



ISSN 2712-8741 (Print)
ISSN 2782-2591 (Online)

АМБУЛАТОРНАЯ ХИРУРГИЯ

AMBULATORY SURGERY (RUSSIA) • AMBULATORNAYA KHIRURGIYA

Том 22, №2, 2025



РЕМЕДИУМ
ГРУППА

АМБУЛАТОРНАЯ ХИРУРГИЯ

РОССИЙСКИЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Том 22, №2, 2025

РЕДАКЦИЯ ООО «ГРУППА РЕМЕДИУМ»

Главный редактор:

Вадим Юрьевич Богачёв,
д.м.н., профессор,
vadim.bogachev63@gmail.com

Выпускающий редактор:

Юлия Чередниченко,
yulia_ch@remedium.ru

Адрес учредителя и редакции:

105082, Россия, Москва,
ул. Бакунинская, д. 71, стр. 10
remedium@remedium.ru

Тел./факс: +7 (495) 780-34-25

Для корреспонденции:

Россия, 105082, Москва, а/я 8
www.remedium.ru, www.asurgery.ru

Свидетельство о регистрации средства
массовой информации

ПИ № ФС 77 – 80210 от 22 января 2021 г.

Выдано Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций.

Подписной индекс в Объединенном
каталоге «Пресса России» – 80640

Авторские материалы не обязательно отражают
точку зрения редакции. Редакция оставляет
за собой право вносить изменения в содержание
статей. Любое воспроизведение опубликованных
материалов без письменного согласия
редакции не допускается. Издание является
специализированным и предназначено для
медицинских и фармацевтических работников.
Согласно рекомендациям Роскомнадзора
выпуск и распространение данного
производственно-практического издания
допускаются без размещения знака
информационной продукции. Журнал включен
в Перечень ведущих рецензируемых научных
журналов и иных изданий, рекомендованных
Высшей аттестационной комиссией
Российской Федерации для публикации
результатов диссертационных исследований
по специальностям «3.1.9. Хирургия»,
«3.1.15 Сердечно-сосудистая хирургия».

Типография ООО «Графика»:

Москва, ул. Новолесная, 5.

Дата выхода в свет: 25.11.2025.

Тираж: 12 000 экз.

ООО «ГРУППА РЕМЕДИУМ», 2025

Год основания журнала: 2001

Периодичность: 2 выпуска в год

Цель журнала «Амбулаторная хирургия» – обобщение научных и практических вопросов оперативного и консервативного лечения с терапевтическими подходами различных хирургических заболеваний в амбулаторных условиях, повышение научной и практической квалификации врачей-хирургов амбулаторного звена.

Научная концепция издания предполагает публикацию современных достижений в области амбулаторной хирургии, результатов национальных и международных клинических исследований, которые ориентированы на хирургов, флебологов, анестезиологов, онкологов, проктологов и врачей других специальностей, работающих в поликлиниках, амбулаторно-поликлинических центрах и центрах амбулаторной хирургии.

Журнал включает разделы: юридические аспекты амбулаторного звена, флебология, ангиология, гнойные и трофические поражения, онкология, урология, проктология, ортопедия, анестезия, обмен опытом и др.

В журнал поступают статьи из всех профильных медицинских учреждений Российской Федерации и стран постсоветского пространства, а также материалы, подготовленные зарубежными партнерами. Журнал открыт для сотрудничества как с российскими специалистами, так и со специалистами ближнего (СНГ) и дальнего зарубежья, включая страны Европы, Азии, Африки, Америки и Австралии.

В каждом выпуске журнала публикуется календарь проведения местных, региональных, общероссийских, зарубежных симпозиумов, конференций, конгрессов, съездов по хирургии и другим смежным медицинским специальностям.

Редакция принимает статьи на английском и русском языках. Лучшие, по мнению редакционного совета, русскоязычные статьи переводятся на английский язык и публикуются на сайте журнала.

Журнал индексируется в системах:



AMBULATORY SURGERY (RUSSIA)[®]

AMBULATORNAYA KHIRURGIYA

THE RUSSIAN THEMATIC REVIEWED SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL

Vol. 22, No. 2, 2025

EDITORIAL BOARD REMEDIUM GROUP LLC

Editor-in-Chief:

Vadim Yu. Bogachev,
Dr. Sci. (Med.), Professor,
vadim.bogachev63@gmail.com

Executive Editor:

Julia Cherednichenko,
yulia_ch@remedium.ru

Address of the founder & editorial board:

71, Bldg. 10, Bakuninskaya St., Moscow, 105082,
Russia

remedium@remedium.ru

Tel./Fax: +7 (495) 780-34-25

Correspondence address:

P.O. Box 8, Moscow, 105082
www.remedium.ru, www.asurgery.ru

Mass Media Registration Certificate

ПИ No. ФС 77 – 80210 of January 22, 2021.

Issued by the Federal Service for Supervision
in the Sphere of Communication, Information
Technologies and Mass Communications.

Subscription index in the Press of Russia Catalogue: 80640

The views and opinions of the author(s) do not
necessarily reflect the views or opinions of the
editorial board.

The Editorial Board reserves the right to amend
the contents of the articles. No reproduction
of any published articles is permitted without
prior, express written permission of the
editorial board. The publication is specialized
and intended for medical and pharmaceutical
workers. According to the recommendations
of the Federal Service for Supervision
of Communications, Information Technology,
and Mass Media (Roskomnadzor), this industrial
and practical periodical can be published
and distributed without application of the
information product mark. The Journal
is included in the List of leading peer-reviewed
scientific journals and other periodicals
recommended by the Supreme Attestation
Commission of the Russian Federation for the
publication of scientific results of dissertations
in the specialties 3.1.9. "Surgery",
"3.1.15. CardioVascular Surgery".

Printing Firm Grafika LLC:

5, Novolesnaya St., Moscow.
Date of publishing: 25.11.2025.
Circulation: 12,000 copies
REMEDIUM GROUP LLC, 2025

Year of Journal foundation: 2001

Publication frequency: semiannual

The objective of the Ambulatornaya Khirurgiya (Ambulatory Surgery (Russia)) Journal is to generalize scientific and practical issues of the surgical and conservative treatment with therapeutic approaches of various surgical diseases in the outpatient settings, improve the scientific and practical qualifications of outpatient surgeons.

The scientific concept of the periodical involves the publication of modern achievements in the field of outpatient surgery, the results of national and international clinical trials, which are oriented towards surgeons, phlebologists, anaesthesiologists, oncologists, proctologists and physicians of other specialties working in polyclinics, outpatient polyclinical centers and outpatient surgery centers.

The Journal includes the following sections: legal aspects of outpatient care, phlebology, angiology, purulent and trophic lesions, oncology, urology, proctology, orthopaedics, anaesthesia, sharing experiences, etc.

The Journal receives articles from all specialized medical institutions of the Russian Federation and post-Soviet countries, as well as materials prepared by foreign partners. The Journal is open to the possibility of cooperation with specialists from the Russian Federation and the near (CIS) and far abroad, including the countries of Europe, Asia, Africa, America and Australia.

Each Journal issue contains a calendar of local, regional, all-Russian, foreign symposia, conferences, congresses, surgery conventions and other related medical specialties.

The Editorial Board accepts articles in English or Russian. Articles submitted to the journal in English are translated into Russian. The Russian-language articles that have been found the best, in opinion of the editorial board, are translated into English and published on the Journal's website.

The Journal is indexed in the following systems:



АМБУЛАТОРНАЯ ХИРУРГИЯ¹⁶⁺

РОССИЙСКИЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Том 22, №2, 2025

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Богачёв Вадим Юрьевич, д.м.н., профессор, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского; Российское общество хирургов (РОХ); Национальная коллегия флебологов (НКФ); European Society for Vascular Surgery (ESVS); Union Internationale de Phlebologie (UIP); American Venous Forum (AVF); Ассоциация сердечнососудистых хирургов (АССХ); Российское общество ангиологов и сосудистых хирургов (РОАиСХ) (Москва, Россия) (*сердечно-сосудистая хирургия, флебология, ультразвуковая диагностика*)

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Шайдаков Евгений Владимирович, д.м.н., профессор, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Россия) (*хирургия, сердечно-сосудистая хирургия*)

Кузнецов Максим Робертович, д.м.н., профессор, профессор РАН, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия) (*сердечно-сосудистая хирургия, флебология, онкология, ультразвуковая диагностика*)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Борсук Денис Александрович, д.м.н., Южно-Уральский государственный медицинский университет (Челябинск, Россия) (*сердечно-сосудистая хирургия, флебология*)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Абрицова Марияна Владимировна, к.м.н., врач-колопроктолог, главный врач, Клиника биологического омоложения «Реал Транс Хайр» (Москва, Россия) (*хирургия, колопроктология*)

Ахметзянов Рустем Вилевич, д.м.н., Казанский государственный университет (Казань, Россия) (*сердечно-сосудистая хирургия, флебология*)

Безуглый Андрей Валентинович, к.м.н., Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия) (*амбулаторная хирургия*)

Благодарный Леонид Алексеевич, д.м.н., профессор, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования (Москва, Россия) (*колопроктология, хирургия*)

Болдин Борис Валентинович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии №2, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова (Москва, Россия) (*хирургия, сердечно-сосудистая хирургия, эндоскопия*)

Бредихин Роман Александрович, д.м.н., доцент, Казанский государственный медицинский университет; руководитель отделения сосудистой хирургии, Межрегиональный клинико-диагностический центр г. Казани (Казань, Россия) (*сердечно-сосудистая хирургия*)

Бурлева Елена Павловна, д.м.н., профессор, Уральская государственная медицинская академия (Екатеринбург, Россия) (*хирургия, сердечно-сосудистая хирургия, флебология*)

Воробьев Владимир Владимирович, д.м.н., профессор, полковник медицинской службы, заведующий кафедрой (начальник клиники) амбулаторно-поликлинической помощи, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия) (*хирургия*)

Горбунков Виктор Яковлевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой поликлинической хирургии, Ставропольский государственный медицинский университет (Ставрополь, Россия) (*хирургия*)

Гужков Олег Николаевич, д.м.н., доцент, Ярославский государственный медицинский университет (Ярославль, Россия) (*флебология, хирургия, сердечно-сосудистая хирургия*)

Давыденко Владимир Валентинович, д.м.н., профессор, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия) (*общая хирургия, флебология*)

Дибиров Магомед Дибирович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней и клинической ангиологии, Российский университет медицины (РосУниМед) (Москва, Россия) (*общая хирургия, сердечно-сосудистая хирургия*)

Ефименко Николай Алексеевич, чл.-корр. РАН, д.м.н., профессор, генерал-майор медицинской службы, проректор по лечебной работе, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет) (Москва, Россия) (*хирургия*)

Каторкин Сергей Евгеньевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой и клиникой госпитальной хирургии, Самарский государственный медицинский университет (Самара, Россия) (*хирургия*)

Котив Богдан Николаевич, д.м.н., профессор, генерал-майор медицинской службы, заместитель начальника академии по учебной и научной работе, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия) (*хирургия*)

Кривошеков Евгений Петрович, д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии института профессионального образования, Самарский государственный медицинский университет (*хирургия*)

Кудыкин Максим Николаевич, д.м.н., профессор, главный врач Клиники медицинских экспертиз (Владимир, Россия) (*флебология, сердечно-сосудистая хирургия, рентген-эндоскопические методы диагностики и лечения, ультразвуковая диагностика, организация здравоохранения*)

Лебедев Николай Николаевич, д.м.н., профессор, главный врач, отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром», (Москва, Россия) (*хирургия*)

Лобастов Кирилл Викторович, д.м.н., доцент кафедры общей хирургии и лучевой диагностики лечебного факультета, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова (Москва, Россия) (*хирургия, ультразвуковая диагностика*)

Магомадов Руслан Хаважиевич, д.м.н., профессор, заведующий амбулаторно-хирургическим центром, поликлиника Южнопортового филиала государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская клиническая больница № 13 ДЗМ» (Москва, Россия) (*амбулаторная хирургия*)

Мурашко Андрей Владимирович, д.м.н., профессор, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет) (Москва, Россия) (*онкология, хирургия*)

Некрасов Александр Владимирович, к.м.н., начальник медицинской службы, автопредприятие ПАО «Газпром» (Санкт-Петербург, Россия) (*хирургия*)

Попель Геннадий Адольфович, к.м.н., доцент, заведующий лабораторией хирургии сосудов, Республиканский научно-практический центр «Кардиология»; доцент кафедры кардиохирургии Института повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения, Белорусский государственный медицинский университет, главный внештатный ангиохирург Минздрава Республики Беларусь (Минск, Беларусь) (*сердечно-сосудистая хирургия, флебология*)

Решетников Сергей Владимирович, к.м.н., заведующий оториноларингологическим отделением, поликлиника № 1 отраслевого клинико-диагностического центра ПАО «Газпром» (Москва, Россия) (*оториноларингология, хирургия*)

Сапелкин Сергей Викторович, д.м.н., Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского (Москва, Россия) (*сердечно-сосудистая хирургия, ультразвуковая диагностика, рентген-эндоскопические методы диагностики и лечения*)

Сахарюк Александр Петрович, д.м.н., Амурская государственная медицинская академия, (Благовещенск, Россия) (*сердечно-сосудистая хирургия, флебология*)

Стойко Юрий Михайлович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургии с курсами травматологии, ортопедии и хирургической эндокринологии, Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова, Клиника хирургии (Москва, Россия) (*сердечно-сосудистая хирургия, флебология*)

Тимошин Андрей Дмитриевич, д.м.н., профессор, Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского; заведующий курсом амбулаторной хирургии при кафедре семейной медицины факультета послевузовского профессионального образования врачей, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет) (Москва, Россия) (*хирургия*)

Титаренко Иван Витальевич, д.м.н., профессор, главный специалист по амбулаторной хирургии, Комитет по здравоохранению правительства Санкт-Петербурга (Санкт-Петербург, Россия) (*амбулаторная хирургия*)

Туркин Павел Юрьевич, к.м.н., доцент, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова (Москва, Россия) (*хирургия, сосудистая хирургия, флебология*)

Фаттахов Василь Валиевич, д.м.н., профессор, руководитель мультипрофильного аккредитационно-симуляционного центра, Казанская государственная медицинская академия – филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования (Казань, Россия) (*хирургия*)

Фёдоров Андрей Владимирович, д.м.н., профессор кафедры эндоскопической хирургии, Российский университет медицины (РосУниМед), генеральный секретарь Российского общества хирургов, (Москва, Россия) (*хирургия, эндоскопическая хирургия*)

Фокин Алексей Анатольевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургии Института дополнительного профессионального образования, Южно-Уральский государственный медицинский университет; руководитель областного центра хирургии сердца и сосудов, Челябинская областная клиническая больница (Челябинск, Россия) (*сердечно-сосудистая хирургия, флебология*)

Хитарьян Александр Георгиевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней № 1, Ростовский государственный медицинский университет (Ростов-на-Дону, Россия) (*хирургия, сердечно-сосудистая хирургия, колопроктология, онкология*)

Хрыщанович Владимир Янович, д.м.н., профессор, Белорусский государственный медицинский университет (Минск, Республика Беларусь) (*ангиология, сосудистая хирургия*)

Цуканов Антон Юрьевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней и урологии дополнительного последипломного образования, Омский государственный медицинский университет (Омск, Россия) (*хирургия, урология*)

Цуканов Юрий Тихонович, д.м.н., профессор, Омский государственный медицинский университет (Омск, Россия) (*хирургия*)

Чернокозов Александр Иванович, д.м.н., профессор, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ) (Москва, Россия) (*хирургия*)

Шарипов Асхат Сагынвич, к.м.н., руководитель, медицинский центр «Флебомед», исполнительный вице-президент, Казахское общество флебологии (KSP) (Алматы, Казахстан) (*сердечно-сосудистая хирургия, флебология*)

Шестаков Алексей Леонидович, д.м.н., профессор, руководитель отделения хирургии пищевода и желудка, Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского (Москва, Россия) (*хирургия, онкология*)

Шихметов Александр Низамеддинович, д.м.н., заместитель главного врача по хирургии, отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром» (Москва, Россия) (*хирургия*)

Щеглов Эрнест Анатольевич, д.м.н., доцент, сердечно-сосудистый хирург, профессор кафедры общей и факультетской хирургии, Петрозаводский государственный университет, член Национальной коллегии флебологов и Санкт-Петербургского общества флебологов (Петрозаводск, Россия) (*сердечно-сосудистая хирургия, флебология*)

Аттилио Кавецци (Attilio Cavezzi), доктор, руководитель клиники, Евроцентр Venalifra (Сан-Бенедетто-дель-Тронто, Италия) (*флебология, сердечно-сосудистая хирургия*)

Федор Лурье (Fedor Lurie), профессор, Мичиганский университет: Энн Арбор (Мичиган, США) (*сердечно-сосудистая хирургия*)

Армадо Мансилья (Armando Mansilha), доктор, профессор, директор отдела ангиологии и сосудистой хирургии медицинского факультета, университет Порто (Порто, Португалия) (*сердечно-сосудистая хирургия*)

AMBULATORY SURGERY (RUSSIA)¹⁶⁺

AMBULATORNAYA KHIRURGIYA

THE RUSSIAN THEMATIC REVIEWED SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL

Vol. 22, No. 2, 2025

EDITOR-IN-CHIEF

Vadim Yu. Bogachev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirsky; Russian Society of Surgeons (RSS); National College of Phlebology (NCP); European Society for Vascular Surgery (ESVS); Union Internationale de Phlebologie (UIP); American Venous Forum (AVF); Association of Cardiovascular Surgeons (ACVS); Russian Society of Angiologists and Vascular Surgeons (RCAVS) (Moscow, Russia) (*CardioVascular Surgery, Phlebology*)

DEPUTY CHIEF EDITORS

Evgeniy V. Shaydakov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Petrozavodsk State University, (Petrozavodsk, Russia) (*Surgery, CardioVascular Surgery*)

Maxim R. Kuznetsov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor RAS, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia) (*CardioVascular Surgery, Phlebology, Oncology, Ultrasound Diagnostics*)

EXECUTIVE SECRETARY

Denis A. Borsuk, Dr. Sci. (Med.), South Ural State Medical University (Chelyabinsk, Russia) (*CardioVascular Surgery, Phlebology*)

EDITORIAL BOARD

Maryana V. Abritsova, Cand. Sci. (Med.), Chief medical officer, Clinic for Biological Rejuvenation Real Trans Hair (Moscow, Russia) (*Surgery, Coloproctology*)

Rustem V. Akhmetzianov, Dr. Sci. (Med.), Kazan State Medical University; (Kazan, Russia) (*CardioVascular Surgery, Phlebology*)

Andrei V. Bezuglyi, Cand. Sci. (Med.), Kirov Military Medical Academy (St. Petersburg, Russia) (*Ambulatory Surgery*)

Leonid A. Blagodarnyi, Dr. Sci. (Med.), Professor, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education (Moscow, Russia) (*Coloproctology, Surgery*)

Boris V. Boldin, Dr. Sci. (Med.), Professor, Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia) (*Surgery, CardioVascular Surgery, Endoscopy*)

Roman A. Bredikhin, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Kazan State Medical University; Interregional Clinical Diagnostic Center of Kazan (Kazan, Russia) (*CardioVascular Surgery*)

Elena P. Burleva, Dr. Sci. (Med.), Professor, Urals State Medical University (Yekaterinburg, Russia) (*Surgery, CardioVascular Surgery, Phlebology*)

Vladimir V. Vorobiev, Dr. Sci. (Med.), Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (St. Petersburg, Russia) (*Surgery*)

Viktor Ya. Gorbunkov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Stavropol State Medical University (Stavropol, Russia) (*Surgery*)

Oleg N. Guzhkov, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Yaroslavl State Medical University (Yaroslavl, Russia) (*Phlebology, Surgery*)

Vladimir V. Davydenko, Dr. Sci. (Med.), Professor, Pavlov First St Petersburg State Medical University (St. Petersburg, Russia) (*General Surgery, Phlebology*)

Magomed D. Dibirow, Dr. Sci. (Med.), Professor, Russian University of Medicine (ROSUNIMED) (Moscow, Russia) (*General Surgery, CardioVascular Surgery*)

Nikolai A. Efimenko, Corresponding Member of RAS, Dr. Sci. (Med.), Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia) (*Surgery*)

Sergey E. Katorkin, Dr. Sci. (Med.), Professor, Samara State Medical University (Samara, Russia) (*Surgery*)

Bogdan N. Kotiv, Dr. Sci. (Med.), Professor, Kirov Military Medical Academy (St. Petersburg, Russia) (*Surgery*)

Evgeny P. Krivoshchekov, Dr. Sci. (Med.), Samara State Medical University (Samara, Russia) (*Surgery*)

Maxim N. Kudykin, Dr. Sci. (Med.), Professor, Privolzhsky Research Medical University (Nizhny Novgorod, Russia) (*Phlebology, CardioVascular Surgery*)

Nikolay N. Lebedev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Medical Private Institution "Industry Clinical Diagnostic Center of Gazprom PJSC", (Moscow, Russia) (*Surgery*)

Kirill V. Lobastov, Dr. Sci. (Med.), Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia) (*CardioVascular Surgery, Phlebology*)

Ruslan Kh. Magomadov, Dr. Sci. (Med.), Professor, City Clinical Hospital No. 13, Yuzhnoportovoy Branch (Moscow, Russia) (*Ambulatory Surgery*)

Andrew V. Murashko, Dr. Sci. (Med.), Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia) (*Gynecology, Surgery*)

Aleksandr V. Nekrasov, Cand. Sci. (Med.), Automobile company Gazprom PJSC (St. Petersburg, Russia) (*Surgery*)

Gennadiy A. Popel, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of Laboratory of Vascular Surgery, Republican Scientific and Practical Centre "Cardiology"; Associate Professor of Department of Cardiac Surgery, Institute of Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel, Belarusian State Medical University, Chief Freelance Vascular Surgeon, Ministry of Health of the Republic of Belarus (Minsk, Belarus) (*CardioVascular Surgery, Phlebology*)

Sergey V. Reshetnikov, Cand. Sci. (Med.), Polyclinic No. 1 of Medical Private Institution "Industry Clinical Diagnostic Center of Gazprom PJSC" (Moscow, Russia) (*Otorhinolaryngology, Surgery*)

Sergey V. Sapelkin, Dr. Sci. (Med.), Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery (Moscow, Russia) (*CardioVascular Surgery*)

Aleksandr P. Sakharuk, Dr. Sci. (Med.), Amur State Medical Academy, (Blagoveshchensk, Russia) (*CardioVascular Surgery, Phlebology*)

Iurii M. Stoyko, Dr. Sci. (Med.), Professor, National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov; Surgery Clinic, (Moscow, Russia) (*CardioVascular Surgery, Phlebology*)

Andrew D. Timoshin, Dr. Sci. (Med.), Professor, B.V. Petrovsky Russian Research Centre of Surgery; Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia) (*Surgery*)

Ivan V. Titarenko, Dr. Sci. (Med.), Professor, Health Committee of St Petersburg (St. Petersburg, Russia) (*Ambulatory Surgery*)

Vasil V. Fattakhov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Kazan State Medical Academy, a branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education (Kazan, Russia) (*Surgery*)

Andrey V. Fyodorov, Acad. RAS, Dr. Sci. (Med.), Professor, Russian University of Medicine (ROSUNIMED) (Moscow, Russia) (*Surgery*)

Aleksey A. Fokin, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department of Surgery, Institute of Continuing Professional Education, South Ural State Medical University; Head of Regional Center for Cardiac Surgery, Chelyabinsk Regional Clinical Hospital (Chelyabinsk, Russia) (*CardioVascular Surgery, Phlebology*)

Aleksandr G. Khitryan, Dr. Sci. (Med.), Professor, Rostov State Medical University (Rostov-on-Don, Russia) (*Surgery*)

Vladimir J. Khryshchanovich, Dr. Sci. (Med.), Professor, Belarusian State Medical University (Minsk, Belarus) (*Angiology, Vascular Surgery*)

Anton Yu. Tsukanov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Omsk State Medical University (Omsk, Russia) (*Surgery, Urology*)

Yurii T. Tsukanov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Omsk State Medical University (Omsk, Russia) (*Surgery*)

Pavel Yu. Turkin, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997, Russia (Moscow, Russia) (*Surgery, CardioVascular Surgery, Phlebology*)

Alexandr I. Chernookov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Pirogov Russian National Research Medical University; Russian Biotechnological (ROSBIOTECH) (Moscow, Russia) (*Surgery*)

Askhat S. Sharipov, Cand. Sci. (Med.), Medical Center "Phlebomed"; Kazakh Society of Phlebology (KSP) (Almaty, Kazakhstan) (*CardioVascular Surgery, Phlebology*)

Aleksey L. Shestakov, Dr. Sci. (Med.), Professor, B.V. Petrovsky Russian Research Centre of Surgery (Moscow, Russia) (*Surgery, Oncology*)

Alexander N. Shikhmetov, Dr. Sci. (Med.), Medical Private Institution "Industry Clinical Diagnostic Center of Gazprom PJSC" (Moscow, Russia) (*Surgery*)

Ernest A. Shcheglov, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Cardiovascular Surgeon, Professor of the Department of General and Faculty Surgery, Petrozavodsk State University; Member of the National College of Phlebologists and the St Petersburg Society of Phlebologists (Petrozavodsk, Russia) (*CardioVascular Surgery, Phlebology*)

Attilio Cavezzi, MD, Head of the Clinic, Eurocenter Venalinfia (San Benedetto del Tronto, Italy) (*Phlebology, CardioVascular Surgery*)

Fedor Lurie, Professor, University of Michigan: Ann Arbor, MI, US; Adjunct Research Professor (Michigan, USA) (*CardioVascular Surgery*)

Armando Mansilha, MD, PhD, Professor, Doutor, FEBVS Director, Department of Angiology and Vascular Surgery, University of Porto, Faculty of Medicine (Porto, Portugal) (*CardioVascular Surgery*)

АМБУЛАТОРНАЯ ХИРУРГИЯ¹⁶⁺

РОССИЙСКИЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Том 22, №2, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ. ОТКРЫТИЯ И СОБЫТИЯ 7

ЛИЧНОСТИ В ПРОФЕССИИ

ЦАРЕВ О.А.

Становление и развитие Александра Николаевича Бакулева в Саратовском университете (к 135-летию со дня рождения)..... 10

ЮРИДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АМБУЛАТОРНОЙ ПОМОЩИ

ЗУБКОВ Д.С.

Обязательность применения клинических рекомендаций: намеренная неопределенность, миражи правоприменения, спекуляции юристов, угрозы правоохранителей 16

ФЛЕБОЛОГИЯ

ГАВРИЛЕНКО А.В., ВАХРАТЬЯН П.Е., АНАНЬЕВА М.В., БЕЗНЕБЕЕВА А.А., БОРОДИНА А.А., МАНАШИРОВА Д.В., ГРИГОРЯН П.И., ЖМАКИНА Е.А., УХУМУСЛТАНОВ А.У., КАННИКОВА Р.Р., РАМАЗАНОВА А.Р., КЕЛЬБИХАНОВА С.С., НАСУРОВА С.А., ДЖАРУ Р.М.

Сравнение методик эндовенозной лазерной коагуляции в профилактике рецидивов варикозной болезни вен нижних конечностей 27

БОГАЧЕВ В.Ю., БОРСУК Д.А., ШАТИЛОВА К.В., АЛУХАНЯН А.О., ГЕФТЕР С.Д.
Чрескожная лазерная коагуляция: опыт клинического применения лазерной платформы Magic Super Full 36

БОГАЧЕВ В.Ю., ДЖЕНИНА О.В., БОГАЧЕВА Н.В., САВИНОВА М.С.
Флеботропная терапия ранних форм хронических заболеваний вен: первый опыт клинического применения фиксированной комбинации на основе экстракта иглицы колючей 46

ГАВРИЛЕНКО А.В., ЗАКЛЯЗЬМИНСКАЯ Е.В., ВАХРАТЬЯН П.Е., АБРАМЯН А.В., РУМЯНЦЕВА В.А., КРАВЧЕНКО А.А., ПОПОВ С.О., ЯХИН Р.М., КОРШУНОВ А.В.
Хирургическое лечение варикозной болезни с высоким риском осложнений у пациентов с системной коллагенопатией: сосудистый тип синдрома Элерса – Данло 56

ХИТАРЬЯН А.Г., КИРТАНАСОВА Е.Я., ОРЕХОВ А.А., ГУСАРЕВ Д.А., АНДРЕЕВ Е.В., БАЛИНА К.Н., ДЮЖИКОВ А.И., ЕВДОКИМОВ В.П.
Хронические заболевания вен у пациентов с ожирением: стратегии лечения и профилактики 68

БАБИЦКИЙ А.А., ЛЕБЕДЕВ Н.Н., ШИХМЕТОВ А.Н., ДАВЫДЕНКО В.В., КОРОЛЬ М.Ю., ИСАЕВ А.В.
Профилактика послеоперационных венозных тромбозов у пациентов с низким риском венозных тромбозмболических осложнений 77

ВАГАНОВ А.Г., АСЛАНОВ А.Д., АРТЫКОВ А.Б., КУЗНЕЦОВ М.Р.
Лимфоотток и динамика трофических изменений нижних конечностей на фоне длительного приема флеботоников 85

ЭСТЕТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА / КОСМЕТОЛОГИЯ

МАНДЖИКЯН О.П.

Местное лечение экхимозов после комбинированной чрескожной лазерной коагуляции и склеротерапии 93

ГНОЙНЫЕ И ТРОФИЧЕСКИЕ ПОРАЖЕНИЯ

ПИКУЗА А.В., ЗАКИРОВ А.М., ДЕНЕР А.Х., АБДИРАХМАНОВА Э.И., БАСАРКИНА Д.М.
Антиэндоксинный иммунитет и активность нейтрофилов при гнойно-некротическом воспалении стоп на фоне диабета 98

АИСТОВА Л.Г., ФЕДОРОВА О.В., МИЛЛЕР Т.В., ГРУЗДОВА О.В., БОНДАРЧУК Е.В., ВАГАНОВ А.Г., ТУРКАНОВ И.Ф., ГРЯЗНОВ В.Г., ГАЛКИНА Е.А., ФЛАКС Г.А., АСЛАНОВ А.Д., ГОТЫЖЕВ М.А., НОГМОВ А.М.

Доклинические испытания дистанционной неинвазивной электромагнитной терапии гнойных ран на экспериментальных животных 107

КОРЕЙБА К.А., МИНАБУТДИНОВ А.Р., КРИВОЩЕКОВ Е.П.

Применение коллагеновых материалов и факторов роста при синдроме диабетической стопы 116

ЧЕРКАСОВ М.Ф., НАМАТЯН А.Б., СТАРЦЕВ Ю.М., ПОМАЗКОВ А.А., АНДРЕЕВ Е.В., ГАЛАШОКЯН К.М., ХИНДИКАЙНЕН А.Ю., КЕРИМОВ И.Э.

Лечение трофических язв нижних конечностей диабетической этиологии в зависимости от стадии патогенеза 122

БЕЛОВ Ю.В., АСЛАНОВ А.Д., ВАГАНОВ А.Г., БЕТУГАНОВА А.Л., ДУНАЕВ С.А., ГОТЫЖЕВ М.А., КУГОТОВ А.Х., ЭДИГОВ А.Э., НОГМОВ А.М.

Периартериальная симпатэктомия у пациентов с системной склеродермией, синдромом Рейно и гнойными осложнениями 133

ПРОКТОЛОГИЯ

КРАВЧЕНКО М.Б., КОМАРОВА Л.Н., ШИШКИНА Г.А., ПЕТРЯШЕВ А.В.

Геморрой у беременных: современное состояние проблемы 142

ОБМЕН ОПЫТОМ

ДЖЕНИНА О.В., БОГАЧЕВ В.Ю.

Местная терапия в лечении острого тромбоза поверхностных вен 149

СЕВЕРГИНА Л.О., КУЗНЕЦОВ М.Р., АНТОНОВ О.Н., ДМИТРИЕВА К.А., КОСЕНКОВ А.Н., СИНЯВИН Г.В., ШАХБАНОВ М.Э., ГАСПАРЯН Д.А., КОЛОМЫЦЕВА С.А., МИЛЕНЬКИЙ Л.А.

Аллогерниопластика с применением обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP) в хроническом эксперименте: особенности репаративного процесса 156

ЛИЧМАН Л.А., КАТОРКИН С.Е., АНДРЕЕВ П.С., ДАВЫДОВА О.Е., АРТАМОНОВА Е.А.
Новая классификация кишечных стом и осложненный OLID (Occasio, Locus, Impedimenta, Date) 165

БЕЛОВ Ю.В., ВАГАНОВ А.Г., ШОНО А.А., АСЛАНОВ А.Д.
Экспериментальное исследование эффективности выкраивания кожно-жирового лоскута под контролем люминесцентной спектроскопии 172

ГЛУХОВ А.А., АРАЛОВА М.В., БРЕЖНЕВА В.С., АНДРЕЕВ А.А., ОСТРОУШКО А.П., ЛАПТИЁВА А.Ю.

Органосохраняющие операции при удалении новообразований кисти на примере клинического случая 182

СЕРГАЦКИЙ К.И., ЛОГАЧЕВ Д.А., ГОРБУНОВА К.Э., НИКОЛЬСКИЙ В.И., ЛУРДА С.Р., ИВАЧЕВ А.С.

Инородные тела дистального отдела пищеварительной трубки: современное состояние проблемы 189

САННИКОВ А.Б., ШАЙДАКОВ Е.В., ЩЕГЛОВ Э.А., ШЕВЧЕНКО А.М., МЕЛЬЦОВА А.Ж., КЛУБКОВА И.А.

О возможности использования новой биологической активной добавки в лечении хронических заболеваний вен 196

ПИКУЗА А.В., ЗАКИРОВ А.М., ХАЧЕТЛОВ Ш.С., ТЕРЗИЯН Э.Э.

Скрининг метаболической функции нейтрофильных гранулоцитов в оценке тяжести течения острого аппендицита у пациентов 208

ХИТАРЬЯН А.Г., МЕЖУНЦ А.В., МЕЛЬНИКОВ Д.А., ОПЛИМАХ К.С., БАЛИНА К.Н., КИРТАНАСОВА Е.Я., ДЮЖИКОВ А.И.

Анализ эффективности и безопасности применения транексамовой кислоты в профилактике кровотечений после бариатрических операций: ретроспективное исследование 217

КОРЕЙБА К.А., КРИВОЩЕКОВ Е.П., БОГАЧЕВ В.Ю., ЛЕОНТЬЕВА Ю.Ю., КОРЕЙБА Д.К.
Современные реалии дистанционно-комбинированного обучения по дисциплине «хирургические болезни» в медицинском вузе 226

МИРОНОВ М.М., СЕРГАЦКИЙ К.И., НИКОЛЬСКИЙ В.И., РОМАНОВА В.С.,

ШАБРОВ А.В., ЗАХАРОВ А.Д.

Применение скаффолд-технологий с целью оптимизации заживления кожных ран 234

AMBULATORY SURGERY (RUSSIA)¹⁶⁺

AMBULATORNAYA KHIRURGIYA
THE RUSSIAN THEMATIC REVIEWED SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL
Vol. 22, No. 2, 2025

CONTENTS

NEWS, DISCOVERIES AND EVENTS 7

PERSONALITIES IN PROFESSION

TSAREV O.A.

The Formation and Development of Alexander Nikolayevich Bakulev at Saratov University (Marking the 135th Anniversary of His Birth) 10

LEGAL ASPECTS OF OUTPATIENT CARE

ZUBKOV D.S.

Binding nature of clinical guidelines: deliberate ambiguity, law application illusion, lawyer speculations, law enforcement threats 16

PHLEBOLOGY

GAVRILENKO A.V., VAKHRAT'IAN P.E., ANANYEVA M.V., BEZNEBEEVA A.A., BORODINA A.A., MANASHIROVA D.V., GRIGORIAN P.I., ZHMAKINA E.A., UKHUMASULTANOV A.U., KANNIEVA R.R., RAMAZANOVA A.R., KELBIHANOVA S.S., NASUROVA S.A., DZHARU R.M.

Comparative effectiveness of endovenous laser coagulation techniques in preventing recurrences of varicose vein disease in the lower extremities ...27

BOGACHEV V.YU., BORSUK D.A., SHATILOVA K.V., ALUKHANYAN O.A., GEFTER S.D.
Percutaneous laser coagulation: Clinical experience in using Magic Super Full laser system36

BOGACHEV V.YU., DZHENINA O.V., BOGACHEVA N.V., SAVINOVA M.S.
Phlebotropic therapy for early chronic venous diseases: The first clinical experience with a fixed-dose Ruscus aculeatus extract combination..... 46

GAVRILENKO A.V., ZAKLYAZMINSKAYA E.V., VAKHRAT'IAN P.E., ABRAMIAN A.V., RUMYANTSEVA V.A., KRAVCHENKO A.A., POPOV S.O., YAKHIN R.M., KORSHUNOV A.V.
Surgical treatment of high-risk varicose veins in patients with systemic collagenopathy: Vascular type of Ehlers–Danlos syndrome56

KHITAR'YAN A.G., KIRTANASOVA E.I., OREKHOV A.A., GUSAREV D.A., ANDREEV E.V., BALINA K.N., DYUZHNIKOV A.I., EVDOKIMOV V.P.
Chronic venous diseases in obese patients: Treatment and prevention strategies 68

BABITSKIY A.A., LEBEDEV N.N., SHIKHMETOV A.N., DAVYDENKO V.V., KOROL M.YU., ISAEV A.V.
Prevention of postoperative venous thrombosis in patients with low risk of venous thromboembolic complications 77

VAGANOV A.G., ASLANOV A.D., ARTYKOV A.B., KUZNETSOV M.R.
Lymph outflow and dynamics of trophic changes in the lower extremities on the background of long-term use of a phlebotropic drug85

AESTHETIC MEDICINE/COSMETOLOGY

MANJIKIAN H.P.

Local treatment of ecchymosis after combined percutaneous laser coagulation and sclerotherapy 93

PURULENT AND TROPHIC LESIONS

PIKUZA A.V., ZAKIROV A.M., DENER E.H., ABDIRAKHMANOVA E.I., BASARKINA D.M.
Antidotoxin immunity and neutrophil activity in purulent-necrotic inflammation of the feet against the background of diabetes98

AISTOVA L.G., FEDOROVA O.V., MILLER T.V., GRUZDOVA O.V., BONDARCHUK E.V., VAGANOV A.G., TURKANOV I.F., GRYAZNOV V.G., GALKINA E.A., FLAKS G.A., ASLANOV A.D., GOTYZHEV M.A., NOGMOV A.M.
Preclinical trials of remote noninvasive electromagnetic therapy of purulent wounds on experimental animals 107

KOREYBA K.A., MINABUTDINOV A.R., KRIVOSHCHIEKOV E.P.
The use of collagen materials and growth factors in diabetic foot syndrome 116

CHEKASOV M.F., NAMATYAN A.B., STARTSEV YU.M., POMAZKOV A.A., ANDREEV E.V., GALASHOKYAN K.M., KHINDIKAYNEN A.YU., KERIMOV I.E.

Treatment of trophic ulcers of the lower extremities of diabetic etiology depending on the stage of pathogenesis 122

BELOV YU.V., VAGANOV A.G., ASLANOV A.D., BETUGANOVA A.L., DUNAIEV S.A., GOTYZHEV M.A., KUGOTOV A.H., EDIGOV A.E., NOGMOV A.M.

Periarterial sympathectomy in patients with systemic scleroderma, Raynaud's syndrome and purulent complications..... 133

PROCTOLOGY

KRAVCHENKO M.B., KOMAROVA L.N., SHISHKINA G.A., PETRYASHEV A.V.

Hemorrhoids in pregnant women: The current state of the problem 142

EXCHANGE OF EXPERIENCE

BOGACHEV V.YU., DZHENINA O.V.

Local therapy in the treatment of acute superficial vein thrombosis 149

SEVERGINA L.O., KUZNETSOV M.R., ANTONOV O.N., DMITRIEVA K.A., KOSENKOV A.N., SINYAVIN G.V., SHAKHBANOV M.E., GASPARYAN D.A., KOLOMYTSEVA S.A., MILENKII L.A.

Allohernioplasty with the introduction of platelet-rich plasma (PRP) in a chronic experiment: features of the reparative process 156

LICHMAN L.A., KATORKIN S.E., ANDREEV P.S., DAVYDOVA O.E., ARTAMONOVA E.A.
New classification of intestinal stomas and complications OLID (Occasio, Locus, Impedimenta, Date) 165

BELOV YU.V., VAGANOV A.G., SHONO A.A., ASLANOV A.D.
Experimental study of the effectiveness of cutting out a skin-fat flap under the control of luminescent spectroscopy 172

GLUKHOV A.A., ARALOVA M.V., BREZHNEVA V.S., ANDREEV A.A., OSTROUSHKO A.P., LAPTYIOVA A.YU.
Organ-preserving operations for the removal of neoplasms of the hand on the example of a clinical case 182

SERGATSKIY K.I., LOGACHEV D.A., GORBUNOVA K.E., NIKOLSKIY V.I., LOURDA S.R., IVACHEV A.S.
Foreign bodies of the distal digestive tube: the current state of the problem 189

SANNIKOV A.B., SHAYDAKOV E.V., SHCHEGLOV E.A., SHEVCHENKO A.M., MELTSOVA A.ZH., KLUBKOVA I.A.
About the possibility of using a new biologically active supplement in the treatment of chronic venous diseases 196

PIKUZA A.V., ZAKIROV A.M., KHACHETLOV SH.S., TERZIYAN E.E.
Screening of metabolic function of neutrophilic granulocytes in assessing the severity of acute appendicitis in patients 208

KHITAR'YAN A.G., MEZHUNTS A.V., MELNIKOVA D.A., OPLIMAKH K.S., BALINA K.N., KIRTANASOVA E.YA., DYUZHNIKOV A.I.
Analysis of the effectiveness and safety of tranexamic acid in the prevention of bleeding after bariatric surgeries: A retrospective study 217

KOREYBA K.A., KRIVOSHCHIEKOV E.P., BOGACHEV V.YU., LEONTIEVA YU.YU., KOREYBA D.K.
Modern realities of distance-combined learning in the discipline "surgical diseases" in a medical university 226

MIRONOV M.M., SERGATSKIY K.I., NIKOLSKIY V.I., ROMANOVA V.S., SHABROV A.V., ZAKHAROV A.D.

The use of scaffold technologies to optimize the healing of skin wounds 234

Краткое сообщение / Short report

Становление и развитие Александра Николаевича Бакулева в Саратовском университете (к 135-летию со дня рождения)

О.А. Царев, <https://orcid.org/0000-0001-9344-111X>, m-51@mail.ru

Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского; 410701, Россия, Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112

Резюме

В статье представлены библиографические сведения о становлении и развитии Александра Николаевича Бакулева как хирурга и ученого в Саратовском университете на кафедре госпитальной хирургии медицинского факультета под руководством Сергея Ивановича Спасокукоцкого.

Ключевые слова: А.Н. Бакулев, биография, Саратовский университет, медицинский факультет, кафедра госпитальной хирургии, С.И. Спасокукоцкий

Для цитирования: Царев ОА. Становление и развитие Александра Николаевича Бакулева в Саратовском университете (к 135-летию со дня рождения). *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):10–14. <https://doi.org/10.21518/akh2025-042>.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The Formation and Development of Alexander Nikolayevich Bakulev at Saratov University (Marking the 135th Anniversary of His Birth)

Oleg A. Tsarev, <https://orcid.org/0000-0001-9344-111X>, m-51@mail.ru

Razumovsky Saratov State Medical University; 112, Bolshaya Kazachya St., Saratov, 41070, Russia

Abstract

The article provides bibliographical details concerning the professional formation and development of Alexander Nikolayevich Bakulev as a surgeon and scientist at Saratov University. This took place in the Department of Hospital Surgery within the Faculty of Medicine under the mentorship of Sergei Ivanovich Spasokukotsky.

Keywords: A.N. Bakulev, biography, Saratov University, Faculty of Medicine Department of Hospital Surgery, S.I. Spasokukotsky

For citation: Tsarev OA. The Formation and Development of Alexander Nikolayevich Bakulev at Saratov University (Marking the 135th Anniversary of His Birth). *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):10–14. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-042>.

Conflict of interest: the author declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

7 декабря 2025 г. исполняется 135 лет со дня рождения выдающегося советского хирурга, ученого и педагога Александра Николаевича Бакулева. Академик АН СССР и АМН СССР (президент АМН СССР в 1953–1960 гг.), доктор медицинских наук, заслуженный деятель науки РСФСР, Герой Социалистического Труда, он был крупнейшим организатором медицинской науки и здравоохранения, основателем отечественной школы сердечно-сосудистой хирургии. По инициативе А.Н. Бакулева

в 1956 г. был основан Институт грудной хирургии, преобразованный в 1961 г. в Институт сердечно-сосудистой хирургии. С 1967 г. этот институт носит имя своего основателя и первого директора [1, 2].

НАЧАЛО КАРЬЕРНОГО ПУТИ

Академик А.Н. Бакулев большую часть своей профессиональной карьеры, более сорока лет, работал в Москве. Однако его путь в медицине начался в Саратовском университете, с 1911 по 1926 г., где он получил



Александр Николаевич Бакулев
Aleksandr Nikolayevich Bakulev

образование и трудился под руководством заведующего кафедрой госпитальной хирургии Сергея Ивановича Спасокукоцкого, ставшего для Бакулева не просто наставником, а настоящим Учителем, оказавшим значительное влияние на формирование профессиональных и личностных качеств Александра Николаевича [3].

Александр Николаевич Бакулев происходил из простого крестьянского рода – он появился на свет 7 декабря 1890 г. в многодетной семье Николая Никитича и Марии Федоровны Бакулевых в деревне Невениковская (Слободской уезд, Вятская губерния). Он с детства мечтал стать врачом и очень упорно шел к осуществлению своей мечты, несмотря на трудности, связанные с необходимостью помогать родителям в хозяйстве, он все же сумел окончить Вятскую гимназию, однако достаточно поздно, в 20 лет [4].

Летом 1911 г. Бакулев приехал в Саратов и поступил на медицинский факультет только что открывшегося Императорского Николаевского университета. Его трудолюбие и целеустремленность быстро привлекли внимание преподавателей [4].

ФРОНТОВОЙ ПУТЬ

Переломным моментом в его судьбе стала встреча на третьем курсе с профессором Сергеем Ивановичем Спасокукоцким, чьи лекции пробудили в нем страсть к хирургии. Эта встреча определила всю его дальнейшую жизнь. Бакулев стал посещать дежурства в клинике Спасокукоцкого (ныне Саратовская клиническая больница скорой медицинской помощи) и вскоре обратил на себя внимание профессора. Тот оценил его острый ум, целеустремленность и тягу к знаниям, начав брать его ассистентом на операции. Студент Бакулев нередко поражал опытных хирургов точностью своих диагнозов [5]. Начавшаяся война прервала учебу.

Уже в первые месяцы осени 1914 г. в саратовские госпитали стали прибывать раненные с фронтов Первой мировой войны. Бакулев, в то время студент четвертого курса университета, совмещал обучение в университете с работой фельдшера в хирургическом госпитале.

В 1915 г., когда Александр Николаевич успел окончить лишь четвертый курс университета, он принимал участие в Первой мировой войне. Спасокукоцкий настоятельно рекомендовал ему на фронте избегать хирургической практики, чтобы «не испортить руки». Александр Николаевич служил младшим врачом по инфекционным заболеваниям, за боевые заслуги был отмечен орденом Св. Станислава III степени с мечами [5].

В 1917 г. Бакулева откомандировали в Саратов для получения университетского диплома. Диплом врача он получил в мае 1918 г., в 27 лет. Профессор С.И. Спасокукоцкий предложил ему должность сверхштатного ординатора в своей клинике. Однако вскоре последовала новая мобилизация Бакулева – на этот раз в Красную армию. Его направили под Сызрань для участия в борьбе с колчаковскими войсками [6].

В 1919 г. Бакулев был переведен в Саратовский военный госпиталь, где занял должность заведующего хирургическим отделением. При этом он продолжал работать в клинике Спасокукоцкого. 4 августа того же года Александр Николаевич был зачислен штатным ординатором кафедры госпитальной хирургии [7].

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

В 1922 г. А.Н. Бакулева демобилизовали, уже обладая солидным фронтовым хирургическим опытом, он продолжил работу в ординатуре клиники госпитальной хирургии (рисунки) [8]. Профессор С.И. Спасокукоцкий оценил его профессиональную подготовленность и сразу назначил его хирургом-дежурным. Проявляя неизменное внимание к рекомендациям своего Учителя, много оперируя, Александр Николаевич в сжатые сроки продемонстрировал Спасокукоцкому выдающиеся хирургические способности. Во время дежурств Бакулев часто консультировался с профессором по телефону, согласовывая тактику оперативных вмешательств. «В добрый час...» – напутствовал его Учитель. Спасокукоцкий придавал большое значение профессиональному становлению молодого коллеги. Порой после ночного звонка Бакулева он неожиданно приходил в операционную, молча наблюдал за ходом операции Александра Николаевича, а в случае возникновения сложностей предлагал совет или даже сам брал на себя роль ассистента. Профессора С.И. Спасокукоцкого интересовали не только научная и хирургическая деятельность молодого врача, но и его духовные потребности, а также бытовые условия [6].

Годы обучения в ординатуре оказали на Бакулева существенное влияние. В ординатуре он не только оттачивал хирургическое мастерство, скрупулезно анализируя каждый свой шаг, но и сформировал свои научные принципы [9]. Неудивительно, что впоследствии Александр Николаевич с большой теплотой вспоминал этот период своей жизни [10].

Обучаясь в ординатуре, Бакулев неоднократно выступал с докладами и демонстрациями на заседаниях Саратовского хирургического общества: «О дивертикуле Меккеля» (1919), «Случай инородного тела девятилетней давности в крестцово-копчиковой области» (1920), «К вопросу о застарелых вывихах локтя и их лечения» (1920), «К вопросу о пересадке мочеточника в мочевой пузырь при мочеточниково-влагалищном свище» (1921), «О болезни Гиршпрунга» (1922) [1].

Работа в отделении гнойной хирургии всегда сопряжена с интенсивными физическими и эмоциональными нагрузками. С.И. Спасокукоцкий считал, что каждый хирург должен пройти практику в таком отделении перед переходом в «чистую» хирургию, поскольку именно здесь формируются ключевые навыки борьбы с инфекционными осложнениями. Он не требовал этого от ординаторов в обязательном порядке, всегда находились желающие, одним из которых был А.Н. Бакулев [4].

Трехлетняя ординатура в клинике под руководством профессора С.И. Спасокукоцкого стала для А.Н. Бакулева периодом интенсивного профессионального становления. Его усердие и настойчивость способствовали завоеванию особого доверия наставника. Благодаря рекомендации Спасокукоцкого в ноябре 1923 г. был подписан приказ о назначении Бакулева на должность младшего ассистента кафедры госпитальной хирургии. Архивные материалы личного дела А.Н. Бакулева содержат характеристику, составленную С.И. Спасокукоцким для представления кандидата на эту должность. В ней профессор отмечает:

«Ординатор клиники А.Н. Бакулев в течение трех лет работы при самых тяжелых условиях работы клиники проявил себя не только положительным сотрудником, но и ценным научным деятелем. Его труд о резекции локтевого сустава является крупной научной монографией (работа была опубликована в журнале «Известия Академии наук» в 1923 г.). Считаю его незаменимым работником и горячо поддерживаю его кандидатуру на должность штатного ассистента-лаборанта госпитальной хирургической клиники Саратовского университета» [11].

Безусловно, профессор С.И. Спасокукоцкий оказал ключевое влияние на профессиональное развитие Бакулева как хирурга и как исследователя. Однако большой вклад в становление личности будущего

академика внесла Надежда Васильевна Алмазова – его преданный соратник и мудрый учитель, которая позже стала супругой. Брак оказался недолгим: в 1928 г. Н.В. Алмазова умерла от перитонита [4]. В 1924 г. Надежда Васильевна Алмазова стала первой женщиной в СССР, защитившей докторскую диссертацию по хирургии, четыре года заведовала хирургическим отделением 1-й Советской больницы в Саратове (ныне – Саратовская клиническая больница скорой медицинской помощи), она была на шесть лет старше Александра Николаевича, славилась выдающимся мастерством хирургической техники. Работая старшим ассистентом на кафедре, Алмазова выполняла роль главного помощника С.И. Спасокукоцкого [8].

Для Бакулева это был непростой период жизни, поскольку в коллективе кафедры бытовало мнение, что этот молодой хирург не более как муж Алмазовой. Надежда Васильевна стала для Александра Николаевича надежной опорой и поддержкой во всех его начинаниях, благодаря ее помощи и упорству его имя скоро зазвучало в одном ряду с известными учениками С.И. Спасокукоцкого: Н.В. Алмазовой, Е.Л. Березовым, В.М. Богословским, Н.В. Герасимовым, Н.И. Голубевым, Я.О. Гальпериным, И.А. Голяницким, В.И. Иостом, С.М. Калмановским, Н.И. Краузе, Б.Э. Линбергом, Б.А. Никитиным, М.П. Сокольским, А.Н. Спиридоновым. Несомненно, работа в кругу этой мощной группы известных саратовских хирургов, вошедших в элиту российской медицины XX в., внесла огромный вклад в профессиональное и личностное становление Александра Николаевича. Атмосфера в клинике Спасокукоцкого, которую сам профессор часто называл «дружной семьей помощников», отличалась исключительной доброжелательностью и взаимоподдержкой [6].

За годы работы в Саратовском университете А.Н. Бакулев в совершенстве освоил широкий спектр оперативных вмешательств, активно занимался научными исследованиями, демонстрируя выдающееся трудолюбие, ответственность и постоянное стремление к новым знаниям. Именно эти качества высоко ценил в нем профессор С.И. Спасокукоцкий [10, 12].

В 1922 г. ассистент А.Н. Бакулев по инициативе С.И. Спасокукоцкого приступил к изучению вопросов хирургии нервной системы. В результате проведенных научных исследований в 1923 г. Александру Николаевичу удалось впервые в СССР выполнить пневмоэнтрикулографию с целью диагностики абсцесса мозга. Данное достижение легло в основу разработки пункционного метода лечения абсцессов мозга – одного из важнейших открытий как в отечественной, так и мировой нейрохирургии [13].

◆ НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ХИРУРГИИ

Во время своей профессиональной деятельности в Саратове Александр Николаевич Бакулев зарекомендовал себя как хирург-новатор. Одним из его значимых достижений стала разработка оригинальной методики лечения водянки головного мозга, основанной на дренировании арахноидального пространства с использованием большого сальника. Помимо этого, Бакулев усовершенствовал технику пункционного лечения абсцессов головного мозга, а также предложил новый подход к лечению травматических кист головного мозга [14].

Обладая богатым практическим и научным опытом, А.Н. Бакулев получил от профессора С.И. Спасокукоцкого поручение представить результаты исследований на XVI съезде российских хирургов в 1925 г. В своем докладе «Практическая значимость пневмографии мозга» Бакулев представил новые методики, которые существенно повышали точность диагностики опухолей головного мозга. Доклад Бакулева вызвал большой интерес у участников съезда. Основные положения этого исследования были впоследствии опубликованы в журнале «Клиническая медицина» в статье «Роль пневмографии мозга при опухолях гипофиза» [9].

Многие научные наработки, выполненные Бакулевым в саратовский период, легли в основу его докторской диссертации «Консервативное лечение абсцессов мозга (методом пункций)», которая была успешно защищена в Москве в 1939 г. Работы Бакулева стали важным вкладом в развитие нейрохирургии [15].

Научные интересы ассистента Бакулева на кафедре госпитальной хирургии Саратовского университета отличались исключительной широтой – это патология головного мозга, почек, органов грудной полости. Александр Николаевич исследовал значение дуоденостаза в развитии язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, а также возможные пути повышения эффективности операций при язвенных кровотечениях и перфоративных язвах [1].

Работая в Саратове под руководством С.И. Спасокукоцкого, А.Н. Бакулев не только блестяще освоил передовые хирургические методы, но и воспринял

новаторский стиль мышления учителя и его способность быстро воплощать актуальные научные идеи в клинике. Принцип Бакулева – постепенно усложнять задачи, опираясь на непрерывный научный поиск, направлял его профессиональную эволюцию от хирургии органов дыхания к пионерским работам в сердечно-сосудистой хирургии [4].

Получив в 1926 г. предложение возглавить кафедру факультетской хирургии 2-го ММИ (ныне им. Пирогова), С.И. Спасокукоцкий добился перевода в Москву своего талантливого саратовского ученика А.Н. Бакулева. Архивные документы Саратовского медуниверситета (заявление Бакулева от 15.02.1926 г. и приказ ректора от 23.02.1926 г. об увольнении) фиксируют этот ключевой момент [11].

Переезд в столицу открыл московский период жизни и работы ученого, длившийся свыше четырех десятилетий. Примечательно, что фундамент для многих будущих научных направлений академика А.Н. Бакулева был заложен в Саратове, в период его работы на кафедре госпитальной хирургии.

◆ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Академик А.Н. Бакулев признан одной из ярчайших фигур мировой и отечественной хирургии, одним из основоположников советской сердечно-сосудистой и нейрохирургии, выдающимся организатором здравоохранения. Его научное наследие сохраняет свою актуальность и служит прочной основой для решения современных хирургических проблем.

Важнейшей заслугой академика А.Н. Бакулева является создание влиятельной хирургической школы, воспитавшей не одно поколение замечательных врачей, продолжающих его дело.

В памяти современников А.Н. Бакулев остался человеком, глубоко сострадающим чужой боли, виртуозным хирургом. Его открытия и идеи живут в трудах учеников, обеспечивая бессмертие наследия великого мастера.

Поступила / Received 23.06.2025
Принята в печать / Accepted 16.07.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Попков ВМ, Завьялов АВ. Академик Александр Николаевич Бакулев (к 120-летию со дня рождения). *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2010;6(4):870–874. Режим доступа: https://ssmj.ru/system/files/201004_870_874.pdf.
Popkov VM, Zavyalov AV. Academician Alexander Nikolaevich Bakulev (on the 120th anniversary of his birth). *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2010;6(4):870–874. (In Russ.) Available at: https://ssmj.ru/system/files/201004_870_874.pdf.
2. Бураковский ВИ, Савельев ВС, Ценципер МБ. А.Н. Бакулев – основоположник сердечной хирургии в СССР. *Вестник АМН СССР*. 1967;(10):75–79.
Burakovskiy VI, Savelyev VS, Tsentsiper MB. A.N. Bakulev – the founder of cardiac surgery in the USSR. *Bulletin of the USSR Academy of Medical Sciences*. 1967;(10):75–79. (In Russ.)

