативной [18]. В связи с этим, некоторые авторы предположили возможность использования вакуум-терапии как альтернативы антибактериальному медикаментозному лечению [18, 19]. Однако, по мнению Дорониной Л.П. и Токмаковой А.Ю. (2008), VAC не может применяться в качестве монотерапии при наличии раневой инфекции, так как данные условия диктуют тщательное наблюдение за состоянием дна раны, характером экссудата и т.д. При прогрессировании инфекционного процесса авторы рекомендуют отменить VAC с назначением системной антибиотикотерапии [20].

В отечественной литературе имеются исследования, указывающие на деформацию раневого ложа и уменьшение площади раны под воздействием отрицательного давления [12, 18].

Исследования *in vitro* показали, что приложение механических сил, таких как VAC, может активизировать заживления ран за счет стимулирования деления клеток, ангиогенеза и локальной выработки факторов роста [21]. При воздействии вакуум-терапии сохраняется и поддерживается влажность раневой среды, что также является фактором, стимулирующим ангиогенез, фибринолиз и функционирование факторов роста [18]. Циклическое приложение субатмосферного давления меняет цитоскелет клеток в раневом ложе и запускает каскад внутриклеточных сигналов, способствующих увеличению скорости деления клеток и последующего образования грануляционной ткани [21]. Применение метода VAC во время заживления ран увеличивает экспрессию белка Vcl-2, связанного с апоптотической модуляцией, и, влияет на экспрессию белка NGF / NGFmRNA, который, по мнению автора, может способствовать процессу заживления ран [22]. Также, одним из механизмов заживления хронических ран при использовании VAC считается подавление экспрессии мРНК MMP-1, 2, 13 и синтеза белка, что способствует снижению деградации коллагена и желатина [23].

При изучении вазомоторных реакций бедренных артерий свиней, в период VAC-воздействия, было показано усиление вазоконстрикции, опосредованной рецепторами эндотелина типа А и В, что может быть компенсировано более эффективным эндотелий-зависимым расширением сосудов. В артериях, подвергшихся воздействию VAC, не наблюдалось спонтанного кровотечения, перфорации, расслоения или других макроскопических изменений [24]. Давление в ране ниже атмосферного (125 мм ртутного столба) способствует заживлению раны посредством вторичного или третичного натяжения: воздействие макронапряжения (центростремительной силы) сближает края

раны, а макронапряжение (воздействие на микроциркуляцию) вызывает растяжение клеток, усиление перфузии тканей, митоз клеток и пролиферацию фибробластов, тем самым создавая условия для заживления ран на клеточном уровне [24]. Кроме того, исследование Богданова К.Д. и Близначевой Н.С. (2020) показало достоверное увеличение размера фибробласта и его ядра в 1,5–2 раза, а также диаметра сосудов и их количества ( $p < 0,01$ ) в ране при воздействии вакуум-терапии [25].

**Отрицательные эффекты VAC.** Низкое отрицательное давление во время лечения, особенно в мягких тканях, способно минимизировать возможные ишемические эффекты, а периодическая терапия VAC способна еще больше увеличить кровоток. Так, в клинических наблюдениях Якубов Р.А. и др. (2017), упоминалось о возникновении петехиальных и аррозивных кровотечений в 12,5% случаев после применения вакуум-терапии [26]. Также, вывод об осторожности использования VAC при лечении ран со значительно обнаженными сосудами был сделан White (2005), показавшим, что отрицательное давление способно провоцировать возникновение эрозии и кровотечения левой передней большеберцовой артерии при лечении ран соответствующей локализации, а также при обширных ранах с нарушением целостности кожи [27]. Наряду с этим, Santosa KB (2020) описывает 12 летальных исходов и 174 осложнений у детей при использовании устройства VAC-терапии. Примечательно, что в числе указанных случаев 9 смертей и 27 осложнений были связаны с кровотечением. По мнению того же автора, опасными исходами применения вакуум-терапии у детей являются развитие сепсиса и септицемии, а также образование свищей [28]. В свою очередь, Якубов Р.А. и др. (2017) в своем исследовании также отмечали образование кишечного свища в послеоперационном периоде у взрослых пациентов с VAC-терапией [26]. Однако несмотря на вышеприведенные данные, упомянутые авторы считают процент грозных осложнений весьма незначительным, что позволяет считать VAC-терапию безопасным способом лечения, в том числе в младшем детском возрасте [26, 28]. Некоторые пациенты жаловались на болевые ощущения или дискомфорт во время первой процедуры, но снижение давления во время аспирации помогало минимизировать боль и/или дискомфорт.

Таким образом, абсолютные противопоказания для использования VAC-терапии включают прямой контакт окклюзионной повязки с открытыми кровеносными сосудами, анастомозами, органами, нервами, злокачественными новообразованиями, некишечными и необъяснимыми свищами. Относительные противопоказания включают применение VAC в ранах, которые склонны к кровоточивости, со значительной экфолиацией и некрозом кожи, у пациентов без адекватного гемостаза раны и/или принимающих антикоагулянты или ингибиторы агрегации тромбоцитов. Такие больные должны находиться под наблюдением на предмет внезапного кровотечения, которое при отсутствии должной помощи может привести к летальному исходу.