3. Глыбочко ПВ, Свистунов АА, Бугаева ИО, Николенко ВН, Блюмберг БИ, Аленкина ЕВ. *История длиною в век: кафедры Саратовского государственного медицинского университета*. Саратов; 2009. 344 с.
4. Магницкая ВД. А.Н. Бакулев. М.: Медицина; 1963. 57 с.
5. Киричук ВФ, Горчаков ЛГ, Нуштаев ИА. Академик А.Н. Бакулев. *Казанский медицинский журнал*. 1992;(3):234–235. Kirichuk VF, Gorchakov LG, Nushtaev IA. Academician AN. Bakulev. *Kazan Medical Journal*. 1992;(3):234–235. (In Russ.)
6. Бакулева ВП. Сын крестьянский (из семейного архива). *Наука и жизнь*. 1990;(1):48–53. Bakuleva VP. A Peasant's Son (From the Family Archive). *Science and Life*. 1990;(1):48–53. (In Russ.)
7. Колесов ВИ. А.Н. Бакулев. *Вестник хирургии*. 1968;(3):3–4. Kolesov VI. A.N. Bakulev. *Vestnik Khirurgii*. 1968;(3):3–4. (In Russ.)
8. Нуштаев ИА. Александр Николаевич Бакулев (к 110-летию со дня рождения). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2000;(8):63–64. Nushtaev IA. Alexander Nikolaevich Bakulev (on the 110th anniversary of his birth). *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2000;(8):63–64. (In Russ.)
9. Иванов НР (ред.). *Саратовские ученые-медики: страницы истории, 1909–1979*. Саратов; 1982. 138 с.
10. Бакулев АН. В чем счастье жизни. В: *Трудом велик человек*. М.: Медицина; 1960. 60 с.
11. Архив СГМУ. Личное дело А.Н. Бакулева. Фонд 7. Ед. хр. 186.
12. Восканян ЭА, Околов ВЛ. *Крупнейшие хирурги России: энциклопедический справочник*. Пятигорск: Кавказ. здравница; 1997. 200 с.
13. Савельев ВС. Бакулев Александр Николаевич. В: *БМЭ*. 3-е изд. Т. 2: М.; 1975. С. 1563–1567.
14. Иванов НР, Миленькая ЮМ. *История Саратовского медицинского института*. Саратов: Изд-во СГУ; 1976: 54 с.
15. Колесников СА. *Научная деятельность академика А.Н. Бакулева. Современные проблемы грудной хирургии. Труды Института грудной хирургии*. М.; 1961. С. 6–20.

Информация об авторе:

Царев Олег Александрович, д.м.н., профессор, профессор кафедры госпитальной хирургии лечебного факультета, Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского; 410701, Россия, Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112; m-51@mail.ru

Information about the author:

Oleg A. Tsarev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Hospital Surgery of the Faculty of General Medicine, Razumovsky Saratov State Medical University; 112, Bolshaya Kazachya St., Saratov, 41070, Russia; m-51@mail.ru

Сообщение / Report

Обязательность применения клинических рекомендаций: намеренная неопределенность, миражи правоприменения, спекуляции юристов, угрозы правоохранителей

Д.С. Зубков, <https://orcid.org/0000-0002-9569-6930>, moniki@monikiweb.ru

Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского; 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корп. 1

Binding nature of clinical guidelines: deliberate ambiguity, law application illusion, lawyer speculations, law enforcement threats

Dmitriy S. Zubkov, <https://orcid.org/0000-0002-9569-6930>, moniki@monikiweb.ru

Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimírsky; 61/2, Bldg. 1, Schepkin St., Moscow, 129110, Russia

ВВЕДЕНИЕ

На днях, в разгар подготовки настоящей статьи, снова прозвучали новости по теме обязательности соблюдения клинических рекомендаций. Новость не касалась нововведений в законодательстве и, по сути своей, была вторичной. Чиновник одного из силовых ведомств выразил свое личное мнение по вопросам правоприменения во время очередного публичного мероприятия для врачей. Казалось бы, что здесь может вызвать ажиотаж? Между тем причины бурной реакции медицинского сообщества на любой сигнал относительно статуса клинических рекомендаций – лишь показатель остроты нерешенных проблем, недопустимо длительного отсутствия ясности и болезненного влияния сложившейся ситуации на судьбы врачей и системы здравоохранения в целом. Разберемся в истинной правовой природе клинических рекомендаций и разведем бесчисленные мифы относительно их статуса.

25 октября 2025 г. руководитель Главного управления криминалистики Следственного комитета России, генерал-лейтенант юстиции Анатолий Иванович Сазонов выступил на X съезде Национальной медицинской палаты со следующими тезисами: «Клинические рекомендации... обязательны для медицинских организаций и конкретных медицинских работников. При производстве судебно-медицинских экспертиз в обязательном порядке по каждому уголовному делу

выясняется, отступал ли медицинский работник от действующих клинических рекомендаций. Если в результате такого отступления наступили вредные последствия для пациента, мы считаем это одним из доказательств виновности медицинского работника. Но опять же должна быть связь между действиями врача и наступлением вредных последствий»¹.

ЮРИДИЧЕСКИЙ СТАТУС КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

Само понятие клинических рекомендаций является неотъемлемой частью изначального текста Федерального закона от 21.11.2011 г. №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (далее – ФЗ №323): «Медицинские профессиональные некоммерческие организации разрабатывают и утверждают клинические рекомендации (протоколы лечения) по вопросам оказания медицинской помощи»². В 2013 г. критерии оценки качества медицинской помощи было предложено формировать на основе не только порядков оказания медицинской помощи и стандартов медицинской помощи, но и на основе

¹ В Следственном комитете РФ разъяснили ответственность врачей за неисполнение клинрекомендаций. Режим доступа: <https://medvestnik.ru/content/news/V-Sledstvennom-komitete-razyasnili-otvetstvennost-vrachei-za-neispolnenie-klinrekommendacii.html>.

² Федеральный закон от 21.11.2011 г. №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», ст. 76, ч. 2.

клинических рекомендаций³. Окончательное укрепление статуса клинических рекомендаций произошло 01.01.2019 г. с вступлением в законную силу Федерального закона от 25.12.2018 г. №489-ФЗ «О внесении изменений в статью 40 Федерального закона «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» и Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» по вопросам клинических рекомендаций», придавшего актуальный по сей день облик правовому статусу этого документа.

Сразу следует отметить утверждения о переходе на клинические рекомендации с 2025 г. как ошибочные. Живдуются они на неверном понимании следующей нормы: «Переход медицинских организаций к оказанию медицинской помощи на основе клинических рекомендаций... осуществляется поэтапно... но не позднее 1 января 2025 года»⁴. Министерство здравоохранения отметило: «... поэтапность перехода к оказанию медицинской помощи на основе клинических рекомендаций означает исключительно введение временного периода, необходимого для ознакомления и адаптации медицинских организаций и медицинских работников, и не меняет статус и правовые последствия применения или неприменения клинических рекомендаций»⁵. В этом же документе ведомство обратило внимание на то, что правовой статус клинических рекомендаций не изменялся – они не стали обязательными в какой-то конкретный момент времени: «Статус клинических рекомендаций был определен в 2018 г. посредством принятия Федерального закона от 25.12.2018 г. №489-ФЗ «О внесении изменений в статью 40 Федерального закона «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» и Федеральный закон

«Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» по вопросам клинических рекомендаций» и остается неизменным по настоящее время». Постановление Правительства Российской Федерации от 17.11.2021 г. №1968 «Об утверждении Правил поэтапного перехода медицинских организаций к оказанию медицинской помощи на основе клинических рекомендаций, разработанных и утвержденных в соответствии с частями 3, 4, 6 – 9 и 11 статьи 37 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» не изменяло статуса клинических рекомендаций, не сделало их обязательными, но всего лишь установило сроки вступления в законную силу тех или иных документов в зависимости от даты их опубликования в рубрикаторе клинических рекомендаций. Отдельно следует отметить, что согласно тексту упомянутого документа первые клинические рекомендации, опубликованные до 01.09.2021 г., должны были применяться с 01.01.2022 г., но никак не с 2025 г.

Главное положение о документах, составляющих правила оказания медицинской помощи, сформулировано в ч. 1 ст. 37 ФЗ № 323:

Медицинская помощь, за исключением медицинской помощи, оказываемой в рамках клинической апробации, организуется и оказывается:

- 1) в соответствии с положением об организации оказания медицинской помощи по видам медицинской помощи, которое утверждается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти;
- 2) в соответствии с порядками оказания медицинской помощи, утверждаемыми уполномоченным федеральным органом исполнительной власти и обязательными для исполнения на территории Российской Федерации всеми медицинскими организациями;
- 3) на основе клинических рекомендаций;
- 4) с учетом стандартов медицинской помощи, утверждаемых уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

Сначала отметим очевидную ремарку законодателя, которую либо умышленно, либо в силу низкого уровня

³ Федеральный закон от 25.11.2013 г. №317-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации по вопросам охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

⁴ Федеральный закон от 21.11.2011 г. №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», ст. 76, ч. 1.1.

⁵ Письмо Минздрава Российской Федерации от 21.01.2025 г. №17-1/3003770-27726.

Таблица 1. Отметки об обязательности документов в федеральном законе
Table 1. Notes of the obligatory force of documents in the Federal Act

Документ, содержащий требования	Ремарка об обязательности соблюдения
положения об организации оказания медицинской помощи по видам медицинской помощи	-
порядки оказания медицинской помощи	обязательные для исполнения на территории Российской Федерации всеми медицинскими организациями
клинические рекомендации	-
стандарты медицинской помощи	-

квалификации игнорирует большинство адептов абсолютной силы клинических рекомендаций. Для наглядности представим части вышеприведенной нормы закона в *табл. 1*.

Как видите, законодатель упомянул в рассматриваемой норме сразу четыре документа и при этом один из них отметил как обязательный для исполнения, а напротив остальных демонстративно такое указание не разместил. Очевидно, если бы создатели закона полагали обязательными к применению также и клинические рекомендации, то поместили бы указанную ремарку и напротив положения об этом документе.

Теперь расшифруем смысл фразы «на основе клинических рекомендаций». Под основой в русском языке понимается источник, главное, на чем строится что-нибудь, что является сущностью чего-нибудь⁶. И действительно, клинические рекомендации содержат требования ко всем необходимым составляющим частям медицинской помощи – к диагностике, лечению, реабилитации, профилактике. Как правило, клинические рекомендации утверждаются главными некоммерческими организациями врачей-специалистов в каждой отрасли медицины, что позволяет считать их отражением общепринятых взглядов профессионального сообщества на медицинскую помощь при том или ином заболевании или состоянии.

Для уточнения смысла фразы «на основе» обратимся к формулировке «в соответствии». Соответствие определяется как соотношение между чем-нибудь, выражающее согласованность, равенство в каком-нибудь отношении⁷. В приложении к рассматриваемому вопросу такое выражение следует трактовать как требование полного соответствия действий по организации и оказанию медицинской помощи тексту положений об организации оказания медицинской помощи и порядков оказания медицинской помощи. Выходить за круг полномочий, очерченных упомянутыми документами, запрещено.

В свою очередь, формулировка «на основе» означает, что клинические рекомендации – лишь отправная точка принятия врачебных решений, ориентировочный необходимый набор действий, и специалист вправе при должном обосновании и документальном оформлении либо отказываться от некоторых из них, если соблюдение положений принесет пациенту больше вреда, чем пользы, либо дополнять основные действия назначениями, не включенными в актуальную редакцию клинических рекомендаций, однако способными пойти на пользу пациенту и дополнить стандартную

⁶ Ожегов СИ. *Толковый словарь русского языка: около 100 000 слов, терминов и фразеологических выражений*. Под ред. д.ф.н., профессора Л.И. Скворцова. М.: Мир и образование; 2024.

⁷ Там же.

схему терапии или диагностики, повысив вероятность точного диагноза или успешного излечения от недуга.

Такой взгляд на формулировки, несомненно, корреспондируется с позицией Министерства здравоохранения, выраженной в письме Минздрава Российской Федерации от 21.01.2025 г. №17-1/3003770-27726: «Клинические рекомендации не являются нормативными актами, а являются рекомендательными документами и отражают взгляды специалистов, основаны на тщательном анализе научных данных, доступных во время их подготовки, имеют практическую направленность и выступают ориентиром для врача при оказании медицинской помощи в конкретных ситуациях». Образно выражаясь, клинические рекомендации – не строгое предписание единственно правильного образа действий врача, но коридор возможностей, фарватер, в рамках которого врач принимает все дозволенные усилия на благо здоровья своего пациента.

СУДЕБНАЯ ПРАКТИКА: ПРОТИВОРЕЧИВЫЕ ОСНОВАНИЯ, ЛОГИЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

Как ни странно, но вместо того, чтобы внести окончательную ясность в вопрос об обязательности клинических рекомендаций, формулировки, использованные в обзоре судебной практики Верховного Суда Российской Федерации №1 (2025), утвержденные Президиумом Верховного Суда Российской Федерации 25.04.2025 г. (далее – Обзор ВС), лишь послужили очередной порцией пищи для досужих разговоров в ординаторских.

В Определении Судебной коллегии по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации от 21.08.2023 г. №16-КГ23-23-К4 (далее – Определение ВС) обстоятельства дела предстают перед нами с достаточной степенью ясности:

28.05.2020 г. в 14:55 Борисову Н.В. (далее – пациентка, Истец) с подозрением на «острый живот» доставили в приемное отделение Клинической больницы «РЖД-Медицина», где ее отказались принимать по причине отсутствия обследований на COVID-19.

В 17:00 пациентку доставили в ГУЗ «Клиническая больница №4», где ей отказали в проведении компьютерной томографии легких без объяснения причин. Бригада скорой медицинской помощи транспортировала ее обратно в КБ «РЖД-Медицина».

С 17:35 до 20:30 Истец находилась в приемном отделении КБ «РЖД-Медицина», при этом медицинская помощь ей не оказывалась.

В 20:30 в КБ «РЖД-Медицина» были сделаны рентгенологическое исследование грудной полости и экспресс-тест на наличие коронавирусной инфекции, которые показали отрицательные результаты.

В 23:00 приступили к выполнению аппендэктомии под спинномозговой анестезией, обнаружили флегмонозный аппендицит.

Решением городского суда в удовлетворении исковых требований отказано. Апелляционным определением областного суда решение суда первой инстанции оставлено без изменения. Определением кассационного суда общей юрисдикции судебные постановления судов первой и апелляционной инстанций оставлены без изменения.

Судебная коллегия по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации отменила все перечисленные судебные постановления и направила дело на новое рассмотрение в суд первой инстанции.

Обзор Верховного суда подытожил аргументацию в следующих тезисах:

1. При рассмотрении споров, связанных с некачественным оказанием медицинскими организациями медицинской помощи, судам следует проводить оценку качества медицинской помощи на основании соответствующих критериев.

2. Судебная коллегия Верховного суда, отменяя принятые по делу судебные постановления об отказе истцу (пациентке) в возмещении расходов и компенсации, возникших вследствие ненадлежащего и несвоевременного оказания медицинской помощи, указала на неприменение судами норм материального права, регулирующих отношения в сфере охраны здоровья, включая государственные гарантии обеспечения качества оказания медицинской помощи.

Раскроем это положение, процитировав Определение ВС:

- Нижестоящие суды отказали в иске, указав на то, что Истец не доказала виновность медицинских организаций в применении ей вреда здоровью и морального вреда. Верховный суд отметил, что такое доказывание возложено не на Истца, а на ответчиков по делу: *«В пункте 11 постановления Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 26.01.2010 г. №1 «О применении судами гражданского законодательства, регулирующего отношения по обязательствам вследствие причинения вреда жизни и здоровью гражданина» разъяснено, что по общему правилу, установленному статьей 1064 Гражданского кодекса Российской Федерации, ответственность за причинение вреда возлагается на лицо, причинившее вред, если оно не докажет отсутствие своей вины. Установленная статьей 1064 Гражданского кодекса Российской Федерации презумпция вины причинителя вреда предполагает, что доказательства отсутствия его вины должен представить сам ответчик. Потерпевший*

представляет доказательства, подтверждающие факт увечья или иного повреждения здоровья, размер причиненного вреда, а также доказательства того, что ответчик является причинителем вреда или лицом, в силу закона обязанным возместить вред». Суды проигнорировали презумпцию вины причинителя вреда и незаконно возложили на Истца бремя доказывания некачественного оказания медицинской помощи.

- Верховный суд также указал на неkritичное отношение нижестоящих судов к следующему выводу из заключения судебно-медицинской экспертизы: *«Отвечая на вопрос суда о времени, которое отводится с момента прибытия в стационар больного с диагнозом «Острый аппендицит» на осмотр врачом-хирургом и для проведения оперативного вмешательства, экспертная комиссия указала на то, что согласно Клиническим рекомендациям «Острый аппендицит у взрослых», утвержденным в 2020 году, осмотр такого пациента рекомендовано выполнять не позднее 1 часа от момента поступления в стационар, а оперативное лечение при подтвержденном неосложненном аппендиците рекомендуется выполнить в течение двух часов с момента установки диагноза. Вместе с тем экспертная комиссия отметила, что названные клинические рекомендации носят рекомендательный (не обязательный к исполнению в 100% случаев) характер, в настоящее время нормативно-правовые документы, регламентирующие жесткие временные рамки, отведенные на осмотр и оперативное лечение пациента с диагнозом «Острый аппендицит», отсутствуют».*

Авторы также считают указанный вывод заключения судебно-медицинской экспертизы спорным по следующим причинам, почему-то не указанным Верховным судом:

- а) Трактовка законодательства, в т. ч. определение обязательности применения нормативно-правовых актов и иных документов, не относится к полномочиям судебно-медицинского эксперта. Это процессуальное право и одновременно обязанность делегированы законом исключительно суду. Начав рассуждения о рекомендательном характере клинических рекомендаций, эксперты в первую очередь вышли за пределы своих полномочий, отклонившись от своей основной задачи давать ответы на поставленные судом вопросы о правильности действий медицинских работников.
- б) Эксперты ошибочно указали на отсутствие нормативно-правовых документов, регламентирующих

жесткие временные рамки, отведенные на осмотр и оперативное лечение. В период оказания помощи уже второй год действовали критерии оценки качества медицинской помощи, утвержденные приказом Минздрава России от 10.05.2017 г. №203н. Раздел 3.11.3 «Критерии качества специализированной медицинской помощи взрослым и детям при остром аппендиците» указанного документа содержит в т. ч. следующий критерий оценки качества: «4. Выполнено хирургическое вмешательство не позднее 2 часов от момента установления диагноза».

Кроме того, даже если бы хирург не обнаружил у пациентки заболевания, требующего оказания специализированной медицинской помощи, и все мероприятия свелись бы к оказанию первичной медико-санитарной помощи с последующим направлением пациентки из приемного отделения под наблюдение лечащего врача поликлиники, сроки ожидания оказания первичной медико-санитарной помощи в неотложной форме не должны были превышать 2 часа с момента обращения пациента в медицинскую организацию согласно государственным гарантиям бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2020 г.⁸

- Помимо указанного выше судебно-медицинского заключения, к делу приобщено заключение экспертизы качества оказания медицинской помощи от страховой медицинской организации, выявившей многочисленные нарушения при оказании медицинской помощи, и письменное разъяснение Комитета здравоохранения области о наличии показаний для экстренной госпитализации в случае подозрения у пациента острого заболевания, в т. ч. при остром аппендиците. Суд первой инстанции не отразил в решении результаты правовой оценки этих доказательств и никак не разрешил противоречия между ними и судебно-медицинским заключением.

Как мы видим, отменяя постановления нижестоящих судов, Верховный суд руководствовался не только и не столько «обязательностью» клинических рекомендаций. Главная причина признания решений незаконными – вменение Истцу в обязанность доказывать некачественное оказание ей медицинской помощи ответчиками.

3. Суды ссылались на вывод, содержащийся в заключении судебно-медицинской экспертизы, о рекомендательном (не обязательном к исполнению в 100% случаев) характере клинических рекомендаций «Острый аппендицит у взрослых».

⁸ Постановление Правительства Российской Федерации от 07.12.2019 г. №1610 «О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов», раздел VIII.

4. Инстанции оставили без внимания тот факт, что эти клинические рекомендации являются одной из основ формирования критериев оценки качества медицинской помощи, в связи с чем утверждение о необязательности указанных клинических рекомендаций противоречит закону.

В первую очередь стоит отметить, что Верховный суд не утверждал обязательность применения клинических рекомендаций, но лишь отметил, что утверждение об их необязательности противоречит закону. Это дало почву для необоснованных выводов многих специалистов о том, что клинические рекомендации имеют абсолютную юридическую силу и не могут быть нарушены подобно тому, как это сказано в законе о порядках оказания медицинской помощи. В то же время мало кто задумался о том, что в юриспруденции между статусами документов «необязателен к исполнению» и «абсолютно обязателен» встречаются и другие степени императивности: «обязателен в некоторых ситуациях», «может не соблюдаться при определенных условиях».

Как мы выяснили ранее, закон не придает соблюдению клинических рекомендаций и критериев оценки качества той же степени обязательности, как у порядков оказания медицинской помощи. Это значит, что соблюдение клинических рекомендаций и критериев оценки качества во вред здоровью пациента, в разрез с его правами на жизнь и здоровье будет не только неразумным, но и противозаконным. Последнее означает, что лечащий врач, применяя положения клинических рекомендаций, в т. ч. оказавшиеся в составе критериев оценки качества медицинской помощи, всегда должен сверяться с клинической целесообразностью применения каждого такого положения, и в случае, когда вред от соблюдения клинических рекомендаций превышает пользу, отказываться от следования указанному документу. Разумеется, такой смелый шаг должен сопровождаться соблюдением соответствующих юридических процедур (этапный эпикриз, консультация заведующего отделением, консилиум или врачебная комиссия) и обоснованием своих действий в медицинской документации.

КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ В ОСНОВЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

Перейдем к еще одному положению закона, раскрывающему правовой статус клинических рекомендаций: «Критерии оценки качества медицинской помощи формируются... на основе соответствующих порядков оказания медицинской помощи и клинических рекомендаций...»⁹. Здесь следует обратить внимание на следующие обстоятельства:

⁹ Федеральный закон от 21.11.2011 г. №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», ст. 64, ч. 2.

1. В критерии качества переносятся не все положения клинических рекомендаций, но только те, без соблюдения которых оказание медицинской помощи с большой вероятностью не сможет завершиться приемлемым результатом. Многие правоведы, приводя рассматриваемое положение закона в качестве аргумента в пользу обязательного соблюдения клинических рекомендаций, утаивают или упускают из вида то обстоятельство, что включены центральные положения клинических рекомендаций, а не все подряд тезисы-рекомендации. Мы столкнемся с такой необоснованно широкой экстраполяцией при рассмотрении позиции Верховного Суда Российской Федерации, сводящейся к следующему спорному умозаключению: «... раз некоторые части документа включены в критерии качества, то и весь текст документа теперь обязателен к применению». Имеется предположение, что судьи элементарно не знакомы с примерами критериев качества в соотношении с полным текстом клинических рекомендаций, выступивших основой для этих критериев. Дабы избежать подобных ошибок у читателя, мы приводим ниже разбор критериев качества специализированной медицинской помощи взрослым при варикозном расширении вен нижних конечностей.

2. Само включение отдельных тезисов-рекомендаций в критерии качества не изменяет их правового статуса, не придает им характер ненарушимого предписания. Если выполнение требований тезиса-рекомендации, ставшего критерием качества, повлечет за собой причинение пациенту большего вреда, чем пользы, то лечащий врач вправе отказаться соблюдать такое требование, обосновав и оформив свое решение с соблюдением соответствующих юридических процедур.

Предлагаем в качестве примера соотнести Критерии оценки качества специализированной медицинской помощи взрослым при варикозном расширении вен нижних конечностей (коды по МКБ-10: I83 (I83.0, I83.1, I83.2, I83.9)¹⁰ с положениями Клинических рекомендаций «Варикозное расширение вен нижних конечностей» (далее – КР 680) [1].

Рассматриваемые критерии оценки качества представлены в 9 положениях. Рассмотрим каждый из критериев в отдельности в свете соответствующих тезисов-рекомендаций.

1. Выполнен прием (консультация) врача-хирурга первичный или прием (консультация) врача – сердечно-сосудистого хирурга первичный.

Критерий разработан на основе положений порядка оказания медицинской помощи взрослому населению

по профилю «хирургия» и порядка оказания медицинской помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

2. Выполнено ультразвуковое исследование вен нижних конечностей (при планировании инвазивного лечения пациентов с варикозным расширением вен нижних конечностей).

Критерий привнесен из текста КР 680 и не имеет очевидных ограничений к применению.

3. Выполнено назначение эластической компрессии нижних конечностей.

В КР 680 приведены следующие противопоказания к компрессионной терапии:

- Тяжелые формы ХОЗАНК с ЛПИ < 0,6, или давлением на лодыжке < 60 мм рт. ст., или давлением на большом пальце < 30 мм рт. ст., или транскутанным напряжением кислорода < 20 мм рт. ст.;
- Предполагаемое сдавление подкожных артериальных шунтов;
- Тяжелая сердечная недостаточность (NYHA IV);
- Сердечная недостаточность NYHA III при отсутствии объективных показаний и клинико-гемодинамического мониторинга;
- Подтвержденная аллергия на материал.

В указанных случаях тезис-рекомендация, даже включенный в состав критерия качества, не может быть реализован и не подлежит применению при экспертизе качества медицинской помощи.

4. Выполнено лечение ангиопротекторами, или лекарственными препаратами, снижающими проницаемость капилляров, или биофлавоноидами.

Раздел 3.2.2 КР 680 для фармакологического уменьшения выраженности венозных симптомов у пациентов с ХЗВ рекомендует применение препаратов:

- гесперидин + диосмин, диосмин, кальция добезилат, МОФФ, рутозиды (АТХ: C05CA51, Рутозид в комбинации с другими средствами),
- экстракт семян конского каштана (МНН: конского каштана обыкновенного семян экстракт),
- экстракт рускуса (Рускус + ГМХ + АК) (МНН: Аскорбиновая кислота + Гесперидин метилхалкон + Иглицы колючей корневичи экстракт).

Для фармакологического уменьшения выраженности венозных симптомов у пациентов с ХЗВ в КР 680 рекомендуется применение сулодексида.

Отметим в отношении курсового приема флеботропных лекарственных средств два важных обстоятельства:

1. В разделе 4.3 общей характеристики лекарственного препарата оригинальной очищенной микронизированной флавоноидной фракции

¹⁰ Приказ Минздрава России от 14.04.2025 г. №203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи», раздел 9.9.

(диосмин + флавоноиды в пересчете на гесперидин)¹¹ указано всего лишь одно противопоказание: гиперчувствительность к действующему веществу или к любому из вспомогательных веществ, перечисленных в разделе 6.1. Однако даже такое редкое обстоятельство может воспрепятствовать лечащему врачу в назначении такого безопасного средства пациенту с непереносимостью. Выполнение критерия качества снова может стать невозможным.

2. Ни одно из приведенных в КР 680 флеботропных лекарственных средств не включено в перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов. Одновременно с этим закон при оказании первичной медико-санитарной помощи в условиях дневного стационара, специализированной медицинской помощи в рамках программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам гарантирует обеспечение граждан лекарственными препаратами для медицинского применения, включенными в перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов. Таким образом, соблюдение данной части критерия качества невозможно в рамках медицинской помощи по ОМС по организационно-финансовым причинам.

5. Выполнено флебосклерозирующее лечение, или выполнена термооблитерация, или выполнены открытые вмешательства: перевязка вены, кросс-эктомия, флебэктомия, стриппинг (при сохранении субъективных симптомов венозной недостаточности в зависимости от медицинских показаний и при отсутствии медицинских противопоказаний).

Формулировка критерия качества предполагает обязательность его соблюдения при наличии медицинских показаний и отсутствии медицинских противопоказаний. Показания и противопоказания к применению указанных медицинских вмешательств с той или иной степенью корректности и подробности приведены в КР 680.

6. Выполнена ликвидация патологических рефлюксов, и (или) устранение варикозных вен, и (или) достигнуто улучшение гемодинамических показателей венозного оттока при согласии пациента на инвазивное лечение.

Достижение определенного результата даже при технически безупречном проведении медицинского вмешательства является вероятностным событием, а в некоторых ситуациях и вовсе стохастическим, что отражено в комментариях относительно эффективности некоторых инвазивных вмешательств в КР 680.

¹¹ Общая характеристика лекарственного препарата Детралекс, 1000 мг, таблетки, покрытые пленочной оболочкой, ЛП-№(000880)-(РГ-РУ) от 15.11.2023 г.

Наиболее корректно было бы требование достижения определенных результатов терапии дополнить описанием обстоятельств, при которых такое достижение маловероятно, а также описанием добросовестных действий врача в случае неэффективности лечения. Например, можно привести объективные обстоятельства, препятствующие достижению результата (несоблюдение пациентом рекомендаций лечащего врача, особенности организма пациента или течения заболевания и т. д.), и описать действия врача в таких случаях, освобождающие его от ответственности за недостижение результата лечения. Подобные способы формулировки уже использованы, например, в критерии 11 и 15 раздела 9.10: «При недостижении целевого артериального давления приведено объяснение необходимости индивидуального уровня артериального давления и скорости его снижения»¹².

7. Выполнена индивидуальная оценка риска возникновения венозных тромбозмболических осложнений перед проведением инвазивного лечения.

Критерий привнесен из текста КР 680 и не имеет очевидных ограничений к применению.

8. Выполнена профилактика венозных тромбозмболических осложнений в соответствии с индивидуальным уровнем риска в период проведения инвазивного лечения.

Наряду с ранней активизацией и эластичной компрессией нижних конечностей, КР 680 предлагают широкий спектр фармакологической профилактики, в т. ч. низкомолекулярные гепарины. В разделе 4.3 общей характеристики лекарственного препарата оригинального далтепарина натрия, 2500 МЕ¹³ приведены следующие противопоказания:

- Гиперчувствительность к далтепарину натрия, к другим низкомолекулярным гепаринам или к гепарину натрия или к любому из вспомогательных веществ, перечисленных в разделе 6.1.;
- Установленная гепарин-индуцированная иммунная тромбоцитопения (тип II) в анамнезе или подозрение на ее наличие;
- Кровотечение (клинически значимое, например, из органов желудочно-кишечного тракта на фоне язвенной болезни желудка и/или двенадцатиперстной кишки, внутричерепные кровоизлияния);
- Выраженные нарушения системы свертывания крови;
- Острый или подострый инфекционный эндокардит;

¹² Приказ Минздрава России от 14.04.2025 г. №203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи», раздел 9.9.

¹³ Общая характеристика лекарственного препарата Фрагмин, 2500 МЕ (анти-Ха)/0,2 мл, раствор для внутривенного и подкожного введения, ЛП-№(008598)-(РГ-РУ) от 28.01.2025 г.



- Недавние травмы или оперативные вмешательства на органах центральной нервной системы, органах зрения и/или слуха;
- У пациентов, получающих терапию препаратом Фрагмин в лечебных дозах (например, для лечения острого тромбоза глубоких вен, тромбоза боли легочной артерии, нестабильной стенокардии или инфаркта миокарда без подъема сегмента ST на ЭКГ), нельзя использовать локальную и/или регионарную анестезию при плановых хирургических вмешательствах.

Приведенные противопоказания нельзя назвать часто встречающимися, равно как и у иных антитромботических средств, однако дополнение рассматриваемого критерия качества фразой «при наличии медицинских показаний и отсутствии медицинских противопоказаний» исключило бы возможные случаи злоупотребления со стороны экспертов абсолютной обязательностью его соблюдения.

9. Выполнено назначение компрессионной терапии и (или) курсового приема флеботропных лекарственных средств, и (или) электрическая стимуляция мышц голени при сохранении субъективных симптомов хронических заболеваний вен после инвазивного вмешательства.

Ограничения применения частей критерия качества, касающихся компрессионной терапии и (или) курсового приема флеботропных лекарственных средств, были описаны выше.

Электрическая стимуляция мышц голени, равно как и иные физиотерапевтические методы, имеет свои противопоказания и не может быть применена у довольно обширной категории пациентов.

Приведем табл. 2, иллюстрирующую применимость критериев оценки качества специализированной медицинской помощи взрослым при варикозном расширении вен нижних конечностей в клинической практике при наличии объективных обстоятельств, препятствующих применению.

◆ **ОТСТУПЛЕНИЕ ОТ ПОЛОЖЕНИЙ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ: ЗАКОННЫЕ ПРИЧИНЫ**

I. Отсутствие у пациента медицинских показаний

Отсутствие медицинских показаний к применению средств и методов диагностики, лечения, реабилитации и профилактики, предложенных авторами клинических рекомендаций. Явление печально не столько своей распространенностью, сколько опасностью

Таблица 2. Применимость критериев оценки качества специализированной медицинской помощи взрослым при варикозном расширении вен нижних конечностей в клинической практике
Table 2. Clinical applicability of quality assessment criteria for specialized adult medical care in lower extremity varicose veins dilation

Критерий оценки качества	Объективные обстоятельства, препятствующие применению
Выполнен прием (консультация) врача-хирурга первичный или прием (консультация) врача – сердечно-сосудистого хирурга первичный	-
Выполнено ультразвуковое исследование вен нижних конечностей (при планировании инвазивного лечения пациентов с варикозным расширением вен нижних конечностей)	-
Выполнено назначение эластической компрессии нижних конечностей	Наличие у пациента противопоказаний
Выполнено лечение ангиопротекторами, или лекарственными препаратами, снижающими проницаемость капилляров, или биофлавоноидами	Наличие у пациента противопоказаний. Препараты, не включенные в ЖНВЛП, не могут рутинно применяться при стационарном лечении по ОМС
Выполнено флебосклерозирующее лечение, или выполнена термооблитерация, или выполнены открытые вмешательства: перевязка вены, кроссэктомия, флебэктомия, стриппинг (при сохранении субъективных симптомов венозной недостаточности в зависимости от медицинских показаний и при отсутствии медицинских противопоказаний)	-
Выполнена ликвидация патологических рефлюксов, и (или) устранение варикозных вен, и (или) достигнуто улучшение гемодинамических показателей венозного оттока при согласии пациента на инвазивное лечение	Корректное выполнение вмешательства не гарантирует достижение ожидаемого результата
Выполнена индивидуальная оценка риска возникновения венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений перед проведением инвазивного лечения	-
Выполнена профилактика венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений в соответствии с индивидуальным уровнем риска в период проведения инвазивного лечения	Наличие у пациента противопоказаний
Выполнено назначение компрессионной терапии и (или) курсового приема флеботропных лекарственных средств, и (или) электрическая стимуляция мышц голени при сохранении субъективных симптомов хронических заболеваний вен после инвазивного вмешательства	Наличие у пациента противопоказаний. Препараты, не включенные в ЖНВЛП, не могут рутинно применяться при стационарном лечении по ОМС

наступления юридической ответственности врача, добросовестно соблюдающего положения клинических рекомендаций, принявшего решение изучать и применять документы, утверждающие правила оказания медицинской помощи.

Порядок разработки клинических рекомендаций допускает упоминание применения тех или иных средств off-label исключительно со специальной пометкой: «*перед наименованием лекарственного препарата ставится знак «#», а также указываются сведения о способе применения лекарственного препарата и дозе, длительности его приема с указанием ссылок на клинические исследования эффективности и безопасности применяемого режима дозирования при данном заболевании либо ссылок на соответствующие источники литературы в случае, если тезис-рекомендация относится к лекарственному препарату для медицинского применения, используемому не в соответствии с показаниями к применению и противопоказаниями, способами применения и дозами, содержащимися в инструкции по применению лекарственного препарата, без указанных выше сведений и ссылок на клинические исследования эффективности и безопасности данного режима при данном заболевании либо ссылок на соответствующие источники литературы не допускается*»¹⁴. Впрочем, даже такое тщательное оформление не позволит практикующему врачу назначить такой лекарственный препарат взрослому пациенту: «В стандарты медицинской помощи детям и клинические рекомендации допускается включение зарегистрированного на территории Российской Федерации лекарственного препарата, применяемого в соответствии с показателями (характеристиками) лекарственного препарата, не указанными в инструкции по его применению, в случае соответствия такого лекарственного препарата требованиям, установленным Правительством Российской Федерации. Перечень заболеваний или состояний (групп заболеваний или состояний), при которых допускается применение лекарственного препарата в соответствии

с показателями (характеристиками) лекарственного препарата, не указанными в инструкции по его применению, устанавливается Правительством Российской Федерации»¹⁵. Очевидно, применение лекарственной терапии за пределами инструкции по медицинскому применению у взрослых пациентов недопустимо даже в тех случаях, когда такая схема лечения упомянута в тексте клинических рекомендаций.

Корректное упоминание средств, не предназначенных для применения в Российской Федерации в обсуждаемой клинической ситуации, встречается, например, в КР 680: «Режимы использования #ривароксабана** и #фондапаринукса натрия в исследованиях по периперитонеальной профилактике ВТЭО при хирургическом лечении варикозной болезни отличаются от стандартных рекомендаций для общей хирургической популяции».

Прискорбные примеры упоминания средств off-label без соблюдения законных процедур (отсутствие отметки # перед наименованием лекарственного средства) можно проиллюстрировать комментариями к соответствующему тезису-рекомендации клинических рекомендаций «Цервикальная интраэпителиальная неоплазия, эрозия и эктропион шейки матки» ID 597, 2024 год (далее – КР 597):

Лечение иммуномодуляторами (по АТХ – L03 Иммуностимуляторы) продуктивного компонента ВПЧ-инфекции, инициирующей и поддерживающей прогрессию CIN, возможно лишь в дополнение к основной тактике.

В исследованиях с низким уровнем доказательности показан ряд положительных результатов в отношении препаратов на основе дииндолилметана, инозина пранобекса, гистидил-глицил-валил-серил-глицил-гистидил-глицил-глутаминил-гистидил-глицил-валил-гистидил-глицина и некоторых других препаратов.

Показания к применению одного из популярных иммуностимуляторов – белково-пептидного комплекса из лейкоцитов крови свиней – перечислены в разделе 4.1 общей характеристики лекарственного препарата¹⁶:

- в комплексном лечении герпетических заболеваний урогенитального тракта, в т. ч. осложненных бактериальной и другими вирусными инфекциями;
- в комплексном лечении хронического рецидивирующего неосложненного цистита для удлинения периода ремиссии.

Рассмотрим также показания к применению гистидил-глицил-валил-серил-глицил-гистидил-глицил-глутаминил-гистидил-глицил-валил-гисти-

¹⁴ Приказ Минздрава России от 28.02.2019 г. №103н «Об утверждении порядка и сроков разработки клинических рекомендаций, их пересмотра, типовой формы клинических рекомендаций и требований к их структуре, составу и научной обоснованности, включаемой в клинические рекомендации информации», Приложение №3, п. 6.

¹⁵ Федеральный закон от 21.11.2011 г. №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», ст. 37, ч. 14.1.

¹⁶ Общая характеристика лекарственного препарата Суперлимф, 10 ЕД, суппозитории ректальные и вагинальные, ЛП-№(004385)-(РГ-РУ) от 24.01.2025 г.

дил-глицина в разделе 4.1 общей характеристики лекарственного препарата ¹⁷:

- хроническая папилломавирусная инфекция, вызванная онкогенными вирусами папилломы человека;
- хронический рецидивирующий герпес 1-го и 2-го типов;
- в составе комплексной терапии среднетяжелой (желтушной) формы острого гепатита В.

Раздел 4.1 общей характеристики лекарственного препарата инозина пранобекс также отличается разнообразием показаний к применению:

- лечение гриппа и других ОРВИ;
- инфекции, вызываемые вирусом *Herpes simplex* 1, 2, 3 и 4-го типов: генитальный и лабиальный герпес, герпетический кератит, опоясывающий лишай, ветряная оспа, инфекционный мононуклеоз, вызванный вирусом Эпштейна – Барр;
- цитомегаловирусная инфекция;
- корь тяжелого течения;
- папилломавирусная инфекция: папилломы гортани/голосовых связок (фиброзного типа), папилломавирусная инфекция гениталий у мужчин и женщин, бородавки;
- контагиозный моллюск;
- подострый склерозирующий панэнцефалит.

Из краткого обзора приведенных ОХЛП очевидно, что лекарственные препараты – представители трех групп лекарственных средств из четырех предложенных авторами КР 597, не имеют среди показаний к применению ни одного из заболеваний, обозначенных в названии клинических рекомендаций, что может ввести практикующих врачей в заблуждение о законности их назначения при плоскоклеточных интраэпителиальных поражениях.

II. Наличие у пациента медицинских противопоказаний

Тезисы-рекомендации обычно применимы к наиболее многочисленной группе пациентов, страдающих тем или иным недугом, однако набор сопутствующих заболеваний и иных особенностей организма отличается от пациента к пациенту, и этот аспект сложно предусмотреть в клинических рекомендациях. Именно поэтому многие добросовестные авторы добавляют к тезисам следующую формулировку: «... при отсутствии противопоказаний».

Разумеется, лечащему врачу следует внести в медицинскую документацию соответствующие пояснения, если рекомендованный лекарственный препарат не был назначен пациенту ввиду наличия у последнего медицинских противопоказаний к его применению.

В некоторых случаях для обоснования отказа от ряда назначения лекарственной терапии, медицинских изделий, специализированных продуктов лечебного питания, а также от проведения медицинских вмешательств может потребоваться оформление этапного эпикриза, направление пациента на заседание врачебной комиссии или организация консультации врачей.

III. Информированный добровольный отказ пациента от вмешательства

К основным принципам охраны здоровья закон относит среди прочих соблюдение прав граждан в сфере охраны здоровья, а также приоритет интересов пациента при оказании медицинской помощи¹⁸.

В связи с этим принуждать пациента к каким-либо действиям ради соблюдения клинических рекомендаций недопустимо. В рассматриваемой ситуации задача лечащего врача сводится к оформлению информированного добровольного отказа от медицинского вмешательства согласно утвержденному регламенту (ст. 20 Федерального закона от 21.11.2011 г. №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» и приказ Минздрава России от 12.11.2021 г. №1051н «Об утверждении Порядка дачи информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство и отказа от медицинского вмешательства, формы информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство и формы отказа от медицинского вмешательства») и приобщению его к медицинской карте пациента в качестве обоснования отступления от требований клинических рекомендаций.

IV. Превышение объемов стандарта, клинических рекомендаций по жизненным показаниям

В законе имеется норма, прямо позволяющая нарушать стандарты медицинской помощи и клинические рекомендации: «Назначение и применение лекарственных препаратов, медицинских изделий и специализированных продуктов лечебного питания, не входящих в соответствующий стандарт медицинской помощи или не предусмотренных соответствующей клинической рекомендацией, допускаются в случае наличия медицинских показаний (индивидуальной непереносимости, по жизненным показаниям) по решению врачебной комиссии»¹⁹.

Зарегистрированные в Российской Федерации средства могут быть назначены в рамках обычного

¹⁷ Общая характеристика лекарственного препарата Аллокин-альфа, 1 мг, лиофилизат для приготовления раствора для подкожного введения, ЛП-№(009627)-(PF-RU) от 07.04.2025 г.

¹⁸ Федеральный закон от 21.11.2011 г. №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», ст. 4.

¹⁹ Федеральный закон от 21.11.2011 г. №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», ст. 37, ч. 15.

заседания врачебной комиссии²⁰, а незарегистрированные могут быть назначены по жизненным показаниям в особом порядке с применением положений приказа Минздравсоцразвития России от 09.08.2005 г. №494 «О порядке применения лекарственных средств у больных по жизненным показаниям».

V. Оказание платных медицинских услуг

Правила предоставления медицинскими организациями платных медицинских услуг (далее – Правила 736) позволяют отступать от стандартов медицинской помощи как в сторону невыполнения всего объема услуг, так и в сторону оказания дополнительных услуг, не вошедших в стандарт, но имеющих медицинские показания к применению при данном заболевании: «Платные медицинские услуги могут предоставляться в полном объеме стандарта медицинской помощи либо в виде осуществления отдельных консультаций или медицинских вмешательств, а также в объеме, превышающем объем выполняемого стандарта медицинской помощи, по письменному согласию потребителя и (или) заказчика»²¹. В качестве простого способа оформить согласие потребителя на отклонение от стандартов медицинской помощи предлагаем следующее:

- Договор оказания платных медицинских услуг дополняется следующим положением: «Заказчик и Потребитель выражают свое согласие на оказание медицинских услуг в соответствии с согласованным сторонами индивидуальным планом диагностики и лечения, который может отличаться от положений клинических рекомендаций и стандартов медицинской помощи»;

²⁰ Приказ Минздрава России от 10.04.2025 г. №180н «Об утверждении порядка создания и деятельности врачебной комиссии медицинской организации», п. 20, абз. 8.

²¹ Постановление Правительства Российской Федерации от 11.05.2023 г. №736 «Об утверждении Правил предоставления медицинскими организациями платных медицинских услуг...».

- Индивидуальный план диагностики и лечения составляется при первом осмотре пациента и размещается в графе «Назначения» медицинской карты. После этого пациент заверяет свое согласие с планом собственноручной подписью в протоколе осмотра.

Разумеется, соответствующие дополнения должны быть внесены в правила оказания платных медицинских услуг, утверждаемые руководителем медицинской организации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Автор настоящей заметки всегда отвечал на вопрос коллег об обязательности применения клинических рекомендаций с тревогой за судьбы слушателей, ибо ранее не мог в устном выступлении передать все нюансы соблюдения этих документов и особенности отступления от их постулатов. Вы, прочитавшие этот текст, как надеется автор и редакция журнала, получили достаточное представление о становлении системы клинических рекомендаций в России, об их роли в организации медицинской помощи и правовом статусе этих документов. Вооружившись полученными знаниями, вы сможете более взвешенно подходить как к соблюдению, так и к игнорированию клинических рекомендаций.

Главными помощниками практикующего хирурга в океане применения клинических рекомендаций по-прежнему останутся здравый смысл, клиническое мышление, практический опыт, знакомство с текстом клинических рекомендаций по своей и по смежным специальностям, уверенное владение навыками осуществления юридических процедур в здравоохранении (проведение консилиумов, врачебных комиссий, направление на иные этапы медицинской помощи) и тщательное оформление медицинской документации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Апханова ТВ, Булатов ВЛ, Вахратьян ПЕ, Волков АМ, Волков АС, Гаврилов ЕК и др. *Варикозное расширение вен нижних конечностей: клинические рекомендации*. 2024. 178 с. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/680_2.

Информация об авторе:

Зубков Дмитрий Сергеевич, к.м.н., юрист, старший преподаватель кафедры фундаментальной и прикладной медицинской деятельности, Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского; 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корп. 1; moniki@monikiweb.ru

Information about the author:

Dmitriy S. Zubkov, Cand. Sci. (Med.), Lawyer, Senior Lecturer of the Department Fundamental and Applied Medical Activities, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirsky; 61/2, Bldg. 1, Schepkin St., Moscow, 129110, Russia; moniki@monikiweb.ru

Оригинальная статья / Original article

Сравнение методик эндовенозной лазерной коагуляции в профилактике рецидивов варикозной болезни вен нижних конечностей

А.В. Гавриленко^{1,2}, П.Е. Вахратьян^{1,2}✉, miley7@mail.ru, М.В. Ананьева¹, А.А. Безнебеева², А.А. Бородина², Д.В. Манаширова², П.И. Григорян², Е.А. Жмакина², А.У. Ухумасултанов³, Р.Р. Канниева³, А.Р. Рамазанова³, С.С. Кельбиханова³, С.А. Насурова⁴, Р.М. Джару⁴

¹ Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского; 119991, Россия, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2

² Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

³ Дагестанский государственный медицинский университет; 367000, Россия, Республика Дагестан, Махачкала, пл. Ленина, д. 1

⁴ Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, д. 49

⁵ Курский государственный медицинский университет; 305041, Россия, Курск, ул. К. Маркса, д. 3

Резюме

Введение. В последние годы эндовенозная лазерная коагуляция (ЭВЛК) стала основным методом лечения варикозной болезни нижних конечностей, однако отдаленные клинические результаты ЭВЛК и классического хирургического вмешательства схожи, а анатомические причины рецидива при дуплексном сканировании различны.

Цель. Сопоставить частоту повторного возникновения варикозной болезни после проведения изолированной ЭВЛК большой подкожной вены (БПВ) и комбинированной процедуры, включающей переднюю добавочную вену, в отдаленном послеоперационном периоде.

Материалы и методы. Проведено сравнительное исследование, в котором приняли участие 162 человека с варикозным расширением вен на ногах. Всем им была проведена эндовазальная лазерная коагуляция вен в области БПВ. Пациенты были разделены на две группы: группа I – 81 человек, которым была проведена изолированная ЭВЛК БПВ; группа II – 81 человек, которым была проведена комбинированная ЭВЛК БПВ и передней добавочной вены (ПДБПВ).

Результаты. При анализе ранних послеоперационных осложнений в группах исследования статистически значимых различий не было установлено. По результатам контрольного ультразвукового дуплексного сканирования, проведенного через три года после операции, было обнаружено: в группе I (ЭВЛК БПВ) частота рефлюкса в области бедра статистически значимо выше – 15 (18,5%), чем в группе II (ЭВЛК БПВ + ПДБПВ) – 1 (1,2%). Разница статистически значима ($p < 0,05$).

Обсуждение. Исследования показывают, что профилактическая ЭВЛК передней добавочной вены значительно снижает частоту рецидивов варикозной болезни, особенно при наличии рефлюкса в этой вене.

Выводы. Облитерация добавочных подкожных вен вне зависимости от наличия рефлюкса и их размера является оправданной тактикой для снижения количества рецидивов в отдаленном послеоперационном периоде.

Ключевые слова: варикозное расширение вен, облитерация добавочных подкожных вен, эндовазальная лазерная облитерация, профилактика рецидивов варикозного расширения вен, хирургическое лечение варикозного расширения вен

Для цитирования: Гавриленко АВ, Вахратьян ПЕ, Ананьева МВ, Безнебеева АА, Бородина АА, Манаширова ДВ, Григорян ПИ, Жмакина ЕА, Ухумасултанов АУ, Канниева РР, Рамазанова АР, Кельбиханова СС, Насурова СА, Джару РМ. Сравнение методик эндовенозной лазерной коагуляции в профилактике рецидивов варикозной болезни вен нижних конечностей. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):27–35. <https://doi.org/10.21518/akh2025-037>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Comparative effectiveness of endovenous laser coagulation techniques in preventing recurrences of varicose vein disease in the lower extremities

Alexander V. Gavrilenko^{1,2}, Pavel E. Vakhrat'yan^{1,2}✉, miley7@mail.ru, Maria V. Ananyeva¹, Anastasia A. Beznebeeva², Anastasia A. Borodina², Diana V. Manashirova², Polina I. Grigorian², Elizaveta A. Zhmakina², Abdula U. Ukhumasultanov³, Raikhanat R. Kannieva³, Amina R. Ramazanova³, Saïda S. Kelbihanova³, Selimat A. Nasurova⁴, Raushan M. Dzharu⁴

¹ Russian Scientific Center of Surgery named after B.V. Petrovsky Academy; 2, Abrikosovsky Lane, 119991, Moscow, Russia

² Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia

³ Dagestan State Medical University; 1, Lenin Square, Republic of Dagestan, Makhachkala, 367000, Russia

⁴ Kazan State Medical University; 49, Butlerov St., Kazan, 420012, Russia

⁵ Kursk State Medical University; 3, K. Marx St., Kursk, 305041, Russia

Abstract

Introduction. In recent years, endovenous laser coagulation (EVLC) has become the primary method for treating varicose vein disease of the lower extremities. However, the long-term clinical outcomes of EVLC are similar to those of classical surgical interventions, while the anatomical causes of recurrence identified through duplex scanning differ.

Aim. To compare the recurrence rates of varicose vein disease after isolated EVLC of the great saphenous vein (GSV) and a combined procedure that includes the anterior accessory vein (AASV) in the long-term postoperative period.

Materials and methods. A comparative study was conducted involving 162 individuals with varicose veins in the legs. All participants underwent EVLC of the GSV. The patients were divided into two groups: Group I consisted of 81 individuals who underwent isolated EVLC of the GSV; Group II included 81 individuals who underwent combined EVLC of the GSV and AASV.

Results. Early postoperative complications revealed no statistically significant differences between the groups. According to the results of follow-up ultrasound duplex scanning performed three years after the surgery in Group I (EVLC of GSV), the reflux rate in the thigh area was statistically significantly higher at 15 (18.5%) compared to Group II 1 (1.2%) (EVLC of GSV + AA SV). This difference was statistically significant ($p < 0.05$).

Discussion. The studies show that preventive EVLC of the AASV significantly reduces the recurrence rates of varicose vein disease by 25%.

Conclusions. Obliteration of the AASV, regardless of the presence of reflux and their size, is a justified strategy for reducing the number of recurrences in the long-term postoperative period.

Keywords: varicose veins, obliteration of accessory saphenous veins, endovenous laser obliteration, prevention of varicose vein recurrences, surgical treatment of varicose veins

For citation: Gavrilenko AV, Vakhra'tian PE, Ananyeva MV, Beznebeeva AA, Borodina AA, Manashirova DV, Grigorian PI, Zhmakina EA, Ukhumasultanov AU, Kannieva RR, Ramazanova AR, Kelbihanova SS, Nasurova SA, Dzharu RM. Comparative effectiveness of endovenous laser coagulation techniques in preventing recurrences of varicose vein disease in the lower extremities. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):27–35. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-037>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в терапевтической практике варикозного расширения вен нижних конечностей достигнут значительный прогресс благодаря внедрению эндовенозной лазерной коагуляции (ЭВЛК) [1]. ЭВЛК вытеснила традиционные хирургические методики благодаря минимальной инвазивности и короткому реабилитационному периоду [2]. Однако анализ отдаленных результатов выявил проблему рецидивирования, частота которого варьирует от 3 до 52% в зависимости от критериев оценки и сроков наблюдения [3–5].

Отдаленные клинические результаты ЭВЛК и классического хирургического вмешательства схожи, а анатомические причины рецидива при дуплексном сканировании различны [6–10]. Патогенетические механизмы рецидивов после ЭВЛК носят полиэтиологический характер. Наибольшее клиническое значение имеют: технические аспекты процедуры (неполная облитерация основного ствола, недостаточная мощность лазерного воздействия) [11, 12]; анатомические особенности (наличие и выраженность дополнительных подкожных вен, которые в 40–60% случаев становятся источником рецидива) [13]; гемодинамические нарушения (сохраняющийся тазовый венозный рефлюкс, выявляемый у 17% пациентов) [14].

Особого внимания заслуживает роль дополнительных подкожных вен, а именно передней добавочной вены, которые часто остаются вне поля зрения при стандартном предоперационном обследовании [15].

Современные ультразвуковые технологии, включая дуплексное сканирование с 3D-реконструкцией, позволяют идентифицировать эти вены в 85–90% случаев, что принципиально меняет подход к планированию вмешательства [16]. Перспективным направлением профилактики рецидивов является разработка комбинированных методик, сочетающих ЭВЛК основного ствола и таких значимых притоков, как передняя добавочная вена.

Настоящее исследование направлено на сравнительный анализ частоты рецидивов варикозной болезни после изолированной ЭВЛК БПВ и комбинированной ЭВЛК (БПВ + передняя добавочная вена большой подкожной вены (ПДБПВ)) в отдаленном послеоперационном периоде, а также определение причин развития рецидивов в каждой группе.

Цель – сопоставить частоту повторного возникновения варикозной болезни после проведения изолированной ЭВЛК БПВ и комбинированной ЭВЛК БПВ и ПДБПВ в отдаленном послеоперационном периоде.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В отделении сосудистой хирургии Российского научно-го центра хирургии имени академика Б.В. Петровского было проведено сравнительное проспективное исследование, направленное на оценку эффективности ЭВЛК большой подкожной вены (БПВ) нижних конечностей у пациентов с варикозным расширением вен. В рамках данного исследования приняли участие 162 пациента,

соответствующих критериям включения, установленным на основании клинических и ангиографических данных. Критерии включения: возраст участников исследования от 25 до 80 лет; пациенты с варикозной болезнью нижних конечностей в системе БПВ; клинические классы хронических заболеваний вен по классификации CEAP: C2, C3, C4; наличие недостаточности клапанов большой подкожной вены, сопровождающееся продолжительным рефлюксом (более 1 с). Критериями исключения выступали следующие параметры: в течение последних трех лет не было зафиксировано ни одного повторного визита пациента на прием; в анамнезе пациента оперативные вмешательства и манипуляции на венозных сосудах нижних конечностей; нетипичные варианты строения сафено-фemorального соустья и расположения БПВ; диагностирована клинически значимая тромбофилическая патология; хронические заболевания вен согласно CEAP, классы C1, C5 и C6; варикозное расширение вен на обеих ногах; заболевания лимфатической системы нижних конечностей; сопутствующие хронические заболевания, находящиеся в стадии суби декомпенсации; диагноз «дисплазия соединительной ткани»; патологии глубоких вен и малой подкожной вены; наличие признаков ишемии нижних конечностей (ЛПИ < 1,0).

В рамках настоящего исследования был проведен всесторонний анализ состояния пациентов. Для оценки венозной недостаточности использовалась признанная международная шкала Venous Clinical Severity Score (VCSS). Кроме того, было выполнено ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС) вен нижних конечностей в соответствии со стандартным протоколом, что включало исследование в положении как стоя, так и лежа. При выполнении УЗДС особое внимание уделялось ряду ключевых параметров. В частности, оценивалась протяженность рефлюкса, диаметр большой подкожной вены на уровнях верхней и средней трети бедра, а также количественные и качественные характеристики перфорантных вен, включая их диаметр и функциональное состояние. Эти параметры являются критически важными для диагностики и определения степени венозной недостаточности, а также для разработки индивидуализированных стратегий лечения.

Участники исследования были классифицированы на две группы: I группа – 81 пациент, которым была проведена изолированная ЭВЛК ствола БПВ с минифлебэктомией и перевязкой перфорантных вен, и группа II – 81 пациент, которым проведена ЭВЛК ствола БПВ и добавочных подкожных вен (ПДБПВ) на бедре с минифлебэктомией и перевязкой перфорантных вен. Обе группы подвергались идентичным

манипуляциям, за исключением объема облитерируемых венозных структур, что позволило провести сравнительный анализ эффективности и безопасности различных подходов к лечению венозной патологии.

Всем пациентам был осуществлен комплексный клинический осмотр, включающий детальную оценку сосудистой системы нижних конечностей с применением дуплексного сканирования вен. Предоперационная подготовка была проведена в строгом соответствии с установленными стандартами, что обеспечило оптимальное состояние пациентов перед хирургическим вмешательством. Операция проводилась под комбинированным обезболиванием. Местная анестезия дополнялась при необходимости внутривенной седацией. В рамках предоперационной подготовки была проведена ультразвуковая маркировка сафено-фemorального соустья (СФС). С использованием высокоразрешающего ультразвукового оборудования были детально определены следующие параметры: длина рефлюкса в большой подкожной вене, а также морфометрические характеристики дополнительных подкожных вен и несостоятельных перфорантных венозных сосудов. Эти данные позволили осуществить тщательную визуализацию венозной анатомии и выявить патологические изменения, что является критически важным для оптимизации хирургического вмешательства и повышения его эффективности. В ходе операции несостоятельные перфорантные вены (у всех пациентов) лигировались только в случае их диаметра более 3,5 мм и наличия рефлюкса при компрессионных пробах.

Проводя сравнительную характеристику групп, статистически достоверных различий не выявлено, группы были сопоставимы по возрасту, гендерной принадлежности, наличию соматических заболеваний (артериальной гипертензии, сахарному диабету, ожирению), а также по степени тяжести хронических заболеваний вен и характеристикам большой подкожной вены ($p > 0,05$). Данные представлены в *табл. 1*.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе ранних послеоперационных осложнений в группах исследования статистически значимых различий не выявлено ($p > 0,05$): появление тромбов в глубоких венах бедра и голени; инфицирование послеоперационной раны; развитие вторичных тромбозов; образование грубых втяжений кожи; возникновение парестезий и гематом (*табл. 2*).

В группе I тромбоз глубоких вен бедра был отмечен в 4 наблюдениях (4,9%), тромбоз глубоких вен голени – в 1 (1,2%) наблюдении, в группе II тромбоз глубоких вен

Таблица 1. Характеристика групп исследования
Table 1. Characteristics of the groups

Параметры	I группа (n = 81)	II группа (n = 81)	p
Средний возраст (Me)	46,2 ± 1,3	44,5 ± 1,5	>0,05
Женский пол	43 (53,0)	45 (55,5)	>0,05
Мужской пол	38 (46,9)	36 (44,4)	>0,05
Артериальная гипертензия (АГ) > 140/90 (1–3-й степени)	15 (18,5)	17 (21,0)	>0,05
Сахарный диабет I и II типа (HbA _{1c} < 7%)	3 (3,7)	2 (2,5)	>0,05
Ожирение (ИМТ > 30)	18 (22,2)	16 (19,8)	>0,05
Степень тяжести ХЗВ по CEAP и иные характеристики БПВ			
C2	23 (28,4)	27 (33,3)	p > 0,05
C2–3	41 (50,6)	38 (46,9)	p > 0,05
C2–4	17 (21)	16 (19,8)	p > 0,05
Диаметр СФС (мм)	12,9 (3,8–28,3)	11,6 (4,2–19)	p > 0,05
Рефлюкс (с)	2,5 (1–5)	2,3 (1–5)	P > 0,05

ХЗВ – хронические заболевания вен, БПВ – большая подкожная вена.

Таблица 2. Ранние послеоперационные осложнения
Table 2. Early postoperative complications

Признак, абс. (%)	I группа (n = 81)	II группа (n = 81)	p-value
Тромбоз глубоких вен бедра (в т. ч. ЕНП)	4 (4,9)	2 (2,5)	p > 0,05
Тромбоз глубоких вен голени (суральных вен)	1 (1,2)	4 (4,9)	p > 0,05
Инфицирование послеоперационной раны	0	0	p > 0,05
Вторичные тромбофлебиты	11 (13,6)	15 (18,5)	p > 0,05
Грубые стяжения кожи	5 (6,2)	3 (3,7)	p > 0,05
Парестезии	8 (9,9)	10 (12,3)	p > 0,05
Гематомы	28 (34,6)	33 (40,7)	p > 0,05

бедра – 2 (2,5), тромбоз глубоких вен голени – 4 (4,9) (p > 0,05). Следует отметить, что инфекций послеоперационной раны не было отмечено ни в одном наблюдении. Вторичные тромбофлебиты в группе I были отмечены в 11 (13,6%) случаях, а в группе II – в 15 (18,5%) (p > 0,05). При сравнительном анализе грубых стяжений кожи в группе I отмечено 5 (6,2%) случаев, а в группе II – 3 (3,7%) (p > 0,05). В группе I наблюдалось 8 (9,9%) парестезий, а в группе II – 10 (12,3%) (p > 0,05). Гематом в раннем послеоперационном периоде в группе I – 28 (34,6), а в группе II – 33 (40,7) (p > 0,05).

Через 3 года после оперативного вмешательства осмотру было доступно 162 пациента. В результате проведения контрольного ультразвукового дуплексного сканирования через три года после оперативного вмешательства установлено, что в группе I (ЭВЛК БПВ) частота венозного рефлюкса в области бедра статистически достоверно превышает показатели группы II (ЭВЛК БПВ в сочетании с ПДБПВ). В группе I рефлюкс выявлен у 22 пациентов (27,1%), тогда как в группе II – лишь у 9 пациентов (11,1%). Различия между группами

статистически значимы (p < 0,05), что подтверждает эффективность комбинированного подхода в снижении частоты венозного рефлюкса.

При анализе рефлюкса на голени, по данным ультразвукового дуплексного сканирования, через 3 года после операции статистически значимых различий не было: в группе I – 11 (13,6%), а в группе II – 8 (9,9%) (p > 0,05). В рамках исследования проведен сравнительный анализ рецидива варикозной болезни по локализации в группах исследования. Установлено, что статистически значимо выше наблюдался рецидив варикозной болезни в области голени в группе I – 15 (18,5%), чем в группе II – 1 (1,2) (p < 0,05). При анализе рецидива в паховой области и голени достоверно значимых различий не обнаружено (p > 0,05): паховая область в группе I – 4 (4,9%), в группе II – 2 (2,5%); рецидив в области голени в группе I – 6 (7,4%), в группе II – 4 (4,9%) (табл. 3).

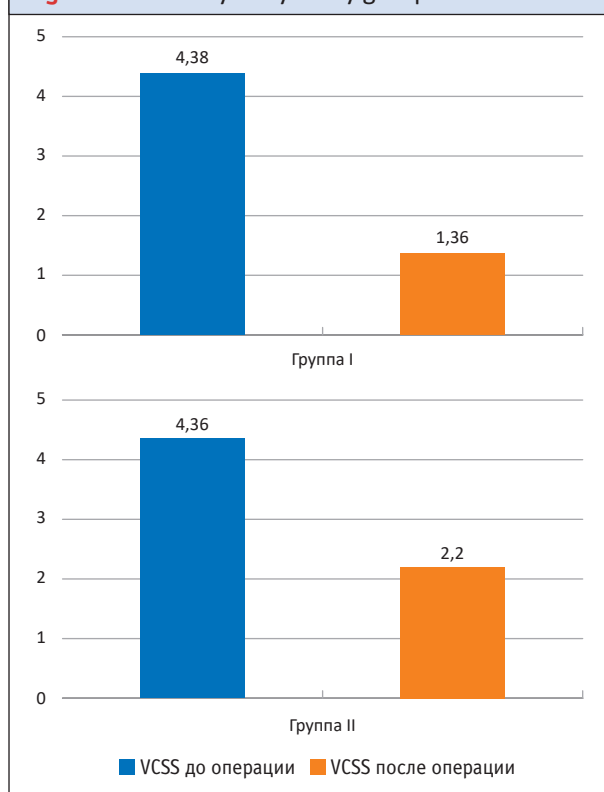
В процессе исследования VCSS (Клиническая шкала оценки тяжести венозных заболеваний) до и после хирургического вмешательства в зависимости от

Таблица 3. Отдаленные результаты лечения через 3 года после вмешательства
Table 3. Remote results of treatment 3 years after the intervention

Показатели, абс. (%)	I (n = 81)	II (n = 81)	p
Рефлюкс на бедре по данным ДС	22 (27,1)	9 (11,1)	<0,05*
Рефлюкс на голени по данным ДС	11 (13,6)	8 (9,9)	>0,05
<i>Рецидив варикозной болезни по локализации</i>			
Паховая область	4 (4,9)	2 (2,5)	>0,05
Бедро	15 (18,5)	1 (1,2)	<0,05*
Голень	6 (7,4)	4 (4,9)	>0,05

* p < 0,05 – статистически значимые различия.

Рисунок. Анализ VCSS в зависимости от групп исследования
Figure. VCSS analysis by study groups



группы пациентов не удалось установить статистически значимых различий ($p > 0,05$). Анализируя среднее значение VCSS (Me, Q_1 – Q_3), установлено, что хирургическое вмешательство, проведенное в группе I, привело к снижению VCSS с 4,38 до 1,36, а в группе II – с 4,36 до 2,2 (рисунок).

В группе I, состоящей из 22 пациентов с диагностированным рефлюксом в области бедра, у 13 из них (59,1%) наблюдалась реканализация большой подкожной вены из сафенофemorального соустья. У остальных 9 пациентов (40,9%) были обнаружены несостоятельные притоки, чаще всего – передняя добавочная вена.

В рамках проведенного исследования была проанализирована средняя протяженность рефлюкса, варьирующаяся в диапазоне от 2,5 до 40 см с медианным значением в интервале 11,1–11,6 см. Примечательно, что у 15 из 22 пациентов (68,2%), у которых при дуплексном сканировании был выявлен рефлюкс в зоне сафенофemorального анастомоза, наблюдался клинический рецидив варикозной болезни, что свидетельствует о тесной взаимосвязи между гемодинамическими нарушениями в данной области и патогенетическими механизмами рецидивирования варикозной трансформации вен нижних конечностей. У четырех пациентов были обнаружены мелкие кровеносные сосуды, диаметр которых варьировался от 2,2 до 3,7 мм – неоваскуляризация, и в двух случаях – мелкие притоки, впадающие в остаточную культю большой подкожной вены. В двух других случаях неоваскуляризация сопровождалась незначительным рецидивом, который не потребовал повторного хирургического вмешательства.

В группе II был зафиксирован только один случай рецидива – рефлюкс на бедре. Причиной стал процесс реканализации ствола большой подкожной и передней добавочной вен.

ОБСУЖДЕНИЕ

Современная флебология до 90-х гг. дала четкое определение значимости и анатомических критериев между притоком и стволом подкожных вен. В 2001 г. [17–19] Международный междисциплинарный комитет, в который вошли Международный союз флебологии, Международная федерация анатомических ассоциаций и Федеративный международный комитет по анатомической терминологии, ввел четкие различия между БПВ и МПВ от других «поверхностных» вен из-за их глубокого и межфасциального расположения. Фасциальный слой охарактеризовал БПВ и МПВ как собственные стволы вены в отличие от других поверхностных вен в ногах, которые были охарактеризованы как притоковые вены. Притоковые вены меньше и, конечно, близки

к коже в реальной поверхностной плоскости подкожного слоя. Это было обозначено как «эпифасциальная плоскость», потому что она поверхностна по отношению как к мышечной, так и подкожной фасции. Передняя добавочная вена была признана исключением из этого общего правила, т. е. что на бедре вена проходит глубоко в подкожный слой в надлежащем межфасциальном слое, но более переднем положении БПВ [20–24].

В ранних версиях классификации CEAP 1995 и 2004 гг. и первоначальной шкале оценки венозных поражений (2000 г.) передняя добавочная вена не выделялась как отдельная структура. Однако согласно последнему пересмотру в обновленную классификацию CEAP 2020 г. передняя добавочная вена четко дифференцирована от других поверхностных вен благодаря своим анатомическим особенностям (межфасциальное расположение, постоянная топография) [25, 26]. Это изменение подчеркивает эволюцию понимания ее клинической роли – от второстепенного притока до самостоятельного значимого элемента венозной системы.

В нашем исследовании было показано, что простая облитерация ствола БПВ является неадекватной при лечении варикозной болезни вен нижних конечностей, а именно установлено то, что наличие ПДБПВ приводит к более высоким показателям рецидивов. Это согласуется с работами Z. Deol et al. и M. Schul et al. [27, 28], которые демонстрируют, что передняя добавочная БПВ является источником рецидивного рефлюкса в 62% случаев. При этом клиническая значимость рефлюкса в ПД БПВ сопоставима с таковой в основной БПВ, а его наличие ассоциировано с более тяжелыми стадиями ХВН (CEAP C4–C6). В исследовании M. Schul et al. [28] результаты показали, что рефлюкс в ПДБПВ встречается у 15–20% пациентов с хронической венозной недостаточностью и в 35% случаев является самостоятельным источником патологии, не связанным с рефлюксом в основной БПВ. Симптоматически пациенты с изолированным рефлюксом ПДБПВ демонстрировали аналогичную симптоматику (боль, отеки, кожные изменения) и распределение по классификации CEAP (C2–C6), что и пациенты с патологией БПВ. Особое внимание авторы уделили тому, что в 28% случаев недиагностированный рефлюкс ПДБПВ становился причиной рецидивов после ранее успешной абляции БПВ.

Исследование M. Ulukan et al. [29] также подтверждает, что профилактическая абляция притоков в зоне сафено-фemorального соустья (СФС) снижает частоту рецидивов варикозной болезни. В исследовании В. Раскина [30] также изучалась эффективность ЭВЛК передней добавочной вены для профилактики рецидивов варикозной болезни. Результаты также показали, что профилактическая ЭВЛК ПДБПВ даже при отсутствии явного рефлюкса снижает частоту рецидивов в 2,3 раза по сравнению с изолированной облитерацией БПВ. Авторами установлено, что причиной около 25% рецидивов в зоне СФС являлась необработанная передняя добавочная вена.

ВЫВОДЫ

Проведенное исследование позволяет рекомендовать одномоментную коагуляцию визуализируемых по ультразвуковому исследованию добавочных притоков на бедре, а именно переднюю добавочную вену большой подкожной вены. Комбинированная ЭВЛК ствола большой подкожной вены вместе с коагуляцией передней добавочной вены обеспечивает более эффективные отдаленные результаты по сравнению с изолированной облитерацией ствола большой подкожной вены. Через 3 года наблюдения в группе с комбинированным ЭВЛК отмечалось достоверно меньше случаев рефлюкса в области бедра (11,1% против 27,1%) и рецидивов варикоза на голени (1,2% против 18,5%). Основными причинами рецидивов после изолированной ЭВЛК БПВ являлись реканализация вены (33,3% случаев) и несостоятельность притоков, особенно передней добавочной вены (66,7%). Облитерация добавочных подкожных вен вне зависимости от наличия рефлюкса и их размера является оправданной для снижения количества рецидивов в отдаленном периоде.

Результаты исследования демонстрируют важность учета и обработки передней добавочной вены большой подкожной вены при проведении операций по лечению варикоза с целью снижения частоты рецидивов и улучшения долгосрочных результатов, что соответствует современным рекомендациям классификации CEAP 2020 г.

Поступила / Received 11.05.2025

Поступила после рецензирования / Revised 25.05.2025

Принята в печать / Accepted 30.05.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Elzezfaz N, Elfeky MA, Elshatlawy KM, Abdelal A, Elhendawy A, Ahmed A, Nada M, Ouf T. Evaluation of Endovenous Laser Ablation in the Management of Varicose Veins. *Cureus*. 2023;15(9):e45096. <https://doi.org/10.7759/cureus.45096>.
2. Gao RD, Qian SY, Wang HH, Liu YS, Ren SY. Strategies and challenges in treatment of varicose veins and venous insufficiency. *World J Clin Cases*. 2022;10(18):5946–5956. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i18.5946>.

3. Fischer R, Linde N, Duff C, Jeanneret C, Chandler JG, Seeber P. Late recurrent sapheno-femoral junction reflux after ligation and stripping of the greater saphenous vein. *J Vasc Surg.* 2001;34(2):236–240. <https://doi.org/10.1067/mva.2001.115802>.
4. Bush RG, Bush P, Flanagan J, Fritz R, Gueldner T, Koziarski J et al. Factors associated with recurrence of varicose veins after thermal ablation: results of the recurrent veins after thermal ablation study. *Sci World J.* 2014;2014:05843. <https://doi.org/10.1155/2014/505843>.
5. Winokur RS, Khilnani NM and Min RJ. Recurrence patterns after endovenous laser treatment of saphenous vein reflux. *Phlebology.* 2016;31(7):496–500. <https://doi.org/10.1177/0268355515596288>.
6. Rass K, Frings N, Glowacki P, Gräber S, Tilgen W, Vogt T. Same site recurrence is more frequent after endovenous laser ablation compared with high ligation and stripping of the great saphenous vein: 5 year results of a randomized clinical trial (RELACS Study). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015;50(5):648–656. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.07.020>.
7. Vähäaho S, Halmesmäki K, Albäck A, Saarinen E, Venermo M. Five-year follow-up of a randomized clinical trial comparing open surgery, foam sclerotherapy and endovenous laser ablation for great saphenous varicose veins. *Br J Surg.* 2018;105(6):686–691. <https://doi.org/10.1002/bjs.10757>.
8. Gauw SA, Lawson JA, van Vlijmen-van Keulen CJ, Pronk P, Gaastra MT, Mooij MC. Five-year follow-up of a randomized, controlled trial comparing saphenofemoral ligation and stripping of the great saphenous vein with endovenous laser ablation (980 nm) using local tumescent anesthesia. *J Vasc Surg.* 2016;63(2):420–428. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.08.084>.
9. Disselhoff BC, der Kinderen DJ, Kelder JC, Moll FL. Fiveyear results of a randomised clinical trial of endovenous laser ablation of the great saphenous vein with and without ligation of the saphenofemoral junction. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;41(5):685–690. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2010.12.014>.
10. Lawaetz M, Serup J, Lawaetz B, Bjoern L, Blemings A, Eklof B, Rasmussen L. Comparison of endovenous ablation techniques, foam sclerotherapy and surgical stripping for great saphenous varicose veins. Extended 5-year follow-up of a RCT. *Int Angiol.* 2017;36(3):281–288. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.17.03827-5>.
11. O'Donnell TF, Balk EM, Dermody M, Tangney E, Iafrati MD. Recurrence of varicose veins after endovenous ablation of the great saphenous vein in randomized trials. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2016;4(1):97–105. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2014.11.004>.
12. Chernookov A, Ramishvili V, Dolgov S, Nikolaev A, Atayan A, Belykh E. Actual strategy of treatment varicose veins recurrence after endovenous interventions. *Georgian Med News.* 2021;313:26–33. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34103425>.
13. Müller L, Alm J. Feasibility and technique of endovenous laser ablation (EVLA) of recurrent varicose veins deriving from the sapheno-femoral junction-A case series of 35 consecutive procedures. *PLoS ONE.* 2020;15(7):e0235656. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235656>.
14. Szary C, Wilczko J, Plucinska D, Pachuta A, Napierala M, Bodziony A et al. The Analysis of Selected Morphological and Hemodynamic Parameters of the Venous System and Their Presumable Impact on the Risk of Recurrence after Varicose Vein Treatment. *J Clin Med.* 2021;10(3):455. <https://doi.org/10.3390/jcm10030455>.
15. Charitable JF, Speranza G, Rockman C, Jacobowitz G, Kabnick L, Garg K et al. A single-center experience of anterior accessory saphenous vein endothermal ablation demonstrates safety and efficacy. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2022;10(5):993–998. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2022.02.009>.
16. Theivacumar NS, Darwood R, Gough MJ. Neovascularisation and recurrence 2 years after varicose vein treatment for sapheno-femoral and great saphenous vein reflux: a comparison of surgery and endovenous laser ablation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2009;38(2):203–207. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.03.031>.
17. Zollmann M, Zollmann C, Zollmann P, Veltman J, Cramer P, Stüecker M. Recurrence types 3 years after endovenous thermal ablation in insufficient saphenofemoral junctions. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2021;9(1):137–145. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2020.04.021>.
18. Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P, Jantet G, Wendell-Smith CP, Partsch H. International Interdisciplinary Consensus Committee on Venous Anatomical Terminology. Nomenclature of the veins of the lower limbs: an international interdisciplinary consensus statement. *J Vasc Surg.* 2002;36(2):416–422. <https://doi.org/10.1067/mva.2002.125847>.
19. Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P, Eklof B, Allegra C, Partsch H; International Interdisciplinary Consensus Committee on Venous Anatomical Terminology. Nomenclature of the veins of the lower limb: extensions, refinements, and clinical application. *J Vasc Surg.* 2005;41(4):719–724. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2005.01.018>.
20. Rutherford RB, Padberg FT Jr, Comerota AJ, Kistner RL, Meissner MH, Moneta GL. Venous severity scoring: An adjunct to venous outcome assessment. *J Vasc Surg.* 2000;31(6):1307–1312. <https://doi.org/10.1067/mva.2000.107094>.
21. Meissner M, Boyle EM, Labropoulos N, Caggiati A, Drgastin R, Doganci S, Gasparis A. The anterior saphenous vein. Part 1. A position statement endorsed by the American Vein and Lymphatic Society, the American Venous Forum, and the International Union of Phlebology. *Phlebology.* 2024;39(5):310–312. <https://doi.org/10.1177/02683555231224529>.
22. Caggiati A, Labropoulos N, Boyle EM, Drgastin R, Gasparis A, Doganci S, Meissner M. The anterior saphenous vein. Part 2. Anatomic considerations in normal and refluxing patients. Endorsed by the American Vein and Lymphatic Society, the American Venous Forum, and the International Union of Phlebology. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2024;12(3):101855. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2024.101855>.
23. Drgastin R, Boyle EM, Labropoulos N, Caggiati A, Gasparis A, Doganci S, Meissner M. The anterior saphenous vein. Part 3. Systematic review of the literature and payor coverage policies. Endorsed by the American Vein and Lymphatic Society, the American Venous Forum, and the International Union of Phlebology. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2024;12(3):101856. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2024.101856>.
24. Boyle EM, Drgastin R, Labropoulos N, Caggiati A, Gasparis A, Doganci S, Meissner M. The anterior saphenous vein. Part 4. Clinical and technical considerations in treatment. Endorsed by the American Vein and Lymphatic Society, the American Venous Forum, and the International Union of Phlebology. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2024;12(3):101857. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2024.101857>.
25. Bush RG, Bush P, Flanagan J, Fritz R, Gueldner T, Koziarski J et al. Factors associated with recurrence of varicose veins after thermal ablation: results of the recurrent veins after thermal ablation study. *Scientific World Journal.* 2014;2014:505843. <https://doi.org/10.1155/2014/505843>.
26. Lurie F, Passman M, Meisner M, Dalsing M, Masuda E, Welch H et al. The 2020 update of the CEAP classification system and reporting standards. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2020;8(3):342–352. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.12.075>.
27. Deol ZK, Lakhanpal S, Pappas PJ. Severity of disease and treatment outcomes of anterior accessory great saphenous veins compared with the great saphenous vein. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2022;10(3):654–660. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2021.08>.

28. Schul MW, Vayuvegula S, Keaton TJ. The clinical relevance of anterior accessory great saphenous vein reflux. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2020;8(6):1014–1020. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2020.02.010>.
29. Ulukan MO, Karakaya A, Erkanli K, Beyaz MO, Oztas DM, Ugurlucan M. Efficiency of Prophylactic Ablation of the Tributary Venous Pathways Draining Around the Saphenofemoral Junction to Decrease the Rate of Future Varicose Vein and Symptoms Occurrence. *Ann Vasc Surg.* 2021;75:267–274. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.02.047>.
30. Раскин ВВ, Семенов АЮ, Кургиян ХМ. Эндовенозная лазерная облитерация в профилактике развития рецидива варикозной болезни в бассейне передней добавочной подкожной вены. *Профилактическая медицина.* 2020;23(3):98–103. <https://doi.org/10.17116/profmed20202303198>.
Raskin VV, Semenov AYU, Kurginyan KhM. Endovenous laser obliteration in the prevention of recurrence of varicose veins in the anterior saphenous vein pool. *Profilakticheskaya Meditsina.* 2020;23(3):98–103. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/profmed20202303198>.

Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования – М.В. Ананьева, А.В. Гавриленко

Сбор и обработка материала – П.Е. Вахратьян, А.А. Безнебева, А.А. Бородина, Д.В. Манаширова, С.С. Кельбиханова,

П.И. Григорян, Е.А. Жмакина, А.У. Ухумасултанов, Р.Р. Каниева

Редактирование – П.И. Григорян, Е.А. Жмакина, А.У. Ухумасултанов, Р.Р. Каниева

Написание текста – А.Р. Рамазанова, С.А. Насурова, Р.М. Джару

Утверждение окончательного варианта статьи – П.Е. Вахратьян

Contribution of authors:

Concept and design of the study – Maria V. Ananyeva, Alexander V. Gavrilenko

Collection and processing of material – Pavel E. Vakhra't'ian, Anastasia A. Beznebeeva, Anastasia A. Borodina, Diana V. Manashirova,

Saida S. Kelbihanova, Polina I. Grigorian, Elizaveta A. Zhmakina, Abdula U. Ukhumasultanov, Raikhanat R. Kannieva

Editing – Polina I. Grigorian, Elizaveta A. Zhmakina, Abdula U. Ukhumasultanov, Raikhanat R. Kannieva

Text writing – Amina R. Ramazanov, Selimat A. Nasurova, Raushan M. Dzharu

Approval of the final version of the article – Pavel E. Vakhra't'ian

Информация об авторах:

Гавриленко Александр Васильевич, академик РАН, д.м.н., профессор, заведующий отделением сосудистой хирургии, Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского; 119991, Россия, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2; <https://orcid.org/0000-0001-7267-7369>

Вахратьян Павел Евгеньевич, д.м.н., врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии, Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского; 119991, Россия, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2; <https://orcid.org/0000-0001-6590-2425>; miley7@mail.ru

Ананьева Мария Владимировна, аспирант Российского научного центра хирургии имени академика Б.В. Петровского; 119991, Россия, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2; <https://orcid.org/0000-0002-8767-0298>

Безнебева Анастасия Алексеевна, студент факультета «Лечебное дело», Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0009-0000-5667-4707>

Бородина Анастасия Александровна, студент факультета «Лечебное дело», Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0009-0008-8295-1454>

Манаширова Диана Валерьевна, студент факультета «Лечебное дело», Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0009-0006-2592-5685>

Григорян Полина Игоревна, студент факультета «Лечебное дело», Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0009-0008-9784-9268>

Жмакина Елизавета Алексеевна, студент факультета «Лечебное дело», Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0009-0001-8862-0487>

Ухумасултанов Абдула Ухумасултанович, студент факультета «Лечебное дело», Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0009-0007-4622-4180>

Каниева Райханат Руслановна, студент факультета «Лечебное дело», Дагестанский государственный медицинский университет; 367000, Россия, Республика Дагестан, Махачкала, пл. Ленина, д. 1; <https://orcid.org/0009-0007-7405-0552>

Рамазанова Амина Рамазановна, студент факультета «Лечебное дело», Дагестанский государственный медицинский университет; 367000, Россия, Республика Дагестан, Махачкала, пл. Ленина, д. 1; <https://orcid.org/0009-0005-8931-8051>

Кельбиханова Саида Самурхановна, студент факультета «Лечебное дело», Дагестанский государственный медицинский университет; 367000, Россия, Республика Дагестан, Махачкала, пл. Ленина, д. 1; <https://orcid.org/0009-0002-5418-6325>

Насурова Селимат Арсеновна, студент факультета «Лечебное дело», Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Казань, ул. Бултерова, д. 49; <https://orcid.org/0009-0002-9069-065X>

Джару Раушан Мохамедовна, студент факультета «Лечебное дело», Курский государственный медицинский университет; 305041, Россия, Курск, ул. К. Маркса, д. 3; <https://orcid.org/0009-0004-1050-5296>

Information about the authors:

Alexander V. Gavrilenko, Acad. RAS, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Vascular Surgery, Russian Scientific Center of Surgery named after B.V. Petrovsky Academy; 2, Abrikosovsky Lane, 119991, Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-7267-7369>

Pavel E. Vakhrat'ian, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Vascular Surgeon, Vascular Surgery Department, Russian Scientific Center of Surgery named after B.V. Petrovsky Academy; 2, Abrikosovsky Lane, 119991, Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-6590-2425>; miley7@mail.ru

Maria V. Ananyeva, Postgraduate Student of the Russian Scientific Center of Surgery named after B.V. Petrovsky Academy; 2, Abrikosovsky Lane, 119991, Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8767-0298>

Anastasia A. Beznebeeva, Student, Faculty of General Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0009-0000-5667-4707>

Anastasia A. Borodina, Student, Faculty of General Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0009-0008-8295-1454>

Diana V. Manashirova, Student, Faculty of General Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0009-0006-2592-5685>

Polina I. Grigorian, Student, Faculty of General Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0009-0008-9784-9268>

Elizaveta A. Zhmakina, Student, Faculty of General Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0009-0001-8862-0487>

Abdula U. Ukhumasultanov, Student, Faculty of General Medicine, Dagestan State Medical University; 1, Lenin Square, Republic of Dagestan, Makhachkala, 367000, Russia; <https://orcid.org/0009-0007-4622-4180>

Raikhanat R. Kannieva, Student, Faculty of General Medicine, Dagestan State Medical University; 1, Lenin Square, Republic of Dagestan, Makhachkala, 367000, Russia; <https://orcid.org/0009-0007-7405-0552>

Amina R. Ramazanova, Student, Faculty of General Medicine, Dagestan State Medical University; 1, Lenin Square, Republic of Dagestan, Makhachkala, 367000, Russia; <https://orcid.org/0009-0005-8931-8051>

Saïda S. Kelbihanova, Student, Faculty of General Medicine, Dagestan State Medical University; 1, Lenin Square, Republic of Dagestan, Makhachkala, 367000, Russia; <https://orcid.org/0009-0002-5418-6325>

Selimat A. Nasurova, Student, Faculty of General Medicine, Kazan State Medical University; 49, Butlerov St., Kazan, 420012, Russia; <https://orcid.org/0009-0002-9069-065X>

Raushan M. Dzharu, Student, Faculty of General Medicine, Kursk State Medical University; 3, K. Marx St., Kursk, 305041, Russia; <https://orcid.org/0009-0004-1050-5296>

Клинический случай / Clinical case

Чрескожная лазерная коагуляция: опыт клинического применения лазерной платформы Magic Super Full

В.Ю. Богачев^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0002-3940-0787>, vadim.bogachev63@gmail.com

Д.А. Борсук^{2,3}, <https://orcid.org/0000-0003-1455-9916>, borsuk-angio@mail.ru

К.В. Шатилова⁴, <https://orcid.org/0000-0002-7056-9871>, kshatilova@mail.ru

О.А. Алуханян⁵, <https://orcid.org/0000-0001-8982-7095>, alovik@yandex.ru

С.Д. Гефтер^{4,6}, <https://orcid.org/0009-0004-6931-3619>, sofia.gieftier.00@mail.ru

¹ Первый флебологический центр; 117447, Россия, Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 31

² Южно-Уральский государственный медицинский университет; 454141, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64

³ Казахстанско-Российский медицинский университет; 050004, Республика Казахстан, Алматы, ул. Абылай Хана, д. 51/53

⁴ ООО «МелСиТек»; 606000, Россия, Нижегородская обл., Дзержинск, Игумновское шоссе, д. 11д

⁵ Кубанский государственный медицинский университет; 350063, Россия, Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4

⁶ Институт биологии и биомедицины Национального исследовательского государственного университета имени Н.И. Лобачевского; 603950, Россия, Нижний Новгород, проспект Гагарина, д. 23, корп. 1

Резюме

В данной публикации авторы на клинических примерах рассматривают возможности многофункциональной лазерной платформы Magic Super Full, разработанной для коррекции внутрикожных сосудистых аномалий различной локализации и решения целого спектра косметологических проблем. Актуальность данной темы обусловлена как медицинскими, так и экономическими причинами. Так, количество пациентов, предъявляющих жалобы на поверхностные сосудистые дефекты, вызывающие эстетический дискомфорт, растет, тогда как доступных предложений по их эффективной коррекции с использованием современных лазерных технологий недостаточно. Кроме того, до недавнего времени в эстетической лазерной медицине доминировали дорогостоящие платформы европейского и американского производства с высокой себестоимостью эксплуатации и дорогими расходными материалами, что также выступает ограничительным фактором для данной процедуры. В настоящее время признано, что лучшие показатели в коррекции поверхностных сосудистых аномалий демонстрируют длинноимпульсные лазерные платформы на основе алюмоиттриевого граната, активированного неодимом – Nd:YAG-лазеры, обеспечивающие генерацию излучения с длиной волны 1064 нм. Данная длина волны обеспечивает высокую селективность по отношению к гемоглобину и его производным, благодаря чему Nd:YAG-лазеры получили название «сосудистых». В данной статье рассматриваются общие принципы использования длинноимпульсных Nd:YAG-лазеров в эстетической ангиологии, а также на конкретных примерах оцениваются эффективность и безопасность многофункциональной платформы Magic Super Full отечественного производства.

Ключевые слова: Nd:YAG-лазеры, телеангиоэктазии, ретикулярные вены, чрескожная лазерная коагуляция, длинноимпульсный неодимовый лазер, венозные мальформации, гемангиомы

Для цитирования: Богачев ВЮ, Борсук ДА, Шатилова КВ, Алуханян АО, Гефтер СД. Чрескожная лазерная коагуляция: опыт клинического применения лазерной платформы Magic Super Full. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):36–45. <https://doi.org/10.21518/akh2025-060>.

Конфликт интересов: К.В. Шатилова и С.Д. Гефтер являются сотрудниками ООО «МелСиТек». В.Ю. Богачев, Д.А. Борсук и О.А. Алуханян заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Percutaneous laser coagulation: Clinical experience in using Magic Super Full laser system

Vadim Yu. Bogachev^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0002-3940-0787>, vadim.bogachev63@gmail.com

Denis A. Borsuk^{2,3}, <https://orcid.org/0000-0003-1455-9916>, borsuk-angio@mail.ru

Ksenia V Shatilova⁴, <https://orcid.org/0000-0002-7056-9871>, kshatilova@mail.ru

Ovik A. Alukhanyan⁵, <https://orcid.org/0000-0001-8982-7095>, alovik@yandex.ru

Sofia D. Gefter^{4,6}, <https://orcid.org/0009-0004-6931-3619>, sofia.gieftier.00@mail.ru

¹ First Phlebological Center; 31, Dmitry Ulyanov St., Moscow, 117447, Russia

² South Ural State Medical University; 64, Vorovskiy St., Chelyabinsk, 454092, Russia

³ Kazakhstan-Russian Medical University; 51/53, Abylay Khan St., Almaty, 050004, Republic of Kazakhstan

⁴ Melsytech LLC; 11D, Igumnovskoe Shosse, Dzerzhinsk, Nizhny Novgorod Region, 606000, Russia

⁵ Kuban State Medical University; 4, Mitrofan Sedin St., Krasnodar, 350063, Russia

⁶ Institute of Biology and Biomedicine, Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod; 23, Bldg. 1, Gagarin Ave., Nizhny Novgorod, 603950, Russia

Abstract

In this paper, the authors illustrate potential options of the Magic Super Full multifunctional laser system using clinical case reports as an example. This system was designed to correct intradermal vascular anomalies of different localizations and to address a wide range of aesthetic defects. The timeliness of this topic is caused by both medical and economic considerations. The number of patients presenting with complaints of superficial vascular defects that cause aesthetic discomfort is increasing, while the availability of their efficient correction options using advanced laser technologies is limited. Furthermore, until recently, aesthetic laser medicine was dominated by expensive European and American systems with high operating costs and expensive consumables, which also was a limiting factor for this procedure. It is now recognized that the long pulse 1064-nm neodymium-doped yttrium aluminum garnet (Nd:YAG) laser systems demonstrate the best results in the correction of superficial vascular anomalies. This wavelength provides high selectivity for hemoglobin and its derivatives, due to which Nd:YAG lasers came under a denomination “vascular lasers”. In this article, we examine the general principles of using long pulse Nd:YAG lasers in aesthetic angiology and evaluate the efficacy and safety of domestic Magic Super Full multifunctional system using specific examples.

Keywords: Nd:YAG lasers, telangiectasias, reticular veins, percutaneous laser coagulation, long pulse neodymium laser, venous malformations, hemangiomas

For citation: Bogachev VYu, Borsuk DA, Shatilova KV, Alukhanyan OA, Gefter SD. Percutaneous laser coagulation: Clinical experience in using Magic Super Full laser system. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):36–45. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-060>.

Conflict of interest: K.V. Shatilova and S.D. Gefter are employees of Melsytech LLC. V.Yu. Bogachev, D.A. Borsuk, and O.A. Alukhanyan declare no conflict of interest

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время лазерные технологии широко применяются в различных областях клинической медицины, включая лечение варикозной болезни, устранение расширенных внутрикожных вен различной локализации, удаление поверхностных гемангиом и сосудистых мальформаций. Большой прогресс в этой области связан с появлением мощных длинноимпульсных Nd:YAG-лазеров с длиной волны излучения 1064 нм. Именно в этом диапазоне отмечена максимальная глубина проникновения лазерного излучения через кожу и его селективное поглощение как гемоглобином, так и его производными [1, 2].

Длительное время производство длинноимпульсных Nd:YAG-лазеров для медицинских нужд было прерогативой зарубежных компаний из США, Западной Европы и Израиля. Вместе с тем, благодаря фундаментальным работам А.М. Прохорова, Н.Г. Басова, В.П. Гапонцева и других советских и российских ученых, в Российской Федерации появились предприятия по производству медицинских лазеров, внедрение которых в клиническую практику напрямую связано с О.К. Скобелкиным и созданным им Научно-исследовательским институтом лазерной хирургии МЗ СССР, который в настоящее время называется «Научно-практический центр лазерной медицины имени О.К. Скобелкина» Федерального медико-биологического агентства России.

В данной публикации мы рассмотрим принципы клинического применения многофункциональной лазерной платформы Magic Super Full, разработанной и произведенной российской научно-производственной компанией ООО «МелСиТек» (Melsytech). Компания обеспечивает полный цикл производства лазерного оборудования – от научной разработки до внедрения в клиническую практику; производит различные типы лазеров для косметологии, гинекологии, флебологии, оториноларингологии и других областей медицины. Бренды компании Melsytech – Magic и Ixtron – уже зарекомендовали себя в качестве надежного партнера для развития медицинского и бьюти-бизнеса.

Эффективность и безопасность чрескожной лазерной коагуляции (ЧЛК) с использованием Nd:YAG-лазеров зависит от большого количества факторов, важнейшими среди которых выступают корректные показания к процедуре и индивидуальный подбор оптимальных энергетических параметров, настраиваемых в зависимости от анатомо-морфологических и топографических характеристик целевых сосудов, а также фототипа кожи. В современных лазерных платформах, таких как Magic Super Full, обязательными регулируемыми параметрами выступают длина волны с выбором 1064 или 532 нм, длительность импульса, размер рабочего пятна и плотность энергии.

В настоящее время ЧЛК с использованием Nd:YAG-лазеров имеет достаточно широкий спектр показаний и служит методом первого выбора при коррекции внутрикожных сосудистых аномалий на всех участках тела, особенно на открытых. В последние годы ЧЛК успешно конкурирует с микросклеротерапией ретикулярных вен и телеангиоэктазий на нижних конечностях, обеспечивая схожий конечный результат и демонстрируя существенно меньшее количество как противопоказаний, так и нежелательных побочных реакций [3–7].

Принцип действия ЧЛК основан на селективном фототермолизе [8], т. е. избирательном поглощении лазерной энергии гемоглобином и его производными с последующей конверсией в тепло. При этом для коротковолновых лазеров конкурентными хромофорами выступают эпидермис и меланин кожи [1], что сопровождается повышением риска ожогов, эпидермальных некрозов и диспигментаций, особенно у пациентов со смуглой кожей. С увеличением длины волны абсорбция лазерного излучения меланином уменьшается, а поглощение гемоглобином, в особенности его производным – метгемоглобином, остается на достаточно высоком уровне [1], что делает лазер Nd:YAG с длиной волны 1064 нм универсальным для ЧЛК даже у людей с темными фототипами кожи (рис. 1).

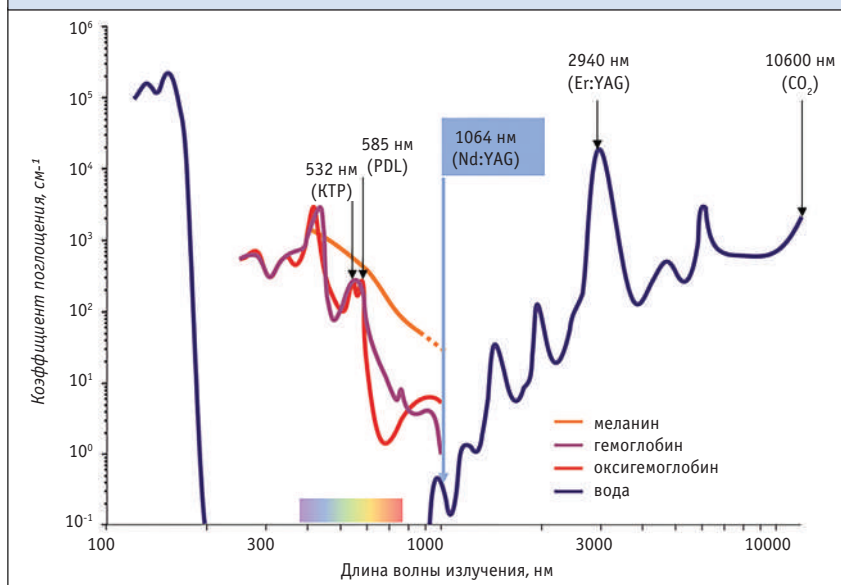
На рис. 1 виден еще один пик абсорбции лазерного излучения гемоглобином и его производными на длине волны 532 нм. Однако здесь активным конкурентным хромофором уже выступает меланин кожи.

При ЧЛК сосудистых аномалий различной локализации, помимо абсорбции хромофорами, принципиальное значение имеет эффективная глубина проникновения лазерной энергии. Дело в том, что венозные сплетения, гемангиомы и сосудистые мальформации в зависимости от участка тела могут залегать на разной глубине и иметь несколько «этажей». Именно поэтому Nd:YAG-лазеры называют «сосудистыми» – их излучение способно проникать на глубину до 3 мм и более (рис. 2) [9].

Вместе с тем следует учитывать, что с увеличением глубины проникновения возрастает доля рассеянного и поглощенного лазерного излучения, в том числе водой,

Рисунок 1. Спектр поглощения света различными хромофорами (адаптировано из [1])

Figure 1. Light absorption spectrum of various chromophores (adapted from [1])



содержащейся в коже [1]. В связи с этим для сохранения эффективности ЧЛК необходимо повышать плотность энергии, что делает процедуру более болезненной.

Таким образом, исходя из критериев селективности, универсальности, эффективности и безопасности при коррекции сосудистых аномалий, наилучшими техническими характеристиками обладает длинноимпульсный Nd:YAG, который генерирует излучение с длиной волны 1064 нм, а также обеспечивает генерацию второй гармоники – 532 нм, предназначенной для удаления мелких красных сосудов и гемангиом.

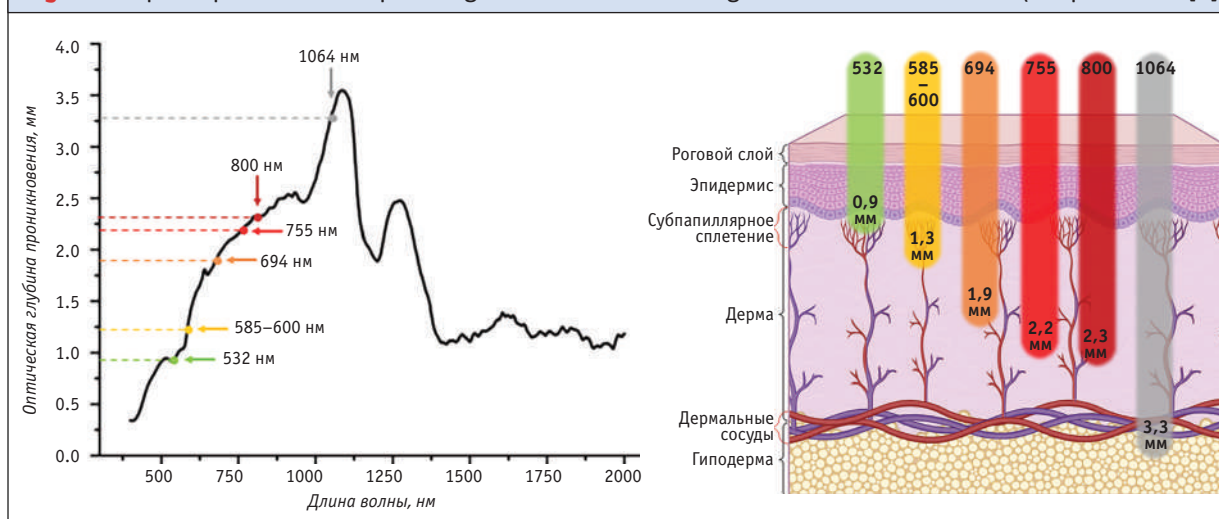
При ЧЛК сосудистых аномалий предпочтение отдают импульсному режиму миллисекундного диапазона [6, 10–12]. Длительность импульса выбирается с учетом времени тепловой или термической релаксации (ВТР), за которое мишень (в данном случае сосуд, содержащий хромофор) отдает в окружающие ткани половину полученного тепла [13]. Для минимизации термического повреждения мягких тканей и уменьшения болевого синдрома длительность лазерного импульса должна быть короче или равна ВТР. В табл. 1 приведены значения ВТР для сосудов различного калибра, рассчитанные по формуле [13, 14]:

$$\text{ВТР} = \frac{d^2}{16\alpha},$$

где d – диаметр сосуда (м^2), α – коэффициент температуропроводности (здесь принят коэффициент температуропроводности воды $= 1,4 \times 10^{-7} \frac{\text{М}^2}{\text{с}}$).

Рисунок 2. Оптическая глубина проникновения излучения в кожу в диапазоне 400–2000 нм (адаптировано из [9])

Figure 2. Optical penetration depth of light into skin at wavelengths from 400 to 2000 nm (adapted from [9])



Вместе с тем необходимо учитывать, что внутрикожные сосудистые аномалии многокомпонентны и включают не только кровь, но и различные соединительнотканые структуры с разной степенью абсорбции лазерной энергии. То есть рассчитанные показатели ВРТ могут быть достаточно условны. Тем не менее абсолютно справедливым является принцип, согласно которому для сосудистых образований большого калибра требуются продолжительные импульсы, а для вен меньшего калибра оптимальны более короткие. При этом увеличение длительности импульса всегда способствует усилению болевого синдрома.

Отдельного обсуждения заслуживает регулировка размера энергетического пятна, которое должно полностью перекрывать целевое сосудистое образование. Неравномерный нагрев чреват быстрым рецидивом или воспалением. Кроме того, при равных характеристиках излучения пятно большего диаметра обеспечивает проникновение лазерной энергии на большую глубину [15], что, с одной стороны, позволяет эффективно коагулировать нижние «этажи» сосудистого образования, а с другой – усиливает дискомфорт во время ЧЛК и повышает вероятность развития нежелательных побочных явлений после нее. Зависимость глубины проникновения импульса от диаметра пятна для 532 нм и 1064 нм представлена на рис. 3.

Плотность энергии (на медицинском жаргоне иногда ошибочно называемая «флюэнсом») представляет собой количество излучаемой энергии на единицу площади ($\text{Дж}/\text{см}^2$). Данный показатель непосредственно связан с выходной мощностью лазера, длительностью импульса и размером светового пятна. Эффективный

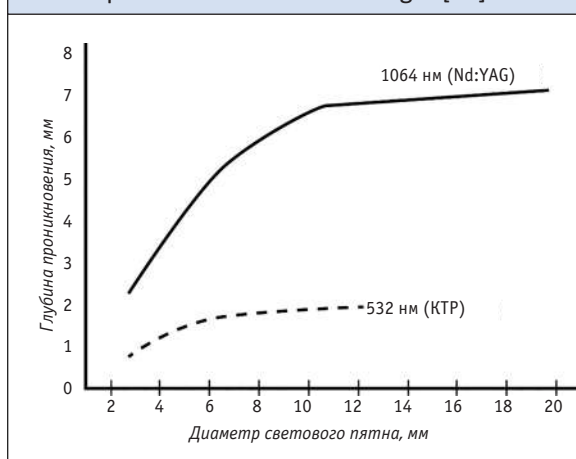
Таблица 1. Время термической релаксации внутрикожных вен [13, 14]

Table 1. The thermal relaxation time (TRT) of intradermal veins [13, 14]

Диаметр целевого сосуда (мм)	Время термической релаксации (с)
0,1	0,004
0,2	0,02
0,4	0,07
0,8	0,29
1,0	0,4
2,0	1,8

Рисунок 3. Глубина проникновения излучения в зависимости от диаметра пятна и длины волны [16]

Figure 3. Penetration depth of light according to the spot diameter and wavelength [16]



и безопасный диапазон плотности энергии зависит от многих факторов, среди которых можно выделить цвет, диаметр и глубину залегания сосуда-мишени, длину волны, размер пятна, длительность импульса, применяемое охлаждение. Пурпурные и синие сосудистые аномалии содержат больше хромофора и, как правило, имеют более высокую светопоглощающую способность. Следовательно, они нуждаются в меньшей плотности энергии по сравнению с небольшими по калибру красными сосудами. Меньшая глубина проникновения излучения при небольшом диаметре пятна требует компенсации более высокой плотностью энергии. В то же время особую осторожность следует проявлять при работе с пятном большого диаметра, снижая плотность энергии во избежание чрезмерного термического повреждения мягких тканей.

Охлаждение кожи при ЧЛК играет важную роль, уменьшая степень дискомфорта для пациента, минимизируя риск повреждения эпидермиса и сохраняя возможность использования высокой плотности энергии, необходимой для более эффективного удаления целевых сосудов. В качестве хладагентов могут быть использованы генераторы холодного воздуха, быстроиспаряющиеся субстанции, кубики льда, контактные наконечники и др. Вместе с тем следует помнить, что чрезмерное охлаждение приводит к спазму целевых сосудов с уменьшением хромофора в них и снижению эффективности ЧЛК.

Суммируя вышесказанное, целесообразно выделить основные принципы выбора энергетических режимов при ЧЛК внутрикожных сосудистых аномалий:

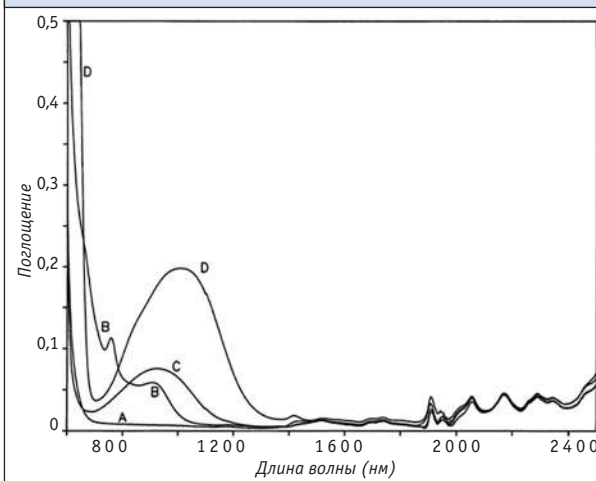
1. Малый диаметр целевого сосуда (поверхностно расположенные сосуды): меньший размер пятна, высокая плотность энергии, короткие импульсы или использование второй гармоники 532 нм.
2. Большой диаметр сосуда: большой размер пятна, малая плотность энергии, длинный импульс.
3. Глубоко расположенные сосудистые аномалии: большой размер пятна, большая плотность энергии и обязательное эффективное охлаждение кожи.

В целом следует четко понимать, что хотя для каждой лазерной платформы существует перечень стандартных протоколов проведения ЧЛК, подбор эффективных и безопасных параметров для каждого пациента и конкретной клинической ситуации носит строго индивидуальный характер. При этом в качестве критериев адекватности лазерного воздействия выступают: исчезновение, уменьшение калибра или объема, а также изменение цвета целевого сосудистого образования при отсутствии выраженного болевого синдрома.

Как уже было отмечено выше, для повышения комфорта процедуры в качестве анестезии кожи

Рисунок 4. Спектр поглощения каждого вида гемоглобина после вычитания спектра соответствующего фона

Figure 4. The absorbance spectrum of each of the hemoglobin species after subtracting the spectrum of the appropriate background



A – карбоксигемоглобин; B – дезоксигемоглобин; C – оксигемоглобин; D – метгемоглобин [2].

целесообразно использовать динамическое охлаждение. Что касается слизистых, то здесь себя хорошо зарекомендовали аппликационные методы с использованием кремов на основе комбинации лидокаина и прилокаина. Кроме того, перспективной представляется технология FT, предполагающая деление импульса на подимпульсы и реализованная в лазерной платформе Melsytech Magic Super Full. В результате сосудистая мишень получает энергию порционно, что не снижает эффективность воздействия, но уменьшает выраженность нежелательных побочных реакций. Также следует помнить о фотохимическом эффекте лазерного излучения с длиной волны 1064 нм, при воздействии которого гемоглобин преобразуется в метгемоглобин [17, 18], поглощающий лазерную энергию примерно в 4–20 раз сильнее (в зависимости от формы – окси-/дезоксигемоглобин), чем его предшественник [2, 17] (рис. 4). То есть можно провести эффективную обработку сосудистого образования с коротким интервалом дважды, но используя от 60–75% эффективной плотности энергии.

Подготовка к ЧЛК включает стандартный сбор анамнеза с целенаправленным уточнением информации о принимаемых пациентом препаратов, способных повлиять на результаты процедуры. Это могут быть ретиноиды, некоторые антибиотики, кортикостероиды, препараты железа, синтетические эстрогены и гестагены. Кроме того, необходимо проявлять максимальную осторожность при проведении ЧЛК на лице после

мезотерапии, имплантации нитей и, особенно, инъекций филеров. Последние обладают повышенной абсорбцией лазерного излучения 1064 нм, что может привести как к деструкции филера, так и к локальному ожогу.

Пациента следует предупредить, что воздействие на кожу ультрафиолетового излучения до и после лечения лазером может увеличивать риск развития побочных эффектов, особенно термических ожогов и диспигментации. Кроме того, способствовать развитию указанных выше осложнений могут оставшиеся на коже лосьоны, мази, кремы и декоративная косметика, которые необходимо удалить перед началом лечения. Для этого следует использовать антисептические растворы, не содержащие спирта. Учитывая широкие вариации энергетических параметров, а также возможные различия в индивидуальном ответе на лазерное воздействие, в том числе идиопатическую гиперчувствительность, может быть полезным проведение теста на небольшом репрезентативном участке кожи.

Тщательная фотодокументация проблемной зоны является обязательной перед проведением процедуры, как и оценка ожиданий пациента от ее проведения.

Постепенная инволюция коагулированных сосудов происходит в течение нескольких недель после ЧЛК [19], поэтому оценивать конечный результат и планировать продолжение лечения следует не ранее чем через 1,5–3 мес. после процедуры.

ЧЛК не оказывает негативного влияния на социальную и бытовую активность пациентов, за исключением возможного появления гиперемии [20], отека [4, 11, 12, 20, 21] и экхимозов [21] на открытых частях тела. Пациентов, среди которых преобладают женщины, необходимо информировать об этом заранее. На обработанных участках кожи может развиваться временный гиперкератоз [4, 12, 21] и возникнуть чувство зуда, для купирования которых можно использовать эмоленды и антигистаминные препараты. Кроме этого, с целью профилактики побочных эффектов пациенту в течение 3–4 нед. рекомендуется избегать активного солнца или использовать крем с максимальной комбинированной защитой.

При гигиенических процедурах целесообразно использовать мягкое нераздражающее мыло или гель. Температура воды должна быть комфортной, т. е. горячая вода может вызвать неприятные ощущения на обработанных лазером поверхностях кожи. Также в течение 3–4 нед. рекомендовано воздержаться от посещения сауны, русской бани и приема горячих ванн. Возможно использование хамама.

До и после лазерных процедур допустим прием препаратов, не влияющих на фотосенсибилизацию.

В случае возникновения термического повреждения кожи рекомендуется воздержаться от использования декоративной косметики на пораженных участках. В подобных ситуациях возможно применение коротких курсов местных кортикостероидов и/или мазей с сульфадиазином серебра, содержащих ростовые факторы. В случае развития глубоких ожогов необходимо специализированное лечение с использованием раневых покрытий.

Применение ЧЛК, даже при большом практическом опыте специалиста, может вызвать возникновение широкого спектра нежелательных побочных реакций, вероятность которых заранее предсказать невозможно.

Выше мы уже обсуждали методы, позволяющие уменьшить болевой синдром, а также дизестезии в проекции обработанных сосудов, которые могут сохраняться в течение нескольких дней после процедуры.

В результате термического воздействия, помимо повреждения эпидермиса, возможно возникновение локального отека, связанного с повышением проницаемости сосудов микроциркуляторного русла, а также пурпуры и экхимозов, о чем пациенты должны быть предупреждены. Постпроцедурный отек на лице или открытых частях тела можно купировать с помощью антигистаминных препаратов или аппликации местных кортикостероидов. Ожоги кожи в виде гиперемии, пузырей или некроза (струпа) связаны с чрезмерным лазерным воздействием и могут сохраняться в течение 1–2 нед. или дольше при большой глубине повреждения кожи (эпидермальные и дермальные некрозы), а также заживать с формированием рубцов. Ранним признаком термического повреждения кожи, требующим превентивного лечения, является побледнение эпидермиса сразу после процедуры.

Ожог кожи и мягких тканей после ЧЛК может сопровождаться образованием рубцов, диспигментацией и неоваскуляризацией, что требует последующей дополнительной эстетической коррекции.

Длинноимпульсные Nd:YAG-лазеры относят к классу опасности IV. Работа с ними регламентируется соответствующими санитарными правилами и нормами, с которыми медицинскому персоналу необходимо ознакомиться. Учитывая мощность этих лазерных платформ, всегда следует помнить о потенциальных рисках воспламенения и о возможности поражения глаз лазерным лучом, в том числе отраженным от зеркальных предметов. Соответственно, соблюдение должной техники безопасности имеет первостепенное значение как для пациента, так и для медицинского персонала.

Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что полноценная коррекция поверхностных сосудистых аномалий предполагает использование

Nd:YAG-лазеров, генерирующих длинноимпульсное лазерное излучение на длине волны 1064 нм и его второй гармоники 532 нм, с достаточной и хорошо регулируемой плотностью энергии и диаметром рабочего пятна. Этим параметрам полностью соответствует многофункциональная лазерная платформа Melsytech Magic Super Full, эффективность которой подтверждается рядом представленных клинических примеров.