**Экономическая оценка методики.** Анализ экономической составляющей показал, что терапия VAC была вполне рентабельной, в том числе у детей [24, 28]. Следует отметить, что вакуумные повязки фиксируют бесценно на длительный срок. Это позволяет, даже в первую фазу раневого процесса, обходиться без частых перевязок, препаратов для лечения ран (экономия материала, времени, снижение нагрузки на персонал). Отсутствие необходимости в частых перевязках у стационарного больного означает минимизацию контакта раны с инструментарием, воздухом лечебного учреждения и руками медицинского персонала, что, бесспорно, снижает риск контаминации раны госпитальными штаммами микроорганизмов и является дополнительной профилактикой внутрибольничных инфекций [18]. Все перечисленные факты в совокупности сокращают период стационарного лечения на 2-е суток, что имеет весомое социально-экономическое значение [13]. В свою очередь, Гамзатов и др. (2014) считают VAC экономически выгодным методом лечения инфицированных ран, нанесенных животными, позволяющий снизить расходы и минимизировать продолжительность лечения [29]. По мнению, изложенному в выводах «Консенсуса по применению терапии ран отрицательным давлением при диабетических ранах стопы», терапия VAC, в сравнении с обычным лечением, снижает количество перевязок, потребление медицинских расходных материалов и потребность в человеческих ресурсах, что приводит к снижению затрат на лечение и медицинских расходов, повышая общий коэффициент эффективности лечения [7].

### Обсуждение

Устройство VAC можно рассматривать как универсальный инструмент в арсенале заживления ран и дополнительный ресурс, способный принести значительную пользу при заживлении ран у пациентов с коморбидным фоном. К достоинствам метода также можно отнести возможность его использования на анатомически сложных раневых поверхностях, в том числе и в челюстно-лицевой области [2, 12, 13]. Однако, когда инфекция обширна или распространяется на несколько слоев тканей, приходится сталкиваться со скоплением жидкости в участках со сложным доступом даже при вакуумной терапии [30]. Также, фиксация повязки дренажной системы на раны челюстно-лицевой области сопряжена с определёнными трудностями ввиду особенностей разных анатомических зон. Несмотря на неугасающий интерес к этому методу лечения, следует отметить дефицит исследований по применению вакуум-терапии в челюстно-лицевой области при гнойно-воспалительных процессах, особенно с учетом реалий нынешнего периода (проблема резистентности инфекции к антибактериальным препаратам, перегрузка органов здравоохранения в период пандемии коронавирусной инфекции нового типа).

Лечение ран разной этиологии, остроты течения и локализации требует междисциплинарного и системного подхода, в

рамках которого именно VAC может стать важным дополнительным методом. Стандартизированное лечение и применение терапии отрицательным давлением потенциально может улучшить дренаж раневого экссудата, перфузию раны, тем самым, способствуя её заживлению.

К числу потенциальных рисков описываемой методики относятся: кровотечения, возникновение эрозий, развитие сепсиса и септицемии, образование свищей, развитие токсического шока.

### Заключение

Проведенный анализ многочисленных публикаций коллег и литературных источников позволяет сделать вывод о перспективности и эффективности применения vac-терапии в качестве дополнительного метода лечения ран различной этиологии, течения и локализации. Однако, потенциальные риски обсуждаемой методики требуют более детального изучения механизмов ее действия для определения четких показаний, противопоказаний, формирования клинических рекомендаций по применению и прогностической оценке потенциальных эффектов.

### Список литературы:

1. Suissa D., Danino A., Nikolis A. Negative-pressure therapy versus standard wound care: a meta-analysis of randomized trials. *Plast Reconstr Surg*, 2011, 128(5), pp. 498e–503e. <https://doi.org/10.1097/prs.0b013e31822b675c>
2. Прохоров А.В. Современный взгляд на гангрену Фурнье. *ТМЖ*. 2017. № 1. С. 5–9. <https://doi.org/10.17238/PmJ1609-1175.2017.1.5-9>
3. Rezende-Neto J.B., Camilotti B.G. New non-invasive device to promote primary closure of the fascia and prevent loss of domain in the open abdomen: a pilot study. *Trauma Surg Acute Care Open*, 2020, № 5(1), pp. e000523. <https://doi.org/10.1136/tsaco-2020-000523>
4. Albayati W.K., Youha S.A., Ali A.A., Fakhra Z. A Randomized Controlled Trial to Assess the Cost-effectiveness of a Novel, Simple Modification to the Negative Pressure Wound Therapy System. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2021, № 9 (8), pp. e3787. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000003787>
5. Fleck T., Gustafsson R., Harding K., Ingemansson R., Lirtzman M.D., Meites H.L., Moidl R., Price P., Ritchie A., Salazar J., Sjögren J., Song D.H., Sumpio B.E., Toursarkissian B., Waldenberger F., Wetzel-Roth W. The management of deep sternal wound infections using vacuum assisted closure (V.A.C.) therapy. *Int Wound J*, 2006, № 3(4), pp. 273–280. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2006.00273.x>
6. Naghavi A.O., Gonzalez R.J., Scott J.G., Mullinax J.E., Abuodeh Y.A., Kim Y., Binitie O., Ahmed K.A., Bui M.M., Saini A.S., Zager J.S., Biagioli M.C., Letson D., Harrison L.B., Fernandez D.C. Implications of staged reconstruction and adjuvant brachytherapy in the treatment of recurrent soft tissue sarcoma. *Brachytherapy*, 2016, № 15 (4), pp. 495–503. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2016.03.013>

7. Ji S., Liu X., Huang J., Bao J., Chen Z., Han C., Hao D., Hong J., Hu D., Jiang Y., Ju S., Li H., Li Z., Liang G., Liu Y., Luo G., Lv G., Ran X., Shi Z., Tang J., Wang A., Wang G., Wang J., Wang X., Wen B., Wu J., Xu H., Xu M., Ye X., Yuan L., Zhang Y., Xiao S., Xia Z. Consensus on the application of negative pressure wound therapy of diabetic foot wounds. *Burns Trauma*, 2021, № 9, pp. tkab018. <https://doi.org/10.1093/burnst/tkab018>
8. Цюрюпа В.Н., Власова И.В., Зобнина А.В. Современные аспекты скрининговой диагностики диабетической полинейропатии и ангиопатии нижних конечностей у больных сахарным диабетом 2 типа. *Политравма*, 2010. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-aspekty-skriningovoy-diagnostiki-diabeticheskoy-polineyropatii-i-angiopatii-nizhnih-konechnostey-u-bolnyh-saharnym-diabetom-2-tipa> (дата обращения: 14.11.2023).
9. Мукушев М.М., Жумабаев М.Н., Нурманов К.Ж., Абди Ж.О., Нурбаева Д.С. Современные методы местного лечения ран при синдроме диабетической стопы. *Прикаспийский вестник медицины и фармации*, 2021. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-mestnogo-lecheniya-ran-pri-sindrome-diabeticheskoy-stopy> (дата обращения: 14.11.2023).
10. Santosa K.B., Keller M., Olsen M.A., Keane A.M., Sears E.D., Snyder-Warwick A.K. Negative-Pressure Wound Therapy in Infants and Children: A Population-Based Study. *J Surg Res*, 2019, 235, pp. 560–568. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.10.043>
11. Попов А.Н., Ячевская С.А. Опыт успешного лечения пациентки с обширными и глубокими рвано-укушенными ранами туловища и конечностей, причиненными собакой. *Раны и раневые инфекции. Журнал имени профессора Б.М. Костюченко*, 2021. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-uspeshnogo-lecheniya-patsientki-s-obshirnymi-i-glubokimi-rvano-ukushennymi-ranami-tulovischa-i-konechnostey-prichinennymi> (дата обращения: 14.11.2023).
12. Монаков В.А., Савельев А.Л. Принципиальная схема использования дренажно-вакуумной системы в лечении больных с флегмонами челюстно-лицевой области. *Известия Самарского научного центра РАН*, 2014. № 5–4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsiipialnaya-shema-ispolzovaniya-drenazhno-vakuumnoy-sistemy-v-lechenii-bolnyh-s-flegmonami-chelyustno-litsevoy-oblasti> (дата обращения: 14.11.2023).
13. Кабанова А.А., Походенько-Чудакова И.О. Комплексное лечение острого одонтогенного остеомиелита челюсти, осложненного флегмоной прилежащих клетчаточных пространств. *Современная стоматология*, 2019. № 2 (75). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnoe-lechenie-ostrogo-odontogennogo-osteomielita-cheljusti-oslozhnennogo-flegmonoy-prilezhaschih-kletchatochnyh-prostranstv> (дата обращения: 14.11.2023).
14. Nolf M.C. Filling the vacuum: Role of negative pressure wound therapy in open wound management in cats. *J Feline Med Surg*, 2021, № 23 (9), pp. 823–833. <https://doi.org/10.1177/1098612X211037873>
15. Chen S.Z., Li J., Li X.Y., Xu L.S. Effects of vacuum-assisted closure on wound microcirculation: an experimental study. *Asian J Surg*, 2005, № 28 (3), pp. 211–217. [https://doi.org/10.1016/S1015-9584\(09\)60346-8](https://doi.org/10.1016/S1015-9584(09)60346-8).
16. Левчук А.Л., Сысоев О.Ю., Стойко Ю.М. Применение метода локального отрицательного давления в лечении пациентов с инфицированными сетчатыми эндопротезами после герниопластик. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова*, 2020. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniemetoda-lokalnogo-otritsatelnogo-davleniya-v-lechenii-patsientov-s-infitsirovannymi-setchatymi-endoprotezami-posle> (дата обращения: 14.11.2023).
17. Haidari S., Jpma F.F.A., Metsemakers W.J., Maarse W., Vogely H.C., Ramsden A.J., McNally M.A., Govaert G.A.M. The Role of Negative-Pressure Wound Therapy in Patients with Fracture-Related Infection: A Systematic Review and Critical Appraisal. *Biomed Res Int*, 2021, pp. 7742227. <https://doi.org/10.1155/2021/7742227>
18. Оболенский В.Н., Ермолов А.А. Метод локального отрицательного давления в профилактике и лечении раневых инфекций (обзор литературы). *Медицинский алфавит*, 2017, № 1 (5). С. 49–52.
19. Часнойть А.Ч., Жилинский Е.В., Серебряков А.Е., Лещенко В.Т. Механизмы действия вакуумной терапии ран. *Международные обзоры: клиническая практика и здоровье*, 2015, № 4 (16). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizmy-deystviya-vakuumnoy-terapii-ran> (дата обращения: 14.11.2023).
20. Доронина Л.П., Токмакова А.Ю. Применение вакуум-терапии у больных с синдромом диабетической стопы. По материалам 3-го Всемирного конгресса по заживлению ран, Торонто, 4-8 июня 2008 г. *Сахарный диабет*, 2009. 12 (1), С. 67–70. <https://doi.org/10.14341/2072-0351-5427>
21. Normandin S., Safran T., Winocour S., Chu C.K., Vorstenbosch J., Murphy A.M., Davison P.G. Negative Pressure Wound Therapy: Mechanism of Action and Clinical Applications. *Semin Plast Surg*, 2021, № 35 (3), pp. 164–170. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731792>
22. Tang S.Y., Chen S.Z., Hu Z.H., Song M., Cao D.Y., Lü X.X. Influence of vacuum-assisted closure technique on expression of Bcl-2 and NGF/NGFmRNA during wound healing. *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi*, 2004, № 20 (2), pp. 139–142.
23. Zhou M., Yu A., Wu G., Xia C., Hu X., Qi B. Role of different negative pressure values in the process of infected wounds treated by vacuum-assisted closure: an experimental study. *International Wound Journal*, 2013, № 10 (5), pp. 508–115. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2012.01008.x>
24. Al Fadhli A., Alexander G., Kanjoor J.R. Versatile use of vacuum-assisted healing in fifty patients. *Indian J Plast Surg*, 2009, № 42 (2), pp. 161–168. <https://doi.org/10.4103/0970-0358.59273>
25. Богданов К.Д., Близнецова Н.С. Эффективность вакуум-терапии при подготовке хронических ран к аутодермопластике. *FORCIPE*, 2020. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-vakuum-terapii-pri-podgotovke-hronicheskikh-ran-k-autodermoplastike> (дата обращения: 14.11.2023).
26. Якубов Р.А., Бекетов Д.А., Халтурин И.В., Анисимов А.Ю. NPWT-терапия в комплексной лечебной программе панкреатогенного сепсиса. *ПМ*, 2017. № 4 (105). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/npwt-terapiya-v-kompleksnoy-lechebnoy-programme-pankreatogennogo-sepsisa> (дата обращения: 14.11.2023).
27. White R.A., Miki R.A., Kazmier P., Anglen J.O. Vacuum-assisted closure complicated by erosion and hemorrhage of the anterior