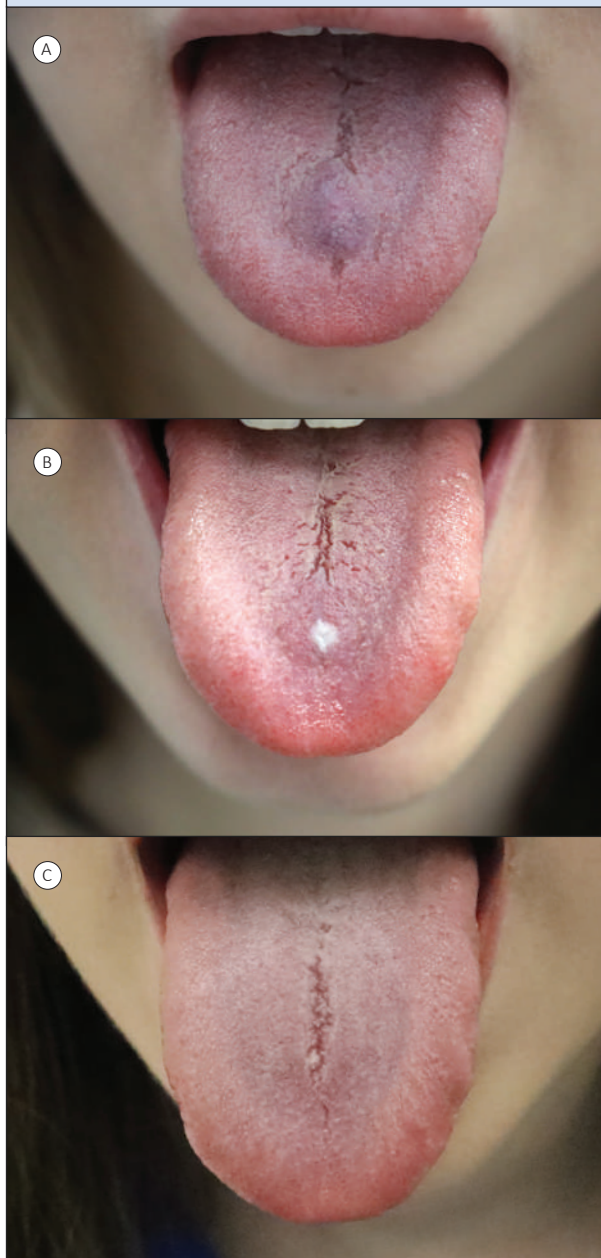
КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР 1

Пациентка М., 24 года, обратилась с жалобами на наличие объемного образования на спинке тела языка, появившегося 4 года назад, предположительно вследствие травмы. Физического дискомфорта указанное образование не причиняло, но в течение последнего года было отмечено 3 случая спонтанного кровотечения, для остановки которого было необходимо использовать гемостатическую губку. При клиническом осмотре и ультразвуковом исследовании (УЗИ) выявлена поверхностная венозно-кавернозная гемангиома без активного артериального кровотока (рис. 5А). С целью профилактики рецидива кровотечения решено выполнить лазерную коагуляцию с использованием многофункциональной платформы Magic Super Full. После аппликационной анестезии препаратом Acriol Pro (АО «Акрихин», Россия) произведена лазерная коагуляция единичным импульсом продолжительностью 10 мс с диаметром пятна 7 мм и плотностью энергетического потока 90 Дж/см². Пациентка ощутила легкое распирание в языке. Визуально гемангиома значительно сократилась в размерах, а на ее поверхности появился белый коагулят (рис. 5В). Были даны рекомендации по ограничению приема горячей, острой и соленой пищи. При контрольном осмотре через 4 нед. отмечено полное исчезновение венозно-кавернозной гемангиомы с восстановлением слизистой спинки языка (рис. 5С).

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР 2

Пациентка С., 34 года, обратилась с жалобами на появление после беременности и родов мелких внутрикожных вен в верхней трети бедер и на ягодицах (рис. 6А). Расширенные сосуды беспокоили пациентку исключительно с эстетической точки зрения, вызывая неудобства при посещении фитнес-центра, бассейна и пляжа. «Некрасивые» сосуды стали причиной депрессии, потребовавшей приема анксиолитиков и малых транквилизаторов. Было проведено 3 курса ЧЛК с использованием многофункциональной лазерной платформы Magic Super Full. Процедуры выполнялись в условиях воздушной криоанестезии. Диаметр пятна – 6 мм, плотность энергетического

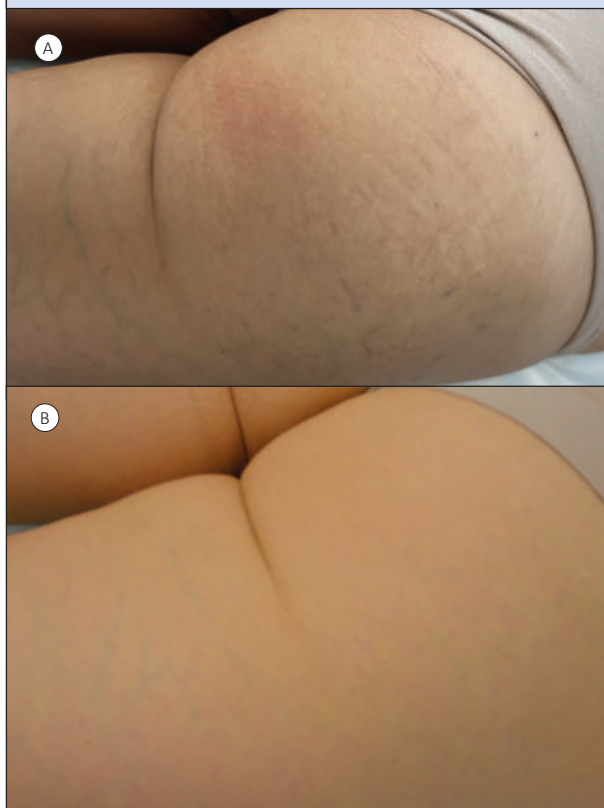
Рисунок 5. Венозно-кавернозная гемангиома спинки тела языка: до проведения лазерной коагуляции (А), сразу после лазерной коагуляции (В) и через 4 нед. после процедуры (С)
Figure 5. Venous cavernous hemangioma of the dorsum of the tongue



потока – 140 Дж/см², продолжительность импульса – 15 мс. Для подавления раздражения кожи в послеоперационном периоде использовали кортикостероидный крем. На рис. 6В представлены результаты ЧЛК через 6 мес. после процедуры. Пациентка полностью удовлетворена результатом и планирует продолжить эстетическую коррекцию расширенных внутрикожных сосудов другой локализации.

Рисунок 6. Мелкие внутрикожные вены в верхней трети бедер и на ягодицах: до проведения чрескожной лазерной коагуляции (А) и через 6 мес. после процедуры (В)

Figure 6. Small intradermal veins in the upper third of the thighs and buttocks before percutaneous laser coagulation (A) and 6 months after the procedure (B)

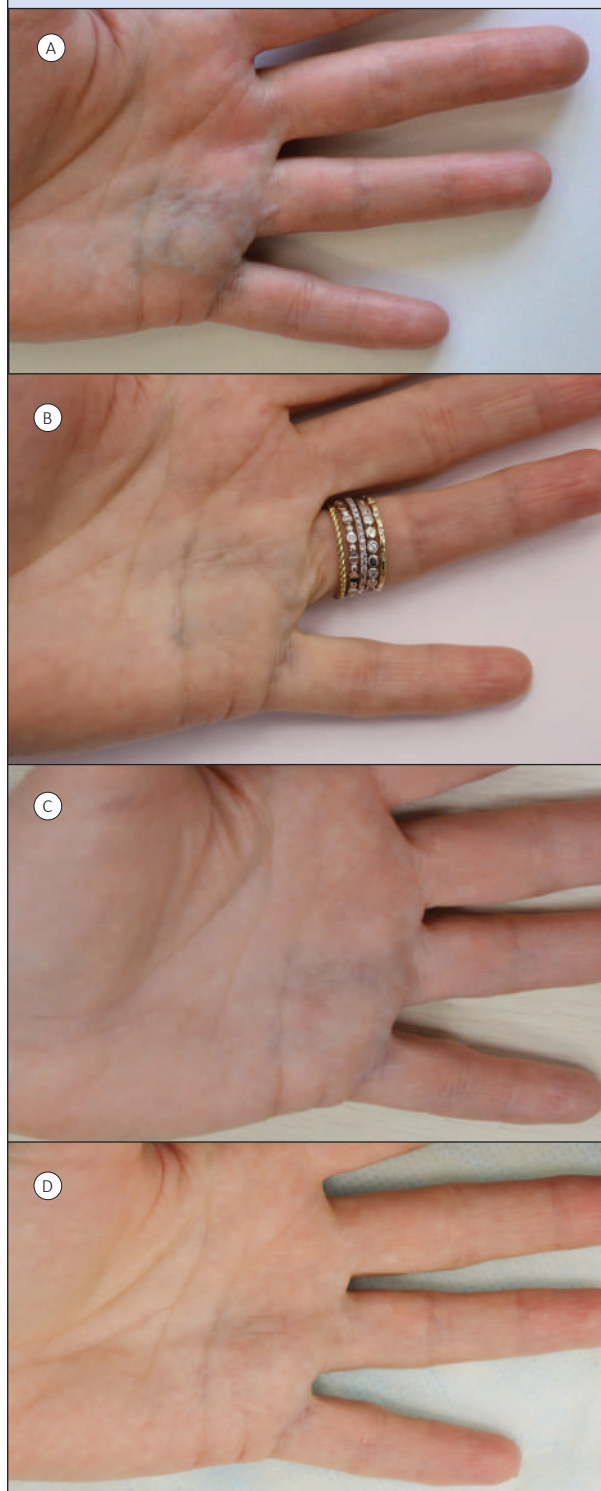


КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР 3

Пациентка В., 31 год, обратилась с жалобами на расширенные поверхностные вены в области основания четвертого пальца и мизинца левой кисти. Расширение вен в этой зоне отмечает с рождения. После родов (3 года назад) венозный рисунок усилился, появились боли при физической нагрузке. Несколько раз отмечала возникновение обширных подкожных кровоизлияний. При консультации со специалистами во всех медицинских центрах были предложены различные варианты хирургического вмешательства. При проведении УЗИ в нашей клинике были обнаружены расширенные поверхностные вены левой кисти без активного артериовенозного шунтирования (рис. 7А). Пациентке была предложена этапная ЧЛК на многофункциональной платформе Magic Super Full. С интервалом 4 нед. произведены три процедуры ЧЛК единичными импульсами (3–5 за сеанс) продолжительностью 30 мс с диаметром пятна 7 мм и плотностью энергетического потока 120 Дж/см². Результаты проведенного

Рисунок 7. Расширенные поверхностные вены левой кисти: до лечения (А), через 8 нед. после второй процедуры (В), через 4 нед. после третьей процедуры (С) и после завершения лечения (Д)

Figure 7. Dilated superficial veins of the left hand before treatment (A), 8 weeks after the second procedure (B), 4 weeks after the third procedure (C), and after completion of treatment (D)



лечения после второй, третьей процедуры и по завершении лечения представлены на рис. 7 В, С и D. Пациентка полностью удовлетворена результатами лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение следует отметить весьма отрядный факт появления в серийном производстве полноценной многофункциональной лазерной платформы отечественного производства, не уступающей по основным техническим

характеристикам зарубежным аналогам и превосходящей их по количеству функций, интегрированных в один аппарат. Кроме того, для реальной клинической практики немаловажными факторами являются невысокая стоимость оборудования по сравнению с зарубежными аналогами и возможность регулярного обслуживания.

Поступила / Received 10.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised 25.10.2025

Принята в печать / Accepted 01.11.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Jacques SL. Optical properties of biological tissues: a review. *Phys Med Biol.* 2013;58(11):R37–R61. <https://doi.org/10.1088/0031-9155/58/11/R37>.
- Kuenstner JT, Norris KH. Spectrophotometry of Human Hemoglobin in the near Infrared Region from 1000 to 2500 nm. *J Near Infrared Spectrosc.* 1994;2(2):59–65. <https://doi.org/10.1255/jnirs.32>.
- Coles CM, Werner RS, Zelickson BD. Comparative pilot study evaluating the treatment of leg veins with long pulse Nd:YAG laser and sclerotherapy. *Lasers Surg Med.* 2002;30(2):154–159. <https://doi.org/10.1002/lsm.10028>.
- Levy JL, Elbahr C, Jouve E, Mordon S. Comparison and sequential study of long pulsed Nd:YAG 1064 nm laser and sclerotherapy in leg telangiectasias treatment. *Lasers Surg Med.* 2004;34(3):273–276. <https://doi.org/10.1002/lsm.20010>.
- Munia MA, Wolosker N, Munia CG, Chao WS, Puech-Leão P. Comparison of laser versus sclerotherapy in the treatment of lower extremity telangiectasies: a prospective study. *Dermatol Surg.* 2012;38(4):635–639. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2011.02226.x>.
- Meesters AA, Pitassi LH, Campos V, Wolkerstorfer A, Dierckx CC. Transcutaneous laser treatment of leg veins. *Lasers Med Sci.* 2014;29(2):481–492. <https://doi.org/10.1007/s10103-013-1483-2>.
- Ianosì G, Ianosì S, Calbureanu-Popescu MX, Tutunaru C, Calina D, Neagoe D. Comparative study in leg telangiectasias treatment with Nd:YAG laser and sclerotherapy. *Exp Ther Med.* 2019;17(2):1106–1112. <https://doi.org/10.3892/etm.2018.6985>.
- Anderson RR, Parrish JA. Selective photothermolysis: precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. *Science.* 1983;220(4596):524–527. <https://doi.org/10.1126/science.6836297>.
- Bashkatov AN, Genina EA, Kochubey VI, Tuchin VV. Optical properties of human skin, subcutaneous and mucous tissues in the wavelength range from 400 to 2000 nm. *J Phys D Appl Phys.* 2005;38(15):2543. <https://doi.org/10.1088/0022-3727/38/15/004>.
- Bäumler W, Ulrich H, Hartl A, Landthaler M, Shafirstein G. Optimal parameters for the treatment of leg veins using Nd:YAG lasers at 1064 nm. *Br J Dermatol.* 2006;155(2):364–371. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2006.07314.x>.
- Parlette EC, Groff WF, Kinshella MJ, Domankevitz Y, O'Neill J, Ross EV. Optimal pulse durations for the treatment of leg telangiectasias with a neodymium YAG laser. *Lasers Surg Med.* 2006;38(2):98–105. <https://doi.org/10.1002/lsm.20245>.
- Ozyurt K, Colgecen E, Baykan H, Ozturk P, Ozkose M. Treatment of superficial cutaneous vascular lesions: experience with the long-pulsed 1064 nm Nd:YAG laser. *ScientificWorldJournal.* 2012;2012:197139. <https://doi.org/10.1100/2012/197139>.
- Murphy MJ, Torstensson PA. Thermal relaxation times: an outdated concept in photothermal treatments. *Lasers Med Sci.* 2014;29(3):973–978. <https://doi.org/10.1007/s10103-013-1445-8>.
- Nelson JS, Milner TE, Svaasand LO, Kimel S. Laser pulse duration must match the estimated thermal relaxation time for successful photothermolysis of blood vessels. *Laser Med Sci.* 1995;10(1):9–12. <https://doi.org/10.1007/BF0213157>.
- Ash C, Dubec M, Donne K, Bashford T. Effect of wavelength and beam width on penetration in light-tissue interaction using computational methods. *Laser Med Sci.* 2017;32(8):1909–1918. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2317-4>.
- Lukač M, Grad L, Nemeš K. Scanner optimized efficacy (SOE) hair removal with the VSP Nd: YAG lasers. *J Laser Health Acad.* 2007;(3):1–6. Available at: https://www.fotona.com/media/products/literature/doc/LH_Academy_2007_3_Scanner_Optimized_Hair_Removal.pdf.
- Mordon S, Brisot D, Fournier N. Using a “non uniform pulse sequence” can improve selective coagulation with a Nd:YAG laser (1.06 microm) thanks to Met-hemoglobin absorption: a clinical study on blue leg veins. *Lasers Surg Med.* 2003;32(2):160–170. <https://doi.org/10.1002/lsm.10135>.
- Black JF, Wade N, Barton JK. Mechanistic comparison of blood undergoing laser photocoagulation at 532 and 1064 nm. *Lasers Surg Med.* 2005;36(2):155–165. <https://doi.org/10.1002/lsm.20134>.
- Петриков АС. Применение неодимового длинноимпульсного лазера 1064 нм во флебологической практике: возможности и первый опыт. *Scientist.* 2023;23(1):50–56. Режим доступа: <https://thescientist.ru/wp-content/uploads/50-56ПЕТРИКОВ.pdf>.
- Petrikov AS. Use of the neodymium long-pulse 1064 nm laser in phlebology: capabilities and initial experience. *Scientist.* 2023;23(1):50–56. (In Russ.) Available at: <https://thescientist.ru/wp-content/uploads/50-56ПЕТРИКОВ.pdf>.
- Волков АС, Дибиров МД, Шиманко АИ, Рыбаков ГС, Цуранов СВ, Тюрин ДС и др. Лазерная чрескожная коагуляция телеангиэктазий лица и нижних конечностей. *Флебология.* 2019;13(1):52–59. <https://doi.org/10.17116/flebo20191301152>.
- Volkov AS, Dibirov MD, Shimanko AI, Rybakov GS, Tsuranov SV, Tyurin DS et al. Laser Percutaneous Photocoagulation of Facial and Lower Extremities Telangiectasia. *Flebologiya.* 2019;13(1):52–59. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20191301152>.
- Круглова ЛС, Жукова ОВ, Мимов АВ, Померанцев ОН, Шустов СА. Коррекция телеангиэктазий с использованием современных лазерных технологий. *Вестник последипломного медицинского образования.* 2013;(1):20–26. Режим доступа: <https://elibrary.ru/rgqvxl>.
- Kruglova LS, Zhukova OV, Mimov AV, Pomerantsev ON, Shustov SA. Correction of Telangiectasias Using Modern Laser Technologies. *Journal of Postgraduate Medical Education.* 2013;(1):20–26. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/rgqvxl>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – В.Ю. Богачев, Д.А. Борсук
Написание текста – В.Ю. Богачев, К.В. Шатилова
Сбор и обработка материала – В.Ю. Богачев, О.А. Алухьян, С.Д. Гефтер
Обзор литературы – К.В. Шатилова, С.Д. Гефтер
Анализ материала – В.Ю. Богачев, К.В. Шатилова

Contribution of authors:

Concept of the article – Vadim Yu. Bogachev, Denis A. Borsuk
Text development – Vadim Yu. Bogachev, Ksenia V Shatilova
Collection and processing of material – Vadim Yu. Bogachev, Ovik A. Alukhanyan, Sofia D. Gefter
Literature review – Ksenia V Shatilova, Sofia D. Gefter
Material analysis – Vadim Yu. Bogachev, Ksenia V Shatilova

Согласие пациентов на публикацию: пациенты подписали информированное согласие на публикацию своих данных.

Basic patient privacy consent: patients signed informed consent regarding publishing their data.

Информация об авторах:

Богачев Вадим Юрьевич, д.м.н., профессор, научный руководитель, Первый флебологический центр; 117447, Россия, Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 31; vadim.bogachev63@gmail.com

Борсук Денис Александрович, д.м.н., ассистент кафедры хирургии Института дополнительного профессионального образования, Южно-Уральский государственный медицинский университет; 454141, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64; профессор, Казахстанско-Российский медицинский университет; 050004, Республика Казахстан, Алматы, ул. Абылай Хана, д. 51/53; borsuk-angio@mail.ru

Шатилова Ксения Владимировна, к.т.н., начальник отдела медицинских лазерных технологий, ООО «МелСиТек»; 606000, Россия, Нижегородская обл., Дзержинск, Игумновское шоссе, д. 11д; kshatilova@mail.ru

Алуханян Овик Арменович, д.м.н., профессор кафедры кардиохирургии и кардиологии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, Кубанский государственный медицинский университет; 350063, Россия, Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4; lovik@yandex.ru

Гефтер Софья Дмитриевна, магистр биологии, младший научный сотрудник отдела медицинских лазерных технологий, ООО «МелСиТек»; 606000, Россия, Нижегородская обл., Дзержинск, Игумновское шоссе, д. 11д; аспирант, Институт биологии и биомедицины Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского; 603950, Россия, Нижний Новгород, проспект Гагарина, д. 23, корп. 1; sofia.gieftier.00@mail.ru

Information about the authors:

Vadim Yu. Bogachev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Scientific Supervisor, First Phlebological Center; 31, Dmitry Ulyanov St., Moscow, 117447, Russia; vadim.bogachev63@gmail.com

Denis A. Borsuk, Dr. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Surgery, Institute of Continuing Professional Education, South Ural State Medical University; 64, Vorovskiy St., Chelyabinsk, 454092, Russia; Professor, Kazakhstan-Russian Medical University; 51/53, Abylay Khan St., Almaty, 050004, Republic of Kazakhstan; borsuk-angio@mail.ru

Ksenia V Shatilova, Cand. Sci. (Eng.), Head of the Department of Medical Laser Technologies, Melsytech LLC; 11D, Igumnovskoe Shosse, Dzerzhinsk, Nizhny Novgorod Region, 606000, Russia; kshatilova@mail.ru

Ovik A. Alukhanyan, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Cardiac Surgery and Cardiology, Faculty of Vocational Education and Professional Retraining of Specialists, Kuban State Medical University; 4, Mitrofan Sedin St., Krasnodar, 350063, Russia; alovik@yandex.ru

Sofia D. Geftier, Master of Biology, Junior Researcher of the Department of Medical Laser Technologies, Melsytech LLC; 11D, Igumnovskoe Shosse, Dzerzhinsk, Nizhny Novgorod Region, 606000, Russia; Postgraduate Student, Institute of Biology and Biomedicine, Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod; 23, Bldg. 1, Gagarin Ave., Nizhny Novgorod, 603950, Russia; sofia.gieftier.00@mail.ru

Оригинальная статья / Original article

Флеботропная терапия ранних форм хронических заболеваний вен: первый опыт клинического применения фиксированной комбинации на основе экстракта иглицы колючей

В.Ю. Богачев^{1,2✉}, <https://orcid.org/0000-0002-3940-0787>, vadim.bogachev63@gmail.com

О.В. Дженина², <https://orcid.org/0000-0003-3811-5156>, helgelman@mail.ru

Н.В. Богачева³, <https://orcid.org/0000-0002-9483-246X>, bogacheva.nataly@gmail.com

М.С. Савинова¹, <https://orcid.org/0009-0009-0122-6523>, massav2002@mail.ru

¹ Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского; 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корп. 1

² Первый флебологический центр; 117447, Россия, Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 31

³ Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

Резюме

Введение. Расширение ретикулярных вен (РВ) и телеангиоэктазии (ТАЭ) в чистом виде встречаются у 26% пациентов с хроническими заболеваниями вен (ХЗВ), преимущественно женского пола.

Цель. Оценить эффективность и безопасность нового флеботропного препарата Цикло 3° Форт (фиксированная комбинация экстракта корневищ иглицы колючей, гесперидина метилхалкона и аскорбиновой кислоты) для устранения веноспецифических симптомов у пациенток с начальными проявлениями венозной патологии (C0S и C1S по CEAP) в летний период.

Материалы и методы. Проведено открытое наблюдательное исследование с мая по сентябрь 2025 г. Рандомизировано 130 женщин в возрасте от 18 до 45 лет (средний возраст 32,2 ± 3,1 года). У 70 (53,8%) пациенток отмечались веноспецифические жалобы при отсутствии внешних или ультразвуковых признаков поражения вен, у 60 (46,2%) – расширенные РВ и ТАЭ на обеих нижних конечностях. Пациентки были распределены на две группы по 65 человек в каждой (35 – C0S + 30 – C1S). В 1-й группе назначена терапия препаратом Цикло 3° Форт, во 2-й группе даны рекомендации по коррекции образа жизни с возможностью использования чрескожных флебологических лекарственных препаратов. Общий период наблюдения составил 90 дней.

Результаты. В 1-й группе у трети пациенток заболевание перестало идентифицироваться и было исключено из классификации CEAP, а у 25 (83,3%) женщин с классом C1S отмечен переход в клинический класс C1A по классификации CEAP. Во 2-й группе переход заболевания из класса C0S в C0A наблюдался у 15 пациенток (42,9%), а из C1S в C1A – в 8 случаях (26,7%). По результатам фотоплетизмографии (ФПГ) в 1-й группе время возвратного кровенаполнения возросло с 22,4 ± 2,4 сек до 26,3 ± 1,2 сек, а сила мышечно-венозной помпы увеличилась с 3,9 ± 1,4% до 6,4 ± 1,1% ($p < 0,001$). Во 2-й группе показатели ФПГ остались без значимых изменений.

Заключение. Продемонстрированы безопасность и эффективность применения препарата Цикло 3° Форт для снижения веноспецифической симптоматики при начальных формах ХЗВ и улучшения упруго-эластических свойств венозной стенки.

Ключевые слова: флеботропные препараты, ретикулярные вены, телеангиоэктазии, хронические заболевания вен, флеботропные препараты, экстракт иглицы, гесперидин метилхалкон, аскорбиновая кислота

Для цитирования: Богачев В.Ю., Дженина О.В., Богачева Н.В., Савинова М.С. Флеботропная терапия ранних форм хронических заболеваний вен: первый опыт клинического применения фиксированной комбинации на основе экстракта иглицы колючей. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):46–57. <https://doi.org/10.21518/akh2025-056>.

Конфликт интересов: В.Ю. Богачев читает лекции для врачей от компании «Пьер Фабр». О.В. Дженина, Н.В. Богачева и М.С. Савинова заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Phlebotropic therapy for early chronic venous diseases: The first clinical experience with a fixed-dose *Ruscus aculeatus* extract combination

Vadim Yu. Bogachev^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0002-3940-0787>, vadim.bogachev63@gmail.com

Olga V. Dzhennina², <https://orcid.org/0000-0003-3811-5156>, helgelman@mail.ru

Nataliya V. Bogacheva³, <https://orcid.org/0000-0002-9483-246X>, bogacheva.nataly@gmail.com

Mariia S. Savinova¹, <https://orcid.org/0009-0009-0122-6523>, massav2002@mail.ru

¹ Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirov; 61/2, Bldg. 1, Schepkin St., Moscow, 129110, Russia

² First Phlebological Center; 31, Dmitry Ulyanov St., Moscow, 117447, Russia

³ Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia

Abstract

Introduction. Reticular vein (RV) dilation and telangiectasia (TAE) in the pure form occur in 26% of patients with chronic venous diseases (CVD), mainly affecting female gender.

Aim. To evaluate the efficacy and safety of the novel phlebotropic drug Cyclo 3° Fort (a fixed-dose combination of *Ruscus aculeatus* extract, hesperidin methyl chalcone, and ascorbic acid) for the elimination of vein-specific symptoms in patients with initial presentations of venous pathology (CEAP C0S and C1S) in the summer months.

Materials and methods. An open-label observational study was conducted in the period from May to September 2025. One hundred thirty women aged 18 to 45 years (mean age 32.2 ± 3.1 years) were randomly selected. Seventy female patients (53.8%) had venospecific complaints and no external or ultrasound imaging findings of vein injuries, while 60 (46.2%) had dilated reticular veins (RV) and transient ischemic attacks (TIA) in both lower limbs. The patients were divided into two groups of 65 patients each (35 with C0S and 30 with C1S). Group 1 received Cyclo 3° Fort, while Group 2 received lifestyle modification recommendations, including the use of percutaneous phlebological drugs. The total observation period was 90 days.

Results. In Group 1, a third of patients did not exhibit any identifiable signs of the disease, which was excluded from the CEAP classification, while 25 (83.3%) women with class C1S transitioned to CEAP clinical class C1. In Group 2, disease transition from class C0S to C0A was observed in 15 patients (42.9%), and from C1S to C1A in 8 patients (26.7%). Photoplethysmography (PPG) results showed that in Group 1 the venous refilling time increased from (22.4 ± 2.4) seconds to (26.3 ± 1.2) seconds, and the calf muscle-venous pump performance increased from $(3.9 \pm 1.4) \%$ to $(6.4 \pm 1.1) \%$ ($p < 0.001$). In Group 2, PPG findings showed no significant changes.

Conclusion. The study demonstrated the safety and efficacy of Cyclo 3° Fort in reducing vein-specific symptoms at the initial stages of CVD and improving the elastic rebound properties of the venous wall.

Keywords: phlebopathy, reticular veins, telangiectasias, chronic venous diseases, phlebotropic drugs, butcher's broom extract, hesperidin methyl chalcone, ascorbic acid

For citation: Bogachev VYu, Dzhennina OV, Bogacheva NV, Savinova MS. Phlebotropic therapy for early chronic venous diseases: The first clinical experience with a fixed-dose *Ruscus aculeatus* extract combination. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):46–57. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-056>.

Conflict of interest: V.Yu. Bogachev has received lecture fees from Pierre Fabre. O.V. Dzhennina, N.V. Bogacheva and M.S. Savinova declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Хронические заболевания вен (ХЗВ) являются самой распространенной патологией сосудов нижних конечностей, обнаруживаемой у двух третей взрослого населения индустриально развитых стран. При этом более 10% случаев ХЗВ приходится на лиц моложе 30 лет [1, 2].

Для объективной оценки флебологического статуса используют международную классификацию CEAP, в структуре которой присутствуют клинические классы C0S и C1 (табл. 1). К C0S относят пациентов без видимых или пальпируемых признаков заболевания

вен, но отмечающих характерную для ХЗВ симптоматику, включающую снижение толерантности к статическим нагрузкам, чувство тяжести, распирающую боль и судороги в икроножных мышцах, а также другие жалобы, отражающие наличие венозной дисфункции [3].

В связи с отсутствием патологических изменений в венах нижних конечностей, выявляемых при физикальном осмотре и рутинном ультразвуковом исследовании, клинический класс C0S определяют как функциональное ХЗВ (флебопатия), частота выявления которого в популяции варьирует от 15 до 31% [4].

Наличие только субъективной симптоматики и невозможность объективной инструментальной оценки флебологического статуса зачастую приводят к ошибочной диагностике и, как следствие, к неадекватному лечению. Так, согласно результатам международной программы Vein Consult, только 13% пациентов с C0S получили рекомендации по коррекции образа жизни, а 8% были назначены флеботропные препараты [5, 6].

Между тем именно пациенты с флебопатиями потенциально представляют самую большую целевую группу для использования веноактивных препаратов, оказывающих положительное влияние на основные патологические механизмы, вызывающие веноспецифические симптомы [7].

В настоящее время для классификации флебопатий используют основной патогенетический механизм, на основании которого выделяют гормон-индуцированную и гипотоническую формы заболевания [8, 9].

Патогенез флебопатий связан с воздействием различных эндогенных и экзогенных факторов, например, препаратов женских половых стероидов, ухудшающих упруго-эластические свойства венозной стенки, приводящих к запустеванию *vasa vasorum* – сети мелких кровеносных сосудов, расположенных в стенках крупных кровеносных сосудов, – и вызывающих дисфункцию эндотелия с формированием его провоспалительного фенотипа, который сопровождается экспрессией различных веществ, раздражающих паравазальные С-ноцицепторы [10–17].

Наряду с флебопатиями не меньший клинический интерес представляют расширенные внутрикожные

вены, относящиеся к клиническому классу C1 по классификации CEAP. Они обуславливают не только косметический дефект, но и вызывают различные локальные дизестезии в виде боли, чувства жжения и зуда, патогенетическим механизмом которых выступает раздражение С-ноцицепторов вследствие локального паравазального повышения температуры и внутрикожного давления. При этом зачастую именно физический дискомфорт, а не эстетические проблемы, служит причиной снижения качества жизни у данной категории пациенток [18]. Коррекцию ретикулярных вен и телеангиоэктазий проводят с помощью склеротерапии и чрескожной лазерной коагуляции, применение которых в жаркое время года имеет много ограничений. Между тем именно при повышении температуры окружающей среды нарастает веноспецифическая симптоматика у пациенток с клиническими классами C0S и C1 по классификации CEAP. Следует подчеркнуть, что высокая температура окружающей среды вообще негативно сказывается на упруго-эластических свойствах венозной стенки, что закономерно приводит к ухудшению флебологического статуса, улучшение которого с помощью средств компрессионной терапии причиняет едва ли не больший дискомфорт, чем собственно веноспецифические симптомы [19–24].

Таким образом, коррекция веноспецифических симптомов при C0S–C1S клинических классах CEAP представляется актуальной задачей, и для ее решения, особенно в летний период, целесообразно использовать системную флеботропную терапию, среди которой клинический интерес представляет новая фиксированная комбинация на основе экстракта корневищ иглицы колючей, а именно Цикло 3° Форт.

Цель – оценить эффективность и безопасность нового флеботропного препарата Цикло 3° Форт (фиксированная комбинация экстракта корневищ иглицы колючей, гесперидина метилхалкона и аскорбиновой кислоты) для устранения веноспецифических симптомов у пациенток с начальными проявлениями венозной патологии (C0S и C1S по CEAP) в летний период.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В открытое наблюдательное исследование в период с мая по сентябрь 2025 г. было включено 130 женщин с заболеванием ХЗВ классов C0S + C1S в возрасте от 18 до 45 лет (средний возраст $32,2 \pm 3,1$ года). Среди них 70 (53,8%) женщин предъявляли веноспецифические жалобы при отсутствии каких-либо внешних признаков поражения венозной системы нижних конечностей, а у 60 пациенток (46,2%) на обеих нижних конечностях были расширенные РВ и ТАЭ, сопровождающиеся локальным физическим дискомфортом.

Таблица 1. Краткий вариант классификации CEAP
Table 1. Short version of CEAP classification

Клинический класс	Описание
C0	Нет визуальных или пальпируемых проявлений заболеваний вен
C1	Расширенные внутрикожные вены (телеангиэктазии и/или ретикулярные вены)
C2	Варикозные вены
C2r	Рецидивные варикозные вены
C3	Отек
C4	Изменения кожи и подкожной клетчатки, связанные с ХЗВ
C4a	Пигментация или экзема
C4b	Липодерматосклероз или белая атрофия
C4c	Венозная «корона»
C5	Зажившая венозная язва
C6	Открытая венозная язва
C6r	Рецидивная активная венозная язва

Примечание. S – наличие веноспецифических симптомов;
A – отсутствие веноспецифических симптомов.

В исследование не включали пациенток с индексом массы тела больше 25 кг/м², имеющих хронические декомпенсированные сердечно-сосудистые и эндокринные заболевания, а также патологию опорно-двигательной системы.

В качестве сопутствующей терапии был разрешен прием ранее назначенных поливитаминных комплексов, анксиолитиков, гипотензивных и других препаратов, не влияющих на флебологический статус.

Для исключения патологии магистральных вен нижних конечностей всем пациенткам было выполнено ультразвуковое исследование на аппарате Versana Premier (Германия) с использованием функций B-flow и энергетического доплера. С целью объективного контроля за динамикой венозного тонуса синхронно на обеих нижних конечностях проводили фотоплетизмографию (ФПГ) на аппарате VasAssist (Huntleigh Diagnostics Ltd, Великобритания) с автоматическим измерением времени возвратного кровенаполнения (ВВК) и силы мышечно-венозной помпы голени (СМВП). Исследование проводили трижды с интервалом 15 мин в вечернее время (между 17:00 и 20:00) в помещении с постоянной температурой 22 °С. После этого рассчитывали средние значения ВВК и СМВП [25].

Выраженность и динамику ключевых веноспецифических симптомов оценивали на основании болезнью-специфического опросника CIVIQ-20 [26–28]. Для расчета глобального индекса качества жизни использовали соответствующий калькулятор¹.

Все пациентки последовательно в соответствии с клиническими классами СЕАР были рандомизированы с помощью генератора случайных чисел в две группы по 65 человек в каждой (35 – C0S + 30 – C1S). Схема рандомизации представлена на рис. 1. Генератор случайных чисел присваивал каждой пациентке из групп C0S и C1S четный или нечетный порядковый номер, на основании которого они были распределены в основную – 1-ю группу и контрольную – 2-ю группу.

В 1-й группе пациенткам был назначен препарат Цикло 3® Форт, а во 2-й группе проведена психотерапевтическая беседа и даны рекомендации по коррекции образа жизни, а именно защите нижних конечностей от перегревания, регулярной разгрузочной гимнастике для улучшения венозного оттока, гидромассажу и мануальному самомассажу нижних конечностей с возможностью использования чрескожных флебологических

¹ Calculation of the Global Index Score. Available at: <https://www.civiq-20.com/scoring-missing-data/calculation-global-index-score/>.

Рисунок 1. Схема рандомизации
Figure 1. Randomisation schedule



препаратов [29]. Фиксированную комбинацию на основе экстракта корневищ иглицы колючей (*Ruscus aculeatus*) – препарат Цикло 3° Форт, регистрационный номер ЛП-№(003230)-(РГ-RU), производства компании Pierre Fabre Médicament (Франция) – рекомендовали к приему в начальной дозе по 1 капсуле 3 раза в сутки сроком на 2 нед., а затем, в случае хорошей переносимости, переводили на двухмесячный поддерживающий курс по 1 капсуле 2 раза в сутки.

Помимо дня включения (Д-0), в исследовании были запланированы еще два контрольных визита пациентов: через 45 (Д-45) и 90 (Д-90) дней наблюдения. При необходимости пациентки могли круглосуточно связываться с исследователями по телефону и с использованием разрешенных в РФ мессенджеров.

Регламент проведения мероприятий в рамках данного исследования представлен в *табл. 2*.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием пакета SPSS (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0, США) с применением методов описательной статистики. В зависимости от характера данных статистический анализ количественных показателей с нормальным распределением включал расчет среднего значения, стандартного отклонения, минимального и максимального значения, а также медианы. Для количественных показателей, не имеющих нормального распределения, вычисляли среднее значение, стандартное отклонение, минимальное и максимальное значение, а также медиану, первый и третий квартили. Для оценки качественных или количественных показателей, принимающих небольшое число возможных значений, использовали абсолютную и относительную частоту встречаемости каждого из возможных значений. При сравнении параметров до и после проведенного лечения для количественных показателей с нормальным распределением использовали критерий Стьюдента для парных выборок; для количественных показателей с ненормальным распределением – критерий Уилкоксона; для качественных показателей с двумя возможными значениями – критерий МакНемара. Все используемые статистические критерии были двусторонними с уровнем значимости 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Общий период динамического наблюдения за пациентками составил 90 дней. У пациенток с флебопатиями наиболее частой жалобой, обнаруживаемой в 100% наблюдений, выступало чувство тяжести в икрах. На втором месте (76% наблюдений) была распирающая боль в голени. Ночные судороги в икроножных мышцах были отмечены у 19% пациенток.

Таблица 2. Регламент мероприятий в рамках наблюдательного исследования
Table 2. Schedule of procedures within the observational study

Мероприятие	Д-0	Д-45	Д-90
Анамнез	+	–	–
УЗИ	+	–	–
Рандомизация в группы	+	–	–
Фотоплетизмография	+	–	+
Опросник качества жизни CIVIQ-20	+	–	+

Примечание. Д-0 – день включения в исследование; Д-45 – 45-й день терапии; Д-90 – 90-й день терапии.

На основании анализа анамнестических данных наиболее вероятной причиной развития флебопатии у 49 пациенток стал прием препаратов женских половых гормонов, в 23 случаях – перенесенная новая коронавирусная инфекция, а в остальных наблюдениях имела место гипотоническая флебопатия.

Доминирующими жалобами у пациенток с РВ и ТАЭ выступали ощущение жжения и зуда кожи в проекции расширенных внутрикожных вен, обнаруженные в 75% и 54% наблюдений соответственно. На распирающую внутрикожную боль жаловались 11% больных.

После рандомизации пациенток на группы отмечено отсутствие статистически значимых различий по возрасту, индексу массы тела, длительности веноспецифических жалоб, исходному уровню CIVIQ-20, а также параметрам ФПГ (*табл. 3*).

Динамика количества пациенток с основными проявлениями флебопатии в 1-й и 2-й группах в ходе наблюдения представлена на *рис. 2–4*.

Динамика суммарного количества симптомов флебопатий в период наблюдения представлена на *рис. 5*.

У пациенток с C0S, получавших терапию препаратом Цикло 3° Форт, до начала лечения суммарно было выявлено 70 веноспецифических симптомов, а к концу наблюдения – только 9 ($p < 0,001$). В контрольной группе аналогичные показатели составили 68 и 38 ($p = 0,03$). При межгрупповом сравнении с $p < 0,0001$ значимый эффект был зафиксирован в основной группе пациенток.

У пациенток с C1S также отмечена значимая положительная динамика в 1-й группе: на финальном осмотре только 4 пациентки (13,3%) подтвердили сохранение дизестезий в проекции расширенных внутрикожных вен. Во 2-й группе аналогичный показатель составил 22 (36,7%) пациентки. Межгрупповые различия были достоверны ($p < 0,001$) (*рис. 6–9*).

У пациенток с C1S, получавших терапию препаратом Цикло 3° Форт, до начала лечения суммарно было выявлено 40 различных дизестезий в проекции

Таблица 3. Характеристика групп сравнения
Table 3. Characteristics of the comparator groups

Критерии	1-я группа: Цикло 3® Форт (n = 65)	2-я группа: контрольная (n = 65)	Статистика (p-value)
Средний возраст, лет	30,3 ± 2,3	32,1 ± 3,4	0,43
Средний индекс массы тела, кг/м ²	21,3 ± 3,6	20,9 ± 3,1	0,71
Прием препаратов женских половых гормонов, n	26	23	0,38
Перенесенная новая коронавирусная инфекция в анамнезе, n	12	11	0,45
Длительность веноспецифических жалоб, месяцы	11,8 ± 3,1	10,9 ± 3,6	0,67
Исходное время возвратного кровенаполнения, сек	22,4 ± 2,4	22,6 ± 1,3	0,79
Исходная сила мышечно-венозной помпы, %	3,9 ± 1,4	4,1 ± 1,3	0,82
Глобальный индекс качества жизни по CIVIQ-20	44 ± 2,5	45 ± 2,3	0,75

Рисунок 2. Динамика количества пациенток с COS по классификации CEAP и жалобами на чувство тяжести (n = 70)

Figure 2. Changes in the number of female patients with CEAP COS and complaints of the feeling of heaviness (n = 70)

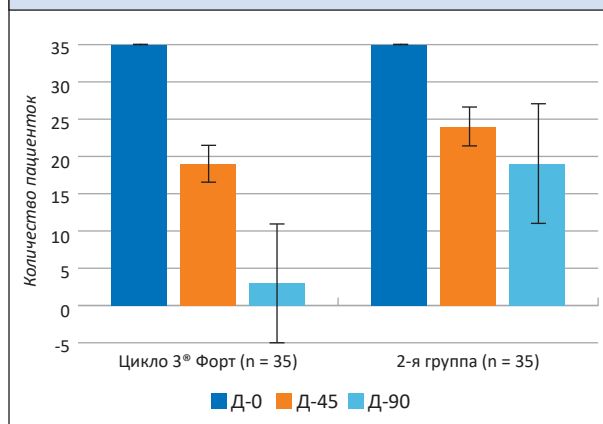


Рисунок 3. Динамика количества пациенток с COS по классификации CEAP и жалобами на боли в икрах (n = 70)

Figure 3. Changes in the number of patients with CEAP COS and complaints of calf pain (n = 70)

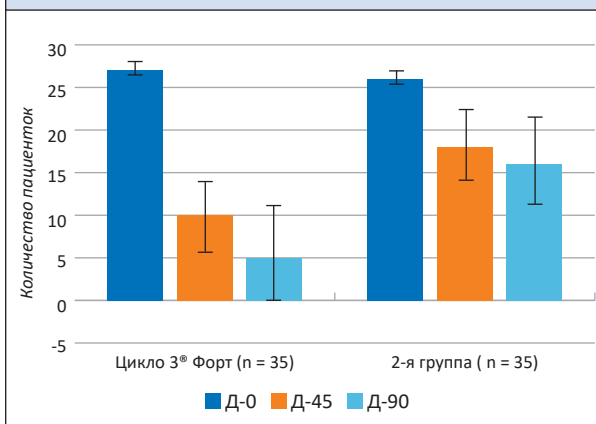


Рисунок 4. Динамика количества пациенток с COS по классификации CEAP и жалобами на ночные судороги в икроножных мышцах (n = 70)

Figure 4. Changes in the number of female patients with CEAP COS and complaints of night cramps in the calf muscles (n = 70)

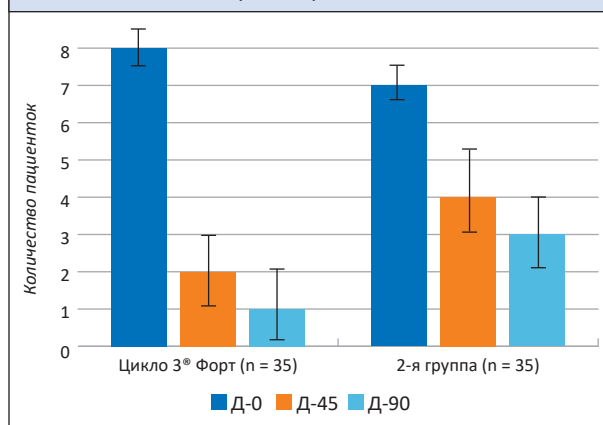
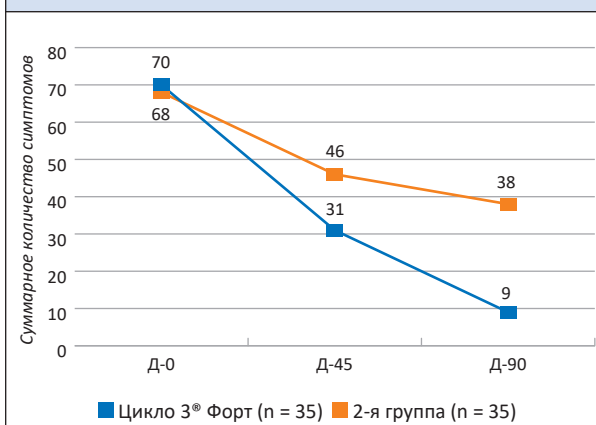


Рисунок 5. Динамика общего количества симптомов у пациенток с COS по классификации CEAP (n = 70)

Figure 5. Changes in the total number of symptoms in patients with CEAP COS (n = 70)



расширенных внутрикожных вен, а к концу наблюдения – только 4 ($p < 0,001$). В контрольной группе аналогичные показатели составили 40 и 22 ($p = 0,05$). При межгрупповом сравнении ($p < 0,0001$) значимый эффект был зафиксирован в основной группе пациенток.

Для объективной оценки упруго-эластических свойств венозной стенки в данном наблюдательном исследовании до начала лечения и после его

завершения (Д-90) в обеих группах была использована ФПГ с автоматическим определением ВВК и СМВП. По результатам ФПГ у пациенток 1-й группы значимо возросло ВВК с $22,4 \pm 2,4$ сек до $26,3 \pm 1,2$ сек через 90 дней терапии ($p = 0,002$), а СМВП выросла с $3,9 \pm 1,4\%$ до $6,4 \pm 1,1\%$ ($p < 0,001$) (рис. 3, 4). Во 2-й группе существенной динамики по результатам ФПГ и СМВП не обнаружено. ВВК до начала наблюдения и по его завершению составило $22,6 \pm 1,3$ сек и $22,8 \pm 1,2$ сек

Рисунок 6. Динамика количества пациенток с C1S по классификации CEAP и жалобами на ощущение жжения в проекции расширенных внутрикожных вен ($n = 60$)
Figure 6. Changes in the number of female patients with CEAP C1S and complaints of the feeling of burning in the projection of dilated intradermal venules ($n = 60$)

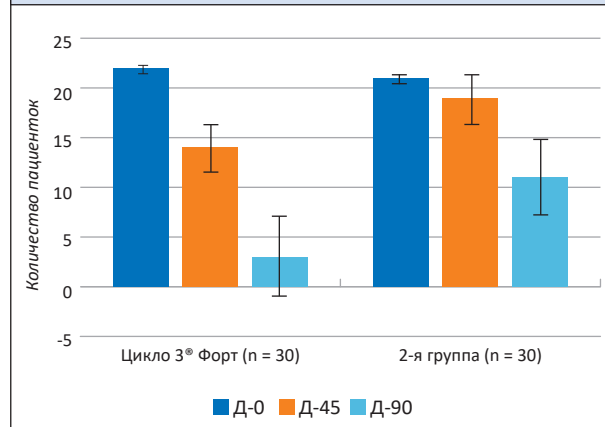


Рисунок 7. Динамика количества пациенток с C1S по классификации CEAP и жалобами на ощущение зуда в проекции расширенных внутрикожных вен ($n = 60$)
Figure 7. Changes in the number of female patients with CEAP C1S and complaints of the feeling of itching in the projection of dilated intradermal venules ($n = 60$)

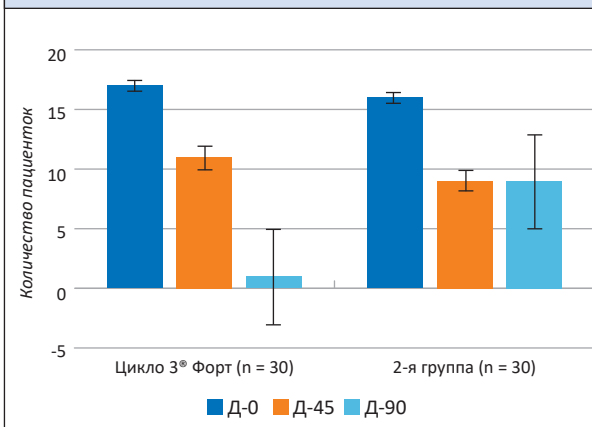


Рисунок 8. Динамика количества пациенток с C1S по классификации CEAP и жалобами на ощущение боли в проекции расширенных внутрикожных вен ($n = 60$)
Figure 8. Changes in the number of female patients with CEAP C1S and complaints of the feeling of pain in the projection of dilated intradermal venules ($n = 60$)

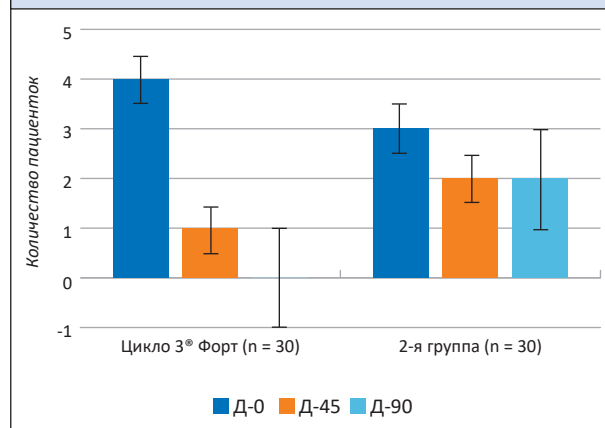


Рисунок 9. Динамика общего количества симптомов у пациенток с C1S по классификации CEAP ($n = 60$)
Figure 9. Changes in the total number of symptoms in patients with CEAP C1S ($n = 60$)

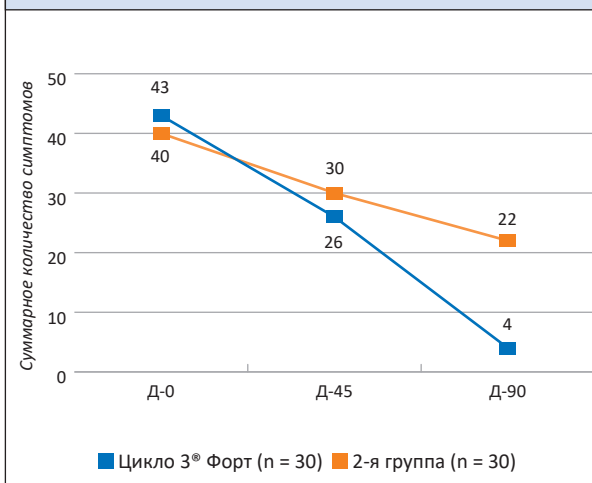


Рисунок 10. Динамика времени возвратного кровенаполнения по результатам фотоплетизмографии (n = 130)

Figure 10. Changes in venous refilling time based on the results of photoplethysmography (n = 130)

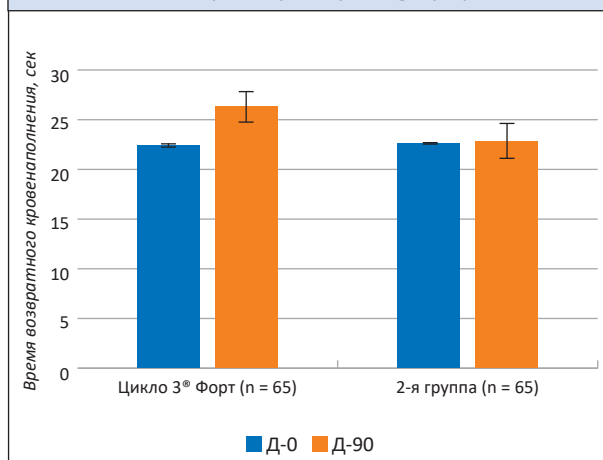
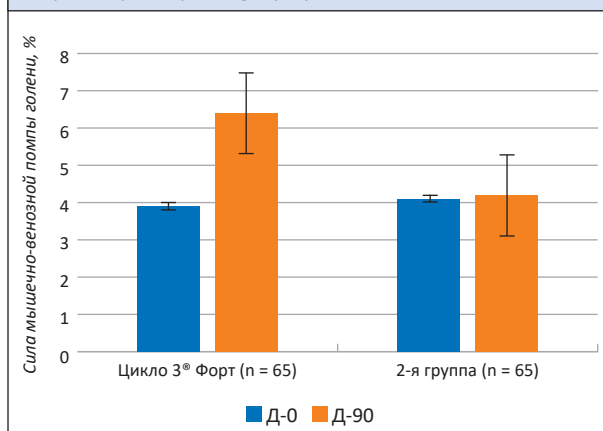


Рисунок 11. Динамика силы мышечно-венозной помпы по результатам фотоплетизмографии (n = 130)

Figure 11. Changes in calf muscle-venous pump performance based on the results of photoplethysmography (n = 130)



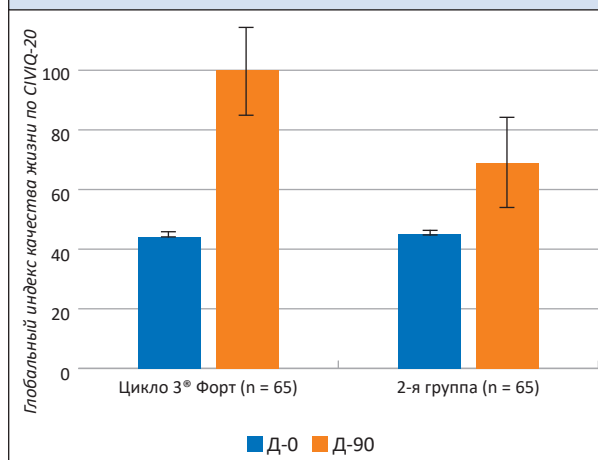
($p = 0,75$), СМВП – $4,1 \pm 1,3\%$ и $4,2 \pm 1,4\%$ соответственно ($p = 0,91$).

Таким образом, показатели при оценке упруго-эластических свойств венозной стенки значительно улучшились в 1-й группе, в то время как во 2-й группе они сохранились практически на исходном уровне (рис. 10, 11).

Глобальный индекс качества жизни по опроснику CIVIQ-20 продемонстрировал положительную динамику у всех пациентов, включенных в данное наблюдательное исследование. Вместе с тем более значимый результат ($p = 0,003$) был достигнут в группе, получавшей Цикло 3° Форт (рис. 12).

Рисунок 12. Динамика глобального индекса качества жизни по опроснику CIVIQ-20 (n = 130)

Figure 12. Changes in the CIVIQ-20 global index (n = 130)



На финальном визите результатами проведенного лечения были удовлетворены 96% пациенток из 1-й группы и 75% из 2-й. Во время исследования не было зафиксировано никаких нежелательных побочных реакций, связанных с приемом препарата Цикло 3° Форт.

ОБСУЖДЕНИЕ

Ранние формы ХЗВ, относящиеся к клиническим классам C0S и C1S по классификации CEAP, могут проявляться широким спектром симптомов, в основе которых лежит раздражение С-ноцицепторов венозной стенки и паравазальных тканей. При этом в качестве триггера выступает лейкоцитарно-эндотелиальная интеракция, сопровождающаяся экспрессией различных веществ, которые, с одной стороны, напрямую раздражают С-ноцицепторы, выступая в роли альгогенов, с другой – негативно влияют на тонус венозной стенки, ухудшая ее упруго-эластические свойства и повышая растяжимость. О веноспецифичности симптомов свидетельствуют их усиление при высокой температуре окружающей среды и прямая причинно-следственная связь с уровнем женских половых гормонов во время нормального менструального цикла или в случае приема их синтетических аналогов. Усиление веноспецифической симптоматики сопровождается снижением тонуса венозной стенки, что фиксируют инструментальные тесты, прежде всего различные варианты плетизмографии. Указанные факты свидетельствуют о том, что веноспецифические симптомы, даже в отсутствие клинически выраженных нарушений флебогемодинамики, не являются чисто нейропатическими или соматоформными

нарушениями, что, в том числе, подтверждается низкой эффективностью психотерапии по сравнению с системным приемом флеботропного препарата, отмеченной в нашем исследовании [30, 31].

При этом эпидемиологические исследования свидетельствуют, что основной причиной снижения качества жизни у пациентов с различными формами ХЗВ служат именно веноспецифические симптомы, что определяет актуальность их коррекции. Данное положение нашло свое подтверждение в различных эпидемиологических исследованиях и отражено в российских и международных клинических рекомендациях по лечению ХЗВ [32–35].

Следует отметить, что флеботропная терапия не является чисто симптоматической. Так, в ряде исследований отмечено улучшение микроциркуляции, восстановление упруго-эластических свойств венозной стенки, а также ускорение тока крови по глубоким венам на фоне приема комбинированного препарата Цикло 3° Форт [36, 37]. В нашем исследовании с помощью ФПГ было зафиксировано повышение тонуса венозной стенки и уменьшение рефлюкса крови во внутрикожных венозных сплетениях у пациенток, принимавших Цикло 3° Форт, в отличие от 2-й группы, где уменьшение веноспецифической симптоматики не зависело от периферического флеботонуса.

В представленном исследовании пациенткам 1-й группы Цикло 3° Форт был назначен в режиме монотерапии. Инициальная суточная доза составляла 1 капсулу 3 раза в день на протяжении 2 нед. с последующим переходом на поддерживающий режим – 1 капсула 2 раза в сутки. В контрольной группе системная флеботропная терапия не проводилась. Вместо этого пациенткам назначались психотерапия, коррекция образа жизни, водные процедуры, массаж и использование чрескожных лекарственных препаратов, оказывающих преимущественно отвлекающее действие.

Очевидно, что в глобальном смысле конечной целью консервативного лечения ХЗВ выступает повышение качества жизни пациентов, что было зафиксировано как в 1-й группе (Цикло 3° Форт), так и во 2-й группе. Вместе с тем терапия препаратом Цикло 3° Форт

продемонстрировала более быстрый и значимый эффект в достижении этого показателя.