tibial artery. *J Orthop Trauma*, 2005, № 19 (1), pp. 56–59. <https://doi.org/10.1097/00005131-200501000-00011>

28. Santosa K.B., Keane A.M., Keller M., Olsen M.A., Sears E.D., Snyder-Warwick A.K. Inpatient Versus Outpatient Management of Negative Pressure Wound Therapy in Pediatric Patients. *J Surg Res*, 2020, № 254, pp. 197–205. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.04.025>

29. Гамзатов Г.М., Амирилаева М.М., Магомедова З.А. Вакуум-терапия в лечении гнойных. 2-й Международный конгресс, посвященный 70-летию Института хирургии им. А.В. Вишневского, 2014. С. 112–113.

30. Shin S.H., Park I.K., Kang J.W., Lee Y.S., Chung Y.G. Vacuum-Assisted Closure (VAC) Using Multiple Foam Pieces for Hidden Space Drainage through Less Exposure in Musculoskeletal Infections. *J Hand Surg Asian Pac Vol*, 2018, № 23 (3), pp. 369–376. <https://doi.org/10.1142/S242483551850039X>

#### References:

1. Suissa D., Danino A., Nikolis A. Negative-pressure therapy versus standard wound care: a meta-analysis of randomized trials. *Plast Reconstr Surg*, 2011, 128(5), pp. 498e–503e. <https://doi.org/10.1097/prs.0b013e31822b675c>

2. Prokhorov A.V. A modern look at Fournier's gangrene. *TMJ*, 2017, № 1, pp. 5–9. <https://doi.org/10.17238/PmJ1609-1175.2017.1.5-9> (in Russ.)

3. Rezende-Neto J.B., Camilotti B.G. New non-invasive device to promote primary closure of the fascia and prevent loss of domain in the open abdomen: a pilot study. *Trauma Surg Acute Care Open*, 2020, № 5(1), pp. e000523. <https://doi.org/10.1136/tsaco-2020-000523>

4. Albayati W.K., Youha S.A., Ali A.A., Fakhra Z. A Randomized Controlled Trial to Assess the Cost-effectiveness of a Novel, Simple Modification to the Negative Pressure Wound Therapy System. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2021, № 9 (8), pp. e3787. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000003787>

5. Fleck T., Gustafsson R., Harding K., Ingemansson R., Lirtzman M.D., Meites H.L., Moidl R., Price P., Ritchie A., Salazar J., Sjögren J., Song D.H., Sumpio B.E., Toursarkissian B., Waldenberger F., Wetzel-Roth W. The management of deep sternal wound infections using vacuum assisted closure (V.A.C.) therapy. *Int Wound J*, 2006, № 3(4), pp. 273–280. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2006.00273.x>

6. Naghavi A.O., Gonzalez R.J., Scott J.G., Mullinax J.E., Abuodeh Y.A., Kim Y., Binitie O., Ahmed K.A., Bui M.M., Saini A.S., Zager J.S., Biagioli M.C., Letson D., Harrison L.B., Fernandez D.C. Implications of staged reconstruction and adjuvant brachytherapy in the treatment of recurrent soft tissue sarcoma. *Brachytherapy*, 2016, № 15 (4), pp. 495–503. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2016.03.013>

7. Ji S., Liu X., Huang J., Bao J., Chen Z., Han C., Hao D., Hong J., Hu D., Jiang Y., Ju S., Li H., Li Z., Liang G., Liu Y., Luo G., Lv G., Ran X., Shi Z., Tang J., Wang A., Wang G., Wang J., Wang X., Wen B., Wu J., Xu H., Xu M., Ye X., Yuan L., Zhang Y., Xiao S., Xia Z. Consensus on the application of negative pressure wound therapy of diabetic foot wounds. *Burns Trauma*, 2021, № 9, pp. tkab018. <https://doi.org/10.1093/burnst/tkab018>

8. Tsyuryupa V.N., Vlasova I.V., Zobnina A.V. Modern aspects of screening diagnostics of diabetic polyneuropathy and angiopathy of the lower extremities in patients with type 2 diabetes mellitus. *Polytrauma*, 2010, № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-aspekty-skrinningovoy-diagnostiki-diabeticheskoy-polineyropatii-i-angiopatii-nizhnih-konechnostey-u-bolnyh-saharnym> (date of application: 14.11.2023). (In Russ.)

9. Mukushev M.M., Zhumabaev M.N., Nurmanov K.Zh., Abdi Zh.O., Nurbayeva D.S. Modern methods of local treatment of wounds in diabetic foot syndrome. *Caspian Bulletin of Medicine and Pharmacy*, 2021, № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-mestnogo-lecheniya-ran-pri-sindrome-diabeticheskoy-stopoy> (date of application: 14.11.2023). (In Russ.)

10. Santosa K.B., Keller M., Olsen M.A., Keane A.M., Sears E.D., Snyder-Warwick A.K. Negative-Pressure Wound Therapy in Infants and Children: A Population-Based Study. *J Surg Res*, 2019, 235, pp. 560–568. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.10.043>

11. Popov A.N., Yachevskaya S.A. Experience of successful treatment of a patient with extensive and deep lacerated wounds of the trunk and limbs caused by a dog. Wounds and wound infections. *Journal named after Professor B.M. Kostyuchenka*, 2021, № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-uspeshnogo-lecheniya-patsientki-s-obshirnymi-i-glubokimi-rvano-ukushennymi-ranami-tulovischa-i-konechnostey-prichinennymi> (date of application: 14.11.2023). (In Russ.)

12. Manakov V.A., Savelyev A.L. Schematic diagram of the use of a drainage-vacuum system in the treatment of patients with phlegmon of the maxillofacial region. *Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2014, № 5–4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsipialnaya-shema-ispolzovaniya-drenazhno-vakuumnoy-sistemy-v-lechenii-bolnyh-s-flegmonami-chelyustno-litsevoy-oblasti> (date of application: 14.11.2023). (In Russ.)

13. Kabanova A.A., Pokhodenko-Chudakova I.O. Complex treatment of acute odontogenic osteomyelitis of the jaw complicated by phlegmon of adjacent cellular spaces. *Modern Dentistry*, 2019, № 2 (75). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnoe-lechenie-ostrogo-odontogennogo-osteomielita-chelyusti-oslozhnennogo-flegmonoy-prilezhaschih-kletchatoknyh-prostranstv> (date of application: 14.11.2023). (In Russ.)

14. Nollf M.C. Filling the vacuum: Role of negative pressure wound therapy in open wound management in cats. *J Feline Med Surg*, 2021, № 23 (9), pp. 823–833. <https://doi.org/10.1177/1098612X211037873>

15. Chen S.Z., Li J., Li X.Y., Xu L.S. Effects of vacuum-assisted closure on wound microcirculation: an experimental study. *Asian J Surg*, 2005, № 28 (3), pp. 211–217. [https://doi.org/10.1016/S1015-9584\(09\)60346-8](https://doi.org/10.1016/S1015-9584(09)60346-8)

16. Levchuk A.L., Sysoev O.Yu., Stoiko Yu.M. Application of the method of local negative pressure in the treatment of patients with infected mesh endoprostheses after hernioplasty. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov*, 2020, № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metoda-lokalnogo-otritsatelnogo-davleniya-v-lechenii-patsientov-s-infitsirovannymi-setchatymi-endoprotezami-posle> (date of application: 14.11.2023). (In Russ.)

17. Haidari S., Ijpmma F.F.A., Metsemakers W.J., Maarse W., Vogely H.C., Ramsden A.J., McNally M.A., Govaert G.A.M. The Role of Negative-Pressure

sure Wound Therapy in Patients with Fracture-Related Infection: A Systematic Review and Critical Appraisal. *Biomed Res Int*, 2021, pp. 7742227. <https://doi.org/10.1155/2021/7742227>

18. Obolensky V.N., Ermolov A.A. The method of local negative pressure in the prevention and treatment of wound infections (literature review). *Medical Alphabet*, 2017, № 1 (5), pp. 49–52. (In Russ.)

19. Chasnoyt A.Ch., Zhilinsky E.V., Serebryakov A.E., Leshchenko V.T. Mechanisms of action of vacuum therapy of wounds. *International Reviews: Clinical Practice and Health*, 2015, № 4 (16). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizmy-deystviya-vakuumnoy-terapii-ran> (date of application: 14.11.2023). (In Russ.)

20. Doronina L.P., Tokmakova A.Yu. Application of vacuum therapy in patients with diabetic foot syndrome. Based on the materials of the 3rd World Congress on Wound Healing, Toronto, June 4–8, 2008. *Diabetes Mellitus*, 2009, № 12 (1), pp. 67–70. <https://doi.org/10.14341/2072-0351-5427> (in Russ.)

21. Normandin S., Safran T., Winocour S., Chu C.K., Vorstenbosch J., Murphy A.M., Davison P.G. Negative Pressure Wound Therapy: Mechanism of Action and Clinical Applications. *Semin Plast Surg*, 2021, № 35 (3), pp. 164–170. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731792>

22. Tang S.Y., Chen S.Z., Hu Z.H., Song M., Cao D.Y., Lü X.X. Influence of vacuum-assisted closure technique on expression of Bcl-2 and NGF/NGFmRNA during wound healing. *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi*, 2004, № 20 (2), pp. 139–142.