Все пациентки, включенные в наблюдательное исследование, в той или иной мере остались удовлетворены проведенным лечением. При этом удовлетворенность пациенток, получавших терапию препаратом Цикло 3° Форт, была значимо выше.

В ходе наблюдательного исследования не было зафиксировано никаких нежелательных побочных реакций, связанных с приемом препарата Цикло 3° Форт.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фиксированная комбинация на основе экстракта корневиш иглицы колючей, гесперидина метилхалкона и аскорбиновой кислоты (Цикло 3° Форт) демонстрирует высокую эффективность в устранении веноспецифических симптомов у пациентов с начальными формами ХЗВ. Регулярный прием препарата Цикло 3° Форт в течение 90 дней не сопровождается нежелательными побочными эффектами, требующими отказа от продолжения флеботропной терапии. При этом данное утверждение справедливо только для начальных проявлений венозной патологии, тогда как при других клинических классах ХЗВ для достижения терапевтического результата может потребоваться более длительный прием Цикло 3° Форт с коррекцией суточной дозы или в комбинации с компрессионной терапией. Кроме того, следует учитывать ограничения данного исследования, связанные с относительно небольшой когортой пациентов, наличием только двух групп сравнения и отсутствием плацебо-контроля. Вместе с тем Цикло 3° Форт обладает достаточной доказательной базой для лечения хронической венозной патологии, включен в зарубежные, а с 2024 г. – и в российские клинические рекомендации. Данный препарат является новым на российском рынке, что открывает перспективы для проведения дальнейших исследований, направленных на оценку его эффективности и безопасности в реальной клинической практике.

Поступила / Received 07.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised 22.10.2025

Принята в печать / Accepted 27.10.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Rabe E, Guex JJ, Puskas A, Scuderi A, Fernandez Quesada F. Epidemiology of chronic venous disorders in geographically diverse populations: results from the Vein Consult Program. *Int Angiol.* 2012;31(2):105–115. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22466974>.
2. Salim S, Machin M, Patterson BO, Onida S, Davies AH. Global Epidemiology of Chronic Venous Disease: A Systematic Review With Pooled Prevalence Analysis. *Ann Surg.* 2021;274(6):971–976. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004631>.
3. Lurie F, Passman M, Meisner M, Dalsing M, Masuda E, Welch H et al. The 2020 update of the CEAP classification system and reporting standards. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2020;8(3):342–352. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.12.075>.

4. Eklof B, Perrin M, Delis KT, Rutherford RB, Gloviczki P. Updated terminology of chronic venous disorders: the VEIN-TERM transatlantic interdisciplinary consensus document. *J Vasc Surg.* 2009;49(2):498–501. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2008.09.014>.
5. Rabe E, Guex JJ, Puskas A, Scuderi A, Fernandez Quesada F. Epidemiology of chronic venous disorders in geographically diverse populations: results from the Vein Consult Program. *Int Angiol.* 2012;31(2):105–115. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22466974/>.
6. Guex JJ, Rabe E, Escotto SI, Escudero JR, Scuderi A, Yuwono HS. The “C0s” patient: worldwide results from the Vein Consult Program. *Phlebology.* 2012;19(4):182–192. Available at: <https://www.phlebology.org/the-c0s-patient-worldwide-results-from-the-vein-consult-program/>.
7. Andreozzi G, Signorelli S, Di Pino L, Garozzo S, Cacciaguerra G, Leone A, Martini R. Varicose symptoms without varicose veins: the hypotonic phlebopathy, epidemiology and pathophysiology. The Acireale project. *Minerva Cardioangiol.* 2000;48(10):277–285. Available at: https://www.researchgate.net/publication/12134932_Varicose_symptoms_without_varicose_veins_The_hypotonic_phlebopathy_epidemiology_and_pathophysiology_The_acireale_project.
8. Serra R, Grande R, Butrico L, Fugetto F, De Franciscis S. Epidemiology, diagnosis and treatment of chronic venous disease: a systematic review. *Chirurgia.* 2016;29(2):34–45. Available at: <https://www.minervamedica.it/en/journals/chirurgia/article.php?cod=R20Y2016N02A0034>.
9. Serra R, Andreucci M, De Caridi G, Massara M, Mastroberto P, de Franciscis S. Functional chronic venous disease: A systematic review. *Phlebology.* 2017;32(9):588–592. <https://doi.org/10.1177/0268355516686451>.
10. Nicolaides AN. Chronic venous disease and the leukocyte-endothelium interaction: from symptoms to ulceration. *Angiology.* 2005;56(Suppl. 1):S11–S19. <https://doi.org/10.1177/00033197050560103>.
11. Vital A, Carles D, Serise JM, Boisseau MR. Evidence for unmyelinated C fibres and inflammatory cells in human varicose saphenous vein. *Int J Angiol.* 2010;19(2):e73–e77. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1278374>.
12. Serra R, Gallelli L, Perri P, De Francesco EM, Rigracciolo DC, Mastroberto P et al. Estrogen Receptors and Chronic Venous Disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016;52(1):114–118. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2016.04.020>.
13. Chiesa R, Marone EM, Limoni C, Volontè M, Petrini O. Chronic venous disorders: correlation between visible signs, symptoms, and presence of functional disease. *J Vasc Surg.* 2007;46(2):322–330. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.04.030>.
14. Богачев ВЮ. Гормоноиндуцированная флебопатия. Новая проблема современной флебологии. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2002;8(3):50–54. Режим доступа: <https://www.angiolsurgery.org/magazine/2002/3/7.htm>.
Bogachev VYu. Hormone-induced phlebopathy. A new problem of modern phlebology. *Angiology and Vascular Surgery.* 2002;8(3):50–54. (In Russ.) Available at: <https://www.angiolsurgery.org/magazine/2002/3/7.htm>.
15. Цуканов ЮТ, Цуканов АЮ. Клиническая оценка тяжести флебопатии на основе детализации симптома тяжести. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2003;9(1):67–70. Режим доступа: <https://www.angiolsurgery.org/magazine/2003/1/8.htm>.
Tsoukanov YuT, Tsoukanov AYU. Clinical assessment of phlebopathy severity by specification of leg heaviness symptom. *Angiology and Vascular Surgery.* 2003;9(1):67–70. (In Russ.) Available at: <https://www.angiolsurgery.org/magazine/2003/1/8.htm>.
16. Цуканов ЮТ, Цуканов АЮ, Баженов ВН. Влияние оральных контрацептивов на магистральный диаметр вен нижних конечностей в ортостазе и их коррекция. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2008;14(1):75–77. Режим доступа: <https://www.angiolsurgery.org/magazine/2008/1/10.htm>.
Tsukanov YuT, Tsukanov AYU, Bazhenov VN. The effect of oral contraceptives on the orthostatic diameter of lower limb major veins and its correction. *Angiology and Vascular Surgery.* 2008;14(1):75–77. (In Russ.) Available at: <https://www.angiolsurgery.org/magazine/2008/1/10.htm>.
17. Цуканов ЮТ, Цуканов АЮ, Баженов ВН, Корниенко ИФ, Василевич ВВ. Медикаментозная коррекция негативных флеботропных эффектов гормонозаместительной терапии у женщин. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2009;15(3):87–91. Режим доступа: <https://www.angiolsurgery.org/magazine/2009/3/13.htm>.
Tsukanov YuT, Tsukanov AYU, Bazhenov VN, Kornienko IF, Vasilevich VV. Drug-mediated correction of negative phlebotropic effects of hormone replacement therapy in women. *Angiology and Vascular Surgery.* 2009;15(3):87–91. (In Russ.) Available at: <https://www.angiolsurgery.org/magazine/2009/3/13.htm>.
18. Sandean DP, Syed HA, Winters R. Spider Veins. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563218/>.
19. Mansilha A, Sousa J. Pathophysiological Mechanisms of Chronic Venous Disease and Implications for Venoactive Drug Therapy. *Int J Mol Sci.* 2018;19(6):1669. <https://doi.org/10.3390/ijms19061669>.
20. Perrin M, Ramelet AA. Pharmacological treatment of primary chronic venous disease: rationale, results and unanswered questions. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;41(1):117–125. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2010.09.025>.
21. Rabe E, Agus G, Roztocil K. Analysis of the effects of micronized purified flavonoid fraction versus placebo on symptoms and quality of life in patients suffering from chronic venous disease: from a prospective randomized trial. *Int Angiol.* 2015;34(5):428–436. Available at: <https://www.minervamedica.it/en/journals/international-angiology/article.php?cod=R34Y2015N05A0428>.
22. Kakkos SK, Nicolaides AN. Efficacy of micronized purified flavonoid fraction (Daflon®) on improving individual symptoms, signs and quality of life in patients with chronic venous disease: a systematic review and meta-analysis of randomized double-blind placebocontrolled trials. *Int Angiol.* 2018;37(2):143–154. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.18.03975-5>.
23. Nicolaides A, Kakkos S, Baekgaard N, Comerota A, de Maeseneer M, Eklof B et al. Management of chronic venous disorders of the lower limbs. Guidelines According to Scientific Evidence. Part I. *Int Angiol.* 2018;37(3):181–254. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.18.03999-8>.
24. Nicolaides A, Kakkos S, Baekgaard N, Comerota A, de Maeseneer M, Eklof B et al. Management of Chronic Venous Disorders of the Lower Limbs. Guidelines According to Scientific Evidence. Part II. *Int Angiol.* 2020;39(3):175–240. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.20.04388-6>.
25. Шайдаков ЕВ, Санников АБ. Фотоплетизмографическая характеристика эффективности работы мышечно-венозной помпы голени в норме и у пациентов с хроническими заболеваниями вен различных клинических классов (по CEAP). *Амбулаторная хирургия.* 2021;18(1):103–119. <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2021-18-1-103-119>.
Shaydakov EV, Sannikov AB. Photoplethysmographic characteristics of the efficiency of the calf muscle-venous pump in norm and in patients with cvd of various clinical classes according to CEAP. *Ambulatsionnaya Khirurgiya.* 2021;18(1):103–119. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2021-18-1-103-119>.
26. Launois R, Mansilha A, Jantet G. International psychometric validation of the Chronic Venous Disease quality of life Questionnaire (CIVIQ-20). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;40(6):783–789. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2010.03.034>.

27. Kuet ML, Lane TR, Anwar MA, Davies AH. Comparison of disease-specific quality of life tools in patients with chronic venous disease. *Phlebology*. 2014;29(10):648–653. <https://doi.org/10.1177/0268355513501302>.
28. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health*. 1998;52(6):377–384. <https://doi.org/10.1136/jech.52.6.377>.
29. Мазайшвили КВ, Киян КА, Хлевцова ТВ, Цыпляшук АВ, Суханов АВ, Ангелова ВА, Семкин ВД. Пациенты с C0S и C1S на амбулаторном приеме: следует ли думать о флебопатии? *Флебология*. 2016;(3):137–140. <https://doi.org/10.17116/flebo2016103137-140>.
Mazayshvili KV, Kian RA, Khlevtova TV, Tsyplashuk AV, Suhanov AV, Angelova VA, Semkin VD. The Patient with C0S and C1S: Should a Phlebopathy Be Considered? *Flebologiya*. 2016;(3):137–140. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo2016103137-140>.
30. Van der Velden SK, Shadid NH, Nelemans PJ, Sommer A. How specific are venous symptoms for diagnosis of chronic venous disease? *Phlebology*. 2014;29(9):580–586. <https://doi.org/10.1177/0268355513515859>.
31. Wrona M, Jöckel KH, Pannier F, Bock E, Hoffmann B, Rabe E. Association of Venous Disorders with Leg Symptoms: Results from the Bonn Vein Study 1. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015;50(3):360–367. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.05.013>.
32. Martinez-Zapata MJ, Vernooij RW, Simancas-Racines D, Uriona Tuma SM, Stein AT, Moreno Carriles RMM et al. Phlebotonics for venous insufficiency. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;11(11):CD003229. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003229.pub4>.
33. Tsukanov Y, Nicolaichuk A. Changes in clinical manifestations and biophysical properties of the great saphenous vein in transient premenstrual phlebopathy after 12 months' treatment with micronized purified flavonoid fraction. *Phlebology*. 2020;27(1):36–42. Available at: <https://www.phlebology.org/changes-in-clinical-manifestations-and-biophysical-properties-of-the-great-saphenous-vein-in-transient-premenstrual-phlebopathy-after-12-months-treatment-with-micronized-purified-flavonoid-f>.
34. De Maeseneer MG, Kakkos SK, Aherne T, Baekgaard N, Black S, Blomgren L et al. Editor's Choice – European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 Clinical Practice Guidelines on the Management of Chronic Venous Disease of the Lower Limbs. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2022;63(2):184–267. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.12.024>.
35. Апханова ТВ, Булатов ВЛ, Вахрамьев ПЕ, Волков АМ, Волков АС, Гаврилов ЕК и др. *Варикозное расширение вен нижних конечностей: клинические рекомендации*. М.; 2024. 178 с. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/680_2.
36. Богачев ВЮ, Болдин БВ, Комов КВ, Дженина ОВ. Фиксированные комбинации в фармакотерапии хронических заболеваний вен. *Амбулаторная хирургия*. 2024;21(2):44–51. <https://doi.org/10.21518/akh2024-042>.
Bogachev VYu, Boldin BV, Komov KV, Dzhennina OV. Fixed-dose combinations in pharmacotherapy of chronic venous diseases. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2024;21(2):44–51. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2024-042>.
37. Богачев ВЮ, Болдин БВ, Комов КВ, Абдош Р, Копненко ДК, Дженина ОВ. Фиксированная комбинация на основе экстракта рускуса и ее место в современных клинических рекомендациях по лечению хронических заболеваний вен. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(1):21–31. <https://doi.org/10.21518/akh2025-023>.
Bogachev VYu, Boldin BV, Komov KV, Abdoch R, Kopnenkova DK, Dzhennina OV. Fixed-dose ruscus extract combination and its place in current clinical guidelines for the treatment of chronic venous diseases. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(1):21–31. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-023>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – В.Ю. Богачев, О.В. Дженина
 Концепция и дизайн исследования – В.Ю. Богачев, О.В. Дженина, Н.В. Богачева
 Написание текста – В.Ю. Богачев, О.В. Дженина
 Сбор и обработка материала – О.В. Дженина, Н.В. Богачева, М.С. Савинова
 Обзор литературы – В.Ю. Богачев
 Анализ материала – В.Ю. Богачев, О.В. Дженина
 Статистическая обработка материала – Н.В. Богачева, М.С. Савинова
 Редактирование – В.Ю. Богачев
 Утверждение окончательного варианта статьи – В.Ю. Богачев, О.В. Дженина

Contribution of authors:

Concept of the article – Vadim Yu. Bogachev, Olga V. Dzhennina
 Study concept and design – Vadim Yu. Bogachev, Olga V. Dzhennina, Nataliya V. Bogacheva
 Text development – Vadim Yu. Bogachev, Olga V. Dzhennina
 Collection and processing of material – Olga V. Dzhennina, Nataliya V. Bogacheva, Mariia S. Savinova
 Literature review – Vadim Yu. Bogachev
 Material analysis – Vadim Yu. Bogachev, Olga V. Dzhennina
 Statistical processing – Nataliya V. Bogacheva, Mariia S. Savinova
 Editing – Vadim Yu. Bogachev
 Approval of the final version of the article – Vadim Yu. Bogachev, Olga V. Dzhennina

Информация об авторах:

Богачев Вадим Юрьевич, д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургии, руководитель курса амбулаторной и эстетической флебологии факультета усовершенствования врачей, Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского; 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корп. 1; научный руководитель, Первый флебологический центр; 117447, Россия, Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 31; vadim.bogachev63@gmail.com
Дженина Ольга Вадимовна, к.м.н., врач-флеболог, ведущий специалист, Первый флебологический центр; 117447, Россия, Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 31; helgelman@mail.ru

Богачева Наталия Вадимовна, к.психол.н., доцент, заместитель директора по научной работе Института психолого-социальной работы, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; bogacheva.nataly@gmail.com

Савинова Мария Сергеевна, клинический ординатор кафедры хирургии факультета усовершенствования врачей, Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского; 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корп. 1; massav2002@mail.ru

Information about the authors:

Vadim Yu. Bogachev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Surgery, Head of the Course in Outpatient and Aesthetic Phlebology, Faculty of Advanced Medical Training, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirsky; 61/2, Bldg. 1, Schepkin St., Moscow, 129110, Russia; Scientific Supervisor, First Phlebological Center; 31, Dmitry Ulyanov St., Moscow, 117447, Russia; vadim.bogachev63@gmail.com

Olga V. Dzhennina, Cand. Sci. (Med.), Phlebologist, Leading Specialist, First Phlebological Center; 31, Dmitry Ulyanov St., Moscow, 117447, Russia; helgelman@mail.ru

Nataliya V. Bogacheva, Cand. Sci. (Psychol.), Associate Professor, Deputy Director for Science, Institute of Psychosocial and Social Work, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; bogacheva.nataly@gmail.com

Mariia S. Savinova, Clinical Resident of the Department of Surgery, Faculty of Advanced Medical Training, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirsky; 61/2, Bldg. 1, Schepkin St., Moscow, 129110, Russia; massav2002@mail.ru

Клинический случай / Clinical case

Хирургическое лечение варикозной болезни с высоким риском осложнений у пациентов с системной коллагенопатией: сосудистый тип синдрома Элерса – Данло

А.В. Гавриленко^{1,2}, Е.В. Заклязьминская¹, П.Е. Вахратьян^{1✉}, vahratian@mail.ru, А.В. Абрамян¹, В.А. Румянцева¹, А.А. Кравченко¹, С.О. Попов¹, Р.М. Яхин¹, А.В. Коршунов³

¹ Российский научный центр хирургии имени Б.В. Петровского; 119435, Россия, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2

² Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

³ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1

Резюме

Варикозная болезнь нижних конечностей (ВБНК) у пациентов с сосудистым типом синдрома Элерса – Данло (СЭД) представляет собой редкую и сложную клиническую ситуацию, требующую особого подхода. Сосудистый тип СЭД является наиболее опасной формой генетического заболевания и характеризуется нарушением синтеза коллагена 3-го типа вследствие мутаций в гене *COL3A1*. Это приводит к низкой прочности стенок артерий и вен, что обуславливает высокий риск их спонтанных разрывов, а также тяжелых осложнений при любых травмах или хирургических вмешательствах. В связи с этим любые манипуляции, особенно хирургические, у таких пациентов должны проводиться с предельной осторожностью, после тщательной диагностики и оценки всех возможных рисков. Диагностический алгоритм включает клинический осмотр, дуплексное ультразвуковое сканирование вен нижних конечностей, коагулологическое обследование, а также молекулярно-генетическое тестирование. В статье приведены два клинических примера. 46-летней пациентке с ВБНК и верифицированным сосудистым типом СЭД была выполнена минифлебэктомия под местной анестезией. Операция прошла успешно, с уменьшением симптомов хронической венозной недостаточности. Второй случай касался 21-летнего пациента, у которого в анамнезе отмечались рецидивирующие эпизоды тромбоза глубоких вен, а также носовые кровотечения и гематомы при минимальных травмах. Учитывая высокий риск осложнений при инвазивном вмешательстве, а также результаты генетического анализа, подтверждающего сосудистый тип СЭД, было принято решение отказаться от оперативного лечения. Пациент получал комплексную консервативную терапию. Таким образом, лечение ВБНК при сосудистом типе СЭД требует высокой степени настороженности и мультидисциплинарного подхода. Хирургическое лечение при сосудистом типе СЭД должно быть максимально щадящим. Генетическое тестирование необходимо при раннем развитии варикоза. Важен индивидуальный подбор анестезии и постоянное наблюдение пациентов из-за высокого риска сосудистых осложнений.

Ключевые слова: варикозная болезнь, синдром Элерса – Данло, сосудистая дисплазия, генетическое тестирование, *COL3A1* (мутация), минимально инвазивная хирургия

Для цитирования: Гавриленко АВ, Заклязьминская ЕВ, Вахратьян ПЕ, Абрамян АВ, Румянцева ВА, Кравченко АА, Попов СО, Яхин РМ, Коршунов АВ. Хирургическое лечение варикозной болезни с высоким риском осложнений у пациентов с системной коллагенопатией: сосудистый тип синдрома Элерса – Данло. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):58–67. <https://doi.org/10.21518/akh2025-040>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Surgical treatment of high-risk varicose veins in patients with systemic collagenopathy: Vascular type of Ehlers–Danlos syndrome

Alexander V. Gavrilenko^{1,2}, Elena V. Zaklyazminskaya¹, Pavel E. Vakhrat'ian^{1✉}, vahratian@mail.ru, Arsen V. Abramyan¹, Victoria A. Rumyantseva¹, Anna A. Kravchenko¹, Sergey O. Popov¹, Ramil M. Yakhin¹, Aleksandr V. Korshunov³

¹ Petrovsky National Research Centre of Surgery; 2, Abrikosovsky Lane, Moscow, 119435, Russia

² Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St, Moscow, 119991, Russia

³ Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St, Moscow, 117997, Russia

Abstract

Varicose vein disease of the lower extremities in patients with the vascular type of Ehlers–Danlos syndrome (EDS) is associated with a high risk of vascular rupture and postoperative complications. Therefore, an individualized approach to diagnosis, treatment, and postoperative management is essential for patients with varicose veins and vascular-type EDS. An analysis of two clinical cases of patients with confirmed vascular-type EDS was conducted. Diagnosis included clinical examination, genetic testing, duplex vein scanning, CT angiography, and coagulation tests. Minimally invasive treatment methods were applied. A 46-year-old female patient underwent miniphlebectomy without complications, with restored venous outflow. The surgery was successful, with a decrease in the symptoms of chronic venous insufficiency. The second case concerned a 21-year-old patient with a history of recurrent episodes of deep vein thrombosis, as well as nosebleeds and hematomas with minimal trauma. Given the high risk of complications during invasive intervention, as well as the results of genetic analysis confirming the vascular type of EDS, it was decided to refuse surgical treatment. The patient received complex conservative therapy. Surgical treatment for vascular-type EDS should be as minimally invasive as possible. Genetic testing is necessary in cases of early varicose vein development. Individualized anesthesia selection and continuous monitoring are crucial due to the high risk of vascular complications.

Keywords: varicose veins, Ehlers–Danlos syndrome, vascular dysplasia, genetic testing, *COL3A1* (mutation), minimally invasive surgery

For citation: Gavrilenko AV, Zaklyazminskaya EV, Vakhrat'ian PE, Abramyan AV, Rumyantseva VA, Kravchenko AA, Popov SO, Yakhin RM, Korshunov AV. Surgical treatment of high-risk varicose veins in patients with systemic collagenopathy: Vascular type of Ehlers–Danlos syndrome. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):58–67. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-040>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Варикозная болезнь нижних конечностей (ВБНК) распространена в общей популяции, что обуславливает необходимость уделять большое внимание определению показаний к хирургическому лечению, анализу осложнений и рецидивов, а также поиску путей улучшения результатов хирургического лечения [1]. Значимым оценочным критерием является сохранение или рецидив патологического венозного рефлюкса. С целью изучения безопасности оперативного вмешательства важна оценка риска осложнений тромбозов в послеоперационном периоде. Врожденная несостоятельность стенок вен, их клапанного аппарата при различных дисплазиях соединительной ткани (ДСТ) рассматривается в качестве основополагающего фактора в патогенезе варикозного расширения вен различной локализации [2]. Измененная соединительная ткань за счет нарушения строения волокнистых структур (коллагеновых волокон) утрачивает основные функции, прежде всего каркасную или опорную, что лишь усугубляет венозную недостаточность и приводит к необратимому расширению просвета вен, развитию рефлюкса венозной крови и, как следствие, повышению частоты рецидивов в послеоперационном периоде [3].

Клинические частые признаки ДСТ: гипермобильность суставов (ГМС), гиперрастяжимость и/или хрупкость кожи, плохое заживление ран, характерные для синдрома Элерса – Данло (СЭД). При внешнем сходстве они могут быть симптомами различных заболеваний из группы ДСТ и различаться по прогнозу и риску осложнений [4]. Это обуславливает существенные трудности в правильности и своевременности постановки диагноза. Современная классификация СЭД (2017 г.) [5]

основывается на молекулярном патогенезе, учитывая широкий фенотипический спектр, и выделяет 13 различных типов заболевания. Сосудистый тип СЭД (ОМIM №130050) является самым опасным, жизнеугрожающим заболеванием в связи с риском разрыва стенок сосудов среднего и крупного калибра и стенок полых органов (кишечник, мочевого пузыря) [5–7]. Он встречается редко – с частотой около 1:50 000 – 1:100 000 населения и наследуется по аутосомно-доминантному типу [5]. Раннее начало варикозного расширения вен (в возрасте до 30 лет и у нерожавших женщин) является одним из малых критериев для данного типа СЭД [8, 9].

Учитывая редкость встречаемости сосудистого типа СЭД в популяции, нам хотелось бы поделиться личным опытом: двумя случаями выявления данной патологии, подбора щадящего хирургического подхода и наблюдения.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ 1

В ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского» обратилась пациентка К., 46 лет, с основной жалобой на отеки, варикозное расширение подкожных вен нижних конечностей, боли и частые кровотечения.

Сбор клинических данных

При осмотре выявлены признаки ДСТ: астеническое телосложение, узкий нос, тонкие губы, снижение подкожно-жирового слоя, тонкая «пергаментная» кожа, на животе стрии, много «папиросных» рубцов. Выраженная сосудистая сеть на грудной клетке (рис. 1), большое количество экхимозов и кровоподтеков,

варикозно расширенные подкожные вены с образованием мешотчатых вариксов. Искривление позвоночника, выраженная деформация стопы и пальцев: *hallux valgus*, плоскостопие. Небо высокое, неправильный рост зубов. Выраженная ГМС.

Из анамнеза: разрыв аневризмы левой задней большеберцовой артерии (ЗББА), гидроторакс при выполнении ангиографии, при родах множественные разрывы, в т. ч. прямой кишки.

Семейный анамнез: разрывов сосудов и кровоточивости не отмечается. Отец умер в 82 года от инсульта, мать – в 62 от гипертонического криза.

Выявлено около 1 большого и 6 малых признаков, указывающих на сосудистый тип СЭД.

Диагностика

Учитывая вышеописанный статус, проведены дополнительные исследования.

При КТ-ангиографии брахиоцефальных артерий (рис. 2) выявлено фузиформное расширение просветов бифуркаций общей сонной артерии (ОСА), устья внутренней сонной артерии (ВСА) с обеих сторон. Деформация хода ВСА с обеих сторон, устья позвоночной артерии (ПА) справа. Септальные стенозы обеих ВСА (стенка в проекции устья левой ВСА 1,3 мм). Гипоплазия левой ПА. Деформация хода правой ПА. Расширение позвоночных вен с обеих сторон, при УЗИ-сканировании: патологическая извитость сонных артерий, признаки затруднения венозного оттока (линейная скорость кровотока (ЛСК) справа до 0,8 м/с, слева до 0,6 м/с) (рис. 3).

Дуплексное сканирование вен нижних конечностей: глубокие вены проходимы, кровоток фазный. Клапаны несостоятельны на уровне общей бедренной вены (ОБВ) с обеих сторон, на уровне поверхностной бедренной вены (ПБВ) слева. Большая подкожная вена (БПВ) справа: сафено-фemorальное соустье (СФС) 7,5 мм; ствол 2,7 мм на бедре, 2,3 мм на голени, проходим; клапаны соустья и ствола состоятельны. Малая подкожная вена (МПВ) справа: сафено-подколенное соустье (СПС) диаметром 3,6 мм, ствол на уровне щели коленного сустава (КС) в вертикальном положении тела диаметром до 6,8 мм, дистальнее – 3,6–3,0 мм. СПС на уровне 5–6 см выше щели КС. Рефлюкс 0,5 сек в проекции СПС и в/3 ствола. Дистальнее клапаны состоятельны. Перфорантные вены: не расширены, клапаны состоятельны.

БПВ слева: СФС 9,0 мм, ствол на бедре 4,0–5,6 мм. Клапаны соустья и ствола несостоятельны. Притоки: в проекции в/3 бедра в ствол впадает варикозно трансформированный приток. Диаметр притока:

Рисунок 1. Признаки дисплазии соединительной ткани: выраженная сосудистая сеть на грудной клетке

Figure 1. Signs of connective tissue dysplasia: pronounced vascular network on the chest



Рисунок 2. КТ-ангиография брахиоцефальных артерий: патологическая извитость, фузиформная дилатация сонных артерий

Figure 2. CT angiography of the brachiocephalic arteries: pathological tortuosity, fusiform dilatation of the carotid arteries



Рисунок 3. Дуплексное сканирование сонных артерий: патологическая извитость
Figure 3. Duplex scanning of the carotid arteries: pathological tortuosity



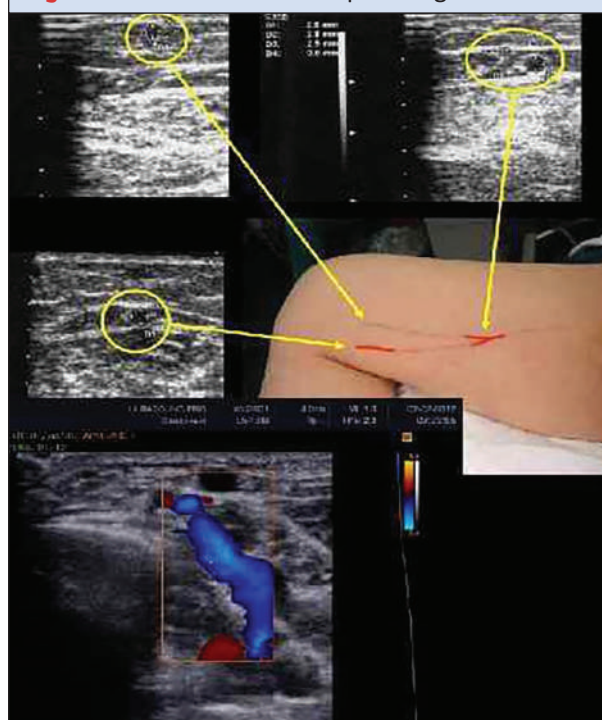
на уровне бедра (передняя поверхность) – 5,8 мм, на уровне КС – до 7,6 мм. На голени притоки – рассыпное строение, диаметр притоков до 3,5 мм, клапаны несостоятельны. МПВ слева: СПС диаметром 2,6 мм, ствол 2,2 мм, клапаны состоятельны. Перфорантные вены: на голени, по задне-медиальной поверхности, на границе в/3 и ср/3 определяется перфорантная вена диаметром 3,5 мм (рис. 4).

ЭхоКГ выявила дополнительную хорду левого желудочка. Уплотнение стенок аорты, створок аортального клапана. Расширение корня восходящей аорты – 33–30 мм. Аортальная регургитация 0–1-й степени. Митральная регургитация 1-й степени. Трикуспидальная регургитация 0–1-й степени. Локальная сократимость и глобальная систолическая функция левого желудочка не нарушены.

Холтеровское мониторирование ЭКГ: ритм синусовый, с эпизодами умеренной синусовой аритмии, с паузами до 1,2 сек на фоне брадикардии. Суточные колебания частоты сердечных сокращений (ЧСС) в пределах 56–122 уд/мин с мин. в 05:57 и макс. в 13:29. Среднесуточная ЧСС 76 уд/мин. Зафиксированы 12 одиночных наджелудочковых экстрасистол. Желудочковая экстрасистолия представлена 3 одиночными сокращениями двух морфологий, класс 3 по Лауну. Диагностически значимая динамика сегмента ST не выявлена.

УЗИ органов брюшной полости: признаки диффузных изменений ткани поджелудочной железы; выраженная деформация желчного пузыря; тенденции к изменениям стенок бедренной артерии (БА) по атеросклеротическому типу с незначительным расширением диаметра БА перед бифуркацией; уплотнение синусов

Рисунок 4. Варикозное расширение подкожных вен с патологическим рефлюксом
Figure 4. Varicose veins with pathological reflux



почек, нерезкое нарушение оттока мочи с обеих сторон (больше справа).

Для подтверждения СЭД сосудистого типа проведена ДНК-диагностика: выявлен известный патогенный вариант *NM_000090.4(COL3A1): c.547G>A (p.Gly183Ser)* в 6-м экзоне в гетерозиготном состоянии *COL3A1* (класс патогенности V, патогенный) (рис. 5), многократно описанный у пациентов с этой патологией¹. Исключена наследственная тромбофилия: проведена ДНК-диагностика частых полиморфизмов факторов свертывания крови (*F2*, *F5* Лейденская мутация), ассоциированных с повышенным риском тромбоосложнений, методом аллель-специфической ПЦР в реальном времени.

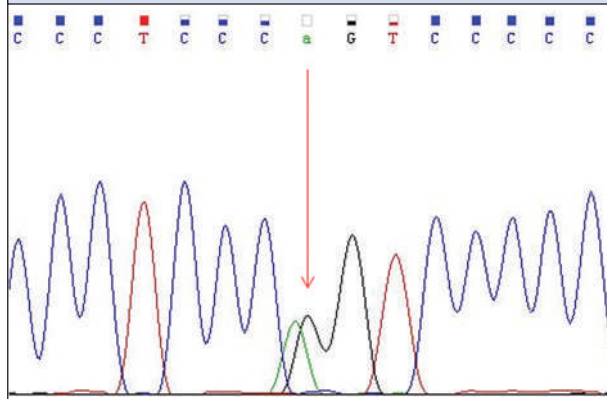
Оценка рисков и выбор тактики лечения

Наличие у пациентки выраженного симптомного варикоза с формированием локальной дилатации с риском тромботических осложнений или риском разрыва сосуда явилось показанием к операции. С учетом данных литературы о возможных осложнениях хирургического вмешательства, а также анестезиологического пособия было принято решение о проведении миниинвазивного хирургического вмешательства – минифлебэктомии.

¹ List of variants in gene *COL3A1* reported as pathogenic by OMIM. Available at: <https://clinvarminer.genetics.utah.edu/variants-by-gene/COL3A1/submitter/3/pathogenic>.

Рисунок 5. Подтверждающая ДНК-диагностика сосудистого типа синдрома Элерса – Данло у пациентки К.

Figure 5. Confirmatory DNA diagnosis of the vascular type of Ehlers–Danlos syndrome in patient K.



Фрагмент прямого секвенирования 6-го экзона гена COL3A1. Стрелкой указана мутация c.547G>A (p.Gly183Ser) в гетерозиготном состоянии.

Учитывая возможное нарушение агрегации тромбоцитов у пациентов с СЭД в 26% случаев, а также жалобы на частые кровоизлияния при незначительных ушибах [10], в предоперационном периоде оценен гемостаз, исключена анемия, тромбоцитопения, коагулопатия, выполнены тест агрегации, тромбоэластометрия, тест ROTEM. Подтверждена нормокоагуляция и нормоагрегация.

Насколько нам известно, никаких рекомендаций по тромбопрофилактике у пациентов с СЭД не опубликовано. Учитывая отсутствие лабораторных данных, свидетельствующих о нарушении гемостаза, нами было принято решение не проводить профилактику тромботических осложнений антикоагулянтами, т. к. у пациентов с СЭД даже при нормальных показателях коагулограммы может быть более длительная продолжительность кровотечения.

Выбор анестезии

Анестезия выбрана с учетом рисков осложнений: масочная анестезия с сохранением спонтанного дыхания продолжительностью до 1 ч. Тактика выбора анестезии в пользу масочной вентилизации или ларингеальной маски связана с риском интубации и искусственной вентилизации легких, возможным повреждением/вывихом височно-нижнечелюстного сустава, повреждением верхних дыхательных путей, кровотечением, возникновением пневмоторакса, подвывихом позвонков шейного отдела позвоночника и развитием в последующем неврологических осложнений [11].

Регионарная анестезия (спинальная, эпидуральная) и местное обезболивание в данной ситуации не рассматривались в связи риском повреждения нервов,

образования гематом у пациентов с хрупкостью тканей при СЭД. Например, при наличии подтипа СЭД с патологией позвоночника, спонтанным разрывом органов в анамнезе, кровотечениями регионарная анестезия противопоказана.

Хирургическое вмешательство

Учитывая факторы риска осложнений: кровотечение, слабость сосудистой стенки, риск несостоятельности сосудистого шва, разрыв сосудистой стенки, повреждение нервных окончаний, выбрана тактика миниинвазивного хирургического вмешательства – минифлебэктомия в бассейне БПВ слева (рис. 6).

Удаленные фрагменты варикозно трансформированных вен отправлены на гистологическое исследование.

Описание препарата: в сегментах венозного сосуда средний слой утолщен в результате гипертрофии мышечных элементов и участков склероза, наблюдается его васкуляризация мелкими сосудами с наличием слабой лимфоидной инфильтрации в периваскулярных зонах. Интима с очагами миоинтимальных утолщений. В адвентиции склероз стенок питающих сосудов с сужением просвета, периваскулярный склероз (рис. 7).

Ближайший послеоперационный период в течение первых 14 дней наблюдения протекал удовлетворительно. Не возникло осложнений, связанных с анестезиологическим пособием, а также с хирургическим вмешательством.

Заживление первичным натяжением. Швы сняты на 10-й день.

При контрольном осмотре через 1 и 6 мес. данных о ближайших и отсроченных осложнениях не получено, венозный отток полностью компенсирован.

Контрольное УЗИ вен нижних конечностей через 6 мес. (рис. 8): глубокие вены проходимы, кровоток фазный. Клапаны несостоятельны на уровне ОБВ с обеих сторон. БПВ слева: СФС 9,0 мм, ствол на бедре 4,5 мм. Клапаны соустья и ствола на бедре несостоятельны. На голени притоки – рассыпного строения, диаметр притоков до 2 мм. МПВ слева: СПС диаметром 2,6 мм, ствол 2,2 мм, клапаны состоятельны. Несостоятельные перфорантные вены не визуализируются.

БПВ справа: СФС 7,5 мм; ствол 2,7 мм на бедре, 2,3 мм на голени, проходим; клапаны соустья и ствола состоятельны. МПВ справа: СПС диаметром 3,6 мм, ствол на уровне щели КС в вертикальном положении тела диаметром до 6,5 мм, дистальнее – 3,5–3,0 мм. СПС на уровне 5 см выше щели КС. Рефлюкс 0,5 сек в проекции СПС и в/3 ствола, дистальнее клапаны состоятельны. Перфорантные вены не расширены, клапаны состоятельны.

Рисунок 6. Схема минифлебэктомии
Figure 6. Miniphlebectomy scheme

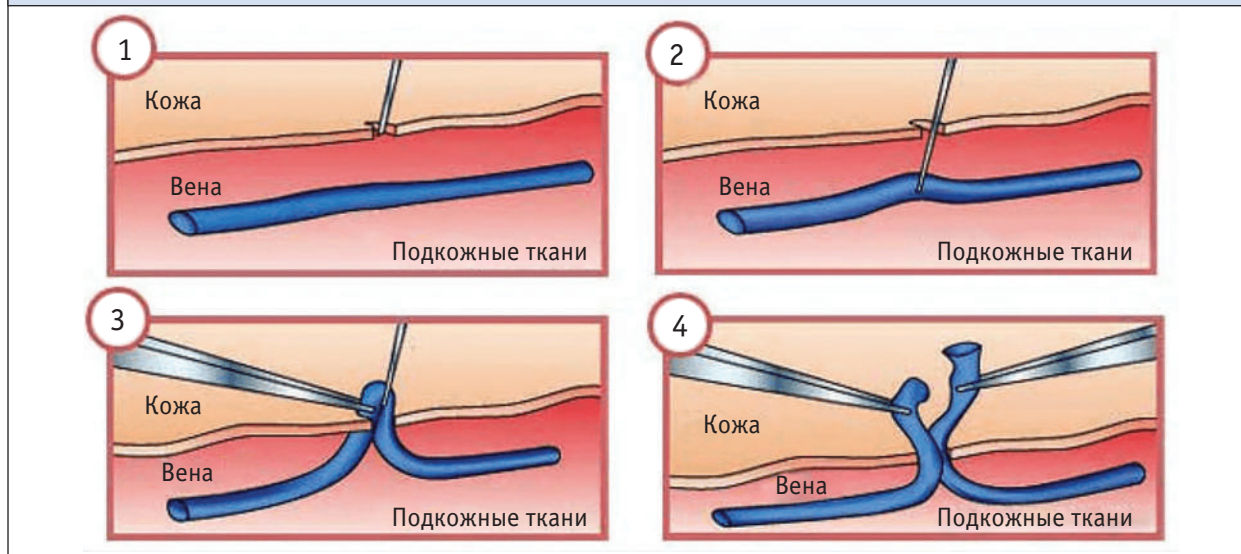


Рисунок 7. Микропрепарат удаленной варикозно трансформированной вены
Figure 7. Microscopic specimen of a removed varicose vein

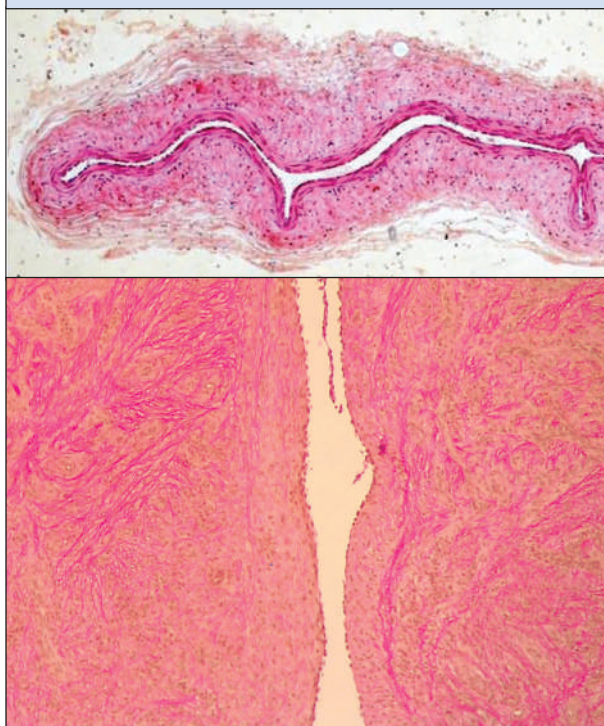
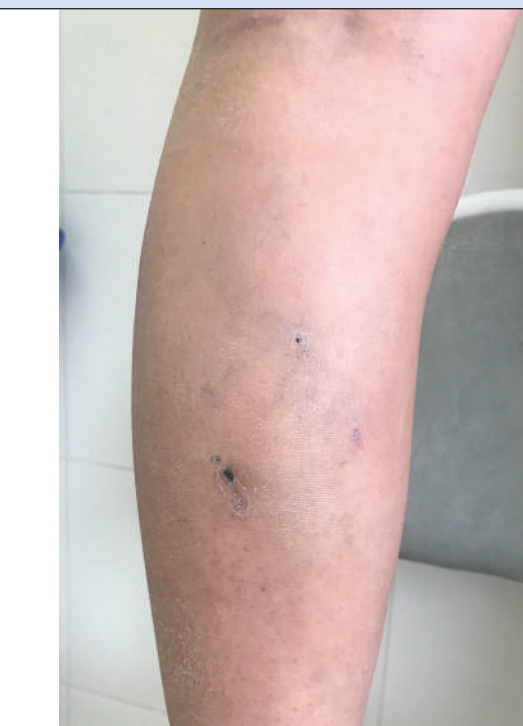


Рисунок 8. Пациентка через 6 мес. после проведенного хирургического лечения
Figure 8. The patient 6 months after surgical treatment



КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ 2

К сосудистому хирургу обратился пациент В., 21 год, с жалобами на отек, покраснение левой ноги с ранее установленным диагнозом: рецидивирующий тромбоз глубоких и поверхностных вен (МПВ) левой нижней

конечности; тромбоз ствола БПВ правой голени; варикозная болезнь обеих нижних конечностей (рис. 9).

Из анамнеза: ранее пациенту В. в 13 лет в нашем центре (РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского) была выполнена торакоскопическая сублобарная резекция булл

Рисунок 9. Прогрессиентность течения варикозной болезни нижних конечностей у пациента В.
Figure 9. Progression of varicose disease in patient V.



Рисунок 10. Признаки дисплазии соединительной ткани у пациента В., характерные для синдрома Элерса – Данло
Figure 10. Signs of connective tissue dysplasia in patient V., characteristic of Ehlers–Danlos syndrome



А, В – гипермобильность суставов кистей; С – «папиросные» рубцы после травмы.

и париетальная плеврэктомиа справа в связи с рецидивирующим спонтанным пневмотораксом.

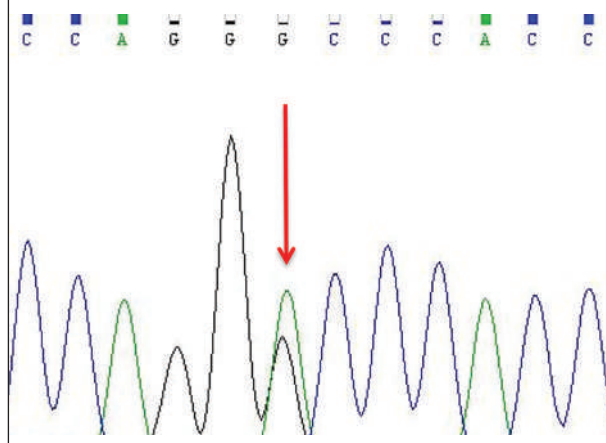
Учитывая наличие 4 малых критериев сосудистого СЭД (рецидивирующий спонтанный пневмоторакс, тонкая кожа со множеством экхимозов, «папиросными» рубцами, подкожными венами на грудной клетке и спине; выраженная ГМС (рис. 10), ранний дебют ВБНК), была проведена подтверждающая ДНК-диагностика: выявлен известный патогенный генетический вариант *c.2816G>A* в 39-м экзоне гена *COL3A1* в гетерозиготном состоянии (рис. 11) и приводящий

к аминокислотной замене *p.Gly939Asp*. Семейный анамнез не отягощен: случаев внезапной смерти, тромбозов, ВБНК, аневризм крупных сосудов, операций на сосудах, хронических заболеваний легких среди родственников не отмечено.

Дуплексное сканирование вен нижних конечностей: окклюзирующий тромбоз ствола ПБВ от уровня с/3 и дистальнее по ходу (гиперэхогенные тромбозы, верхушка тромба на уровне с/3 бедра без УЗ-признаков флотации). Подколенная вена: окклюзирующий тромбоз ствола.

Рисунок 11. Подтверждающая ДНК-диагностика сосудистого типа синдрома Элерса – Данло у пациента В.

Figure 11. Confirmatory DNA diagnosis of the vascular type of Ehlers–Danlos syndrome in patient V.



Фрагмент прямого секвенирования 39-го экзона гена *COL3A1*. Стрелкой указана мутация *c.2816G>A* (*p.Gly939Asp*) в гетерозиготном состоянии. Стрелкой указана мутация *c.2816G>A* (*p.Gly939Asp*) в гетерозиготном состоянии.

Малоберцовые вены: окклюзирующий тромбоз одного из стволов, 2-й ствол проходим.

Поверхностные вены: БПВ справа: СФС 10 мм, ствол проходим, диаметр 8,0–6,8 мм на бедре. На голени диаметр ствола на уровне в/3 7,6 мм, просвет тромбирован (окклюзирующий тромбоз, верхушка тромба без УЗ-признаков флотации) в с/3 голени 3,0 мм (пристеночный тромбоз, сужение просвета на 30%), в проекции н/3 голени ствол проходим, диаметром 4,5 мм. Ход: непрямолинейный.

Притоки: в проекции СФС впадает приток, идущий на переднюю поверхность бедра.

Диаметр притока над устьем до 3 см (аневризматическое расширение), дистальнее по ходу – 6,5–3,8 мм.

Учитывая рецидивирующий тромбоз у пациента В. была проведена ДНК-диагностика частых полиморфизмов (*F2*, *F5*), ассоциированных с повышенным риском тромбоосложнений, методом аллель-специфической ПЦР в реальном времени: данных, свидетельствующих о наследственной тромбофилии, не получено.

Несмотря на то что сосудистый тип СЭД обычно ассоциируется с тенденцией к кровотечениям, есть некоторые сообщения о тромботических событиях, происходящих у этих пациентов [12]. Учитывая риски прогрессирования заболевания, тромботические осложнения, пациенту предложено консервативное лечение и дальнейшее динамическое наблюдение.

Такая тактика выбрана на основании полученных данных о дефиците «сосудистого» коллагена 3-го типа,

который находится в дефиците при варикозной болезни и сопровождается одновременной суперэкспрессией мРНК коллагена 1-го типа в культуре гладкомышечных клеток (ГМК) [13].

Все данные пациентов были деидентифицированы.

ОБСУЖДЕНИЕ

Лечение варикозной болезни вен у пациентов с сосудистым типом СЭД требует особой осторожности, т. к. даже небольшие изменения в структуре вен могут привести к их разрыву и отложению гемосидерина. Некоторые стандартные процедуры могут быть небезопасны, и к каждому пациенту нужен индивидуальный подход, чтобы минимизировать риски для людей с этой патологией [14, 15]. На основании вышеописанных клинических случаев следует сделать вывод о необходимости генетического тестирования у пациентов с ранней варикозной болезнью и наличием 3 и более признаков ДСТ и/или наличием в анамнезе у ближайших родственников подтвержденного СЭД.

При проведении плановых оперативных вмешательств у пациента с подтвержденным сосудистым типом СЭД следует учитывать следующие особенности:

- Анестезиологические пособия в пользу тотальной в/в анестезии, масочной или ларингеальной анестезии. Выполнение пункции сосудов при установке венозных катетеров или артериальных проводников сопряжено с повышенным риском расслоения, разрыва и возможно только с учетом рисков и пользы [16].
- Хирургическая тактика должна быть миниинвазивной, направленной на устранение изолированно нефункциональных варикозно трансформированных вен, несущих угрозу трофических осложнений или венозных тромбоэмболических осложнений (ВТЭО). Учитывая хрупкость сосудистой стенки и риск ее разрыва, следует избегать техник флебэктомии, где требуется наложение сосудистого шва. В частности, это относится к кроссэктомии и тотальной сафенэктомии, которые следует выполнять только при крайней необходимости. Склеротерапия (foam sclerotherapy) наиболее эффективна при повторных рецидивах варикозной болезни [17, 18].
- В периоперационном периоде проводить оценку гемостаза через контроль коагулограммы и тромбоэластометрии, даже при нормальных показателях учитывать риск кровоточивости у пациентов с СЭД.
- Профилактика ВТЭО подбирается индивидуально в каждом конкретном случае с учетом хирургического лечения, индивидуального риска кровотечения или тромбоза, а также послеоперационной мобильности у каждого конкретного пациента.

- Лекарственная терапия включает рекомендации по использованию целипролола как препарата выбора для контроля артериального давления и снижения риска диссекции сосудов, хотя его применение и не отменяет полностью жизнеугрожающих сосудистых событий [19]. Кроме того, медикаментозная терапия должна быть направлена на улучшение метаболизма коллагена, тонуса венозной стенки, регулярный прием диосмина, L-карнитина, витаминов группы В, аминокислоты глицина.
 - Оптимальными видами нагрузки являются оздоровительное плавание и лечебная физкультура (ЛФК), направленная на укрепление связочного и мышечного аппарата, а также обязательное ношение лечебного компрессионного трикотажа.
- В связи с генетической природой заболевания и его прогрессирующим течением, а также учитывая риск

развития жизнеугрожающих осложнений, данные рекомендации носят пожизненный характер и требуют постоянного наблюдения и проведения лечебных профилактических процедур.

❖ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хирургическое лечение варикозной болезни у пациентов с сосудистым типом СЭД должно быть максимально щадящим. Генетическое тестирование имеет решающее значение для пациентов с ранним началом варикозной болезни и признаками системной коллагенопатии, позволяя обеспечить специализированное медицинское, интервенционное и хирургическое лечение, а также профилактику осложнений.

Поступила / Received 05.03.2025

Поступила после рецензирования / Revised 15.06.2025

Принята в печать / Accepted 14.07.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Ortega MA, Fraile-Martínez O, García-Montero C, Álvarez-Mon MA, Chaowen C, Ruiz-Grande F et al. Understanding Chronic Venous Disease: A Critical Overview of Its Pathophysiology and Medical Management. *J. Clin. Med.* 2021;10(15):3239. <https://doi.org/10.3390/jcm10153239>.
- Студеникова ВВ, Севергина ЛО, Дзюндзя АН, Коровин ИА. Механизмы развития и особенности варикозной болезни вен нижних конечностей в детском и молодом возрасте. *Архив патологии.* 2017;79(4):56–60. <https://doi.org/10.17116/patol201779456-60>.
- Studennikova VV, Severgina LO, Dziundzia AN, Korovin IA. Lower extremity varicose veins in childhood and at a young age: Mechanism of development and specific features. *Arkhiv Patologii.* 2017;79(4):56–60. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/patol201779456-60>.
- Rombouts KB, van Merrienboer TAR, Ket JCF, Bogunovic N, van der Velden J, Yeung KK. The role of vascular smooth muscle cells in the development of aortic aneurysms and dissections. *Eur J Clin Invest.* 2022;52(4):e13697. <https://doi.org/10.1111/eci.13697>.
- Румянцева ВА, Заклязьминская ЕВ. Клиническое и генетическое разнообразие наследственных дисплазий соединительной ткани. *Клиническая и экспериментальная хирургия.* 2015;(2):5–17. Режим доступа: <https://elibrary.ru/umauvl>.
- Rumyantseva VA, Zaklyazminskaya EV. Clinical and genetic diversity of hereditary connective tissue dysplasia. *Clinical and Experimental Surgery.* 2015;(2):5–17. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/umauvl>.
- Malfait F, Francomano C, Byers P, Belmont J, Berglund B, Black J et al. The 2017 international classification of the Ehlers–Danlos syndromes. *Am J Med Genet C Semin Med Genet.* 2017;175(1):8–26. <https://doi.org/10.1002/ajmg.c.31552>.
- Eagleton MJ. Arterial complications of vascular Ehlers–Danlos syndrome. *J Vasc Surg.* 2016;64(6):1869–1880. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2016.06.120>.
- Frank M, Adham S, Seigle S, Legrand A, Mirault T, Henneon P et al. Vascular Ehlers–Danlos Syndrome: Long-Term Observational Study. *J Am Coll Cardiol.* 2019;73(15):1948–1957. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.01.058>.
- Frank M, Says J, Denarié N, Messas E. Natural history of superficial venous insufficiency in patients with vascular Ehlers–Danlos syndrome. September 2015. Available at: https://www.researchgate.net/publication/282869520_Natural_history_of_superficial_venous_insufficiency_in_patients_with_vascular_Ehlers-Danlos_syndrome
- Wendorff H, Pelisek J, Zimmermann A, Mayer K, Seidel H, Weirich G et al. Early venous manifestation of Ehlers–Danlos syndrome Type IV through a novel mutation in COL3A1. *Cardiovasc Pathol.* 2013;22(6):488–492. <https://doi.org/10.1016/j.carpath.2013.04.003>.
- Monnet E, Fauvel-Lafève F. A new platelet receptor specific to type III collagen. Type III collagen-binding protein. *J Biol Chem.* 2000;275(15):10912–10917. <https://doi.org/10.1074/jbc.275.15.10912>.
- Shalhub S, Byers PH, Hicks KL, Charlton-Ouw K, Zarkowsky D, Coleman DM et al. A multi-institutional experience in the aortic and arterial pathology in individuals with genetically confirmed vascular Ehlers–Danlos syndrome. *J Vasc Surg.* 2019;70(5):1543–1554. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.01.069>.
- Benrashid E, Ohman JW. Current management of the vascular subtype of Ehlers–Danlos syndrome. *Curr Opin Cardiol.* 2020;35(6):603–609. <https://doi.org/10.1097/HCO.000000000000079>.
- Jiménez-Encarnación E, Vilá LM. Recurrent venous thrombosis in Ehlers–Danlos syndrome type III: an atypical manifestation. *BMJ Case Rep.* 2013;2013:bcr2013008922. <https://doi.org/10.1136/bcr-2013-008922>.
- Kuivaniemi H, Tromp G. Type III collagen (COL3A1): Gene and protein structure, tissue distribution, and associated diseases. *Gene.* 2019;707:151–171. <https://doi.org/10.1016/j.gene.2019.05.003>.
- Henneon P, Albuissou J, Adham S, Legrand A, Mazzella JM, Jeunemaitre X, Frank M. Accuracy of Clinical Diagnostic Criteria for Patients With Vascular Ehlers–Danlos Syndrome in a Tertiary Referral Centre. *Circ Genom Precis Med.* 2019;12(3):e001996. <https://doi.org/10.1161/CIRCGEN.117.001996>.
- Bergqvist D, Björck M, Wanhainen A. Treatment of vascular Ehlers–Danlos syndrome: a systematic review. *Ann Surg.* 2013;258(2):257–261. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31829c7a59>.
- Frank M, Says J, Denarié N, Sapoval M, Messas E. Successful segmental thermal ablation of varicose saphenous veins in a patient with confirmed vascular Ehlers–Danlos syndrome. *Phlebology.* 2016;31(3):222–224. <https://doi.org/10.1177/0268355515585048>.
- Whiteley MS, Holdstock JM. Endovenous surgery for recurrent varicose veins with a one-year follow up in a patient with Ehlers Danlos syndrome type IV. *Phlebology.* 2015;30(7):489–491. <https://doi.org/10.1177/0268355514531412>.
- Baderkhan H, Wanhainen A, Stenborg A, Stattin EL, Björck M. Celiprolol Treatment in Patients with Vascular Ehlers–Danlos Syndrome. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2021;61(2):326–331. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2020.10.020>.

Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования – А.В. Гавриленко, Е.В. Заклязьминская

Написание текста – В.А. Румянцева, А.А. Кравченко, П.Е. Вахратьян

Сбор и обработка материала – В.А. Румянцева, А.В. Абрамян, С.О. Попов, Р.М. Яхин, А.В. Коршунов

Редактирование – П.Е. Вахратьян, А.А. Кравченко, В.А. Румянцева

Contribution of authors:

Study concept and design – Alexander V. Gavrilenko, Elena V. Zaklyazminskaya

Text development – Victoria A. Rumyantseva, Anna A. Kravchenko, Pavel E. Vakhrat'ian

Collection and processing of material – Victoria A. Rumyantseva, Arsen V. Abramyan, Sergey O. Popov, Ramil M. Yakhin, Aleksandr V. Korshunov

Editing – Pavel E. Vakhrat'ian, Anna A. Kravchenko, Victoria A. Rumyantseva

Согласие пациентов на публикацию: пациенты подписали информированное согласие на публикацию своих данных.

Basic patient privacy consent: patients signed informed consent regarding publishing their data.