23. Zhou M., Yu A., Wu G., Xia C., Hu X., Qi B. Role of different negative pressure values in the process of infected wounds treated by vacuum-assisted closure: an experimental study. *International Wound Journal*, 2013, № 10 (5), pp. 508–115. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2012.01008.x>

24. Al Fadhli A., Alexander G., Kanjoor J.R. Versatile use of vacuum-assisted healing in fifty patients. *Indian J Plast Surg*, 2009, № 42 (2), pp. 161–168. <https://doi.org/10.4103/0970-0358.59273>

25. Bogdanov K.D., Kuznetsova N.S. The effectiveness of vacuum therapy in the preparation of chronic wounds for autodermoplasty. *FORCIPE*, 2020, № S. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-vakuum-terapii-pri-podgotovke-hronicheskikh-ran-k-autodermoplastike> (date of application: 14.11.2023). (In Russ.)

26. Yakubov R.A., Beketov D.A., Khalturin I.V., Anisimov A.Yu. NPWT therapy in the complex treatment program of pancreatogenic sepsis. *PM*, 2017, № 4 (105). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/npwt-terapiya-v-kompleksnoy-lechebnoy-programme-pankreatogennogo-sepsisa> (date of application: 14.11.2023). (In Russ.)

27. White R.A., Miki R.A., Kazmier P., Anglen J.O. Vacuum-assisted closure complicated by erosion and hemorrhage of the anterior tibial artery. *J Orthop Trauma*, 2005, № 19 (1), pp. 56–59. <https://doi.org/10.1097/00005131-200501000-00011>

28. Santosa K.B., Keane A.M., Keller M., Olsen M.A., Sears E.D., Snyder-Warwick A.K. Inpatient Versus Outpatient Management of Negative Pressure Wound Therapy in Pediatric Patients. *J Surg Res*, 2020, № 254, pp. 197–205. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.04.025>

29. Gamzatov G.M., Amirilaeva M.M., Magomedova Z.A. Vacuum therapy in the treatment of purulent. *2nd International Congress dedicated*

*to the 70th anniversary of the Vishnevsky Institute of Surgery*, 2014, pp. 112–113. (In Russ.)

30. Shin S.H., Park I.K., Kang J.W., Lee Y.S., Chung Y.G. Vacuum-Assisted Closure (VAC) Using Multiple Foam Pieces for Hidden Space Drainage through Less Exposure in Musculoskeletal Infections. *J Hand Surg Asian Pac Vol*, 2018, № 23 (3), pp. 369–376. <https://doi.org/10.1142/S242483551850039X>

#### Сведения об авторах:

**Гайворонская Татьяна Владимировна** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России. 350063, Россия, Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 4, e-mail: [t.gaivoronskaya@rambler.ru](mailto:t.gaivoronskaya@rambler.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8509-2156>

**Гуленко Ольга Владимировна** – доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России. 350063, Россия, Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 4, e-mail: [olga.gulenko@mail.ru](mailto:olga.gulenko@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5257-903X>

**Новикова Ирина Сергеевна** – старший лаборант кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 350063, Россия, Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 4, e-mail: [novikova.irina.1993@mail.ru](mailto:novikova.irina.1993@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0385-8518>

#### Information about the authors:

**Gaivoronskaya Tatiana Vladimirovna** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Ministry of Health of Russia, 350063, Mitrofan Sedin str., 4, Krasnodar, Russia, e-mail: [t.gaivoronskaya@rambler.ru](mailto:t.gaivoronskaya@rambler.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8509-2156>

**Gulenko Olga Vladimirovna** – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Ministry of Health of Russia, 350063, Mitrofan Sedin str., 4, Krasnodar, Russia, e-mail: [olga.gulenko@mail.ru](mailto:olga.gulenko@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5257-903X>

**Novikova Irina Sergeevna** – Senior Laboratory Assistant of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery of the Kuban State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 350063, Mitrofan Sedin str., 4, Krasnodar, Russia, e-mail: [novikova.irina.1993@mail.ru](mailto:novikova.irina.1993@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0385-8518>

## ВСЕ ЖАНРЫ ХОРОШИ

**МИХАИЛ ВОРОНОВ**

### Ночное одиночество

Моё ночное одиночество,  
Я называю Вас – Высочество.  
Даруете, когда захочется  
И вдохновение, и творчество.

Когда в оконном отражении,  
В полутонах воображения,  
Суметь ступить за грань возможного  
Полётом мысли осторожного.

Не забывайте про пророчества,  
Что вдруг родятся в одиночестве.  
Пока ночные феи стряпают,  
Воск со свечи слезами капает.

Ночных мистерий срок кончается,  
Мы с одиночеством прощаемся,  
Свечи слезинки твёрдым почерком  
Рисуют будущего очерки.

Благодарю Вас, Одиночество.  
Вы забегайте, вдруг захочется...

### Ещё об одиночестве...

Одиночество – крик в ночи,  
Одиночество – свет свечи,  
Диалог со своей судьбой,  
Монолог со свечой  
Одиночеству всё понять.  
К небу очи свои поднять.  
Отраженье свечи – луна.  
Ты на свете совсем не одна.  
В отраженье своё гляжу,  
Своему ангелу расскажу.  
Прикоснётся ко мне едва  
И подарит перо с крыла...

### Ноябрь... грустная осень

Ночь за окошком, грустная осень.  
Мысли бесшумно сплетают проседь.  
Лист у стекла полон жёлтого цвета,  
Словно приют для сбежавшего лета.