Информация об авторах:

Гавриленко Александр Васильевич, академик РАН, д.м.н., профессор, руководитель отделения сосудистой хирургии, Российский научный центр хирургии имени Б.В. Петровского; 119435, Россия, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2; профессор кафедры госпитальной хирургии №2 Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0001-7267-7369>; a.v.gavrilenko@mail.ru

Заклязьминская Елена Валерьевна, д.м.н., профессор, руководитель лаборатории медицинской генетики, Российский научный центр хирургии имени Б.В. Петровского; 119435, Россия, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2; <https://orcid.org/0000-0002-6244-9546>; helenezak@gmail.com

Вахратьян Павел Евгеньевич, д.м.н., врач – сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии, доцент профессорско-преподавательского состава научно-образовательного центра, Российский научный центр хирургии имени Б.В. Петровского; 119435, Россия, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2; <https://orcid.org/0000-0001-6590-2425>; vahratian@mail.ru

Абрамян Арсен Валерьевич, к.м.н., старший научный сотрудник отделения сосудистой хирургии, Российский научный центр хирургии имени Б.В. Петровского; 119435, Россия, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2; <https://orcid.org/0000-0003-1091-2639>; arsena@inbox.ru

Румянцева Виктория Алексеевна, к.м.н., врач-генетик консультативно-диагностического отделения Научно-клинического центра №1, Российский научный центр хирургии имени Б.В. Петровского; 119435, Россия, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2; <https://orcid.org/0000-0003-3224-8097>; vicrumyan@gmail.com

Кравченко Анна Андреевна, к.м.н., старший научный сотрудник отделения сосудистой хирургии, Российский научный центр хирургии имени Б.В. Петровского; 119435, Россия, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2; <https://orcid.org/0000-0001-6574-595X>; vita82@mail.ru

Попов Сергей Олегович, к.м.н., главный врач Научно-клинического центра №1, Российский научный центр хирургии имени Б.В. Петровского; 119435, Россия, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2; <https://orcid.org/0000-0002-4488-1597>; popov@med.ru

Яхин Рамиль Маратович, ординатор отделения сосудистой хирургии, Российский научный центр хирургии имени Б.В. Петровского; 119435, Россия, Москва, Абрикосовский переулок, д. 2; <https://orcid.org/0000-0002-6285-4402>; ramilyakhin@yahoo.com

Коршунов Александр Валерьевич, студент, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1; <https://orcid.org/0009-0000-4287-4732>; Edifier_sk@bk.ru

Information about the authors:

Alexander V. Gavrilenko, Acad. RAS, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Vascular Surgery Department, Petrovsky National Research Centre of Surgery; 2, Abrikosovsky Lane, Moscow, 119435, Russia; Professor of the Department of Hospital Surgery No. 2, Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-7267-7369>; a.v.gavrilenko@mail.ru

Elena V. Zaklyazminskaya, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Laboratory of Medical Genetics, Petrovsky National Research Centre of Surgery; 2, Abrikosovsky Lane, Moscow, 119435, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-6244-9546>; helenezak@gmail.com

Pavel E. Vakhrat'ian, Dr. Sci. (Med.), Cardiovascular Surgeon of the Vascular Surgery Department, Associate Professor of the Faculty of the Educational Center, Petrovsky National Research Centre of Surgery; 2, Abrikosovsky Lane, Moscow, 119435, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-6590-2425>; vahratian@mail.ru

Arsen V. Abramyan, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher of the Vascular Surgery Department, Petrovsky National Research Centre of Surgery; 2, Abrikosovsky Lane, Moscow, 119435, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-1091-2639>; arsena@inbox.ru

Victoria A. Rumyantseva, Cand. Sci. (Med.), Geneticist at Consulting and diagnostic department of the Scientific Center No. 1, Petrovsky National Research Centre of Surgery; 2, Abrikosovsky Lane, Moscow, 119435, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3224-8097>; vicrumyan@gmail.com

Anna A. Kravchenko, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher of the Vascular Surgery Department, Petrovsky National Research Centre of Surgery; 2, Abrikosovsky Lane, Moscow, 119435, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-6574-595X>; vita82@mail.ru

Sergey O. Popov, Cand. Sci. (Med.), Chief Physician of the Scientific Center No. 1, Petrovsky National Research Centre of Surgery; 2, Abrikosovsky Lane, Moscow, 119435, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4488-1597>; popov@med.ru

Ramil M. Yakhin, Resident of the Vascular Surgery Department, Petrovsky National Research Centre of Surgery; 2, Abrikosovsky Lane, Moscow, 119435, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-6285-4402>; ramilyakhin@yahoo.com

Aleksandr V. Korshunov, Student, Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997, Russia; <https://orcid.org/0009-0000-4287-4732>; Edifier_sk@bk.ru

Обзорная статья / Review article

Хронические заболевания вен у пациентов с ожирением: стратегии лечения и профилактики

А.Г. Хитарьян^{1,2}, Е.Я. Киртанасова¹, А.А. Орехов^{1,2}, Д.А. Гусарев², Е.В. Андреев¹, К.Н. Балина¹, А.И. Дюжиков¹, В.П. Евдокимов¹

¹ Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29

² Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Ростова-на-Дону; 344011, Россия, Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, д. 92а

Резюме

Обзор публикаций, посвященных проблеме хронических заболеваний вен у пациентов с ожирением (индекс массы тела $\geq 30,0$ кг/м²). Поиск источников осуществлялся в базах данных PubMed и Cochrane. Данные проанализированных публикаций подтверждают, что ожирение является фактором риска развития как хронических заболеваний вен, так и осложнений и рецидивов после минимально инвазивного лечения хронической венозной недостаточности. В связи с этим обсуждается необходимость предварительного снижения массы тела у пациентов с ожирением перед хирургическим вмешательством на венах. Для этой цели все большую популярность приобретают бариатрические операции, после которых наблюдается корреляция между снижением массы тела и клиническим классом хронических заболеваний вен. Также изучаются перспективы фармакотерапии в лечении данной категории коморбидных пациентов. При этом особое внимание уделяется комбинации биофлавоноидов гесперидина и диосмина, комплексное воздействие которых приводит к уменьшению веноспецифических симптомов. Доказано, что гесперидин обладает противовоспалительными, ангиопротективными и гиполипидемическими свойствами. Он может предотвращать набор массы тела и уменьшать выраженность висцерального ожирения. Флеботропная терапия препаратом Венарус® в суточной дозировке 1000 мг (100 мг гесперидина и 900 мг диосмина) может успешно использоваться как для консервативного лечения ХЗВ у пациентов с избыточной массой тела и ожирением, так и в рамках комплексной терапии на этапах предоперационной подготовки к бариатрическим вмешательствам и после них. Стандартизированные дозировки двух компонентов препарата Венарус® способствуют его стабильному терапевтическому эффекту. Для иллюстрации влияния бариатрических операций на течение ХЗВ в ближайшем послеоперационном периоде приводим клинический пример: пациентка М., 42 года, вес 127 кг, ИМТ 49 кг/м², ХЗВ 4b по CEAP – была выполнена лапароскопическая продольная резекция желудка. В послеоперационном периоде проводилась фармакотерапия препаратом Венарус® в дозе 1000 мг 1 раз в сутки в течение 3 мес., была рекомендована компрессионная терапия с помощью гольфов 2-го класса компрессии.

Ключевые слова: варикозная болезнь, ожирение, хроническая венозная недостаточность, хронические заболевания вен, флеботропная терапия, гесперидин, диосмин, стандартизированные дозировки, гемодинамическая склеротерапия, бариатрические операции

Для цитирования: Хитарьян АГ, Киртанасова ЕЯ, Орехов АА, Гусарев ДА, Андреев ЕВ, Балина КН, Дюжиков АИ, Евдокимов ВП. Хронические заболевания вен у пациентов с ожирением: стратегии лечения и профилактики. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):68–76. <https://doi.org/10.21518/akh2025-043>.

Конфликт интересов: статья подготовлена при поддержке компании «Биннофарм Групп», это никак не повлияло на мнение авторов и результаты.

Chronic venous diseases in obese patients: treatment and prevention strategies

Alexander G. Khitryan^{1,2}, Elena I. Kirtanassova¹, Aleksey A. Orekhov^{1,2}, Dmitriy A. Gusarev², Evgeny V. Andreev¹, Kira N. Balina^{1,2}, Alexander I. Dyuzhikov¹, Vladislav P. Evdokimov¹

¹ Russia Rostov State Medical University; 29, Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia

² Clinical Hospital "RZD-Medicine" Rostov-on-Don; 92a, Varfolomeev St., Rostov-on-Don, 344011, Russia

Abstract

This review presents an analysis of publications on chronic venous diseases in patients with obesity (body mass index ≥ 30.0 kg/m²). The data were searched in the Pubmed and Cochrane database. Studies have shown that obesity is a significant risk factor not only for the onset of chronic venous disorders but also for the occurrence of complications and relapses after minimally invasive treatments. In this context, bariatric surgery is gaining popularity, as weight reduction has been shown to correlate with improvements in the clinical severity of chronic venous disease. There is growing interest in pharmacotherapy for this category of comorbid patients. The complex effect combination of bioflavonoids hesperidin and diosmin leads to reduction in venous symptoms. Hesperidin has been proven to have anti-inflammatory, angioprotective, and lipid-lowering properties. It can prevent weight gain and reduce the severity of visceral obesity. Phlebotropic therapy with Venarus® at a daily dose of 1000 mg (100 mg of hesperidin and 900 mg of diosmin) has demonstrated

potential for effective use not only in conservative management of chronic venous diseases in patients with overweight and obesity, but also in comprehensive treatment protocols before and after bariatric surgery. Fixed dosages of the two components of the drug Venarus® contribute to a stable therapeutic effect. We present a clinical case report to illustrate the impact of bariatric surgeries on the course of chronic venous disease in the immediate postoperative period: patient M., 42 years old, weight 127 kg, BMI 49 kg/m², CEAP 4b chronic venous disease, who underwent laparoscopic longitudinal gastric resection. In the postoperative period, the patient received pharmacotherapy with Venarus® at a dose of 1000 mg once a day for 3 months, and was recommended to use class 2 compression stockings.

Keywords: varicose veins, obesity, chronic venous insufficiency, chronic venous disease, phlebotropic therapy, hesperidin, diosmin, fixed dosages, hemodynamic sclerotherapy, bariatric surgery

For citation: Khitryan AG, Kirtanasova EI, Orekhov AA, Gusarev DA, Andreev EV, Balina KN, Dyuzhikov AI, Evdokimov VP. Chronic venous diseases in obese patients: Treatment and prevention strategies. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):68–76. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-043>.

Conflict of interest: The article was prepared with the support of the Binnopharm Group company, this did not affect the opinion of the authors and the results in any way.

● ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время наблюдается достаточно устойчивая тенденция к росту числа пациентов с хроническими заболеваниями вен (ХЗВ) нижних конечностей, что представляет собой серьезную медико-социальную проблему современной ангиологии [1]. ХЗВ значительно снижает качество жизни, ограничивает физическую активность, приводит к нарушению трудоспособности и требует длительного лечения. Ситуация становится еще более тревожной в условиях растущей распространенности ожирения [2]. По прогнозам ВОЗ, к 2030 г. количество людей, страдающих ожирением, увеличится до 1,02 млрд человек [3]. Сомнений по поводу тесной взаимосвязи ожирения и венозной патологии на сегодняшний день не остается. По данным ряда исследований, ожирение повышает риск возникновения ХЗВ в 3,28–3,6 раза, при этом риск развития тяжелых форм (C4–C6 по CEAP) повышается в 2,7 раза [4, 5]. Для обозначения сочетания данных патологий Davies в 2017 г. даже был предложен отдельный термин «флебоожирение» [6].

Взаимосвязь морбидного ожирения и ХЗВ подтверждается в исследовании Eskici, в ходе которого оценивали влияние индекса висцерального ожирения: рассчитывался с учетом индекса массы тела (ИМТ), окружности талии (ОТ), уровня триглицеридов (ТГ) и липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) – на клиническую тяжесть хронической венозной недостаточности (ХВН) по VCSS (Venous Clinical Severity Score). Было установлено, что индекс висцерального ожирения (ОШ = 1,755; 95% ДИ: 1,389–2,269; $p < 0,001$) и С-реактивный белок (ОШ = 2,641; 95% ДИ: 1,431–4,875; $p = 0,002$) являются достоверными факторами риска высоких значений VCSS [7].

В рамках настоящей публикации предпринята попытка систематизировать существующие данные о потенциальных патогенетических механизмах воздействия ожирения на венозную гемодинамику и проанализировать стратегии лечения варикозной болезни у коморбидных пациентов с ХЗВ и ожирением.

● РОЛЬ ОЖИРЕНИЯ В ПАТОГЕНЕЗЕ ХЗВ И ХВН

Современные представления о патогенезе хронических заболеваний вен (ХЗВ) все чаще подчеркивают ключевую роль ожирения как модифицируемого фактора риска. Одним из ведущих механизмов считается влияние висцерального жира на внутрибрюшное давление: его повышение приводит к возрастанию давления в илюфemorальных венах, нарушению венозного оттока и формированию рефлюкса. Как следствие, расширение вен, венозная гипертензия и прогрессирование симптомов ХВН. Параллельно развивается хроническое малосимптомное воспаление, связанное с гипоксией увеличенных адипоцитов, что приводит к активации провоспалительных цитокинов и снижению секреции противовоспалительных адипокинов (адипонектина и др.). Это способствует развитию системного воспалительного ответа и ремоделированию венозной стенки. Клинические и ультразвуковые исследования подтверждают, что у пациентов с ИМТ ≥ 30 кг/м² наблюдаются неблагоприятные изменения венозной гемодинамики: расширение просвета бедренной вены, снижение скорости кровотока, увеличение дневного объема конечности [8].

Подобные изменения могут быть обусловлены ухудшением работы венозных клапанов, особенно к концу дня, что свидетельствует о прогрессирующем характере венозной недостаточности у лиц с ожирением. Учитывая растущую распространенность ожирения и его патогенетическую роль, можно утверждать, что своевременное воздействие на массу тела должно рассматриваться как один из краеугольных элементов профилактики и терапии ХЗВ.

● МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ХЗВ У ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Минимально инвазивные методы (эндовазальная лазерная коагуляция, радиочастотная абляция, механохимическая облитерация, эхосклеротерапия) заняли

прочное место в современной флебологической практике как эффективные и безопасные подходы к лечению ХЗВ. Однако при использовании этих методик у пациентов с ожирением существуют определенные ограничения, связанные как с анатомическими особенностями, так и с гемодинамическими факторами. Масштабное исследование Deol, включившее более 65 тыс. пациентов, показало, что эффективность вмешательств снижается по мере роста ИМТ, особенно у лиц с ИМТ > 46 кг/м². У таких пациентов чаще требуются повторные вмешательства, а клинический эффект выражен менее значительно. Это подтвердило целесообразность предварительного снижения массы тела перед выполнением процедур [9]. Дополнительные исследования (Premnath и Zottola) выявили, что с увеличением массы тела уменьшается удовлетворенность результатами лечения и возрастает частота эстетических и клинических неудовлетворительных исходов [10, 11]. Также отмечается рост осложнений, включая флебиты и реканализацию вен [12, 13]. Несмотря на это, у пациентов с выраженной симптоматикой изначально может наблюдаться более заметное клиническое улучшение после лечения, особенно при комплексном подходе. Однако эти данные требуют индивидуальной оценки и стратификации риска перед выбором метода вмешательства. Таким образом, при лечении ХЗВ у пациентов с ожирением минимально инвазивные технологии сохраняют свою актуальность, однако требуют более тщательной предоперационной подготовки, контроля массы тела и персонализированного подхода к выбору тактики лечения.

ВЛИЯНИЕ БАРИАТРИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ НА ТЕЧЕНИЕ ХЗВ

Влияние бариатрических операций на венозную гемодинамику и напряжение сдвига, оказываемое на стенку бедренной вены, было изучено в работе Wiewiara. В основную группу вошли пациенты, которым была выполнена лапароскопическая продольная резекция желудка (ЛПРЖ), в контрольную – пациенты с нормальным ИМТ. Исходно диаметр бедренной вены был достоверно больше у пациентов с ожирением. Через 12 мес. после ЛПРЖ у пациентов снизился диаметр бедренной вены, увеличились пиковая скорость кровотока (ПСК), напряжение сдвига, оказываемое на стенку вены и градиент скорости кровотока от стенки вены к центру потока. Таким образом, было установлено, что в результате снижения массы тела после ЛПРЖ увеличивается напряжение сдвига, оказываемое на стенку бедренной вены, что положительно влияет на ее гемодинамику [14].

В исследовании W. Shaalan et al. сравнили клинические проявления ХЗВ у пациентов с ожирением и пациентов, снизивших массу тела после бариатрической операции. Через 12 мес. пациенты, перенесшие бариатрическое вмешательство, отличались достоверно меньшим диаметром общей бедренной вены (ОБВ), большей ПСК, амплитудой изменения скорости и напряжением сдвига, оказываемым на стенку вены. У 82% пациентов после снижения веса произошло заживление венозных трофических язв. Пациенты из группы бариатрии также отличались достоверно большим улучшением качества жизни по опроснику CCVUQ (Charing Cross Venous Ulcer Questionnaire) и SF-36 (Short Form-36 Health Status Survey), а также уменьшением суммарного балла по шкале VCSS и Villiata. Авторы приходят к выводу, что снижение массы тела с помощью бариатрической хирургии помогает восстановить нормальные параметры венозного кровотока и может стать основным методом лечения перед любой процедурой по устранению венозного рефлюкса у пациентов с ожирением [15].

Влияние бариатрических операции на диаметр вен нижних конечностей также было изучено в работе Raoufi. Согласно результатам исследования средний диаметр ОБВ через 6 мес. после операции достоверно уменьшился с $12,95 \pm 1,84$ до $11,58 \pm 1,64$ мм. Средний диаметр большой подкожной вены (БПВ) достоверно уменьшился с $7,75 \pm 1,45$ до $7,30 \pm 1,45$ мм ($p = 0,0001$) [16].

В противовес предыдущим сведениям данные исследования de Medeiros Alves Fernandes свидетельствуют об отсутствии достоверных различий между диаметрами подкожных вен нижних конечностей, а также наличием рефлюкса до бариатрической операции и после нее. Однако авторы отмечают статистически значимый регресс клинического класса ХЗВ по CEAP у 21% пациентов за счет перехода стадии C3 в C2 ($p = 0,046$) [17].

Для иллюстрации влияния бариатрических операций на течение ХЗВ в ближайшем послеоперационном периоде приводим клинический пример.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

Пациентка М., 42 года, вес 127 кг, ИМТ 49 кг/м², ХЗВ 4b по CEAP – была выполнена лапароскопическая продольная резекция желудка. В послеоперационном периоде проводилась фармакотерапия препаратом Венарус® в дозе 1000 мг (100 мг гесперидина и 900 мг диосмина) 1 раз в сутки в течение 3 мес., была рекомендована компрессионная терапия с помощью гольфов 2-го класса компрессии. Исходно толщина

Рисунок. Внешний вид нижних конечностей пациентки до лечения (слева) и через 3 мес. после бариатрической операции (справа). Фотографии из личного архива авторов, выполнены с согласия пациентки

Figure. External view of the patient's lower limbs before treatment (left) and 3 months after bariatric surgery (right). Photos from the authors' personal archive were taken with the patient's consent



подкожно-жировой клетчатки (ПЖК) в области паховой складки составила 37,55 мм, диаметр БПВ в области СФС 8,37 мм, суммарный балл по VCSS 10. Через 3 мес. потеря 13 кг, ИМТ 43,8 кг/м². Толщина ПЖК в области паховой складки 33,17 мм. Диаметр БПВ в области СФС 8,15 мм, суммарный балл по VCSS 9. Значительное уменьшение отеков нижних конечностей вследствие потери лишней массы тела, а также уменьшение выраженности болевого синдрома (рисунок).

◆ ГЕМОДИНАМИЧЕСКАЯ СКЛЕРОТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ХЗВ У ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ

На сегодняшний день эхосклеротерапия является эффективной малоинвазивной методикой лечения ХЗВ [18, 19]. Однако выполнение данной процедуры у пациентов с ожирением сопряжено с рядом сложностей, связанных с наличием лимфедемы, липодерматосклероза, высокого давления в системе глубоких вен и большого диаметра варикозных вен, при котором пенная форма занимает в сосуде преимущественно верхнее пристеночное положение, оставляя свободные участки и мигрируя в дистальное венозное русло. В результате происходит ухудшение контакта склерозанта с эндотелием венозной стенки, что приводит к возникновению необлитерации и реканализации вен, необходимости повторных сеансов склеротерапии и повышению риска возникновения возможных осложнений [8, 20]. По мнению некоторых авторов,

наличие ожирения и вовсе является относительным противопоказанием для склерооблитерации [21, 22].

В недавнем сравнительном исследовании был предложен способ повышения эффективности склеротерапии у пациентов с ожирением путем реализации принципов «гемодинамической склеротерапии» [8]. По результатам предварительного УЗ-исследования в положении Тренделенбурга 15° было зафиксировано достоверное уменьшение диаметра большой подкожной вены на 22,5% и отсутствие рефлюкса по перфорантным венам у 72,3% пациентов с ожирением. Такое положение было признано оптимальным для проведения склеротерапии, т. к. оно приводит к увеличению экспозиции склерозанта в пораженной вене и, как следствие, к его более интенсивному воздействию на эндотелий венозной стенки. Введение склерозанта осуществлялось в предварительно определенной «гемодинамически значимой точке» – месте расположения варикса диаметром более 8 мм, находящегося в непосредственной близости от перфорантной вены с патологическим горизонтальным рефлюксом более 0,5 с. При проведении склеротерапии в положении Тренделенбурга 15° и введении склерозанта в «гемодинамически значимой точке» была отмечена облитерация варикозных притоков вне зоны введения склерозанта у 41% пациентов с ожирением. Локальная температура и частота флебитов были достоверно меньше по сравнению с группой контроля.

Примечательно, что все случаи сохранения рефлюкса в положении Тренделенбурга и незакрытия вариксов были зарегистрированы у пациентов с ИМТ более 55 кг/м² и С4b–С5 классом по CEAP. Авторы приходят к выводу, что проведение склеротерапии с подъемом ногового конца не менее чем на 15° повышает эффективность склерооблитерации варикозно расширенных притоков у пациентов с ожирением. В то же время использование склеротерапии у лиц с ИМТ более 55 кг/м² показывает меньшую эффективность, чем у лиц с меньшим ИМТ [8].

◆ РОЛЬ ГЕСПЕРИДИНА И ДИОСМИНА В ФАРМАКОТЕРАПИИ ХЗВ У ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ

Основными препаратами, используемыми в терапии ХЗВ, выступают венотоники, большинство из которых являются производными биофлавоноидов – биологически активных веществ растительного происхождения [23–25]. Наиболее известные биофлавоноиды – гесперидин и диосмин проявляют синергическое взаимодействие и потенцируют эффекты друг друга [26, 27].

Как сам гесперидин, так и его активный метаболит гесперетин способствует секреции холецистокинина – нейропептидного гормона, играющего важную роль в регуляции аппетита. Кроме того, гесперидин и его активный метаболит подавляют экспрессию генов, отвечающих за липогенез, и снижают продукцию адипокинов и других провоспалительных цитокинов, участвующих в дифференцировке адипоцитов и развитии воспалительных процессов. Гесперидин активирует метаболизм липидов и жирных кислот, способствует снижению уровней ЛПНП и ЛПОНП, при этом значительно увеличивает концентрацию ЛПВП [28]. Он также тормозит прогрессирование стеатоза печени, препятствует созреванию адипоцитов из их предшественников и стимулирует катаболизм зрелых жировых клеток. Комплексное воздействие этих механизмов способствует снижению или стабилизации ИМТ и может успешно использоваться в терапии пациентов с ХЗВ и ожирением как для консервативного лечения ХЗВ, так и в рамках комплексной предоперационной подготовки пациентов с ХЗВ к бариатрическим вмешательствам и после них [29–31].

Клинические исследования подтверждают эффективность гесперидина в снижении массы и улучшении состава тела. Martinez Noguera et al. сообщают, что на фоне лечения 500 мг 2S-гесперидина отмечалось уменьшение процентного содержания жира в организме и жировой массы нижних конечностей, а также увеличение общей мышечной массы [28, 32]. Согласно данным Yoshitomi, употребление 178 мг α-глюкозилгесперидина в течение 4 мес. позволило снизить массу тела, нормализовать соотношение ЛПНП/ЛПВП в крови, а также уменьшить площадь висцерального жира и процентное содержания жира в организме [28, 33].

Рядом систематических обзоров и метаанализов также доказано, что продолжительное применение комбинации на основе гесперидина и диосмина демонстрирует наибольшую эффективность, превосходя по клиническому результату монокомпонентный препарат, содержащий только диосмин [28, 34–39].

Одним из веноактивных препаратов, которые мы наиболее часто применяем в нашей ежедневной практике, является Венарус® (АО «Алиум», Россия). Венарус® – это комбинация двух микронизированных компонентов в стандартизированных дозировках (10% гесперидина и 90% диосмина), которая обладает ангиопротекторным и вентонизирующим действием, улучшает лимфатический дренаж, снижает проницаемость капилляров [28, 39]. Гесперидин и диосмин, входящие в состав Венарус®, подавляют воспаление

и защищают эндотелий венозной стенки, уменьшая адгезию лейкоцитов к эндотелию и выброс в кровь сигнальных молекул, гесперидин также демонстрирует липолитический эффект, уменьшая площадь висцерального жира [29, 33, 39–44]. К отличиям препарата Венарус® следует отнести стандартизированные дозировки двух микронизированных¹ компонентов (100 мг гесперидина и 900 мг диосмина), что способствует его стабильному терапевтическому эффекту [39]. Эффективность препарата в лечении ХЗВ была подтверждена более чем в 10 клинических исследованиях, где было доказано, что Венарус® обеспечивает значимый регресс клинических проявлений ХЗВ и улучшает качество жизни, эндотелиальную функцию и параметры микроциркуляции у таких пациентов [45–52].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, избирательное применение минимально инвазивных термических методик в сочетании с эхосклеротерапией при лечении варикозной болезни у пациентов с ожирением позволяет успешно осуществлять коррекцию ХВН. Тем не менее при выборе метода лечения у данной категории пациентов необходимо учитывать ИМТ как важный фактор, влияющий на эффективность терапии. В отдельных случаях может потребоваться предварительное снижение массы тела перед проведением минимально инвазивных процедур.

Бариатрическая хирургия является эффективным методом не только для снижения массы тела, но и для улучшения клинических и гемодинамических показателей вен нижних конечностей. Можно сделать вывод, что оптимальной стратегией лечения пациентов с ХЗВ и ожирением является этапный подход: сначала проведение бариатрической операции для снижения массы тела, а затем – вмешательства, направленного непосредственно на коррекцию венозной патологии. Такая тактика может повысить эффективность последующих вмешательств на венах нижних конечностей и улучшить общие клинические исходы у пациентов с ХЗВ и ожирением.

Флеботропная терапия препаратом Венарус® 1000 мг/сут может успешно применяться как для консервативного лечения ХЗВ у пациентов с ожирением (курсовой прием – 3–6 мес.), так и в

¹Размер микронизированных частиц субстанции диосмин составляет не более 4,21 микрон; сертификат анализа входного контроля сырья, номер серии РХС03240333, 19.03.2024; Размер микронизированных частиц субстанции гесперидин составляет не более 4,26 микрон; сертификат анализа входного контроля сырья, номер серии РХС02240303, 06.02.2024.

рамках комплексной терапии на этапах предоперационной подготовки к бариатрическим вмешательствам от 1 мес. и после них не менее 3 мес. Стандартизированные дозировки двух микронизированных компонентов (100 мг гесперидина и 900 мг диосмина) способствуют стабильному терапевтическому эффекту препарата Венарус®. Следует отметить, что, несмотря на подтвержденную эффективность биофлавоноидов,

в частности комбинации гесперидина и диосмина, для лечения ХЗВ, их терапевтическое действие в условиях сопутствующего ожирения остается недостаточно изученным и требует дальнейших клинических исследований.

Поступила / Received 20.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 05.09.2025

Принята в печать / Accepted 15.09.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Salim S, Machin M, Patterson BO, Onida S, Davies AH. Global Epidemiology of Chronic Venous Disease: A Systematic Review With Pooled Prevalence Analysis. *Ann Surg*. 2021;274(6):971–976. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000004631>.
2. Cleman J, Xia K, Haider M, Nikooie R, Scierka L, Romain G et al. A state-of-the-art review of quality-of-life assessment in venous disease. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2024;12(4):101725. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2023.101725>.
3. Lingvay I, Cohen RV, Roux CWL, Sumithran P. Obesity in adults. *Lancet*. 2024;404(10456):972–987. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01210-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01210-8).
4. Хитарьян А, Бурцев С, Орехов АА, Велиев КС, Леденев АА. Хронические заболевания вен у лиц с избыточной массой тела и морбидным ожирением. *Флебология*. 2022;16(1):17–22. <https://doi.org/10.17116/flebo20221601117>.
5. Shevela AI, Usov SA, Markina VA. Obesity and Chronic Venous Insufficiency: from Risk Factors to Pathogenesis. *Flebologiya*. 2022;16(1):17–22. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20221601117>.
6. Шевела АИ, Усов СА, Маркина ВА. Ожирение и хроническая венозная недостаточность: от факторов риска к патогенезу. *Флебология*. 2019;13(3):220–226. <https://doi.org/10.17116/flebo201913031220>.
7. Shevela AI, Usov SA, Markina VA. Obesity and Chronic Venous Insufficiency: from Risk Factors to Pathogenesis. *Flebologiya*. 2019;13(3):220–226. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo201913031220>.
8. Davies HO, Popptewett M, Singhat R, Smith N, Bradbury AW. Obesity and tower limb venous disease – The epidemic of phtebesity. *Phlebology*. 2017;32(4):227–233. <https://doi.org/10.1177/0268355516649333>.
9. Eskici H, Engin M, Eris C, Aydın U, Ata Y, Yavuz Ş. Investigation of the effect of visceral adiposity index on venous clinical severity score in patients with chronic venous insufficiency. *Vascular*. 2023;32(6):1340–1345. <https://doi.org/10.1177/17085381231214818>.
10. Хитарьян АГ, Киртанасова ЕЯ, Орехов АА, Гусарев ДА, Кисляков ВН, Велиев КС и др. Гемодинамическая склеротерапия в комплексном лечении варикозной болезни вен нижних конечностей у пациентов с морбидным ожирением. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(1):32–40. <https://doi.org/10.21518/akh2025-001>.
11. Khitryan AG, Kirtanasova EYa, Orekhov AA, Gusarev DA, Kislyakov VN, Veliev KS et al. Hemodynamic sclerotherapy in comprehensive management of varicose disease of lower-limb veins in patients with morbid obesity. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(1):32–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-001>.
12. Deol ZK, Lakhanpat S, Franzon G, Pappas PJ. Effect of obesity on chronic venous insufficiency treatment outcomes. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2020;8(4):617–628.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2020.04.006>.
13. Premnath S, Nour E, Abdelhalim A, Rowlands TE, Kuhan G. A Higher Body Mass Index Means Worse Satisfaction Outcome in Obese Patients Undergoing Varicose Vein Surgery. *Indian J Vasc Endovasc Surg*. 2021;8(1):46–49. https://doi.org/10.4103/ijves.ijves_122_21.
14. Zottola ZR, Geiger JT, Choo GE, Kedwai BJ, Balceniuk MD, Ellis JL et al. Obese patients with CEAP (clinical, etiology, anatomy, pathophysiology) C2 and C3 disease show enhanced symptom improvement after endovenous thermal ablation. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2024;12(4):101873. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2024.101873>.
15. Darvall K, Davies H, Bate G, Bradbury A. The Effect of Obesity on Long-Term Outcomes After Ultrasound-Guided Foam Sclerotherapy. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2015;3(1):124–125. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2014.10.024>.
16. Pisharody VA, West AB, Rajani RR, Ramos C, Garcia-Toca M, Benarroch-Gampel J. Vein diameter, obesity, and rates of recanalization after mechanochemical ablation. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2024;12(6):101935. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2024.101935>.
17. Wiewiora M, Piecuch J, Glück M, Slowinska-Lozynska L, Sosada K. Impact of weight loss due to sleeve gastrectomy on shear stress of the femoral vein in morbid obesity. *Obes Surg*. 2014;24(5):806–812. <https://doi.org/10.1007/s11695-013-1175-9>.
18. Shaalan W, Emam A, Lotfy H, Naga A. Clinical and Hemodynamic Outcome of Morbidly Obese Patients with Severe Chronic Venous Insufficiency with and without Bariatric Surgery: A Comparative Study. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2021;9(5):1248–1256. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2021.01.005>.
19. Raoufi M, Mohammadi Tofigh A, Kouchak Hosseini SP, Haghighi Toutounchi A, Bagherian Lemraski S, Nematihonar B. Bariatric Surgery and Femoral Vein Diameter in Morbidly Obese Patients: a Cohort Study in Iran. *Obes Surg*. 2023;33(8):2463–2467. <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06693-1>.
20. de Medeiros Alves Fernandes WR, Lins EM, Rocha FA, de Oliveira Buril G, de Barros E Silva ETAGB, de Andrade Souza Caldas RP et al. Effect of Obesity and Bariatric Surgery on Saphenous Veins. *Obes Surg*. 2023;33(3):821–825. <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06469-7>.
21. Gloviczki P, Lawrence PF, Wasan SM, Meissner MH, Almeida J, Brown KR et al. The 2023 Society for Vascular Surgery, American Venous Forum, and American Vein and Lymphatic Society clinical practice guidelines for the management of varicose veins of the lower extremities. Part II: Endorsed by the Society of Interventional Radiology and the Society for Vascular Medicine. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2024;12(1):101670. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2023.08.011>.
22. De Maeseneer MG, Kakkos SK, Aherne T, Baekgaard N, Black S, Blomgren L et al. Editor's Choice – European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 Clinical Practice Guidelines on the Management of Chronic Venous Disease of the Lower Limbs. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2022;63(2):184–267. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.12.024>.
23. Шестак НГ, Климчук ИП, Хрыщанович ВЯ. Сравнительный анализ результатов эндовенозной механохимической облитерации большой подкожной вены с использованием пены полидоканола комнатной температуры и охлажденной. *Новости хирургии*. 2021;29(6):690–678. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2021.6.690>.

- Shestak NG, Klimchuk IP, Khryshchanovich VYa. Comparative analysis of the results of the mechanochemical endovenous ablation of great saphenous vein using polydocanol foam of room temperature and cooled one. *Novosti Khirurgii*. 2021;29(6):690–678. (In Russ.) <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2021.6.690>.
21. Guex JJ. Les contre-indications de la sclérothérapie, mise à jour 2005 [Contra indications of sclerotherapy, update 2005]. *J Mal Vasc*. 2005;30(3):144–149. [https://doi.org/10.1016/S0398-0499\(05\)83831-4](https://doi.org/10.1016/S0398-0499(05)83831-4).
22. Богачев ВЮ, Лобанов ВН. Склеротерапия: шаг за шагом – жидкостная склеротерапия. *Амбулаторная хирургия*. 2020;(1-2):22–29. <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2020-1-2-22-29>.
- Bogachev VYu, Lobanov VN. Sclerotherapy: step by step – liquid sclerotherapy. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2020;(1-2):22–29. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2020-1-2-22-29>.
23. Mansitha A, Sousa J. Pathophysiological Mechanisms of Chronic Venous Disease and Implications for Venoactive Drug Therapy. *Int J Mol Sci*. 2018;19(6):1669. <https://doi.org/10.3390/ijms19061669>.
24. Ghanesini S, De Luca L, Feodor T, Taha W, Bozkurt K, Lurie F. Cardiovascular Insights for the Appropriate Management of Chronic Venous Disease: A Narrative Review of Implications for the Use of Venoactive Drugs. *Adv Ther*. 2023;40(12):5137–5154. <https://doi.org/10.1007/s12325-023-02657-0>.
25. Ktimek-Szczykutowicz M, Szopa A, Ekiert H. Citrus limon (Lemon) Phenomenon – A Review of the Chemistry, Pharmacological Properties, Applications in the Modern Pharmaceutical Food, and Cosmetics Industries, and Biotechnological Studies. *Plants*. 2020;9(1):119. <https://doi.org/10.3390/plants9010119>.
26. Karetova D, Suchopar J, Bultas J. Diosmin/hesperidin: a cooperating tandem, or is diosmin crucial and hesperidin an inactive ingredient only? *Vnitř Lek*. 2020;66(2):97–103. Available at: <https://www.prolekare.cz/casopisy/vnitri-Iekarstvi/2020-2-29/diosmin-hesperidinsoIupracujci-tandem-nebo-je-diosmin-klicovy-a-hesperidin-jen-neucinnou-primesi-123769>.
27. Osama H, Hamed EO, Mahmoud MA, Abdelrahim MEA. The Effect of Hesperidin and Diosmin Individually or in Combination on Metabolic Profile and Neuropathy among Diabetic Patients with Metabolic Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *J Diet Suppl*. 2023;20(5):749–762. <https://doi.org/10.1080/19390211.2022.2107138>.
28. Богачев ВЮ, Болдин БВ, Варич ГА, Дженина ОВ, Абдош Р. Хронические заболевания вен и ожирение: патогенетически обоснованные возможности лечения и профилактики. *Амбулаторная хирургия*. 2024;21(1):64–73. <https://doi.org/10.21518/akh2024-014>.
- Boldin BV, Boldin BV, Varich GA, Dzhennina OV, Abdosh R. Chronic venous diseases and obesity: pathogenetically based treatment and prevention options. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2024;21(1):64–73. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2024-014>.
29. Xiong H, Wang J, Ran Q, Lou G, Peng C, Gan Q et al. Hesperidin: a therapeutic agent for obesity. *Drug Des Devel Ther*. 2019;13:3855–3866. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S227499>.
30. Morshedzadeh N, Ramezani Ahmadi A, Behrouz V, Mir E. A narrative review on the role of hesperidin on metabolic parameters, liver enzymes, and inflammatory markers in nonalcoholic fatty liver disease. *Food Sci Nutr*. 2023;11(12):7523–7533. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3729>.
31. Taheri A, Mobaser SE, Golpour P, Nourbakhsh M, Tavakoli-Yaraki M, Yarahmadi S, Nourbakhsh M. Hesperetin attenuates the expression of markers of adipose tissue fibrosis in pre-adipocytes. *BMC Complement Med Ther*. 2023;23(1):315. <https://doi.org/10.1186/s12906-023-04152-z>.
32. Martinez Noguera FJ, Alcaraz PE, Carlos Vivas J, Chung LH, Marin Cascales E, Marin Pagan C. 8 weeks of 2S-Hesperidin supplementation improves muscle mass and reduces fat in amateur competitive cyclists: randomized controlled trial. *Food Funct*. 2021;12(9):3872–3882. <https://doi.org/10.1039/d0fo03456h>.
33. Yoshitomi R, Yamamoto M, Kumazoe M, Fujimura Y, Yonekura M, Shimamoto Y et al. The combined effect of green tea and a-glucosyl hesperidin in preventing obesity: a randomized placebo-controlled clinical trial. *Sci Rep*. 2021;11(1):19067. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98612-6>.
34. Kakkos SK, Nicolaides AN. Efficacy of micronized purified flavonoid fraction on improving individual symptoms, signs and quality of life in patients with chronic venous disease: a systematic review and meta-analysis of randomized double-blind placebo-controlled trials. *Int Angiol*. 2018;37(2):143–154. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.18.03975-5>.
35. Rabe E, Blanc-Guillemaud V, Onselae MB, Blangero Y, Yaltirik HP, Nicolaides A. Reduction of lower-limb edema in patients with chronic venous disease by micronized purified flavonoid fraction: a systematic literature review and meta-analysis. *Int Angiol*. 2023;42(6):488–502. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.23.05084-8>.
36. Huwait E, Mobashir M. Potential and therapeutic roles of diosmin in human diseases. *Biomedicines*. 2022;10(5):1076. <https://doi.org/10.3390/biomedicines10051076>.
37. Araujo-León JA, Ortiz-Andrade R, Hernández-Baltazar E, Hernández-Núñez E, Rivera-Leyva JC, Yáñez-Pérez V. A pharmacokinetic study of Mix-160 by LC-MS/MS: oral bioavailability of a dosage form of citroflavonoids mixture. *Molecules*. 2022;27(2):391. <https://doi.org/10.3390/molecules27020391>.
38. Gerages SH, Wahdan SA, Elsherbiny DA, El-Demerdash E. Pharmacology of diosmin, a citrus flavone glycoside: an updated review. *Eur J Drug Metab Pharmacokinet*. 2022;47(1):1–18. <https://doi.org/10.1007/s13318-021-00731-y>.
39. Ших ЕВ, Хайтович ЕД. Собственные клинико-фармакологические эффекты гесперидина в лечении хронических заболеваний вен. *Лечебное дело*. 2023;(4):17–31. <https://doi.org/10.24412/2071-5315-2023-13018>.
- Shikh YeV, Khaytovich YeD. Original Clinical and Pharmacological Effects of Hesperidin in the Treatment of Chronic Venous Diseases. *Lechebnoe Delo*. 2023;(4):17–31. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2071-5315-2023-13018>.
40. Salden BN, Troost FJ, de Groot E, Stevens YR, Garcés-Rimon M, Possemiers S et al. Randomized clinical trial on the efficacy of hesperidin 2S on validated cardiovascular biomarkers in healthy overweight individuals. *Am J Clin Nutr*. 2016;104(6):1523–1533. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.136960>.
41. Bhattacharyya S, Pal S, Mohamed R, Singh P, Chattopadhyay S, Pal China S et al. A nutraceutical composition containing diosmin and hesperidin has osteogenic and anti-resorptive effects and expands the anabolic window of teriparatide. *Biomed Pharmacother*. 2019;118:109207. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.109207>.
42. Haggag YA, El-Ashmawy NE, Okasha KM. Is hesperidin essential for prophylaxis and treatment of COVID-19 Infection? *Med Hypotheses*. 2020;144:109957. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109957>.
43. Zheng Y, Zhang R, Shi W, Li L, Liu H, Chen Z, Wu L. Metabolism and pharmacological activities of the natural health-benefiting compound diosmin. *Food Funct*. 2020;11(10):8472–8492. <https://doi.org/10.1039/d0fo01598a>.
44. Yamamoto M, Jokura H, Hashizume K, Ominami H, Shibuya Y, Suzuki A et al. Hesperidin metabolite hesperetin-7-O-glucuronide, but not hesperetin-3-O-glucuronide, exerts hypotensive, vasodilatory, and anti-inflammatory activities. *Food Funct*. 2013;4(9):1346–1351. <https://doi.org/10.1039/c3fo60030k>.
45. Стойко ЮМ, Гудымович ВГ. Мониторинг качества жизни у больных варикозной болезнью вен нижних конечностей с использованием препарата Венарус. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2010;(6):46–51. Режим доступа: <https://www.mediasphera.ru/issues/khirurgiya-zhurnal-im-n-i-pirogova/2010/6/downloads/ru/030023-12072010610>.

- Stoiko YuM, Gudymovich VG. Monitoring the quality of life in patients with varicose disease of the lower extremities in the use of Venarus. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2010;(6):46–51. (In Russ.) Available at: <https://www.mediasphera.ru/issues/khirurgiya-zhurnal-im-n-i-pirogova/2010/6/downloads/ru/030023-12072010610>.
46. Гудымович ВГ, Стойко ЮМ, Яковлева НМ, Никитина АМ. Флеботропная терапия препаратом Венарус у больных с хронической венозной недостаточностью нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2013;19(4):88–91. Режим доступа: <https://angiolsurgery.org/magazine/2013/4/11.htm>.
Gudymovich VG, Stoiko YuM, Yakovleva NM, Nikitina AM. Phlebotropic therapy with Venarus in patients suffering from lower limb chronic venous insufficiency. *Angiology and Vascular Surgery*. 2013;19(4):88–91. (In Russ.) Available at: <https://angiolsurgery.org/magazine/2013/4/11.htm>.
 47. Сонькин ИН, Шайдаков ЕВ, Крылов ДВ, Булатов ВЛ, Ремизова АС, Резванцев МВ. Эффективность применения препарата Венарус в лечении больных с посттромботической болезнью нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2014;20(4):77–83. Режим доступа: <https://angiolsurgery.org/magazine/2014/4/10.htm>.
Sonkin IN, Shaydakov EV, Krylov DV, Bulatov VL, Remizov AS, Rezvantsev MV. Effectiveness of Venarus in the treatment of patients with lower-limb post-thrombotic disease. *Angiology and Vascular Surgery*. 2014;20(4):77–83. (In Russ.) Available at: <https://angiolsurgery.org/magazine/2014/4/10.htm>.
 48. Игнатьев ИМ. Открытое проспективное рандомизированное исследование результатов применения препарата Венарус при посттромботической болезни. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2018;24(1):97–101. Режим доступа: <https://angiolsurgery.org/magazine/2018/1/11.htm>.
Ignatyev IM. Open prospective randomized study of the results of using Venarus in postthrombotic disease. *Angiology and Vascular Surgery*. 2018;24(1):97–101. (In Russ.) Available at: <https://angiolsurgery.org/magazine/2018/1/11.htm>.
 49. Гурфинкель ЮИ, Сасонко МЛ, Талов НА. Коррекция параметров микроциркуляции крови и функции эндотелия при хронической венозной недостаточности нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2017;23(2):89–95. Режим доступа: <https://angiolsurgery.org/magazine/2017/2/11.htm>.
Gurfinkel YuI, Sasonko ML, Talov NA. Correction of blood microcirculation parameters and endothelial function in chronic venous insufficiency of lower limbs. *Angiology and Vascular Surgery*. 2017;23(2):89–95. (In Russ.) Available at: <https://angiolsurgery.org/magazine/2017/2/11.htm>.
 50. Калинин РЕ, Сучков ИА, Камаев АА, Звягина ВИ, Крылов АА. Эндотелиотропные эффекты венотонизирующих препаратов при лечении больных с варикозной болезнью. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2018;24(4):72–74. Режим доступа: <https://angiolsurgery.org/magazine/2018/4/9.htm>.
Kalinin RE, Suchkov IA, Kamaev AA, Zvyagina VI, Krylov AA. Endotheliotropic effects of venotonic drugs in treatment of patients with varicose veins. *Angiology and Vascular Surgery*. 2018;24(4):72–74. (In Russ.) Available at: <https://angiolsurgery.org/magazine/2018/4/9.htm>.
 51. Роднянский ДВ, Фокин АА. Диосминсодержащие флеботропные препараты при варикозной экземе. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2019;25(3):88–92. Режим доступа: <https://angiolsurgery.org/magazine/2019/3/11.htm>.
Rodnyansky DV, Fokin AA. Diosmin-containing phlebotropic drugs in varicose eczema. *Angiology and Vascular Surgery*. 2019;25(3):88–92. (In Russ.) Available at: <https://angiolsurgery.org/magazine/2019/3/11.htm>.
 52. Зудин АМ, Засорина МА, Вихерт ТА, Гонсалес АК, Тарковский АА. Ультразвуковая оценка изменений венозной гемодинамики у больных с посттромботической болезнью при непрерывном приеме флеботоников. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2014;20(2):52–57. Режим доступа: <https://angiolsurgery.org/magazine/2014/2/6.htm>.
Zudin AM, Zasorina MA, Vikhert TA, Gonsales AK, Tarkovskii AA. Ultrasound assessment of alterations in venous haemodynamics in patients with post-thrombotic disease permanently taking phlebotonics. *Angiology and Vascular Surgery*. 2014;20(2):52–57. (In Russ.) Available at: <https://angiolsurgery.org/magazine/2014/2/6.htm>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – А.Г. Хитарьян
 Написание текста – Е.Я. Киртанасова
 Сбор и обработка материала – Е.В. Андреев, В.П. Евдокимов
 Обзор литературы – К.Н. Балина, А.И. Дюжиков
 Анализ материала – А.А. Орехов, Д.А. Гусарев
 Редактирование – Д.А. Гусарев

Contribution of authors:

Concept of the article – Alexander G. Khitryan
 Text development – Elena I. Kirtanasova
 Collection and processing of material – Evgeniy V. Andreev, Vladislav P. Evdokimov
 Literature review – Kira N. Balina, Alexander I. Dyuzhikov
 Material analysis – Aleksey A. Orekhov, Dmitriy A. Gusarev
 Editing – Dmitriy A. Gusarev

Согласие пациентов на публикацию: пациентка подписала информированное согласие на публикацию своих данных.

Basic patient privacy consent: patient signed informed consent regarding publishing their data.

Информация об авторах:

Хитарьян Александр Георгиевич, д.м.н., профессор, заслуженный врач России, заведующий кафедрой хирургических болезней №3, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; заведующий хирургическим отделением, Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Ростова-на-Дону; 344011, Россия, Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, д. 92а; <https://orcid.org/0000-0002-8903-1174>; khitryan@gmail.com

Киртанасова Елена Яковлевна, аспирант кафедры хирургических болезней №3, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0009-0001-9672-2088>; elena.kirtanasova@yandex.ru
Орехов Алексей Анатольевич, к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней №3, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; врач-хирург хирургического отделения, Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Ростова-на-Дону; 344011, Россия, Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, д. 92а; <https://orcid.org/0000-0003-3782-2860>; orekhov_aa@rostgmu.ru

Гусарев Дмитрий Александрович, к.м.н., врач-хирург хирургического отделения, Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Ростова-на-Дону; 344011, Россия, Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, д. 92а; <https://orcid.org/0009-0000-4339-4319>; gusadi@mail.ru

Андреев Евгений Владимирович, к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней №3, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0000-0001-9565-6640>; e.v.andreev.1980@mail.ru

Балина Кира Николаевна, ординатор кафедры хирургических болезней №3, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0009-0003-5292-9612>; kira_balina@mail.ru

Дюжиков Александр Игоревич, студент, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0009-0007-1335-7016>; a.dyuzhikov@icloud.com

Евдокимов Владислав Петрович, студент, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0009-0003-2228-901X>; didsteb.rpg@mail.ru

Information about the authors:

Alexander G. Khitaryan, Dr. Sci. (Med.), Professor, Honoured Doctor of the Russian Federation, Head of the Department of Surgical Diseases No. 3, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; Head of the Surgical Department, Clinical Hospital "RZD-Medicine" Rostov-on-Don; 92a, Varfolomeev St., Rostov-on-Don, 344011, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8903-1174>; khitaryan@gmail.com

Elena I. Kirtanasova, Postgraduate Student of the Department of Surgical Diseases No. 3, Rostov State Medical University;

29, Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0009-0001-9672-2088>; elena.kirtanasova@yandex.ru

Aleksey A. Orekhov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Surgical Diseases No. 3, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; Surgeon of the Surgical Department, Clinical Hospital "RZD-Medicine" Rostov-on-Don; 92a, Varfolomeev St., Rostov-on-Don, 344011, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3782-2860>; orekhov_aa@rostgmu.ru

Dmitriy A. Gusarev, Cand. Sci. (Med.), Surgeon of the Surgical Department, Clinical Hospital "RZD-Medicine" Rostov-on-Don; 92a, Varfolomeev St., Rostov-on-Don, 344011, Russia; <https://orcid.org/0009-0000-4339-4319>; gusadi@mail.ru

Evgeny V. Andreev, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of Department of Surgical Diseases No. 3, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-9565-6640>; e.v.andreev.1980@mail.ru

Kira N. Balina, Postgraduate Student of the Department of Surgical Diseases No. 3, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0009-0003-5292-9612>; kira_balina@mail.ru

Alexander I. Dyuzhikov, Student of the Department of Surgical Diseases No. 3, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0009-0007-1335-7016>; a.dyuzhikov@icloud.com

Vladislav P. Evdokimov, Student of the Department of Surgical Diseases No. 3, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0009-0003-2228-901X>; didsteb.rpg@mail.ru

Оригинальная статья / Original article

Профилактика послеоперационных венозных тромбозов у пациентов с низким риском венозных тромбоэмболических осложнений

А.А. Бабицкий^{1✉}, semya-77@mail.ru, Н.Н. Лебедев², А.Н. Шихметов², В.В. Давыденко³, М.Ю. Король¹, А.В. Исаев²¹ Поликлиника №3 – филиал Отраслевого клинко-диагностического центра ПАО «Газпром»; 196143, Россия, Санкт-Петербург, площадь Победы, д. 2² Отраслевой клинко-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Россия, Москва, ул. Наметкина, д. 16, корп. 4³ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова; 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8

Резюме

Введение. Венозные тромбоэмболические осложнения (ВТЭО) после плановых хирургических оперативных вмешательств до сих пор остаются актуальной проблемой, особенно у пациентов группы низкого риска. Проблема требует специального исследования и анализа.

Цель. Изучить и оценить возможности персонализированного подхода к профилактике острых венозных тромбозов при плановых хирургических вмешательствах у пациентов с низким риском ВТЭО.

Материалы и методы. В исследование были включены 80 пациентов с распространенной хирургической патологией: хроническим калькулезным холециститом, наружными грыжами живота и варикозной болезнью нижних конечностей). Все пациенты были отнесены к расчетной группе низкого риска ВТЭО и распределены на две группы. В 1-й группе, в соответствии с действующими клиническими рекомендациями, в качестве предупреждения послеоперационных ВТЭО применяли меры механической профилактики. Во 2-й группе, с учетом выявленной гиперкоагуляции по результатам теста тромбоэластографии, к мерам механической профилактики была добавлена фармакопрофилактика с использованием антикоагулянтов. Оценка плазменных показателей системы гемостаза производилась как перед плановым оперативным вмешательством, так и в послеоперационном периоде на 1–3-и, 7–9-е, 14–16-е и 30-е сут. Для оценки состояния венозной системы нижних конечностей и таза проводилось ультразвуковое исследование.

Результаты. Установлено, что в предоперационном периоде по данным теста тромбоэластографии в обеих группах у 26,3% пациентов выявлена исходная гиперкоагуляция. В послеоперационном периоде число случаев гиперкоагуляции возросло до 33,8% за счет пациентов 1-й группы, которым в периоперационном периоде проводилась только механическая профилактика ВТЭО. Тромбозы глубоких вен в послеоперационном периоде выявлены у 15% пациентов и во всех случаях развивались при наличии предоперационной гиперкоагуляции.

Выводы. Показана высокая информативность теста тромбоэластографии при прогнозировании и диагностике ВТЭО при плановых хирургических вмешательствах у пациентов группы низкого риска ВТЭО.

Ключевые слова: плановые хирургические вмешательства, послеоперационные венозные тромбоэмболические осложнения, тест тромбоэластографии, гиперкоагуляция, система гемостаза

Для цитирования: Бабицкий АА, Лебедев НН, Шихметов АН, Давыденко ВВ, Король МЮ, Исаев АВ. Профилактика послеоперационных венозных тромбозов у пациентов с низким риском венозных тромбоэмболических осложнений. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):77–84. <https://doi.org/10.21518/akh2025-051>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Prevention of postoperative venous thrombosis in patients with low risk of venous thromboembolic complications

Aleksandr A. Babitsky^{1✉}, semya-77@mail.ru, Nikolay N. Lebedev², Alexander N. Shikhmetov², Vladimir V. Davydenko³, Maria Yu. Korol¹, Andrey V. Isaev²¹ Polyclinic No. 3 – a branch of the Sectoral Clinical and Diagnostic Center of PJSC Gazprom; 2, Pobedy Square, St Petersburg, 196143, Russia² Sectoral Clinical and Diagnostic Center of PJSC Gazprom; 16, Bldg. 4, Nametkin St., Moscow, 117420, Russia³ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; 6–8, Lev Tolstoy St., St Petersburg, 197022, Russia

Abstract

Introduction. Venous thromboembolic complications after elective surgical interventions are still an urgent problem, especially in low-risk patients. They require special research and analysis, which is the purpose of this work.

Aim. To study and evaluate the possibilities of a personalized approach to the prevention of acute venous thrombosis during elective surgery in patients at low risk of venous thromboembolic complications.

Materials and methods. 80 patients with common surgical pathology (chronic calculous cholecystitis, external abdominal hernias and varicose veins of the lower extremities) and identified as low-risk were divided into two groups. In accordance with current clinical recommendations, mechanical prophylaxis measures were used to prevent postoperative VTE in group 1 patients. In patients of group 2, taking into account the revealed hypercoagulation based on the thrombodynamics test, pharmacoprophylaxis using anticoagulants was added to the measures of mechanical prophylaxis. The plasma parameters of the hemostasis system were evaluated both before the planned surgical intervention and in the postoperative period on days 1–3, 7–9, 14–16 and 30. Ultrasound examination was performed to assess the condition of the venous system of the lower extremities and pelvis.

Results. It was revealed that in the preoperative period, according to the thrombodynamics test, 23.8% of patients showed initial hypercoagulation. In the postoperative period, the number of hypercoagulation cases increased to 31.3% due to group 1 patients who underwent only mechanical prophylaxis of VTE in the perioperative period. Deep vein thrombosis in the postoperative period was detected in 15% of patients and in all cases they developed in the presence of preoperative hypercoagulation.

Conclusions. The high informative value of the thrombodynamics test in the prediction and diagnosis of VTE during elective surgical interventions is shown.

Keywords: elective surgical interventions, postoperative venous thromboembolic complications, thrombodynamics test, hypercoagulation, the hemostasis system

For citation: Babitsky AA, Lebedev NN, Shikhmetov AN, Davydenko VV, Korol MYu, Isaev AV. Prevention of postoperative venous thrombosis in patients with low risk of venous thromboembolic complications. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):77–84. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-051>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Современная тенденция в медицине – рост количества ежегодно выполняемых плановых хирургических вмешательств для лечения различной патологии и, соответственно, ассоциированных с ними осложнений [1]. К числу наиболее опасных относятся послеоперационные венозные тромбозно-эмболические осложнения (ВТЭО), включающие тромбозы поверхностных и глубоких вен и тромбоз эмболию легочной артерии (ТЭЛА). Частота ВТЭО после плановых хирургических вмешательств, по данным разных авторов, значительно варьирует и может достигать 30% [2–4]. Это объясняется тем, что риск развития послеоперационных ВТЭО различен и зависит от трех основных факторов: индивидуального предоперационного состояния свертывающей системы крови пациента (прежде всего, наличия у него гиперкоагуляции), тяжести оперативного вмешательства, являющегося триггером внутреннего и внешнего путей свертывания, и проводимых мер профилактики [5–7].

В настоящее время в РФ действуют рекомендации по профилактике ВТЭО при проведении плановых хирургических вмешательств¹ [2], предусматривающие предоперационный подсчет баллов для характеристики каждого пациента на основании критериев

шкалы Caprini [8] или ее отечественного аналога [9]. На этой основе проводится стратификация пациентов на группы риска: низкий (0–2 балла), умеренный (3–4 балла) и высокий (5 и более баллов) риск ВТЭО с последующим назначением соответствующих дифференцированных мер профилактики. Для пациентов с низким риском рекомендованы меры компрессионной терапии и ранняя активизация в периоперационном периоде. Пациенты с умеренным и высоким риском дополнительно к механическим мерам должны получать фармакопрофилактику ВТЭО с использованием антикоагулянтов [2, 10–12].

Среди пациентов, перенесших плановые хирургические вмешательства, доля лиц с расчетным низким риском послеоперационных ВТЭО достаточно велика и достигает 68% [13]. При этом предполагается, что вероятность развития послеоперационных ВТЭО при низком риске не должна превышать 1,5% случаев [2, 8].

Проведенные нами ранее исследования показали, что в данной группе пациентов, на фоне стандартных мер профилактики, послеоперационные тромбозы глубоких вен нижних конечностей по данным целенаправленно проведенного ультразвукового исследования (УЗИ) выявлялись значительно чаще – в 15% случаев в период от 2 до 16 сут. [14]. У этих пациентов нами также была показана четкая связь между послеоперационными венозными тромбозами

¹ ГОСТ Р 56377-2015. Клинические рекомендации (протоколы лечения). Профилактика тромбозно-эмболических синдромов. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200119183>.

и предоперационной гиперкоагуляцией, выявляемой методом тромбодинамики. На основе полученных данных нами был разработан алгоритм действий и предложен новый персонифицированный подход к профилактике послеоперационных ВТЭО у пациентов с низким риском – обязательное предоперационное исследование и интегральная оценка состояния свертывающей системы крови по данным теста тромбодинамики. При выявлении гиперкоагуляции пациентам дополнительно к механическим мерам профилактики назначаются антикоагулянты, аналогично профилактике в группах умеренного и высокого риска [15].

Данная работа является продолжением указанных исследований и представляет собой клиническую апробацию нового подхода к профилактике послеоперационных ВТЭО при плановых хирургических вмешательствах.

Цель исследования – сравнить эффективность профилактики послеоперационных ВТЭО при плановых хирургических вмешательствах у пациентов с низким риском с применением стандартной методики и предложенного нами персонифицированного подхода.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В проспективное исследование были включены 80 пациентов из числа лиц, прикрепленных к ОКДЦ ПАО «Газпром», которым в 2021–2023 гг. в различных медицинских учреждениях г. Москвы и г. Санкт-Петербурга проводилось плановое хирургическое лечение: лапароскопическая холецистэктомия по поводу хронического калькулезного холецистита, герниопластика при неосложненных вправимых наружных грыжах брюшной стенки, эндовенозная радиочастотная коагуляция в сочетании с минифлебэктомией при неосложненной варикозной болезни нижних конечностей. Все прооперированные пациенты в послеоперационном периоде наблюдались в поликлиниках ОКДЦ ПАО «Газпром».

Критерии включения пациентов в исследование:

- наличие указанных выше заболеваний и характер планового хирургического лечения;
- возраст от 18 лет и старше;
- отсутствие перед операцией выявленных онкологических, гематологических заболеваний;
- отсутствие инфекционно-нагноительных осложнений в раннем послеоперационном периоде (до 30 сут. после операции);
- отсутствие в анамнезе венозных тромбозов;
- отсутствие противопоказаний к плановому оперативному вмешательству по данным стандартного обследования;

- отсутствие постоянного приема антитромбоцитарных или антикоагулянтных препаратов перед операцией. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Пациент перед операцией относился к расчетной группе низкого риска послеоперационных ВТЭО в соответствии с критериями профилактики, диагностики и лечения тромбоза глубоких вен [2] и клиническими рекомендациями (протоколы лечения) по профилактике тромбоэмболических синдромов².

При этом были отмечены определенные трудности с набором пациентов в группу низкого риска, связанные с неоднозначной трактовкой критериев для этой категории: у нескольких пациентов с расчетным предоперационным низким риском ВТЭО последующее фактическое оперативное вмешательство длилось более 45 мин, что, согласно этому критерию, относило их к группе не ниже умеренного риска. Чтобы не исказить результаты, мы вынуждены были исключить таких пациентов из исследования и набирать новых участников, у которых фактическая длительность операции соответствовала критериям низкого риска, т. е. составляла 45 мин и менее.

Критерии невключения пациентов в исследование:

- возраст младше 18 лет;
- иной характер патологии и планового оперативного вмешательства;
- наличие перед операцией установленных онкологических, гематологических заболеваний;
- венозные тромбоэмболии в анамнезе;
- необходимость постоянной терапии антитромбоцитарными или антикоагулянтными препаратами;
- наличие противопоказаний к плановому оперативному вмешательству по данным стандартного предоперационного обследования;
- отказ от дачи письменного информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии исключения пациентов из исследования:

- фактическое время оперативного вмешательства превышало 45 мин;
- возникновение во время оперативного вмешательства или в раннем послеоперационном периоде кровопотери объемом более 500 мл;
- возникновение в послеоперационном периоде (до 30 сут. после операции) инфекционно-нагноительных осложнений;
- отказ от участия в исследовании на этапах послеоперационного периода;

² ГОСТ Р 56377-2015. Клинические рекомендации (протоколы лечения). Профилактика тромбоэмболических синдромов. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200119183>.

- невозможность по каким-либо причинам наблюдаться в течение 30 сут. после операции.

Работа выполнялась в два этапа.

На *первом* этапе в 2021–2022 гг. было проведено исследование в 1-й группе (группа сравнения), которая состояла из 40 пациентов: 16 мужчин и 24 женщины в возрасте от 25 до 59 ($44,8 \pm 7,9$) лет, которым выполнялись плановые хирургические вмешательства: лапароскопическая холецистэктомия по поводу хронического калькулезного холецистита – 17 человек, герниопластика пупочной или паховой грыж – 15 человек, радиочастотная облитерация некомпетентного участка ствола большой или малой подкожных вен в сочетании с минифлебэктомией по поводу варикозной болезни нижних конечностей – 8 человек. В этой группе профилактика послеоперационных ВТЭО осуществлялась согласно требованиям действующих на территории РФ регламентирующих документов и содержала меры механической профилактики (использование компрессионного трикотажа, максимально ранняя активизация пациентов, начало проведения курса лечебной физкультуры с 1-х сут. после выполненного оперативного вмешательства). На *втором* этапе в 2022–2023 гг. было проведено исследование во 2-й группе (основная группа), которая также состояла из 40 пациентов и была сопоставима с 1-й группой по возрасту, полу и характеру оперативных вмешательств. В этой группе применялся персонализированный подход к профилактике послеоперационных ВТЭО, разработанный на основе результатов первого этапа: периоперационно всем пациентам с выявленной предоперационной гиперкоагуляцией на основании показателей теста тромбодинамики дополнительно к мерам механической профилактики назначались антикоагулянты: надропарин 0,3 мл подкожно за 2–4 ч до операции или эноксапарин 20 мг подкожно за 12 ч до операции. Применение антикоагулянтов продолжалось и в послеоперационном периоде в случае сохраняющейся по данным теста тромбодинамики гиперкоагуляции. Назначалось как подкожное введение антикоагулянтов, так и пероральный прием прямых оральных антикоагулянтов (апиксабан, ривароксабан). Антикоагулянты применялись вплоть до достижения нормокоагуляции согласно показателям теста тромбодинамики. При отсутствии предоперационной гиперкоагуляции пациентам назначались только меры механической профилактики ВТЭО, аналогично пациентам 1-й группы.

Всем пациентам перед госпитализацией проводилось стандартное лабораторно-инструментальное обследование согласно рекомендациям стационара:

общеклинический анализ крови; биохимический анализ крови; общий анализ мочи; стандартная коагулограмма, включающая определение времени свертывания, протромбинового времени, протромбина по Квику, международного нормализованного отношения, активированного частичного тромбопластинового времени, фибриногена и тромбинового времени; исследование крови на инфекции (сифилис, маркеры к вирусным гепатитам В и С, вирус иммунодефицита человека); ПЦР-тестирование на COVID-19 (не более чем за 48 ч до госпитализации в стационар); рентгенологическое исследование органов грудной клетки (преимущественно мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) органов грудной клетки для исключения скрытого течения пневмонии); электрокардиограмма; осмотр хирурга, терапевта, а по показаниям – других специалистов. Пациентам с хроническим калькулезным холециститом амбулаторно выполнялось трансабдоминальное УЗИ органов брюшной полости. Кроме того, всем пациентам перед госпитализацией и на 1–3-и, 7–9-е, 14–16-е и 30-е сут. после операции проводилось *дополнительное обследование*, включающее лабораторное исследование плазменных показателей системы гемостаза при помощи *теста тромбодинамики* для выявления гиперкоагуляции, а также *УЗИ вен нижних конечностей и таза* для выявления венозного тромбоза. При его обнаружении проводилась *мультиспиральная компьютерная ангиопульмонография* для выявления ТЭЛА. Тест тромбодинамики проводили с использованием сертифицированной и разрешенной к применению на территории Российской Федерации лабораторной диагностической системы «Регистратор тромбодинамики Т-2» (Россия). Биоматериалом для исследования являлся нативный образец плазмы крови, свободный от тромбоцитов, объемом ~ 120 мкл, полученный методом пункции периферической вены. Состояние *гиперкоагуляции* регистрировали при отклонении от нормы хотя бы одного из трех показателей теста тромбодинамики: лаг-тайм (Tlag) < 0,6 мин, скорость роста сгустка (V) > 29 мкм/мин, время появления спонтанного тромбообразования (Tsp) < 30 мин (в норме – отсутствует).

Методы статистического анализа полученных данных

Статистическую обработку полученных данных проводили в программном пакете SPSS Statistic 21.0 и программной среде R. Все абсолютные величины приведены в виде средних значений со стандартным отклонением ($M \pm \sigma$) или медианы с интерквартильным размахом (25–75-й перцентиль). Относительные

величины приведены в виде процентов с 95% доверительным интервалом, рассчитанным стандартным способом или по методу Вилсона. Достоверность различий определяли с помощью непараметрического критерия Вилкоксона – Манна – Уитни. Корреляцию оценивали с помощью коэффициента корреляции Пирсона и тетракорического коэффициента корреляции. Во всех случаях проверки статистических гипотез различия признавались значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В предоперационном периоде у пациентов 1-й группы гиперкоагуляция по данным теста тромбодинамики была выявлена у 32,5% (13 человек): у 53,8% (7 пациентов) с желчнокаменной болезнью (ЖКБ), у 38,5% (5 пациентов) с наружными грыжами живота и у 7,7% (1 пациент) с варикозной болезнью нижних конечностей. По данным УЗИ признаков венозного тромбоза в нижних конечностях выявлено не было. Во 2-й группе гиперкоагуляция была зарегистрирована у 20% (8 пациентов): у 62,5% (5 пациентов) с ЖКБ и у 37,5% (3 пациента) с наружными грыжами живота. По данным УЗИ признаков венозного тромбоза в нижних конечностях и таза также выявлено не было.

В послеоперационном периоде в 1-й группе по данным теста тромбодинамики гиперкоагуляция имела тенденцию к нарастанию дополнительно у 15% (6 пациентов). У 17,5% (7 пациентов) плазменные показатели системы гемостаза нормализовались в 1-е сут. после выполненной операции. По данным УЗИ вен нижних конечностей и таза на 2-3-и сут. после оперативного вмешательства были выявлены венозные тромбы у 15% (6 пациентов). Тромбы локализовались преимущественно в венозных синусах икроножных мышц: 50% (3 пациента). Тромбоз бедренно-подколенного сегмента выявлен у 33,3% (2 пациента). Илеофemorальный тромбоз был выявлен у 16,7% (1 пациент). У 66,7% (4 пациента) имели место тромбозы, полностью окклюзирующие просвет сосуда. У 33,3% (2 пациента) зафиксирован пристеночный тромб. Флотирующий тромб диагностирован у 16,7% (1 пациент). Венозный тромбоз имел место у 12,5% (5 пациентов), у которых гиперкоагуляция была зафиксирована перед оперативными вмешательствами, и у 2,5% (1 пациент) с выявленной гиперкоагуляцией после операции. У 10% (4 пациента) венозный тромбоз был выявлен после лапароскопической холецистэктомии, у 5% (2 пациента) – после устранения наружных грыж передней брюшной стенки. Венозный тромбоз имел клинические проявления в виде отека конечности и болей только

в 1 случае – у пациента с илеофemorальной локализацией, а в остальных случаях протекал бессимптомно и был выявлен благодаря целенаправленному выполнению УЗИ. Всем пациентам при выявлении тромбоза была назначена фармакотерапия антикоагулянтами в лечебных дозах, а при выполнении экстренной МСКТ-ангиопульмонографии ангиопульмонографии данных, подтверждающих ТЭЛА, получено не было.

Во 2-й группе исходная гиперкоагуляция не имела тенденции к нарастанию и постепенно снижалась на фоне приема антикоагулянтов во всех случаях. По данным УЗИ признаков венозных тромбозов нижних конечностей и таза зарегистрировано не было.

ОБСУЖДЕНИЕ

Прогнозирование, предупреждение, своевременное выявление и эффективное лечение послеоперационных венозных тромбозов является важной задачей современной хирургии [16]. Лабораторный контроль персональной эффективности применяемых в настоящее время стандартных схем профилактики ВТЭО пока далек от совершенства. Триада Вирхова – совокупность факторов, необходимых для тромбообразования [6, 17], – трудно поддается объективной оценке в клинической практике. Выявление гиперкоагуляции на основе динамического лабораторного контроля с использованием теста тромбодинамики позволяет подобрать персонифицированную программу профилактики этих осложнений, что подтверждается данными отечественной литературы [3, 15, 18, 19]. В зарубежной литературе описаны способы оценки коагулогического потенциала с использованием глобальных тестов свертывающей системы крови [20], а статей, отображающих использование теста тромбодинамики в качестве периоперационной оценки плазменного гемостаза, не найдено. В проведенном исследовании показано, что у пациентов с низким риском ВТЭО исходная гиперкоагуляция зарегистрирована не менее чем у 20% из числа готовящихся к плановому оперативному вмешательству. Меры механической профилактики ВТЭО (согласно действующим руководящим документам) оказывались недостаточными. Послеоперационный период сопровождался значительным количеством осложнений в виде венозных тромбозов (до 15%), протекающих преимущественно бессимптомно и выявляемых только при лучевых исследованиях. У пациентов, у которых на основании теста тромбодинамики выявлялась гиперкоагуляция и которым к мерам механической назначались профилактические дозы антикоагулянтов, была отмечена положительная динамика в виде уменьшения

гиперкоагуляции вплоть до перехода к нормокоагуляции. Послеоперационных венозных тромбозов у таких пациентов по данным УЗИ вен нижних конечностей и таза зафиксировано не было.

ВЫВОДЫ

Статистический анализ показал достоверную взаимосвязь послеоперационных венозных тромбозов с исходной предоперационной гиперкоагуляцией либо

с гиперкоагуляцией, возникшей в послеоперационном периоде. Также отмечено, что частота развития послеоперационных венозных тромбозов в группе расчетного низкого риска при применении персонализированного подхода к профилактике ВТЭО достоверно ниже по сравнению со стандартной схемой профилактики.

Поступила / Received 10.01.2025

Поступила после рецензирования / Revised 15.06.2025

Принята в печать / Accepted 20.08.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Фролов ДВ, Петров ВИ, Суханова ГА, Линченко ДВ, Налесный АЕ, Дьячкова ЮА. Первичная профилактика венозных тромбозов: современное состояние проблемы. *Флебология*. 2022;16(2):164–174. <https://doi.org/10.17116/flebo202216021164>. Frolov DV, Petrov VI, Sukhanova GA, Linchenko DV, Nalesnyi AE, Dyachkova YuA. Primary Prevention of Venous Thromboembolism: Current State. *Flebologiya*. 2022;16(2):164–174. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo202216021164>.
2. Селиверстов ЕИ, Лобастов КВ, Илюхин ЕА, Апханова ТВ, Ахметзянов РВ, Ахтыамов ИФ и др. Профилактика, диагностика и лечение тромбоза глубоких вен. Рекомендации российских экспертов. *Флебология*. 2023;17(3):152–296. <https://doi.org/10.17116/flebo202317031152>. Seliverstov EI, Lobastov KV, Ilyukhin EA, Apkhanova TV, Akhmetzyanov RV, Akhtyamov IF et al. Prevention, Diagnostics and Treatment of Deep Vein Thrombosis. Russian Experts Consensus. *Flebologiya*. 2023;17(3):152–296. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo202317031152>.
3. Шихметов АН, Лебедев НН, Задикян АМ. Оценка риска и профилактика венозных тромбозов у хирургических пациентов в условиях поликлиники. *Хирург*. 2019;(3-4):57–62. Режим доступа: <https://panor.ru/articles/otsenka-riska-i-profilaktika-venoznykh-tromboembolicheskikh-oslozhneniy-u-khirurgicheskikh-patsientov-v-usloviyakh-polikliniki/9703.html#>. Shikhmetov AN, Lebedev NN, Zadikeyan AM. Risk assessment and prevention of venous thromboembolic complications in surgical patients in the outpatient clinic. *Surgeon*. 2019;(3-4):57–62. (In Russ.) Available at: <https://panor.ru/articles/otsenka-riska-i-profilaktika-venoznykh-tromboembolicheskikh-oslozhneniy-u-khirurgicheskikh-patsientov-v-usloviyakh-polikliniki/9703.html#>.
4. Montreal M, Mahé I, BuraRiviere A, Prandoni P, Verhamme P, Brenner B et al. Pulmonary embolism: Epidemiology and registries. *Presse Med*. 2015;44(12 Pt 2):e377–e383. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2015.10.006>.
5. Богачев ВЮ, Лобастов КВ, Фокин АА, Шайдаков ЕВ, Бурлева ЕП, Крылов АЮ и др. О текущей ситуации в отношении рисков и профилактики развития венозных тромбозов после хирургического лечения варикозной болезни. *Амбулаторная хирургия*. 2022;19(1):157–160. <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2022-19-1-157-160>. Bogachev VYu, Lobastov KV, Fokin AA, Shaydakov EV, Burleva EP, Krylov AYU et al. About the current situation with regard to the risks and prevention of venous thromboembolic complications after varicose vein surgery. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2022;19(1):157–160. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2022-19-1-157-160>.
6. Власов ТД, Яшин СМ. Артериальные и венозные тромбозы. Всегда ли применима триада Вирхова? *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2022;21(1):78–86. <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2022-21-1-78-86>. Vlasov TD, Yashin SM. Arterial and venous thrombosis. Is the Virchow's triad always valid? *Regional Blood Circulation and Microcirculation*. 2022;21(1):78–86. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2022-21-1-78-86>.
7. Кириенко АИ, Андрияшкин ВВ, Золотухин ИА, Леонтьев СГ, Андрияшкин АВ, Селиверстов ЕИ и др. Результаты системной профилактики венозных тромбозов в масштабах Российской Федерации. *Флебология*. 2014;8(3):4–10. Режим доступа: <https://www.mediasphera.ru/issues/flebologiya/2014/3/441997-69762015031>. Kirienko AI, Andriashkin VV, Zolotukhin IA, Leont'ev SG, Andriashkin AV, Seliverstov EI et al. The results of systemic prophylaxis of venous thromboembolism in the Russian Federation. *Flebologiya*. 2014;8(3):4–10. (In Russ.) Available at: <https://www.mediasphera.ru/issues/flebologiya/2014/3/441997-69762015031>.
8. Лобастов КВ, Баринов ВЕ, Счастливцев ИВ, Лаберко ЛА. Шкала Caprini как инструмент для индивидуальной стратификации риска развития послеоперационных венозных тромбозов в группе высокого риска. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2014;(12):16–23. Режим доступа: <https://www.mediasphera.ru/issues/khirurgiya-zhurnal-im-n-i-pirogova/2014/12/030023-12072014123>. Lobastov KV, Barinov VE, Schastlivtsev IV, Laberko LA. Caprini score as individual risk assessment model of postoperative venous thromboembolism in patients with high surgical risk. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2014;(12):16–23. (In Russ.) Available at: <https://www.mediasphera.ru/issues/khirurgiya-zhurnal-im-n-i-pirogova/2014/12/030023-12072014123>.
9. Лобастов КВ, Саутина ЕВ, Ковальчук АВ, Грицкова ИВ, Счастливцев ИВ, Лаберко ЛА. Конкурентная валидация русскоязычной версии пациент-ориентированного опросника на основе шкалы Каприни у хирургических пациентов. *Флебология*. 2022;16(1):6–15. <https://doi.org/10.17116/flebo2022160116>. Lobastov KV, Sautina EV, Kovalchuk AV, Gritskova IV, Schastlivtsev IV, Laberko LA. Concurrent Validation of the Russian Version of Patient-Completed Caprini Risk Assessment Tool in Surgical Patients. *Flebologiya*. 2022;16(1):6–15. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo2022160116>.
10. Костюченко МВ. Современные методы профилактики тромбозов в послеоперационном периоде. *Consilium Medicum*. 2019;21(8):102–107. Режим доступа: <https://omnidoc.ru/upload/iblock/3f4/3f45865d2eb61bab9af5591875786459.pdf>. Kostyuchenko MV. Modern methods for the prevention of thromboembolic complications in the postoperative period. *Consilium Medicum*. 2019;21(8):102–107. (In Russ.) Available at: <https://omnidoc.ru/upload/iblock/3f4/3f45865d2eb61bab9af5591875786459.pdf>.
11. Андрияшкин АВ, Кулиев СА, Никишков АС, Кириенко АИ, Егиев ВН, Сажин АВ. Профилактика венозных тромбозов у больных с послеоперационными вентральными грыжами: результаты обсервационного поперечного исследования. *Флебология*. 2017;11(1):17–20. <https://doi.org/10.17116/flebo20171117-20>.

- Andriyashkin AV, Kuliev SA, Nikishkov AS, Kirienko AI, Egiev VN, Sazhin AV. The Prevention of Venous Thromboembolism in the Patients with Incisional Hernias: the Results of an Observational Cross-Sectional Study. *Flebologiya*. 2017;11(1):17–20. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo201711117-20>.
12. Collins R, Scrimgeour A, Yusuf S, Peto R. Reduction in fatal pulmonary embolism and venous thrombosis by perioperative administration of subcutaneous heparin. Overview of results of randomized trials in general, orthopedic and urologic surgery. *N Engl J Med*. 1988;318(18):1162–1173. <https://doi.org/10.1056/NEJM19880503181805>.
13. Сулимов ВА, Беленцов СМ, Головина НИ, Дубровная НП, Жидков КП, Елисеєва КВ и др. ENDORSE: международный проект по выявлению госпитальных больных, имеющих риск венозных тромбозомболических осложнений. Результаты российского регистра у больных хирургического профиля. *Флебология*. 2009;3(1):54–62. Режим доступа: <https://elibrary.ru/mvjkrf>.
Sulimov VA, Belentsov SM, Golovina NI, Dubrovnaia NP, Zhidkov KP, Eliseeva KV et al. ENDORSE: International study to detect hospital patients at risk of venous thromboembolism. Results of the Russian register of surgical patients. *Flebologiya*. 2009;3(1):54–62. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/mvjkrf>.
14. Бабицкий АА, Ткаченко АН, Давыденко ВВ, Власов ТД, Шихметов АН, Лебедев НН. Возможности теста тромбодинамики в прогнозировании, диагностике и контроле эффективности лечения венозных тромбозомболических осложнений при плановых хирургических вмешательствах. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2023;22(4):17–24. <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2023-22-4-17-24>.
Babitsky AA, Tkachenko AN, Davydenko VV, Vlasov TD, Shikhmetov AN, Lebedev NN. The possibilities of the thrombodynamics test in predicting, diagnosing and monitoring the effectiveness of the treatment of venous thromboembolic complications in planned surgical interventions. *Regional Blood Circulation and Microcirculation*. 2023;22(4):17–24. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2023-22-4-17-24>.
15. Бабицкий АА, Ткаченко АН, Давыденко ВВ, Лебедев НН, Шихметов АН, Король МЮ. Тест тромбодинамики – новая возможность хирурга поликлиники контролировать послеоперационные венозные тромбозомболические осложнения. *Амбулаторная хирургия*. 2023;20(2):209–216. <https://doi.org/10.21518/akh2023-025>.
Babitsky AA, Tkachenko AN, Davydenko VV, Lebedev NN, Shikhmetov AN, Korol MYu. The thrombodynamics test as a new opportunity for a polyclinic surgeon to monitor postoperative venous thromboembolic complications. *Ambulatsionnaya Khirurgiya*. 2023;20(2):209–216. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2023-025>.
16. Кузнецов МР, Марченко ИП, Федоров ЕЕ. Профилактика венозных тромбозомболических осложнений в хирургии. *Амбулаторная хирургия*. 2018;(1-2):20–25. <https://doi.org/10.21518/1995-14772018-1-2-20-25>.
Kuznetsov MR, Marchenko IP, Fedorov EE. Prevention of venous thromboembolic events in surgery. *Ambulatsionnaya Khirurgiya*. 2018;(1-2):20–25. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/1995-14772018-1-2-20-25>.
17. Лобастов КВ, Дементьева ГИ, Лаберко ЛА. Современные представления об этиологии и патогенезе венозного тромбоза: переосмысление триады Вирхова. *Флебология*. 2019;13(3):227–235. <https://doi.org/10.17116/flebo201913031227>.
Lobastov KV, Dement'eva GI, Laberko LA. Current Insights on the Etiology and Pathogenesis of Venous Thrombosis: Virchow's Triad Revision. *Flebologiya*. 2019;13(3):227–235. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo201913031227>.
18. Сошито́ва НР, Лобастов КВ, Дементьева ГИ, Лаберко ЛА, Родоман ГВ. Недостаточная эффективность и безопасность стандартного алгоритма профилактики послеоперационных венозных тромбозомболических осложнений, обусловленная индивидуальной реакцией системы гемостаза. *Флебология*. 2015;9(4):50–57. <https://doi.org/10.17116/flebo20159450-56>.
Soshitova NP, Lobastov KV, Dement'eva GI, Laberko LA, Rodoman GV. The Poor Effectiveness and Safety of the Standard Algorithm for the Prevention of Postoperative Venous Thromboembolism Attributable to the Individual Reaction of the Hemostatic System. *Flebologiya*. 2015;9(4):50–57. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20159450-56>.
19. Sinauridze EI, Vuimo TA, Tarandovskiy ID, Ovsepyan RA, Surov SS, Korotina NG et al. Thrombodynamics, a new global coagulation test: Measurement of heparin efficiency. *Talanta*. 2018;180:282–291. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2017.12.055>.
20. Hayssen H, Cires-Drouet R, Englum B, Nguyen P, Sahoo S, Mayorga-Carlin M et al. Systematic review of venous thromboembolism risk categories derived from Caprini score. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2022;10(6):1401–1409.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2022.05.003>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – В.В. Давыденко, А.А. Бабицкий

Концепция и дизайн исследования – Н.Н. Лебедев, А.Н. Шихметов, А.А. Бабицкий

Написание текста – А.А. Бабицкий, В.В. Давыденко

Сбор и обработка материала – А.А. Бабицкий, А.Н. Шихметов, М.Ю. Король

Обзор литературы – А.А. Бабицкий, А.В. Исаев

Анализ материала – А.А. Бабицкий, В.В. Давыденко

Статистическая обработка – А.А. Бабицкий, М.Ю. Король

Редактирование – А.В. Исаев, А.А. Бабицкий

Утверждение окончательного варианта статьи – Н.Н. Лебедев, А.Н. Шихметов

Contribution of authors:

Concept of the article – Vladimir V. Davydenko, Aleksandr A. Babitsky

Study concept and design – Nikolay N. Lebedev, Alexander N. Shikhmetov, Aleksandr A. Babitsky

Text development – Aleksandr A. Babitsky, Vladimir V. Davydenko

Collection and processing of material – Aleksandr A. Babitsky, Alexander N. Shikhmetov, Maria Yu. Korol

Literature review – Aleksandr A. Babitsky, Andrey V. Isaev

Material analysis – Aleksandr A. Babitsky, Vladimir V. Davydenko

Statistical processing – Aleksandr A. Babitsky, Maria Yu. Korol

Editing – Andrey V. Isaev, Aleksandr A. Babitsky

Approval of the final version of the article – Nikolay N. Lebedev, Alexander N. Shikhmetov

Информация об авторах:

Бабицкий Александр Александрович, к.м.н., заведующий хирургическим отделением, Поликлиника №3 – филиал Отраслевого клинико-диагностического центра ПАО «Газпром»; 196143, Россия, Санкт-Петербург, площадь Победы, д. 2; <https://orcid.org/0000-0002-1298-4460>; semya-77@mail.ru

Лебедев Николай Николаевич, д.м.н., профессор, главный врач, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Россия, Москва, ул. Наметкина, д. 16, корп. 4; <https://orcid.org/0000-0002-4898-7938>; lebenikn@gmail.com

Шихметов Александр Низамеддинович, д.м.н., заместитель главного врача, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Россия, Москва, ул. Наметкина, д. 16, корп. 44; <https://orcid.org/0000-0003-4348-0166>; shikhmetov@gmail.com

Давыденко Владимир Валентинович, д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургии госпитальной №2 с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова; 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; <https://orcid.org/0000-0001-7107-9199>; kuzet@mail.ru

Король Мария Юрьевна, врач клинической лабораторной диагностики, Поликлиника №3 – филиал Отраслевого клинико-диагностического центра ПАО «Газпром»; 196143, Россия, Санкт-Петербург, площадь Победы, д. 2; <https://orcid.org/0009-0008-1511-615X>; korolmaria87@mail.ru

Исаев Андрей Владимирович, к.м.н., заведующий стационаром, врач-хирург клиники высоких медицинских технологий, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Россия, Москва, ул. Наметкина, д. 16, корп. 4; <https://orcid.org/0009-0005-8684-8452>; surg.isaev@ya.ru

Information about the authors:

Aleksander A. Babitsky, Cand. Sci. (Med.), Head of the Surgical Department, Polyclinic No. 3 – a branch of the Sectoral Clinical and Diagnostic Center of PJSC Gazprom; 2, Pobedy Square, St Petersburg, 196143, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-1298-4460>; semya-77@mail.ru

Nikolay N. Lebedev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Physician, Sectoral Clinical and Diagnostic Center of PJSC Gazprom; 16, Bldg. 4, Nametkin St., Moscow, 117420, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4898-7938>; lebenikn@gmail.com

Alexander N. Shikhmetov, Dr. Sci. (Med.), Deputy Chief Physician, Sectoral Clinical and Diagnostic Center of PJSC Gazprom; 16, Bldg. 4, Nametkin St., Moscow, 117420, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4348-0166>; shikhmetov@gmail.com

Vladimir V. Davydenko, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Hospital Surgery No. 2 with Clinic, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; 6–8, Lev Tolstoy St., St Petersburg, 197022, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-7107-9199>; kuzet@mail.ru

Maria Yu. Korol, Clinical Laboratory Diagnostics Doctor, Polyclinic No. 3 – a branch of the Sectoral Clinical and Diagnostic Center of PJSC Gazprom; 2, Pobedy Square, St Petersburg, 196143, Russia; <https://orcid.org/0009-0008-1511-615X>; korolmaria87@mail.ru

Andrey V. Isaev, Cand. Sci. (Med.), Head of Inpatient Department, Surgeon of the Clinic of High Medical Technologies, Sectoral Clinical and Diagnostic Center of PJSC Gazprom; 16, Bldg. 4, Nametkin St., Moscow, 117420, Russia; <https://orcid.org/0009-0005-8684-8452>; surg.isaev@ya.ru

Оригинальная статья / Original article

Лимфоотток и динамика трофических изменений нижних конечностей на фоне длительного приема флеботропного препарата

А.Г. Ваганов^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0001-8191-2551>, aleksejvaganov4@gmail.com

А.Д. Асланов¹, <https://orcid.org/0000-0002-7051-0917>, dr-aslanov1967@mail.ru

А.Б. Артыков¹, <https://orcid.org/0009-0005-6154-0531>, artykov.azat@yandex.ru

М.Р. Кузнецов², <https://orcid.org/0000-0001-6926-6809>, mrkuznetsov@mail.com

¹ Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173

² Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Большая Пироговская, д. 6, стр. 1

Резюме

Введение. Механизмы положительного действия флеботропных препаратов на трофические изменения и отеки до конца не изучены. **Цель.** Оценить лимфоотток и динамику трофических изменений нижних конечностей на фоне длительного приема флеботропного препарата.

Материалы и методы. В открытом прямом нерандомизированном исследовании приняли участие 62 пациента с варикозной болезнью вен нижних конечностей С4 по СЕАР. Пациенты были распределены на 2 группы: основная группа (n = 31) – терапия флеботропным препаратом очищенной микронизированной флавоноидной фракции (диосмин + флавоноиды в пересчете на гесперидин) (МОФФ) 1000 мг/сут в течение 1 года в сочетании с ежедневным применением геля комбинированного действия (гепарин натрия, эссенциальные фосфолипиды, эсцин) утром и вечером в течение 15 дней (курсами, с перерывом 1 нед. в течение 3 мес.) на внутреннюю поверхность бедра и голени в проекции большой подкожной вены, а также ношением в течение всего периода лечения трикотажа второго класса компрессии; контрольная группа (n = 31) – пациенты, оперированные методом радиочастотной абляции (РЧА) большой подкожной вены с последующим ношением трикотажа второго класса компрессии (2 мес.) и приемом троксевазина по 300 мг 2 раза в день в течение 2 мес. Пациентам через 3, 6, 9 и 12 мес. выполнялась лимфография. Площадь трофических изменений определяли с использованием приложения «АналиРан».

Результаты. Скорость уменьшения окружности голени в группах исследования была сопоставима. Однако с 9-го мес. исследования отмечается статистически значимое различие групп по площади гиперпигментации, которая становилась значительно меньше в основной группе ($p < 0,05$). После 6 мес. использования флеботропного препарата определялось преобладание площади контрастированных лимфатических сосудов в основной группе ($p < 0,05$), что говорит об улучшении лимфооттока от нижней конечности.

Заключение. Препарат МОФФ можно считать препаратом выбора в лечении венозной и лимфатической недостаточности. Его эффективность по результатам проведенного исследования не уступает РЧА большой подкожной вены.

Ключевые слова: лимфодренаж, лимфангион, ХВН, радиочастотная абляция, флеботропные препараты, компрессионный трикотаж, трофические изменения нижних конечностей, отеки голени

Для цитирования: Ваганов АГ, Асланов АД, Артыков АБ, Кузнецов МР. Лимфоотток и динамика трофических изменений нижних конечностей на фоне длительного приема флеботоников. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):85–92. <https://doi.org/10.21518/akh2025-055>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Lymph outflow and dynamics of trophic changes in the lower extremities on the background of long-term use of a phlebotropic drug

Alexey G. Vaganov^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0001-8191-2551>, aleksejvaganov4@gmail.com

Akhmed D. Aslanov¹, <https://orcid.org/0000-0002-7051-0917>, dr-aslanov1967@mail.ru

Azat B. Artykov¹, <https://orcid.org/0009-0005-6154-0531>, artykov.azat@yandex.ru

Maxim R. Kuznetsov², <https://orcid.org/0000-0001-6926-6809>, mrkuznetsov@mail.com

¹ Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173 Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia

² Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 6, Bldg. 1, Bolshaya Pirogovskaya St., Moscow, 119991, Russia

Abstract

Introduction. The mechanisms of the positive effect of phlebotonics on trophic changes and edema have not been fully studied.

Aim. To evaluate the lymph outflow and dynamics of trophic changes in the lower extremities on the background of long-term use of phlebotonics

Materials and methods. An open, direct, non-randomized study involved 62 patients with varicose veins of the lower extremities C4 according to CEAP. The patients were divided into 2 groups: the main group ($n = 31$) was treated with a phlebotropic drug of purified micronized flavonoid fraction (diosmin + flavonoids in terms of hesperidin) (MOFF) 1000 mg/ day for 1 year in combination with daily use of a combined action gel (sodium heparin, essential phospholipids, escin) in the morning and evening for 15 days (in courses with a break of 1 week for 3 months) on the inner surface of the thigh and lower leg in the projection of the large saphenous vein, as well as wearing second-class compression knitwear throughout the entire treatment period; The control group ($n = 31$) consisted of patients who underwent volume surgery using radiofrequency ablation (RF) of the large subcutaneous vein, followed by wearing second-class compression knitwear (2 months) and taking troxevasin 300 mg 2 times daily for 2 months. Patients underwent lymphography after 3, 6, 9, and 12 months. The area of trophic changes was determined using the "Analyzer" application.

Results. The rate of reduction of lower leg circumference in the study groups was comparable. However, from the 9th month of the study, there was a statistically significant difference between the groups in the area of hyperpigmentation, which became significantly smaller in the control group ($p < 0.05$). After 6 months of using the phlebotropic drug, the predominance of the area of contrasted lymphatic vessels in the main group was determined ($p < 0.05$).

Conclusion. The drug MPFF can be considered the drug of choice in the treatment of venous and lymphatic insufficiency. According to the results of the study, its effectiveness is not inferior to the RF of the large subcutaneous vein.

Keywords: lymphatic drainage, lymphangion, CVI, radiofrequency ablation, phlebotropic drugs, compression knitwear, trophic changes in the lower extremities, swelling of the legs

For citation: Vaganov AG, Aslanov AD, Artykov AB, Kuznetsov MR. Lymph outflow and dynamics of trophic changes in the lower extremities on the background of long-term use of a phlebotropic drug. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):85–92. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-055>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время при лечении варикозной болезни вен широкое распространение получил метод радиочастотной абляции (РЧА) большой подкожной вены (БПВ) [1, 2]. Данная операция заключается в облитерации большой подкожной вены на протяжении путем термокоагуляции ее просвета радиочастотным излучением [3]. Вмешательство не требует специальной подготовки, может проводиться под местной анестезией, приводит к быстрому восстановлению пациента и исчезновению симптомов хронической венозной недостаточности (ХВН). После проведения данного вмешательства обычно назначаются компрессия нижних конечностей и флеботоники для улучшения лимфотического оттока от конечности для ускорения регрессии ХВН в послеоперационном периоде [4, 5]. Данный подход является общепринятым и его правильность подчеркивается во всех современных рекомендациях и руководствах [1, 3, 4].

Во многих исследованиях показано, что назначение флеботропного препарата на основе очищенной микроенизированной флавоноидной фракции (диосмин + флавоноиды в пересчете на гесперидин) (МОФФ, Детралекс) в дозе 1000 мг/сут в сочетании с ношением компрессионного трикотажа в отношении уменьшения отеков нижних конечностей может иметь сопоставимые результаты с оперативным лечением [4, 6, 7]. Кроме того, результаты ряда клинических исследований говорят об уменьшении площади трофических

нарушений нижних конечности при применении МОФФ у пациентов с варикозной болезнью вен нижних конечностей C4 по CEAP [8–10].

Механизмы положительного действия флеботропных препаратов, в частности МОФФ (Детралекс), на трофические изменения и отеки до конца не изучены. На наш взгляд, решение данной задачи находится в восстановлении лимфооттока на конечности при приеме МОФФ. Как показали исследования Г.В. Чепеленко, лимфоотток от кожи нижних конечностей имеет автономный характер от различных зональных территорий, дренирующихся в различные группы лимфатических узлов [11, 12]. При этом лимфа от различных зон не смешивается. Причем лимфатическая система анатомически и функционально привязана к сосудистой системе [13]. При этом контроль объема транспорта лимфы осуществляется через определенные триггерные точки в венозной и артериальной системе, находящиеся в сосудистой стенке и в точках бифуркации крупных сосудов [11, 14]. Кроме абсолютной независимости отводящих сосудов смежных дренажных областей, существует регулируемое перемещение лимфы внутри каждой группы крупных лимфатических сосудов к региональным узлам через их отрезки и при наличии анастомозирующих ветвей между независимыми потоками лимфы [15].

Таким образом, регуляция лимфооттока осуществляется по механизму обратной связи и его величина напрямую определяется функциональным состоянием

венозной системы. Другими словами, лимфатическая система является своеобразным буфером, компенсаторным механизмом, позволяющим в норме нивелировать явления физиологического венозного застоя, связанного с прямохождением [16]. Однако в ряде случаев, при врожденной гипоплазии или функциональной недостаточности (травма, гиперлипидемия с перегрузкой системы лимфодренажа) элементов лимфатического оттока – системы лимфангионов, коллекторов и лимфатических узлов происходит возникновение симптоматики хронического заболевания вен (ХЗВ) и ХВН [17]. Данный механизм является одним из патогенетических в возникновении ХВН. Причиной недостаточности лимфооттока может являться также травма лимфатических сосудов во время проведения флебэктомии, однако, с распространением малоинвазивных технологий (РЧА вен нижних конечностей) данная возможность практически исключается [8, 10]. В этой связи, актуальным представляется изучение влияния МОФФ на лимфоотток нижней конечности. Кроме того, изучение влияния флеботропной терапии на течение ХЗВ в данном аспекте может являться шагом к персонализированному назначению данных групп препаратов, дать важные инструменты оценки эффективности их применения.

Цель исследования – оценить лимфоотток и динамику трофических изменений нижних конечностей на фоне длительного приема флеботропного препарата.

❖ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В открытом прямом нерандомизированном исследовании приняли участие 62 пациента с варикозной болезнью вен нижних конечностей С4 (трофические нарушения кожи – С4а, С4б и С4с) по СЕАР, которые проходили лечение в «Республиканском клиническом медико-хирургическом центре» Министерства здравоохранения Кабардино-Балкарской Республики. Все пациенты были

распределены по характеру проводимого исследования на 2 группы. Основная группа (n = 31) – пациенты, которым была назначена консервативная терапия препаратом Детралекс 1000 мг/сут в течение 1 года в сочетании с ежедневным двукратным применением геля Детрагель (утром и вечером) на внутреннюю поверхность бедра и голени в проекции БПВ курсами по 15 дней (с перерывом в 1 нед., в течение 3 мес.), а также рекомендовано ношение трикотажа второго класса компрессии в течение всего периода лечения. Маркировка локализации БПВ на бедре и голени, ее притоков и перфорантов не проводилась. Также не учитывалось расположение БПВ относительно мышечной фасции. Контрольную группу (n = 31) составили пациенты, оперированные методом РЧА большой подкожной вены с последующим ношением трикотажа второго класса компрессии (2 мес.) и приемом троксевазина по 300 мг 2 раза в сут. в течение 2 мес.

Группы были сопоставимы по возрасту, полу, сопутствующей патологии (табл. 1).

Критерием включения в исследование являлось наличие варикозной болезни вен нижних конечностей С4 по СЕАР.

Критерии невключения:

1. Варикозная болезнь вен нижних конечностей С2-3, С5-6 по СЕАР.
2. Отсутствие несостоятельности перфорантных вен и горизонтального рефлюкса, отсутствие показаний к минифлебэктомии.
3. Наличие онкопатологии в малом тазу с элементами затруднения лимфооттока.
4. Наличие лимфедемы неонкологической природы (травмы, врожденная гипоплазия элементов лимфатической системы).
5. Наличие декомпенсированной общесоматической патологии, ожирения 3–4-й степени, выраженных метаболических расстройств.

Таблица 1. Сопоставимость групп исследования
Table 1. Comparability of the study groups

Параметры сопоставления	Основная группа (n = 31)	Контрольная группа (n = 31)	p
Возраст, лет	53,5 ± 11,1	60,2 ± 14,1	0,387
Индекс массы тела	32,5 ± 9,1	34,7 ± 2,5	0,354
Мужчины, n (%)	5 (46,7)	8 (25,8)	0,474
Женщины, n (%)	26 (66,7)	23 (74,2)	0,348
Гипертоническая болезнь, n (%)	20 (66,7)	8 (25,8)	0,822
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	9(40)	4 (12,9)	0,332
Сахарный диабет, n (%)	5 (16,1)	7 (22,6)	0,363
Облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей, n (%)	11(35,5)	13 (41,9)	0,518
Хронические заболевания легких, n (%)	7 (22,6)	7 (22,6)	0,224
Наличие травм нижних конечностей в анамнезе, n (%)	14 (45,2)	12 (38,7)	0,712

Выполнение лечебно-диагностических процедур в группах исследования происходило после подписания пациентами письменного добровольного информированного согласия на диагностическое исследование в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации 2004 г.

Все пациенты перед выбором той или иной лечебной тактики проходили стандартный перечень обследований, включающий клинический и биохимический анализ крови, коагулограмму, группу крови и резус-фактор, общий анализ мочи, рентгенографию грудной клетки, электрокардиографию, осмотр терапевтом, ультразвуковое ангиосканирование (УЗАС) вен нижних конечностей.

РЧА БПВ выполнялась по стандартной методике. После обработки операционного поля у всех пациентов производилась пункция нижнего сегмента вены, пораженной варикозом на голени. После этого в вену вводился электрод, который продвигался до сафено-фemorального соустья, после чего проводилась тумесцентная местная анестезия раствором новокаина. Далее выполнялась РЧА данного сегмента вены. По окончании операции пациент надевал компрессионный трикотаж.

Окружность голени в обеих группах исследования измерялась у пациентов через 3, 6, 9 и 12 мес. от начала исследования с помощью сантиметровой ленты, фиксированной на штативе на уровне нижней трети голени («ЛегоМетр»), отступая 2 см от межлодыжечной линии.

Площадь трофических изменений исследуемой конечности определяли как суммарную площадь всех ее трофических элементов с использованием фотокамеры и приложения «АналиРан» (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2022660216 от 01 июня 2022 г., распространяется свободно) [18].

Оценка лимфооттока от конечности производилась с помощью введения водорастворимого контраста (Ультравист, Россия) в 1 межпальцевый промежуток с последующей лимфографией перед началом исследования и через 3, 6, 9 мес. и 1 год после начала его проведения. Исследование проводилось в амбулаторных условиях после разъяснения пациенту научной целесообразности оценки лимфооттока после РЧА и получения от него информированного добровольного согласия на инвазивную процедуру. Объективную оценку площади окрашенных сосудов на единицу площади голени и бедра проводили так же с использованием фотокамеры и приложения «АналиРан» по внутренней поверхности нижней конечности. При этом пациентам основной группы измерялся внутренний диаметр большой подкожной вены с помощью УЗАС (аппарат Mindray DC-28).

Статистическую обработку результатов исследования осуществляли с помощью персонального компьютера

с программами Excell 2003, SP-1 и Statistica pro Windows (версия 6). Результаты исследования были разнесены по шкале среднеарифметических значений (mean) \pm стандартное отклонение (SD). Различия средних значений (p) в основных показателях послеоперационного периода оценивали с применением парного t -критерия Стьюдента, который считали достоверным при $p < 0,05$. Для оценки корреляционной зависимости между количественными показателями использовали коэффициент корреляции Спирмена. Различия категориальных показателей между независимыми группами оценивали с помощью χ^2 -критерия Пирсона. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез составлял $p = 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Оперативное лечение в контрольной группе было проведено без технических сложностей, периоперационных осложнений не отмечалось. Швы всем пациентам были сняты на 7-е сут. При оценке динамики отеков отмечается их разрешение с течением времени, при этом скорость уменьшения окружности голени была сопоставима в группах исследования. Однако отмечается статистически значимое различие групп по площади гиперпигментации с 9-го мес., она становится меньше в основной группе (табл. 2).

При изучении количественных показателей лимфооттока путем выполнения лимфографии отмечается сопоставимый предоперационный фон по площади лимфангионов на голени и бедре в группах исследования. После 6 мес. использования препарата Детралекс определяется преобладание площади контрастированных лимфатических сосудов на голени и бедре в основной группе (табл. 3).

Визуальное преобладание процессов улучшения лимфооттока в основной группе за счет количественного преобладания лимфангионов представлено на лимфограммах (рисунок).

В основной группе была выявлена корреляционная зависимость уменьшения диаметра БПВ и увеличения площади функционирующих лимфатических коллекторов по данным лимфографии. При этом уменьшение диаметра БПВ на 0,1 см приводило к увеличению площади лимфангионов на голени на $4,3 \pm 0,4 \text{ см}^2$ и на бедре на $5,3 \pm 0,7 \text{ см}^2$, при $p = 0,002$.

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время из всех известных флеботропных препаратов доказанный положительный эффект на лимфатический отток имеет лишь МОФФ, диосмин, рутозид, кумарин, экстракт иглицы колючей и кальция добезилат [1, 19, 20]. Механизм действия

Таблица 2. Динамика снижения отека и площади гиперпигментации нижней конечности в группах исследования**Table 2.** Changes in the reduction of lower-limb edema and hyperpigmentation area in the study groups

Уменьшение окружности нижней трети голени (см)				
Группы	3 мес.	6 мес.	9 мес.	12 мес.
Основная	0,24 ± 0,06	0,77 ± 0,11	0,81 ± 0,09	0,87 ± 0,13
Контрольная	0,16 ± 0,09	0,73 ± 0,15	0,75 ± 0,12	0,84 ± 0,16
p	0,322	0,323	0,514	0,712
Площадь гиперпигментации (см²)				
Основная	26,3 ± 2,4	17,7 ± 3,4	10,3 ± 7,2	10,1 ± 1,4
Контрольная	25,5 ± 7,4	19,3 ± 2,0	18,1 ± 6,5	16,7 ± 3,3
p	0,367	0,612	0,033	0,024

Таблица 3. Площадь лимфатических капилляров по внутренней поверхности нижней конечности в динамике исследования**Table 3.** Changes in the lymphatic capillary area on the internal surface of the lower limb over time during the study

Голень (см²)					
Группы	Предопер.	3 мес.	6 мес.	9 мес.	12 мес.
Основная	41,4 ± 10,3	45,3 ± 12,3	78,9 ± 12,1	81,4 ± 14,9	87,5 ± 9,3
Контрольная	35,9 ± 8,3	32,2 ± 13,2	44,3 ± 11,5	49,2 ± 14,4	59,3 ± 8,4
p	0,475	0,476	0,014	0,017	0,019
Бедро (см²)					
Основная	45,9 ± 12,3	46,1 ± 9,4	63,2 ± 8,4	80,3 ± 11,2	90,4 ± 13,2
Контрольная	36,3 ± 12,3	35,5 ± 7,2	41,3 ± 11,4	48,1 ± 6,5	56,5 ± 13,5
p	0,433	0,347	0,012	0,014	0,009

этих веществ обусловлен блокадой фермента катехол-О-метилтрансферазы, разрушающей норадреналин. В результате пролонгируются эффекты последнего – повышение тонуса стенок лимфангионов, снижение их проницаемости.

В экспериментах на собаках было показано, что влияние МОФФ на лимфоотток являлось дозозависимым, увеличивая последний на 91–191% за счет увеличения частоты сокращения лимфатических сосудов, а сам препарат обнаруживался в лимфе [21, 22]. В другом исследовании диосмин, являющийся основным компонентом МОФФ, способствовал пролиферации лимфатического эндотелия и увеличению количества лимфатических капилляров надкостницы и фасции бедра крыс [23].

При оценке лимфооттока от нижних конечностей путем лимфографии у пациентов с ХВН показано, что терапия МОФФ приводит к статистически значимому уменьшению диаметра лимфатических сосудов, а также демонстрирует тенденцию к снижению давления в них [24].

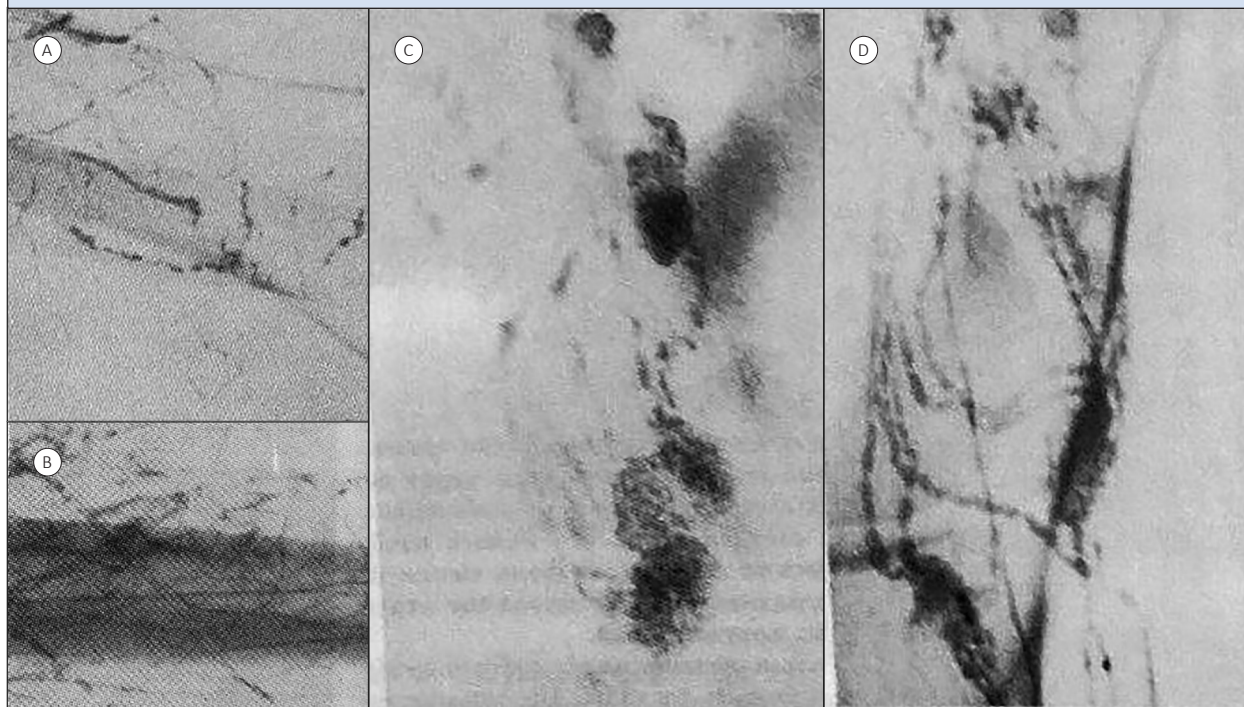
В нашем исследовании при оценке лимфооттока от нижней конечности на фоне лечения МОФФ в группе, где оперативного лечения не проводилось, по результатам проведенного исследования наблюдается

интенсификация работы лимфодренажной системы. Причем выяснено, что функциональное усиление данных процессов наблюдается за счет включения в работу новых лимфатических сосудов и коллекторов. При этом оперативное лечение, которое в данном случае является малоинвазивным, исключаящим дополнительную травматизацию лимфатических сосудов вокруг БПВ, безусловно влияет на лимфатический отток. Вероятно, операция с термодеструкцией венозной стенки приводит к нарушению регуляции объема тока лимфы и паретической дисфункции лимфангионов с увеличением проницаемости их стенок. При этом послеоперационный прием троксевазина не приводит к значимым изменениям лимфооттока от нижней конечности и обладает хорошим противоотечным и противовоспалительным действием лишь в краткосрочной перспективе.

Длительное применение Детралекса у пациентов основной группы привело к повышению тонуса лимфатических сосудов, функциональному и количественному увеличению работы лимфодренажной системы. Данные эффекты сопровождаются уменьшением диаметра БПВ, что является проявлением

Рисунок. Лимфограммы голени (А, В) и бедра (С, D) у пациентов контрольной (А, С) и основной групп (В, D) через 9 мес. после начала исследования

Figure. Lymphograms of the lower leg (A, B) and thigh (C, D) in patients from the control (A, C) group and the study group (B, D) 9 months after the beginning of the study



венотонического эффекта. Данные эффекты лежат в разрежении плотного венозного отека на голени и снижению площади трофических нарушений. Также можно отметить, что увеличение количественной эффективности лимфооттока способствует скорому удалению продуктов метаболизма и воспалительных медиаторов из тканей, что, в свою очередь, снижает отечность и улучшает общее состояние конечности. Важно подчеркнуть, что данный эффект наблюдался в группе пациентов, не подвергавшихся оперативному вмешательству, что указывает на потенциальную эффективность консервативного подхода в управлении лимфатической недостаточностью и влиянию операции на нарушение регуляции лимфооттока.

Однако для более полного понимания механизмов действия МОФФ (Детралекс) и определения оптимальных схем лечения необходимы дальнейшие исследования с большим количеством участников и контрольными группами. Также следует учитывать индивидуальные особенности пациентов в виде гипоплазии отдельных звеньев лимфатической системы.

Улучшение микроциркуляции и лимфодренажа может замедлить прогрессирование ХВН и повысить качество жизни пациентов. Учитывая, что лимфатическая система является буфером, которая нивелирует физиологический венозный застой, связанный с прямохождением,

то разработка мер профилактики ХВН у контингента с многочисленными факторами риска с использованием МОФФ является крайне актуальной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

МОФФ (Детралекс) представляет собой ценный инструмент в комплексном консервативном лечении венозной и лимфатической недостаточности. При этом эффективность данного препарата, по результатам проведенного исследования, не уступает РЧА большой подкожной вены с последующим назначением троксевазина. Сопоставимость противоотечного эффекта эндоваскулярного хирургического и консервативного лечения обусловлена ангиопротекторным и венотонизирующим действием МОФФ (Детралекс), который оказывает положительное влияние на лимфоотток, способствуя уменьшению отеков, улучшению микроциркуляции и снижению площади трофических изменений кожи. Однако важно помнить о необходимости комплексного подхода и сочетании терапии флеботониками с другими методами лечения для достижения оптимальных результатов, а также персонифицированного подхода в каждом конкретном клиническом случае.