С силой прижмёмся, мы в маленькой лодке.  
Что до других?! Их движенья неловки.  
Чёрный ноябрь, там за окошком.  
Ночь притаилась чёрною кошкой.

Скрипом ложится строкою блокнота  
Память о лете и днях беззаботных,  
Криком шальных, торопящихся чаек  
Солнце с луною нам всё там прощают.

Светом несмелым осеннего утра  
Ночь неумело сдаётся рассвету.  
Вновь полетят за минутой минута  
Солнцу навстречу, счастливому лету.

Ночь за окошком, спящая птица.  
Время не в силах остановиться.  
Жизнь пронесётся, как кобылица,  
Некогда будет любовью напитокся.

### Если это любовь...

Любовь – это радость, любовь – это смех,  
Может насмешка или грех  
Или таинственный мир для всех  
Можно поверить и утонуть  
Или весь мир перевернуть  
Любовь расставанье или предтеча  
Радости новой нежданная встреча.  
Просто недуг – не избежать  
Иль излечиться, иль умирать.  
Сон, словно майский букет цветов,  
Радостей райских незрелых плодов,  
Прерванный танец фей и чудовищ.  
В ней ты находишь остатки сокровищ  
Иль растворишься ты без остатка,  
Но не случается в этом порядка.  
Это птенец, выпавший из гнезда,  
Он беззащитен как никогда.  
Любовь не придумать и не отнять  
И невозможно любовь предать.  
Любовь – это богия благодать.



**ВАДИМ ГЛАДКОВ**

**Вальс в разлуке**

Падают розы бутоны на снег  
Нас случай развел, и ты далека.  
Годы проходят – тебя рядом нет.  
Я в дальних краях, где не греет рука.

Нет твоих глаз и нет твоих губ,  
А хочется ласк, хочу я тепла.  
Мир, что вокруг – он страшен и груб.  
И хочется мне, чтоб ты рядом была.

Снова взлетают искры костра,  
И скользит слеза по щеке.  
Боль в моем сердце так же остра,  
И плачу я сейчас по тебе.

В боли обид вся жизнь пролетит.  
О возвращенье тебя я молю.  
Струна у костра тихонько звенит  
И губы шепчут тихонько: "Люблю!"

Каждую ночь во сне ты со мной,  
И каждую ночь твоя рядом рука.  
И снится мне – я вернулся домой.  
И кажется мне, что ты снова со мной.

Но боль расставанья уносит нас прочь  
И жизнь пробегает, и тает свеча,  
И Бога молю – Он не может помочь,  
Чтоб явью стала моя Ты мечта.

**Припорошило землю белым снегом**

Припорошило землю белым снегом,  
А чувств моих тепло не угасает;  
И как снежинка на ладони тает,  
Так и надежды тают навсегда.

Горит свеча, сторая отражаясь  
В стекле холодном, за которым вьюга.  
Как тяжело мне быть без друга,  
Который дом покинул навсегда!

*Привет*

А холода, холода  
Навалились мне на плечи.  
А года, а года  
Пролетели и не легче  
Год от года,  
Год от года.

Истомилось сердце в горе тихом.  
Все вспоминаю как тебя любил я,  
Как наслаждалась ты меня любя,  
И как однажды смерть нас разлучила.

Года сквозь пальцы, как вода пролились,  
И льются слезы с глаз, не унимаясь.  
Прошу простить меня! Молю и каюсь!  
Что любви моей тебе не доставало.

*Привет*

Заледенели лепестки у белой розы,  
И оборвались со звоном, разбиваясь.  
Как моё сердце кровью обливаясь,  
Все реже бьётся и с болью замирает.

Молю: «О Боже будь ко мне терпимей,  
И пусть любовь твоя меня не покидает,  
И, если, жизнь моя как свечка тает.  
Мне без любви твоей невыносимо!»

*Привет*

## ВЛАДИМИР ФОМИН

### Первый снег или разговор о счастье

Как же мало нужно человеку для счастья! Тут я не лукавлю, хотя, понятие счастья для каждого своё, и подвести всех под единую черту не представляется возможным, да и не нужно вовсе. Для кого-то это определённые блага и богатства, для кого-то счастьем следует считать здоровье близких, а кому-то достаточно увиденной зарисовки, пейзажной картины, «прозрачной» мелодии для получения истинного наслаждения, которое и стоит называть счастьем.

«Счастье – это когда тебя понимают», так вроде значило осознание этого процесса глазами равнодушного и ищущего человека в советской классике. Наверное, с этим нельзя не согласится, настолько тонко и точно подмечено и сказано.

Для каждого образ счастья и себя в счастливом положении – это что-то особенное, индивидуальное, можно даже сказать интимное. Как можно не быть счастливым, когда твой сын делает первые шаги, произносит первые слова, обнимает тебя каждый вечер по возвращению домой с работы, вытянувшей все твои силы. В тот самый момент, когда ты переступаешь порог дома и пара горящих, как огоньки, глаз встречают тебя с призывом уделить внимание, играть, слушать, петь, да Бог знает ещё что, не давая даже снять обувь и перевести дух, – разве это не счастье?!

Мы по-разному воспринимаем события в нашей жизни в различные временные отрезки и в определенные возрастные периоды.

Когда ты ещё ребенок, то весь мир имеет лишь два цвета: ослепительно белый и черный. При этом задача родителей как можно дольше сдерживать весь негатив и не допускать грязи на светлые краски жизни своего чада.

Как мне кажется, первый снег и снегопады являются довольно приемлемой лакмусовой бумажкой для передачи ощущений от счастья и наличия именно подобного состояния.

Глазами ребёнка этот феномен выглядит как неопишуемой красоты природное явление. Белые пушистые хлопья мерно опускаются с небес на ещё местами зеленые участки земли, на асфальт, машины, дома, голые ветви деревьев, придавая особый, можно даже сказать, отчасти праздничный колорит. Это не просто наблюдения за собственным ребёнком или детьми из ближайших дворов. Нет, это ещё и личные воспоминания неподдельной радости, которая обуревала меня в далёкие годы детства, когда я видел эту белеющую чистоту мира. К слову сказать, в те годы и снег казался белее, и деревья выше и даже красочнее, но тот запал и та палитра чувств, возникающая в ощущениях, нисколько не изменилась сквозь годы; она просто чуть трансформировалась.

К сожалению, первые снегопады, как правило, не оставляют сколько-нибудь длительный отпечаток на асфальте городов и земле парков и скверов. Близкие к нулевой температуре, жар от проезжающих машин, близость теплоцентралей и коммуника-

ций практически мгновенно превращают белизну мира в грязь и слякоть. С этим трудно поспорить, но секунды или минуты наслаждения стоят того, чтобы жадно впитывать подобные картины своими глазами, как будто это единственный шанс, и через щепотку времени точка невозврата будет пройдена, а этот миг никогда более не повторится.

Справедливости ради так оно и есть, ведь единственный неисполнимый ресурс мира – это время – его невозможно ни притормозить, ни удержать, ни вернуть хотя бы на мгновение назад. Но ведь первый снег обязательно повторится – правда, в текущем сезоне он уже будет не первым, но повторится же в будущем. А для следующего годичного цикла мы вправе ожидать его уже вновь, причём, как правило, в те же временные рамки, в той же географической зоне.

Мы это понимаем, но для ребёнка тот факт затмевает все мыслимые и немыслимые варианты развития событий. Снегопад! Как же впиваются своим глазками они в эти нежные, ранимые, едва уловимые белые хлопья, парящие на ветру и степенно опускающиеся всё ниже и ниже. Возможно, что им так и не удастся достичь поверхности земли, а превратившись в воду просто уйти в почву, оставляя за собой сырость, слякоть и, вероятнее всего, грязь. Разве это имеет значение для ребёнка, увидевшего целый спектакль, целую процессию и наслаждающегося каждой секундой своего зрелища.

Не скрою, во взрослом возрасте так же радуешься снегопадам, особенно первому снегу, «чистоте» и белизне окружающего мира, но при этом данные эмоции не изливаются наружу и не зажигают глазки как то было много-много лет назад, когда мы ещё были ещё детьми.

Сейчас радуешься факту события, а не его красоте и неподдельности. Проще принять, что снегопад идёт, чем стать частичкой этого события, вдохнуть это мгновение, ощущать его, если позволите, кожей. Так могут только дети, и потому они намного точнее передают настроения окружающего мира. Просто они чище нас!

Рождаясь на свет, малыш является сгустком позитива, чистоты, непорочности, но с каждым прожитым днём эти чувства трансформируются в здоровый, а порою и нет, цинизм, толстокожесть, рефрактерность к стрессам, нагрузкам жизни, нападкам окружающих, что продиктовано необходимостью сражаться за «место под солнцем» день ото дня, часа за часом, минута за минутой.

Что может быть хуже этих постоянных баталий, которые истощают человека и полностью искореняют в нём стремление чувствовать, впечатляться, восторгаться?! Ритм жизни диктует свои правила – реагировать, успевать, давать отпор и атаковать, но ведь жизнь не является синонимом выживания!

Более того, если вспомнить крылатое изречение П. Флоренского – «Надо уметь жить и пользоваться жизнью, опираясь на то, что есть в данный момент, а не обижаясь на то, чего нет. Ведь времени, потерянного на недовольство, никто и ничто не вернёт»,

то становится очевидно, что дети живут этой жизнью на полную катушку, а мы лишь жалко влечём своё существование годы спустя, как-будто со временем атрофируется тот самый способ ощущения действительности доступный нам при рождении. Или может именно мы его атрофируем своим отношением к жизни, к действительности, к моменту и его роли в цепочке событий дня или какого-то иного отрезка времени нашего существования.

Возвращаясь же к первому снегу – он остался таким же белым, таким же неожиданным и от того ещё более долгожданным, таким же чистым и завораживающим, как и многие годы назад. Изменились «мы» и, по всей видимости, не в лучшую с точки зрения ощущений жизни сторону.

Слава Богу, что в детском возрасте мы имеем возможность быть чистыми, как и эти хлопья белого снега, ещё парящие в вышине и не соприкоснувшиеся с землей, а, значит, с нашей действительностью. Наверное, это и есть счастье: сохранить, уберечь и не растерять ту самую чистоту сердца, души, жизненного восприятия, умения радоваться мелочам.

А это уже далеко не мало...!

Тонким слоем снежок землю нежно укрыл.  
Грязь почти не видна, серый цвет незаметен.  
Сквозь оконную щель ветер тихо завыл,  
Мир как будто иной: чист и свеж, заповеден.  
Белизна в один миг унесла всю печаль,  
Что неделями чахла в грязи под ногами.  
И пускай холода в мир пришли, мне не жаль,  
Лишь бы он был как пледом укутан снегами.

Через пару часов первый снег весь сойдёт,  
Вновь та грязь, что лежала под ним обнажится.  
Подождем, и зимы вскоре будет черёд,  
А сейчас насладимся моментом, что длится.