Поступила / Received 29.09.2025

Поступила после рецензирования / Revised 15.10.2025

Принята в печать / Accepted 28.10.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Nicolaides A, Kakkos S, Baekgaard N, Comerota A, de Maeseneer M, Eklof B et al. Management of chronic venous disorders of the lower limbs. Guidelines according to scientific evidence. Part I. *Int Angiol.* 2018;37(3):181–254. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.18.03999-8>.
2. Стойко ЮМ, Кириенко АИ, Затевахин ИИ, Покровский АВ, Карпенко АА, Золотухин ИА и др. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен. *Флебология.* 2018;12(3):146–240. <https://doi.org/10.17116/flebo20187031146>.
Stoyko YuM, Kiriienko AI, Zatevakhin II, Pokrovsky AV, Karpenko AA, Zolotukhin IA et al. Diagnostics and treatment of chronic venous diseases: Guidelines of Russian Phlebological Association. *Flebologiya.* 2018;12(3):146–240. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20187031146>.
3. Азатян КА, Белова ЮК, Ванюркин АГ, Чернова ДВ, Чернявский МА. Отдаленные результаты малоинвазивного лечения варикозной болезни вен нижних конечностей: опыт Центра им. В.А. Алмазова. *Трансляционная медицина.* 2024;11(2):138–147. <https://doi.org/10.18705/2311-4495-2024-11-2-138-147>.
Azatyan KA, Belova YuK, Vanyurkin AG, Chernova DV, Chernyavsky MA. Long-term results of minimally invasive treatment of varicose veins of the lower extremities: experience of the Almazov Center. *Translational Medicine.* 2024;11(2):138–147. (In Russ.) <https://doi.org/10.18705/2311-4495-2024-11-2-138-147>.
4. Калинин РЕ, Сучков ИА, Камаев АА, Мжаванадзе НД. Длительность флеботропной терапии у пациентов с хроническими заболеваниями вен. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2020;26(3):60–67. <https://doi.org/10.33529/ANGIO2020301>.
Kalinin RE, Suchkov IA, Kamaev AA, Mzhavanadze ND. Duration of treatment with phlebotonics in patients with chronic venous disease. *Angiology and Vascular Surgery.* 2020;26(3):60–67. (In Russ.) <https://doi.org/10.33529/ANGIO2020301>.
5. Perrin M, Bo E, Van Rij A, Labropoulos N, Vasquez M, Nicolaides A et al. Venous symptoms: the SYM Vein Consensus statement developed under the auspices of the European Venous Forum. *Int Angiol.* 2016;35(4):374–398. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27081866>.
6. Богачёв ВЮ, Болдин БВ, Туркин ПЮ, Саменков АЮ. Эффективность микронизированной очищенной флавоноидной фракции при лечении хронического венозного отека. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2020;26(2):86–92. Режим доступа: <https://www.angiolsurgery.org/magazine/2020/2/9.htm>.
Bogachev VYu, Boldin BV, Turkin PYu, Samenkov AYU. Efficacy of micronized purified flavonoid fraction in the treatment of chronic venous edema. *Angiology and Vascular Surgery.* 2020;26(2):86–92. (In Russ.) Available at: <https://www.angiolsurgery.org/magazine/2020/2/9.htm>.
7. Bogachev VYu. Effectiveness of micronized purified flavonoid fraction-based conservative treatment in chronic venous edema. *Phlebolympology.* 2020;27(2):70–80. Available at: <https://www.phlebolympology.org/effectiveness-of-micronized-purified-flavonoid-fraction-based-conservative-treatment-in-chronic-venous-edema/>.
8. Guilhou JJ, Dereure O, Marzin L, Ouvry P, Zuccarelli F, Debure C et al. Efficacy of daflon 500 mg in venous leg ulcer healing: a double-blind randomized, controlled versus placebo trial in 107 patients. *Angiology.* 1997;48(1):77–85. <https://doi.org/10.1177/000331979704800113>.
9. Mansilha A, Sousa J. Pathophysiological Mechanisms of Chronic Venous Disease and Implications for Venoactive Drug Therapy. *Int J Mol Sci.* 2018;19(6):1669. <https://doi.org/10.3390/ijms19061669>.
10. Roztocil K, Stvrtinova V, Strejcek J. Efficacy of a 6-month treatment with daflon 500 mg in patients with venous leg ulcers associated with chronic venous insufficiency. *Int Angiol.* 2003;22(1):24–31. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12771852/>.
11. Чепеленко ГВ. Функциональная оценка лимфатического русла больных с поздними клиническими классами хронической венозной недостаточности по международной классификации CEAP. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2006;12(4):95–102. Режим доступа: <https://www.angiolsurgery.org/magazine/2006/4/10.htm>.
Chepelenko GV. Functional assessment of the lymphatic system of patients with late clinical classes of CVI according to the international classification of CEAP. *Angiology and Vascular Surgery.* 2006;12(4):95–102. (In Russ.) Available at: <https://www.angiolsurgery.org/magazine/2006/4/10.htm>.
12. Луцевич ЭВ, Чепеленко ГВ. Теория микрохирургической анатомии лимфатических сегментов кожи: перспективы практического использования. *Анналы хирургии.* 1997;(4):67–76.
Lutsevich EV, Chepelenko GV. Theory of microsurgical anatomy of lymphatic segments of the skin: prospects for practical use. *Annaly Khirurgii.* 1997;(4):67–76. (In Russ.)
13. Лобов ГИ, Непиющих ЖВ. Структура и физиология лимфатической сосудистой сети. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция.* 2020;19(3):5–18. <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2020-19-3-5-18>.
Lobov GI, Nepiushchikh JV. Structure and physiology of the lymphatic vasculature. *Regional Blood Circulation and Microcirculation.* 2020;19(3):5–18. <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2020-19-3-5-18>.
14. Breslin JW, Yang Y, Scallan JP, Sweat RS, Adderley SP, Murfee WL. Lymphatic Vessel Network Structure and Physiology. *Compr Physiol.* 2018;9(1):207–299. <https://doi.org/10.1002/cphy.c180015>.
15. von der Weid P-Y. Lymphatic Vessel Pumping. *Adv Exp Med Biol.* 2019;1124:357–377. https://doi.org/10.1007/978-981-13-5895-1_15.
16. Schwager S, Detmar M. Inflammation and Lymphatic Function. *Front Immunol.* 2019;26(10):308. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.00308>.
17. Вахитов МШ, Васильев ВВ, Лапекин СВ, Улимбашева ЗМ, Бубнова НА. Значение анатомического строения лимфатической системы нижних конечностей в развитии хронического венозного отека при варикозной болезни вен. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция.* 2022;21(1):46–52. <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2022-21-1-46-52>.
Vakhitov MSh, Vasiliev VV, Lapekin SV, Ulimbasheva ZM, Bubnova NA. The role of the anatomical structure of the lymphatic system of lower limbs in the development of chronic venous edema in varicose veins disease. *Regional Blood Circulation and Microcirculation.* 2022;21(1):46–52. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2022-21-1-46-52>.
18. Иванов ГГ, Ярош ВН, Балашов ИА. Определение размеров и структурных элементов ран на основе компьютерной планиметрии. Фотопротокол в оценке течения раневого процесса. *Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б.М. Костюченко.* 2023;10(1):38–44. <https://doi.org/10.25199/2408-9613-2023-10-1-38-44>.
Ivanov GG, Yarosh VN, Balashov IA. Determination of the sizes and structural elements of wounds based on the computer planimetry. A photo protocol in assessing the course of wound healing process. *Wounds and Wound Infections. The prof. B.M. Kostyuchenok Journal.* 2023;10(1):38–44. (In Russ.) <https://doi.org/10.25199/2408-9613-2023-10-1-38-44>.
19. De Maeseneer MG, Kakkos SK, Aherne T, Baekgaard N, Black S, Blomgren L et al. Editor's Choice – European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 Clinical Practice Guidelines on the Management of Chronic Venous Disease of the Lower Limbs. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2022;63(2):184–267. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.12.024>.

20. Gloviczki P, Lawrence PF, Wasan SM, Meissner MH, Almeida J, Brown KR et al. The 2023 Society for Vascular Surgery, American Venous Forum, and American Vein and Lymphatic Society clinical practice guidelines for the management of varicose veins of the lower extremities. Part II: Endorsed by the Society of Interventional Radiology and the Society for Vascular Medicine. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2024;12(1):101670. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2023.08.011>.
21. Labrid C. A lymphatic function of Daflon 500 mg. *Int Angiol.* 1995;14(3 Suppl 1):36–38. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8919263/>.
22. Cotonat A, Cotonat J. Lymphagogue and pulsatile activities of Daflon 500 mg on canine thoracic lymph duct. *Int Angiol.* 1989;8(4 Suppl):15–18. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2632644/>.
23. Шишло ВК, Малинин АА, Дюржанов АА. Механизмы противоотечного воздействия биофлавоноидов в эксперименте. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2013;19(2):25–33. Режим доступа: <https://www.angiolsurgery.org/magazine/2013/2/3.htm>.
Shishlo VK, Malinin AA, Dyurzhonov AA. Mechanisms of antioedemic effect of bioflavonoids in experiment. *Angiology and Vascular Surgery.* 2013;19(2):25–33. (In Russ.) Available at: <https://www.angiolsurgery.org/magazine/2013/2/3.htm>.
24. Allegra C, Bartolo M, Carioti B, Cassiani D, Besse Boffi M. Microlymphography: assessment of Daflon 500 mg activity in patients with chronic venous insufficiency. *Lymphology.* 1998;31:12–16. Available at: <https://eurekamag.com/research/010/984/010984497.php>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – **А.Г. Ваганов**

Концепция и дизайн исследования – **А.Г. Ваганов, А.Д. Асланов**

Написание текста – **А.Г. Ваганов**

Сбор и обработка материала – **А.Б. Артыков**

Обзор литературы – **М.Р. Кузнецов**

Анализ материала – **А.Д. Асланов, А.Г. Ваганов**

Статистическая обработка – **А.Б. Артыков**

Редактирование – **М.Р. Кузнецов**

Утверждение окончательного варианта статьи – **А.Д. Асланов, М.Р. Кузнецов**

Contribution of authors:

The concept of the article – **Alexey G. Vaganov**

The concept and design of the study – **Alexey G. Vaganov, Akhmed D. Aslanov**

Writing the text – **Alexey G. Vaganov**

Collection and processing of the material – **Azat B. Artykov**

Literature review – **Maxim R. Kuznetsov**

Analysis of the material – **Akhmed D. Aslanov, Alexey G. Vaganov**

Statistical processing – **Azat B. Artykov**

Edited – **Maxim R. Kuznetsov**

Approval of the final version of the article – **Akhmed D. Aslanov, Maxim R. Kuznetsov**

Информация об авторах:

Ваганов Алексей Геннадьевич, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; aleksejvaganov4@gmail.com

Асланов Ахмед Дзенович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; dr-aslanov1967@mail.ru

Артыков Азат Байгельдыевич, соискатель кафедры госпитальной хирургии медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; artykov.azat@yandex.ru

Кузнецов Максим Робертович, д.м.н., профессор, заместитель директора Института кластерной онкологии имени Л.Л. Левшина, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Большая Пироговская, д. 6, стр. 1; mrkuznetsov@mail.com

Information about the authors:

Alexey G. Vaganov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Hospital Surgery, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173 Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; aleksejvaganov4@gmail.com

Akhmed D. Aslanov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hospital Surgery, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173 Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; dr-aslanov1967@mail.ru

Azat B. Artykov, Candidate of the Department of Hospital Surgery, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173 Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; artykov.azat@yandex.ru

Maxim R. Kuznetsov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Director of the Levshin Institute of Cluster Oncology, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 6, Bldg. 1, Bolshaya Pirogovskaya St., Moscow, 119991, Russia; mrkuznetsov@mail.com

Оригинальная статья / Original article

Местное лечение экхимозов после комбинированной чрескожной лазерной коагуляции и склеротерапии

О.П. Манджикян, <https://orcid.org/0000-0002-7281-7939>, manjikian@gmail.com

Городская клиническая больница имени А.К. Ерамишанцева; 129327, Россия, Москва, ул. Ленская, д. 15

Резюме

Введение. Комбинированная методика чрескожной лазерной коагуляции и склеротерапии имеет широкое распространение благодаря высокой эффективности устранения телеангиэктазий и ретикулярных вен. Однако эта методика может сопровождаться формированием экхимозов различной площади, что снижает комфорт и удовлетворенность пациентов лечением.

Цель. Оценить эффективность применения топического комбинированного флеботропного препарата в форме геля в качестве постпроцедурного лечения экхимозов после комбинированной склеротерапии с чрескожной лазерной коагуляцией ретикулярных вен и телеангиэктазий на нижних конечностях.

Материалы и методы. Проведено пилотное парное контролируемое исследование, включавшее 11 пациентов женского пола в возрасте от 29 до 55 лет (средний возраст $42,0 \pm 9,8$ года). После комбинированной склеротерапии и чрескожной лазерной коагуляции на одну конечность наносился препарат Детрагель® в течение 14 дней, контралатеральная конечность служила контролем. Площадь экхимозов оценивалась на 3-й и 17-й день.

Результаты. К 17-му дню площадь экхимозов в группе применения топического комбинированного флеботропного препарата в форме геля снизилась с $59,1 \pm 11,4$ до $12,8 \pm 5,4$ см², а в контрольной – с $61,1 \pm 8,6$ до $31,4 \pm 7,0$ см² ($p < 0,001$). Удовлетворенность пациентов лечением Детрагелем составила 4,9 балла, врачом – 4,2 балла.

Выводы. Применение топического комбинированного флеботропного препарата в форме геля (гепарин натрия, фосфолипиды, эсцин) достоверно снижает площадь экхимозов и повышает удовлетворенность пациентов лечением.

Ключевые слова: экхимоз, склеротерапия, чрескожная лазерная коагуляция, Nd:YAG 1064 нм, CLACS, КЛАКС, эсцин, гепарин, эссенциальные фосфолипиды

Для цитирования: Манджикян ОП. Местное лечение экхимозов после комбинированной чрескожной лазерной коагуляции и склеротерапии. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):93–96. <https://doi.org/10.21518/akh2025-054>.

Конфликт интересов: О.П. Манджикян получает гонорары за чтение лекций и проведение мастер-классов от компании Servier. Указанное сотрудничество не оказало влияния на планирование, ход и интерпретацию результатов настоящей работы.

Local treatment of ecchymosis after combined percutaneous laser coagulation and sclerotherapy

Hovsep P. Manjikian, <https://orcid.org/0000-0002-7281-7939>, manjikian@gmail.com

Eramishantsev Moscow State Hospital; 15, Lenskaya St., Moscow, 129327, Russia

Abstract

Introduction. The combined technique of percutaneous laser photocoagulation and sclerotherapy is widely used due to its high effectiveness in eliminating telangiectasias and reticular veins. However, this technique can be accompanied by the formation of ecchymoses of varying sizes, which reduces patient comfort and satisfaction with the treatment.

Aim. To evaluate the effectiveness of a topical combined phlebotropic gel as post-procedural therapy for ecchymoses following combined sclerotherapy with transcutaneous laser coagulation of reticular veins and telangiectasias on the lower limbs.

Materials and methods. A pilot paired controlled study was conducted including 11 female patients aged 29 to 55 years (mean age 42.0 ± 9.8 years). Following combined sclerotherapy and transcutaneous laser coagulation, Detragel® was applied to one lower limb for 14 days, while the contralateral limb served as the control. The area of ecchymoses was assessed on days 3 and 17 after the procedure.

Results. By day 17, the area of ecchymosis in the topical combined phlebotropic gel group decreased from 59.1 ± 11.4 to 12.8 ± 5.4 cm², while in the control group it decreased from 61.1 ± 8.6 cm² to 31.4 ± 7.0 cm² ($p < 0.001$). Patient satisfaction with Detragel® treatment averaged 4.9 points, and physician satisfaction 4.2 points.

Conclusions. The use of a topical combined phlebotropic gel containing sodium heparin, essential phospholipids, and escin significantly reduces post-procedural ecchymosis area and enhances patient satisfaction with the treatment results.

Keywords: ecchymosis, sclerotherapy, transcutaneous laser coagulation, Nd:YAG 1064 nm, CLACS, escin, heparin, essential phospholipids

For citation: Manjikian HP. Local treatment of ecchymosis after combined percutaneous laser coagulation and sclerotherapy. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):93–96. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-054>.

Conflict of interest: O.P. Manjikian receives honoraria for lectures and workshops from Servier. This collaboration did not influence the planning, conduct, or interpretation of the results of this study.

ВВЕДЕНИЕ

Экхимозы являются одной из наиболее частых и эстетически значимых нежелательных реакций после малоинвазивных сосудистых вмешательств, включая лазерные и склеротерапевтические процедуры [1, 2]. Комбинированная методика чрескожной лазерной коагуляции (ЧЛК) и склеротерапии получила широкое распространение благодаря высокой эффективности устранения телеангиэктазий и ретикулярных вен [2, 3]. Недавнее рандомизированное клиническое испытание подтвердило безопасность и эффективность Cryo-Laser & Cryo-Sclerotherapy (CLaCS) с использованием Nd:YAG-лазера и полидоканола, показав низкие уровни экхимозов и гиперпигментации при высокой удовлетворенности пациентов [3]. Однако, несмотря на высокий уровень эффективности, эта методика может сопровождаться формированием экхимозов различной площади, что снижает комфорт и удовлетворенность пациентов лечением. Использование комбинированных топических флеботропных препаратов, ввиду составляющих их действующих веществ, может способствовать повышению эстетического исхода после проведения ЧЛК. Стоит обратить внимание на комбинированный топический флеботропный препарат в форме геля, содержащий гепарин натрия, эсцин и фосфолипиды, который может способствовать более быстрому восстановлению тканей. Гепарин обеспечивает противоотечное и антикоагулянтное действие, эсцин проявляет флеботропные и ангиопротекторные свойства, а фосфолипиды способствуют лучшему проникновению активных компонентов и стабилизируют барьерную функцию кожи [2–7].

Цель – оценить эффективность применения топического комбинированного флеботропного препарата в форме геля (Детрагель®) в качестве постпроцедурного лечения экхимозов после комбинированной склеротерапии с чрескожной лазерной коагуляцией ретикулярных вен и телеангиэктазий на нижних конечностях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено пилотное парное контролируемое исследование, включавшее 11 пациентов женского пола в возрасте от 29 до 55 лет (средний возраст $42,0 \pm 9,8$ года). По данным дуплексного

сканирования вен нижних конечностей перед процедурой, у всех пациентов отсутствовал рефлюкс по стволовым венам. Для устранения ретикулярных вен и телеангиэктазий нижних конечностей применялась комбинированная методика – чрескожная лазерная коагуляция и жидкостная склеротерапия. ЧЛК проводилась Nd:YAG 1064-нм лазером с параметрами: длительность импульса 1,5 мс, диаметр пятна 5 мм, флюэнс 153–255 Дж/см². Это позволяло индуцировать вазоконстрикцию и частичную коагуляцию сосудов. Далее на обработанных лазером венах выполнялась склеротерапия 0,3%-ным раствором полидоканола при помощи тонких игл (27G–30G), множественными инъекциями по 0,1–0,3 мл. Сразу после процедуры на обе конечности наносили крем клобетазола пропионата 0,05% и надевали компрессионный трикотаж 2-го класса компрессии (23–32 мм рт. ст., стандарт RAL) с режимом – первые сутки круглосуточно, далее только дневное время. С третьего дня после процедуры зона после вмешательства на одной конечности обрабатывалась гелем Детрагель® 2 раза в сутки в течение 14 дней. Контралатеральная конечность служила контролем. Состав 1 г геля Детрагель®: гепарин натрия 100 МЕ, эсцин 10 мг, эссенциальные фосфолипиды 10 мг. Площадь экхимозов измеряли на 3-й и 17-й день после процедуры с использованием стандартизированного фотографирования с помощью мобильного приложения LesionMeter [8]. Вторичные показатели включали субъективную удовлетворенность пациенток по 5-балльной шкале.

Критерии включения:

- наличие ретикулярных вен и телеангиэктазий на обеих нижних конечностях, требующих одномоментного устранения по эстетическим показаниям;
- отсутствие рефлюкса по стволовым венам по данным дуплексного сканирования вен до вмешательства;
- согласие на проведение комбинированной чрескожной лазерной коагуляции (Nd:YAG 1064 нм) и жидкостной склеротерапии (0,3%-ный полидоканол) на обеих нижних конечностях в одной сессии;
- подписанное информированное согласие и готовность соблюдать режим компрессии, назначенный после процедуры, фотодокументирование.

Критерии не включения:

- выявленный стволовой венозный рефлюкс, требующий другого типа вмешательства (эндовенозная абляция ствола и т. п.);
- острый или перенесенный тромбоз поверхностных или глубоких вен;
- системные заболевания, влияющие на свертываемость крови или заживление (коагулопатии, прием антикоагулянтов/антиагрегантов в терапевтических дозах, онкология, аутоиммунные заболевания);
- постоянный прием антикоагулянтов/антиагрегантов;
- известная гиперчувствительность/непереносимость к компонентам вмешательства или ухода: полидоканол, гепарин, эсцин, эссенциальные фосфолипиды, клобетазол; дерматологические реакции на топические препараты;
- локальные кожные инфекции, дерматозы, язвы или травмы или иные состояния, ограничивающие применение Nd:YAG-лазера/склеротерапии на нижних конечностях;
- беременность или лактация;
- отказ от компрессионного трикотажа или невозможность его ношения (аллергия на материал, непереносимость компрессии);
- невозможность соблюдения протокола (нерегулярное нанесение геля, отказ от фотодокументации).

Статистический анализ включал проверку нормальности (Шапиро – Уилка), парный t-тест или критерий Вилкоксона, расчет Cohen's d и бутстрэп-доверительных интервалов. Уровень значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

К 17-му дню площадь экхимозов на конечности, где применялся Детрагель®, снизилась с $59,1 \pm 11,4$ до $12,8 \pm 5,4$ см², а на контралатеральной контрольной конечности – с $61,1 \pm 8,6$ до $31,4 \pm 7,0$ см² (рисунок). Разница составила $18,5 \pm 6,3$ см² ($p < 0,001$; Cohen's d $\approx 2,95$). Медиана удовлетворенности пациенток составила 4,9 балла по оценке пациенток и 4,2 балла по оценке врача. Нежелательных реакций на применение препарата не отмечено.

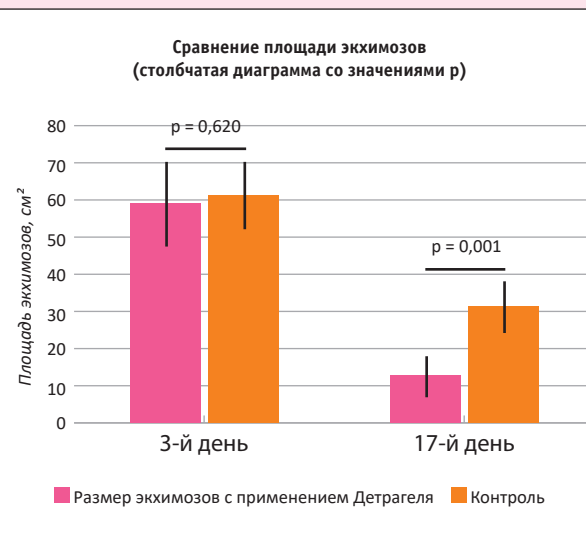
ОБСУЖДЕНИЕ

Рандомизированное исследование CLaCS с полидоканолом и Nd:YAG-лазером подтвердило низкие уровни экхимозов (без значимых различий по сравнению с декстрозой) и высокую удовлетворенность пациентов, подчеркивая эффективность комбинированной методики [3].

Результаты исследования демонстрируют выраженное ускорение рассасывания экхимозов у пациентов,

Рисунок. Динамика изменения площади экхимозов после применения препарата Детрагель® и на контрольной контралатеральной конечности

Рисунок. Trends of changes in ecchymosis area after the use of Detragel® and on the control contralateral extremity



получавших местное лечение гелем Детрагель® после комбинированной чрескожной лазерной коагуляции и склеротерапии. Наблюдаемый размер эффекта указывает на клиническую значимость полученных данных. Механизм действия препарата обусловлен сочетанием флеботропного, противоотечного и ангиопротекторного эффектов его компонентов [2, 4, 8].

Полученные данные согласуются с ранее опубликованными результатами исследований по применению эсцина и гепарина при венозных нарушениях и посттравматических состояниях [5–7, 9, 10]. Кроме того, аналогичные эффекты наблюдаются в исследованиях по использованию геля на основе гепарина, эсцина и эссенциальных фосфолипидов в раннем послеоперационном периоде у пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей, где отмечается более быстрое снижение боли, отека и гематом [11].

ОГРАНИЧЕНИЯ

Данное пилотное исследование имеет несколько ограничений, которые следует учитывать при интерпретации результатов. В исследование было включено всего 11 пациентов, что ограничивает распространение или экстраполяцию результатов на более широкую популяцию. Исследование не проводилось в сравнении с плацебо ввиду технической сложности исследований такого формата. Также стоит отметить ограниченную длительность наблюдения. Оценка проводилась только

на 3-й и 17-й день после процедуры, что не позволяет оценить возможное развитие гиперпигментации или неоваскулогенеза, которые могут проявиться позже.

Указанные ограничения данного исследования подчеркивают необходимость проведения более крупных рандомизированных исследований с длительным периодом наблюдения и более широким спектром оценочных критериев для подтверждения эффективности и безопасности препарата Детрагель® в клинической практике.

ВЫВОДЫ

Применение геля Детрагель® после комбинированной лазерной коагуляции и склеротерапии снижает площадь экхимозов и повышает удовлетворенность пациентов лечением. Методика хорошо переносится и может быть рекомендована для рутинного использования в амбулаторной практике.

Поступила / Received 15.09.2025

Поступила после рецензирования / Revised 15.10.2025

Принята в печать / Accepted 28.10.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Богачев ВЮ, Болдин БВ, Туркин ПЮ, Лобанов ВН. Местные препараты в лечении и снижении частоты развития нежелательных реакций после склеротерапии телеангиэктазов. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2019;25(4):102–107. <https://doi.org/10.33529/ANGIO2019405>.
Bogachev VYu, Boldin BV, Turkin PYu, Lobanov VN. Local drugs in treating and decreasing the incidence of adverse reactions after sclerotherapy of telangiectasia. *Angiology and Vascular Surgery*. 2019;25(4):102–107. (In Russ.) <https://doi.org/10.33529/ANGIO2019405>.
2. Савельева МИ, Сычев ДА. Возможности трансдермальных систем доставки лекарственных средств, применяемых при хронических заболеваниях вен. *Флебология*. 2018;12(1):40–49. <https://doi.org/10.17116/flebo201812140-49>.
Saveleva MI, Sychev DA. Potential of the Transdermal Drug Delivery Systems for the Topical Treatment of Chronic Venous Diseases. *Flebologiya*. 2018;12(1):40–49. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo201812140-49>.
3. Fonseca MM, Mocelin FJ, Grill MH, Gianesini S, Miyake K, Argenta R, Pereira AH. Nd:Yag laser combined with injection sclerotherapy in the treatment of reticular veins and telangiectasias (CLaCS method): A triple-blind randomized clinical trial comparing two sclerosing agents associated with same laser patterns. *Phlebology*. 2023;38(3):165–171. <https://doi.org/10.1177/02683555231153533>.
4. Богачев ВЮ, Болдин БВ, Туркин ПЮ. Современная терапия хронических заболеваний вен нижних конечностей: в фокусе – трансдермальные флеботропные препараты. *РМЖ*. 2018;(6-2):61–65. Режим доступа: https://www.rmj.ru/articles/angiologiya/Sovremennaya_terapiya_hronicheskikh_zabolevaniy_ven_nizhnih_konechnostey_v_fokuse_transdermalnyye_flebotropnye_preparaty.
Bogachev VYu, Boldin BV, Turkin PYu. Modern therapy of chronic venous disorders of the lower limbs: transdermal phlebotropic medications in focus. *RMJ*. 2018;(6-2):61–65. (In Russ.) Available at: https://www.rmj.ru/articles/angiologiya/Sovremennaya_terapiya_hronicheskikh_zabolevaniy_ven_nizhnih_konechnostey_v_fokuse_transdermalnyye_flebotropnye_preparaty.
5. Wetzel D, Menke W, Dieter R, Smasal V, Giannetti B, Bulitta M. Escin/diethylammonium salicylate/heparin combination gels for the topical treatment of acute impact injuries: a randomised, double blind, placebo controlled, multicentre study. *Br J Sports Med*. 2002;36(3):183–188. <https://doi.org/10.1136/bjism.36.3.183>.
6. Cesarone MR, Ricci A, Di Renzo A, Belcaro G, Dugall M. Efficacy of topical treatment with aescin + essential phospholipids gel on capillary fragility. *Angiology*. 2004;55(Suppl. 1):S23–S25. <https://doi.org/10.1177/000331970405500606>.
7. Gallelli L. Escin: a review of its anti-edematous, anti-inflammatory, and venotonic properties. *Drug Des Devel Ther*. 2019;13:3425–3437. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S207720>.
8. Илюхин ЕА, Булатов ВЛ, Гальченко МИ. Точность и воспроизводимость измерения площади фантомных поражений кожи неправильной формы с помощью мобильного приложения LesionMeter. *Флебология*. 2020;14(4):266–274. <https://doi.org/10.17116/flebo202014041266>.
Ilyukhin EA, Bulatov VL, Galchenko MI. Reliability and Accuracy of Measuring the Surface Area of Phantom Skin Lesions with Lesionmeter Mobile Application. *Flebologiya*. 2020;14(4):266–274. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo202014041266>.
9. Incandela L, Belcaro G, Cesarone MR, De Sanctis MT, Griffin M. Microvascular alterations in diabetic microangiopathy: topical treatment with Essaven gel-a placebo-controlled, randomized study. *Angiology*. 2001;52(Suppl. 3):S35–S41. <https://doi.org/10.1177/0003319701052003508>.
10. Sirtori CR. Aescin: pharmacology, pharmacokinetics and therapeutic profile. *Pharmacol Res*. 2001;44(3):183–193. <https://doi.org/10.1006/phrs.2001.0847>.
11. Сенин АА, Гаврилов ВА, Абляев ФХ. Гель на основе гепарина, эсцина и эссенциальных фосфолипидов как компонент комплексной терапии в раннем послеоперационном периоде у пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(1):206–212. <https://doi.org/10.21518/akh2025-026>.
Senin AA, Gavrilov VA, Ablyayev FK. Heparin, escin and essential phospholipids gel as part of complex therapy in the early postoperative period in patients with lower limb varicose vein disease. *Ambulatoreynaya Khirurgiya*. 2025;22(1):206–212. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-026>.

Информация об авторе:

Манджикян Овсеп Петросович, сердечно-сосудистый хирург, руководитель флебологической службы, заведующий стационаром кратковременного пребывания по профилю «сердечно-сосудистая хирургия», Городская клиническая больница имени А.К. Ерамишанцева; 129327, Россия, Москва, ул. Ленская, д. 15; manjikyana@gmail.com

Information about the author:

Hovsep P. Manjikian, Cardio-Vascular Surgeon, Head of Vein Clinic, Head of Short-stay Hospital of Cardio-Vascular Surgery, Eramishantsev Moscow State Hospital; 15, Lenskaya St., Moscow, 129327, Russia; manjikyana@gmail.com

Оригинальная статья / Original article

Антиэндотоксиновый иммунитет и активность нейтрофилов при гнойно-некротическом воспалении стоп на фоне диабета

А.В. Пикуза^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0003-2302-6759>, pikuza74@mail.ru
А.М. Закиров³, <https://orcid.org/0000-0003-1914-6731>, zakirov19771@mail.ru
А.Х. Денер¹, <https://orcid.org/0009-0006-3112-4964>, dener03@mail.ru
Э.И. Абдирахманова¹, <https://orcid.org/0009-0009-5597-8229>, abdi39390@mail.ru
Д.М. Басаркина¹, <https://orcid.org/0009-0004-2063-0082>, diana4ka_02@mail.ru

¹ Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, д. 49

² Республиканская клиническая больница; 420064, Россия, Казань, Оренбургский тракт, д. 138

³ Городская клиническая больница №7 имени М.Н. Садыкова; 420103, Россия, Казань, ул. Маршала Чуйкова, д. 54

Резюме

Введение. В условиях прогрессирования сахарного диабета происходит системное поражение сосудов с последующим возможным формированием синдрома диабетической стопы и высокого риска развития язв и гангрены. В связи с этим актуален поиск дополнительных маркеров, способных в сочетании с традиционными принципами диагностики предсказать тяжесть деструктивного процесса и исход патологии.

Цель. Исследовать и оценить вклад регистрации функционально-метаболической активности нейтрофилов и показателей антиэндотоксина иммунитета при гнойно-некротическом воспалении стоп на фоне диабета.

Материалы и методы. В исследование включены 157 пациентов (67,1 ± 14,2 лет) с гнойно-некротическим воспалением стоп, в т. ч. 72 с трансметатарзальной ампутацией стопы и ампутацией на уровне средней трети голени (основная группа) и 85 с некрэктомией и пластическим закрытием ран на стопе с пластикой местными тканями или аутодермопластикой свободным кожным лоскутом (группа сравнения). Определение реактивности нейтрофилов проводили по реакции спонтанной (сЛЗХЛ) и индуцированной (иЛЗХЛ) реакции люминолзависимой хемилюминесценции. У всех пациентов регистрировали показатели антиэндотоксина иммунитета методом иммуноферментного анализа. В качестве антигена использовали гликолипид (ГЛП) – структурную единицу эндотоксина (Re-мутанта *Salmonella Minnesota*).

Результаты и обсуждение. При прогрессирующем течении гнойно-некротического воспаления стоп показатели сЛЗХЛ нейтрофильных гранулоцитов (НГ) резко возрастали (1775,5 ± 7,133 имп/мин). Регистрировалась депрессия генерации активных форм кислорода по уровню иЛЗХЛ (68,4 ± 9,61 имп/мин), дефицит концентрации антител к ГЛП (5,02 ± 0,29 мкг/мл), и эти показатели достоверно ($p < 0,05$) отличались от результатов пациентов группы сравнения (соответственно 1266,5 ± 5,897 имп/мин, 87,15 ± 16,2 имп/мин и 6,21 ± 0,11 мкг/мл). Установлена прямая корреляционная связь между показателями биоцидности НГ и концентрации антител к ГЛП высокой силы ($r + 0,62$, $p < 0,001$) у пациентов с распространенным гнойно-некротическим процессом на стопе.

Выводы. Результаты позволяют консолидировать тяжесть гнойно-воспалительного процесса стоп у пациентов с СД с маркерами метаболизма нейтрофилов и уровнем антиэндотоксина защиты. Характер деструктивных изменений тесно взаимосвязан с реактивностью НГ, выраженностью эндогенной активации и депрессией антимикробного резерва. Процессы дисфункции специфического гуморального иммунитета к эндотоксину способствуют формированию эндотоксина агрессии и полиорганной недостаточности.

Ключевые слова: диабет, гнойно-некротическое воспаление, нейтрофильный гранулоцит, эндотоксиновый иммунитет, перспектива

Для цитирования: Пикуза АВ, Закиров АМ, Денер АХ, Абдирахманова ЭИ, Басаркина ДМ. Антиэндотоксиновый иммунитет и активность нейтрофилов при гнойно-некротическом воспалении стоп на фоне диабета. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):98–106. <https://doi.org/10.21518/akh2025-034>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Antiendotoxin immunity and neutrophil activity in purulent-necrotic inflammation of the feet against the background of diabetes

Aleksey V. Pikuza^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0003-2302-6759>, pikuza74@mail.ru
Azat M. Zakirov³, <https://orcid.org/0000-0003-1914-6731>, zakirov19771@mail.ru
Eileen H. Dener¹, <https://orcid.org/0009-0006-3112-4964>, dener03@mail.ru
Elvira I. Abdirakhmanova¹, <https://orcid.org/0009-0009-5597-8229>, abdi39390@mail.ru
Diana M. Basarkina¹, <https://orcid.org/0009-0004-2063-0082>, diana4ka_02@mail.ru

¹ Kazan State Medical University; 49, Butlerov St., Kazan, 420012, Russia

² Republican Clinical Hospital; 138, Orenburgsky Tract, Kazan, 420064, Russia

³ City Clinical Hospital No. 7 named after M.N. Sadykov; 54, Marshal Chuikov St., Kazan, 420103, Russia

Abstract

Introduction. As diabetes progresses, systemic vascular damage occurs, followed by the possible formation of diabetic foot syndrome and a high risk of developing ulcers and gangrene.

Aim. To study and evaluate the contribution of monitoring of functional-metabolic activity of neutrophils and antiendotoxin immunity parameters in purulent-necrotic feet inflammation with underlying diabetes.

Materials and methods. The study included 157 patients (67.1 ± 14.2 years) with purulent-necrotic inflammation of the feet, including 72 with transmetatarsal amputation of the foot and amputation at the level of the lower leg (main group) and 85 with necrectomy and plastic closure of wounds on the foot (comparison group). The reactivity of neutrophils was determined by the reaction of spontaneous (sLZHL) and induced (iLZHL) luminol-dependent chemiluminescence reaction. Indicators of antiendotoxin immunity were recorded in all patients using enzyme immunoassay. Glycolipid (GLP), a structural unit of endotoxin (Re-mutant Salmonella Minnesota), was used as an antigen.

Results and discussion. With the progressive course of purulent-necrotic inflammation of the feet, the indicators of sLPHL of neutrophilic granulocytes (NG) increased sharply (1775.5 ± 7.133 imp/min). Depression in the generation of reactive oxygen species was recorded according to the level of iLHL (68.4 ± 9.61 pulses/min), a deficiency in the concentration of antibodies to GLP (5.02 ± 0.29 µg/ml) and significantly differed from the results of patients in the comparison group (1266, respectively, 5 ± 5.897 , 87.15 ± 16.2 imp/min and 6.21 ± 0.11 µg/ml). A direct correlation was established between the biocidal parameters of NG and the concentration of high-strength antibodies to GLP ($r + 0.62$, $p < 0.001$) in patients with a widespread purulent-necrotic process on the foot.

Conclusions. The results allow to consolidate the severity of the purulent-inflammatory process of the feet in patients with diabetes with markers of neutrophil metabolism and the level of antiendotoxin protection. The nature of destructive changes is closely related to the reactivity of NG, the severity of their endogenous activation and depression of the antimicrobial reserve.

Keywords: diabetes, purulent-necrotic inflammation, neutrophilic granulocyte, endotoxin immunity, perspective

For citation: Pikuza AV, Zakirov AM, Dener EH, Abdirakhmanova EI, Basarkina DM. Antiendotoxin immunity and neutrophil activity in purulent-necrotic inflammation of the feet against the background of diabetes. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):98–106. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-034>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время сахарный диабет (СД) представляет собой ведущую неинфекционную патологию. Каждые 10 лет в мире численность пациентов возрастает до 7 млн в год [1–3].

Сахарный диабет приводит к формированию гнойно-некротических поражений стоп и, как следствие, к потере нижних конечностей [4–6]. Смертность в течение последующих 5 лет среди пациентов с СД, которым проведена высокая ампутация конечности из-за развившейся гангрены, составляет 68%. Причем рецидивы язв на стопах в течение последующего одного года составляют 44%, а через три и пять лет достигают 61–70%. Рецидивирующие гнойно-деструктивные поражения усугубляют периоды лечения и последующей реабилитации [7–9].

По данным ряда авторов, развивающиеся при СД диабетическая ангиопатия, нейропатия, эндогенная интоксикация и гнойно-деструктивный воспалительный процесс могут являться следствием метаболических сдвигов в организме, нарушения микробиома в кишечнике с избыточной пролиферацией грамотрицательных бактерий, продуцирующих эндотоксин – липополисахарид [10–12].

Характер и тяжесть течения деструктивного поражения стоп определяются выраженностью основного патологического процесса, нарушениями в иммунной системе, своевременностью и адекватностью хирургического вмешательства и медикаментозной терапии в послеоперационном периоде [13].

Известно, что при воспалительных процессах снижение функционально-метаболической активности нейтрофильных гранулоцитов (НГ) является общим пусковым звеном срыва интегральной деятельности организма пациентов [14]. От их реактивности во многом зависит эффективность противомикробной защиты пациента [15–17]. Нейтрофилы могут выступать в качестве эффекторов, способных продуцировать цитотоксические молекулы. Также их рассматривают как регуляторные клетки, синтезирующие широкий спектр различных цитокинов [18–20]. Гнойно-некротический процесс стоп сопровождается массивным поступлением микробных антигенов и бактериальных токсинов в биологические среды организма. В частности, этому способствуют паралитически измененные сосуды и избыточная пролиферация грамотрицательной микробиоты кишечника – источника эндотоксинов – липополисахаридов. Взаимодействия с антигенами

микробиоты нейтрофилов обеспечивают элиминацию патогенов, реализуя биоцидный потенциал [21, 22]. Степень выраженности эндотоксинемии у пациента зависит от напряженности антиэндотоксинового иммунитета. В условиях возрастающей прослойки иммунокомпрометированных лиц среди пациентов с СД особую обеспокоенность специалистов здравоохранения вызывает трансформация течения деструктивных процессов нижних конечностей с возрастающим риском неблагоприятных исходов [23–29].

Цель – исследовать и оценить вклад регистрации функционально-метаболической активности нейтрофилов и показателей антиэндотоксинового иммунитета при гнойно-некротическом воспалении стоп на фоне диабета.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под наблюдением в отделении гнойной хирургии ГАУЗ РКБ МЗ РТ и отделении хирургии ГАУЗ ГKB №7 г. Казани находились 157 пациентов с гнойно-некротическим воспалением стоп. Возраст пациентов варьировал от 47 до 78 (средний возраст $67,1 \pm 14,2$ лет). Все пациенты подписали добровольное информированное согласие. Исследование было проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и одобрено локальным этическим комитетом Казанского ГМУ Минздрава России.

Критерии включения: подписанное всеми пациентами информированное согласие; наличие критической ишемии нижних конечностей; отсутствие эффекта от проведенной консервативной терапии. Критерии исключения: отказ от исследования; проведенная до исследования реконструктивная операция.

Дизайн исследования

В рамках исследования и вида хирургического вмешательства все обследованные были разделены на две группы. В основную группу вошли 72 пациента, у которых развилась критическая ишемия нижних конечностей. Мужчин было 38 (52,8%) (средний возраст $47,59 \pm 11,34$ лет), женщин 34 (47,2%) (средний возраст $51,45 \pm 12,73$ лет). Все пациенты были с длительным стажем сахарного диабета 2-го типа (более 5 лет). Из сопутствующей патологии преобладали сердечно-сосудистые заболевания, диабетическая ангиопатия, нефропатия, нейропатия. У всех пациентов было поражение тканей, соответствующее III и IV степеням по классификации Wagner. Консервативная терапия оказалась безуспешной, выполнение реконструктивных

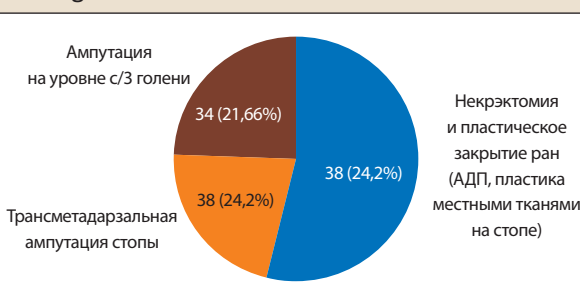
операций было невозможным. В связи с прогрессированием гнойно-некротического процесса, развитием некрозов, влажной гангрены пальцев и стоп 34 пациентам проводилась трансметадарзальная ампутация стопы, а 38 – ампутация на уровне средней трети голени. Группу сравнения составили 85 пациентов (средний возраст $49,71 \pm 10,92$ лет), гнойно-некротический процесс на стопе которых был ограниченным (поражение тканей, соответствующее II и III степеням по классификации Wagner), им выполнялись этапные некрэктомия и пластическое закрытие ран на стопе местными тканями или проводилась аутодермопластика свободным кожным лоскутом (рис. 1). В группу контроля включены 23 условно-здоровых человека (доноры) в возрасте 21–42 лет (средний возраст $32,56 \pm 4,71$ лет).

Все пациенты с СД были подвергнуты методам общеклинического и лабораторно-инструментального обследования, которое помимо рутинных методов включало регистрацию биохимических параметров активности воспалительного процесса, консультации эндокринолога, сосудистого хирурга и по показаниям других специалистов, определение уровня гликемии глюкозо-оксидазным методом. Выраженность эндогенной интоксикации оценивали по показателям лейкоцитарного индекса (ЛИИ) Я.Я. Кальф-Калифа в модификации Б.А. Рейса. Активность процессов фагоцитоза и пролиферации нейтрофилов (ЛИИ Рейса) представляет собой отношение суммы клеток (миелоциты + метамиелоциты + палочкоядерные нейтрофилы + сегментоядерные нейтрофилы) к сумме клеток (моноциты + лимфоциты + эозинофилы).

Пациентам основной группы и группы сравнения проводилась ультразвуковая доплерография артерий нижних конечностей на аппарате Philips HD 15. В случаях наличия признаков нарушения кровообращения выполняли дистальную ангиографию

Рисунок 1. Группы пациентов с гнойно-некротическим воспалением стоп в зависимости от вида хирургического вмешательства

Figure 1. Groups of patients with purulent-necrotic inflammation of the feet depending on the type of surgical intervention



на ангиографической установке Toshiba Infinix. При отсутствии явлений острого воспаления ее выполняли в первые дни после поступления.

Санацию и дренирование затеков проводили сразу при выявлении влажной гангрены пальцев стоп, флегмоны стопы и голени. Было замечено, что влажная гангрена развивалась у пациентов с нейропатической или смешанной формой СД. Степень ишемии мягких тканей и распространенность зоны некроза оценивались в ходе оперативного лечения. С целью уточнения характера микробиоты и определения чувствительности к антибиотикам и антисептикам нами проводился забор материала для бактериологического посева во время перевязок и при оперативном вмешательстве. Идентификацию микробиологических агентов осуществляли на основании фенотипических свойств согласно нормативным документам (Приказ №535 22.04.1985 г. «Об унификации микробиологических методов исследования, применяемых в клинко-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений»).

Регистрацию кислородного метаболизма проводили методом люминолзависимой хемилюминесценции (ЛЗХЛ). Оценка спонтанной и индуцированной хемилюминесценции осуществлялась на 36-канальном хемилюминесцентном анализаторе «СЛ3604» (Россия). Исследовали спонтанную ЛЗХЛ (сЛЗХЛ), позволяющую оценить эндогенную активацию полиморфно-ядерных лейкоцитов в организме пациента, признаки дестабилизации их функциональной активности и индуцированную ЛЗХЛ (илЗХЛ). Регистрацию илЗХЛ проводили с использованием двух стимуляторов: опсонизированного зимозана (Σ) и пептидогликана *S. aureus* штамма Cowan. Оценку регистрации сЛЗХЛ и илЗХЛ осуществляли путем учета светового потока за 1 мин. Для унификации показателей илЗХЛ осуществляли пересчет на 1000 НГ. Результаты выражали в импульсах в минуту (имп/мин).

У всех пациентов регистрировали показатели анти-эндотоксинового иммунитета методом иммуноферментного анализа (ИФА) на автоматическом биохимическом и иммуноферментном анализаторе ChemWell® 2910. В качестве антигена использовали гликолипид (ГЛП), являющийся структурной единицей эндотоксина (Re-мутанта *Salmonella Minnesota*), который определяет весь спектр общих биологических свойств эндотоксина (Э). Концентрацию антител (АТ) выражали в мкг/мл.

Динамику лечебного процесса оценивали при регулярных перевязках. Внимание уделяли осмотру раны (локализация, размеры, раневое дно, отделяемое, состояние окружающей кожи, выраженность болевого синдрома) и определению скорости заживления раны.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием пакета стандартных программ STATISTICA 12.0. Методы визуализации оценивали на основе пакета EXCEL. Статистический анализ данных включал методы вариационной статистики. Определялись доверительные границы колебаний показателей при вероятности безошибочного прогноза 95% для относительных показателей. Индивидуальный анализ цифровых данных в процентах использовался с целью получения объективных результатов. Расчет средних арифметических величин и средних квадратических отклонений ($M(SD)$) проводили при анализе количественных показателей. Достоверность различий исходных величин внутри групп (зависимые выборки) оценивали с помощью непараметрического критерия Wilcoxon. Достоверность различий средних величин между двумя группами (независимые выборки) оценивали с помощью непараметрического критерия Манна – Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Клинические проявления гнойно-некротического воспаления стоп характеризовались признаками симптомов эндогенной интоксикации, ишемией конечностей, прогредиентно возрастающей по мере выраженности тяжести заболевания. Микробиологическое исследование раневого отделяемого представлено на рис. 2.

Как видно из рис. 2, у пациентов с СД при бактериологическом исследовании пораженных тканей кожи преобладали грамотрицательные микробиологические агенты (*Enterococcus* и *Acinetobacter*) и *Staphylococcus aureus*.

Информация о показателях функционального состояния метаболической функции нейтрофилов по маркерам реактивной ЛЗХЛ отражена в табл. 1, 2.

Рисунок 2. Спектр видов микробиологических агентов у обследованных пациентов
Figure 2. Spectrum of types of microbiological agents in examined patients

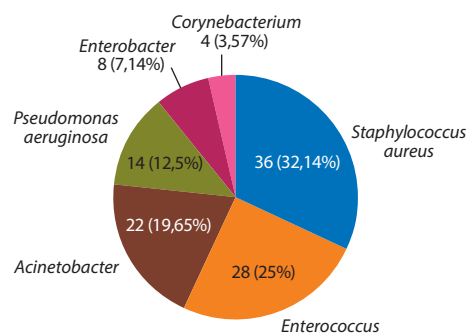


Таблица 1. Показатели сЛЗХЛ в сравнительном аспекте в зависимости от степени тяжести состояния
Table 1. Indicators of sLDHL in a comparative aspect, depending on the severity of condition.

Показатели М (SD)	Состояние	Основная группа (n = 72)	Группа сравнения тяжести (n = 85)	Группа контроля (n = 23)
сЛЗХЛ, имп/мин		1775,5 ± 7,133	1266,5 ± 5,897	625,27 ± 44,08
p		0,0059	0,0357	

p – по отношению к контрольной группе.

Таблица 2. Показатели индуцированной реакции люминолзависимой хемилюминесценции в сравнительном аспекте в исследуемых группах при различных способах стимуляции
Table 2. Indicators of induced luminol-dependent chemiluminescence reaction in a comparative aspect in the study groups with different stimulation methods

Показатели М (SD)	Группы обследованных		
	Основная группа (n = 72)	Группа сравнения (n = 85)	Группа контроля (n = 23)
Опсонизированный зимозан (имп/мин), М (SD)	85,4 ± 7,81	122,2 ± 11,8	148,91 ± 25,1
p**	0,0413	0,0587	
p*	0,0159		
<i>Staphylococcus aureus</i> (имп/мин), М (SD)	68,4 ± 9,61	87,15 ± 16,2	152,9 ± 17,3
p***	0,0107	0,0214	0,0723
p**	0,0041	0,0368	
p*	0,0072		

* По отношению к группе сравнения. ** По отношению к контрольной группе. *** Сравнение между вариантом стимуляции.

Показатели сЛЗХЛ в обеих группах детей были существенно выше показателей контрольной группы (1775,5 ± 7,133 и 1266,5 ± 5,897 имп/мин соответственно), что отражает степень бактериальной стимуляции нейтрофилов и указывает на наличие дисбиотических сдвигов кишечной микрофлоры.

При анализе иЛЗХЛ (табл. 2) было обращено внимание на статистически достоверную ($p < 0,05$) разницу показателей в группах обследованных. Это в большей степени прослеживалось при стимуляции НГ с использованием *S. aureus*.

Выявлено значительное снижение генерации активных форм кислорода по отношению к контролю, в первой группе 85,4 ± 7,81 (имп/мин), во второй группе 122,2 ± 11,8 (имп/мин) соответственно. С учетом этих данных можно судить о снижении потенциальных ресурсов антимикробной защиты НГ в зимозан-индуцированном тесте хемилюминесценции.

Из анализа табл. 2 следует, что если в группе контроля показатели иЛЗХЛ при использовании двух стимуляторов практически были равнозначны между собой, то у пациентов основной группы регистрировалось существенное снижение результатов при стимуляции *S. aureus* в сравнении с опсонизированным зимозаном ($p = 0,0107$). Поскольку реакция иЛЗХЛ *S. aureus* требует для течения процесса непрямого участия опсонинов сыворотки крови, а зимозан использовался

Таблица 3. Концентрация антиэндоксинного иммунитета к гликолипиду в группах исследуемых (мкг/мл)
Table 3. Concentration of antiendotoxin immunity to glycolipid in the study groups (μg/ml)

Группы обследованных	ГЛП, М (SD)
Основная группа (n = 72)	5,02 ± 0,29
Группа сравнения (n = 85)	6,21 ± 0,11
Группа контроля (n = 23)	7,14 ± 0,77
p***	0,0216
p**	0,0395
p*	0,0471

* Между обследованными пациентами. ** Группа сравнения по отношению к контролю. *** Основная группа по отношению к контролю.

уже в опсонизированном виде, полученные результаты позволяют судить о дефиците опсонических факторов сыворотки крови, более выраженном у пациентов с тяжелыми формами течения деструктивного процесса стоп.

Ранее нами был отмечен низкий уровень белка фибронектина при прогрессировании эндотоксической агрессии [23].

Дифференцированная оценка показателей анти-эндотоксического (АТ) иммунитета по концентрации антител к ГЛП отражена в табл. 3.

Анализ показателей антигликолипидных антител выявил существенное снижение антиэндотоксической

Таблица 4. Корреляция между индуцированной реакцией люминолзависимой хемилюминесценции и титром гликолипида антителами**Table 4.** Correlation between induced luminol-dependent chemiluminescence reaction and glycolipid titer by antibodies

Виды хирургического вмешательства	ИЛЗХЛ (стимуляция <i>S. aureus</i>) имп/мин	Концентрация антител к ГЛП (мкг/мл)	Коэффициент Спирмена (r)	p
Основная группа: • трансметадарзальная ампутация стопы, ампутации на уровне голени	68,4 ± 9,61	5,02 ± 0,29	+0,62	0,0009
Группа сравнения (некрэктомия и пластическое закрытие ран на стопе)	87,15 ± 16,2	6,21 ± 0,11	+0,43	0,0016

защиты иммунитета в основной группе не только по отношению к контрольной группе ($p = 0,0216$), но и к группе сравнения ($p = 0,0471$).

Обобщение результатов биоцидности НГ и уровня антиэндотоксинового иммунитета выявило умеренно положительную корреляционную связь между ними (табл. 4).

В представленных данных зарегистрирована прямая ассоциация между данными маркерами более высокой степени в основной группе.

ОБСУЖДЕНИЕ

Сахарный диабет – тяжелое эндокринное заболевание, которое до сих пор остается одной из значимых медико-социальных проблем здравоохранения. Обширные исследования последних лет акцентируют пристальное внимание на увеличение прослойки иммунологически компрометированных лиц с неадекватно стимулированными реакциями, более подверженных к прогрессированию заболевания с развитием генерализованной воспалительной реакции организма, полиорганной дисфункции, гнойно-некротического поражения тканей нижних конечностей [23, 25, 28]. В связи с этим значительно возрастает риск тяжелого течения деструктивного воспаления и летального исхода.

Наиболее сложным является прогнозирование кинетики воспалительного процесса и клинического исхода. Хотя в настоящее время применяется стандарт диагностического подхода к верификации течения гнойно-некротического воспаления, на сегодня возникает необходимость поиска дополнительных маркеров, способных в сочетании с традиционными принципами диагностики предсказать характер течения и исход патологии [12, 14, 27]. В этой связи актуальный интерес представляют исследования, посвященные участию иммунных факторов воспаления, которые могут быть предикторами прогрессирования патологии. Одним из таких факторов является регистрация показателей функциональной метаболической активности нейтрофилов и связи с их состоянием специфического антибактериального иммунитета к эндотоксину.

Именно нейтрофилы являются основными клетками крови, воспринимающими эндотоксин, что определяет адекватность исследования их в качестве прогностического индикатора тяжести гнойно-воспалительного процесса стоп и индивидуального подхода к хирургической тактике.

В ходе проведенных исследований была выведена статистически достоверная ($p < 0,05$) разница в показателях изученных маркеров в зависимости от тяжести патологического процесса: высокий уровень реакции нейтрофилов в ИЛЗХЛ в основной группе пациентов, указывающий на значительную эндогенную стимуляцию клеток в связи с нарушением микробного пейзажа симбионтов, пролиферацией грамотрицательных микроорганизмов. При этом процессы биоцидности нейтрофилов резко снижались, они не способны были ответить адекватным развитием «респираторного взрыва» и наработкой активных форм кислорода. В силу этого происходило истощение потенциальных ресурсов антиэндотоксиновой защиты и массивное поступление в кровоток эндотоксина. Путем регистрации показателей титра ГЛП антител была установлена низкая напряженность антиэндотоксинового иммунитета, более значимая в основной группе пациентов по отношению к группе сравнения. Корреляционный анализ выявил положительную ассоциацию между показателями ИЛЗХЛ нейтрофилов и антител ГЛП в более высокой степени при прогрессирующем деструктивном поражении стоп (соответственно $r + 0,62$, $p = 0,0009$, против $r + 0,43$, $p = 0,0016$ в группе сравнения).

Таким образом, приведенные результаты позволяют консолидировать тяжесть гнойно-воспалительного процесса стоп у пациентов с СД с маркерами метаболизма нейтрофилов и уровнем антиэндотоксиновой защиты в единую патологическую цепь. С одной стороны, характер деструктивных изменений тесно взаимосвязан с реактивностью НГ, выраженностью эндогенной активации и депрессией антимикробного резерва, а с другой – через процессы дисфункции специфического гуморального иммунитета к эндотоксину способствует формированию эндотоксиновой агрессии и полиорганной недостаточности.

ВЫВОДЫ

Интегрированное исследование показателей функционально-метаболической активности нейтрофилов и антиэндоксинного иммунитета свидетельствует о перспективности регистрации данных маркеров в клинической практике, что в комплексе с диагностическим мониторингом поможет дифференцировать

степень тяжести гнойно-деструктивного воспаления стоп, ее кинетическую направленность, от которой зависит исход болезни у пациентов с СД и выбор адекватной хирургической тактики.

Поступила / Received 05.03.2025

Поступила после рецензирования / Revised 27.04.2025

Принята в печать / Accepted 13.05.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- van Netten JJ, Raspovic A, Lavery LA, Monteiro-Soares M, Paton J, Rasmussen A et al. Prevention of foot ulcers in persons with diabetes at risk of ulceration: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Res Rev.* 2024;40(3):e3652. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3652>.
- Bus SA, Sacco ICN, Monteiro-Soares M, Raspovic A, Paton J, Rasmussen A et al. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2023 update). *Diabetes Metab Res Rev.* 2024:e3651. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3651>.
- Armstrong DG, Tan TW, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic Foot Ulcers: A Review. *JAMA.* 2023;330(1):62–75. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.10578>.
- Артемова ЕВ, Джемилова ЗН, Горбачева АМ, Галстян ГР, Токмакова АЮ, Бердалин АБ, Гаврилова СА. Влияние периферической нервной системы на пролиферацию и миграцию кератиноцитов в околораневой зоне. *Сахарный диабет.* 2024;27(2):104–112. <https://doi.org/10.14341/DM13123>.
- Artemova EV, Dzhemilova ZN, Gorbacheva AM, Galstyan GR, Tokmakova AYU, Berdalin AB, Gavrilova SA. Influence of peripheral nerve system on proliferation and migration of keratinocytes on site of the wound edges. *Diabetes Mellitus.* 2024;27(2):104–112. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/DM13123>.
- Дедов ИИ, Шестакова МВ, Викулова ОК, Железнякова АВ, Исаков МА. Эпидемиологические характеристики сахарного диабета в Российской Федерации: клинко-статистический анализ по данным регистра сахарного диабета на 01.01.2021. *Сахарный диабет.* 2021;24(3):204–221. <https://doi.org/10.14341/DM12759>.
- Dedov II, Shestakova MV, Vikulova OK, Zheleznyakova AV, Isakov MA. Epidemiological characteristics of diabetes mellitus in the Russian Federation: clinical and statistical analysis according to the Federal diabetes register data of 01.01.2021. *Diabetes Mellitus.* 2021;24(3):204–221. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/DM12759>.
- Khan MAB, Hashim MJ, King JK, Govender RD, Mustafa H, Al Kaab J. Epidemiology of Type 2 Diabetes – Global Burden of Disease and Forecasted Trends. *J Epidemiol Glob Health.* 2020;10(1):107–111. <https://doi.org/10.2991/jegh.k.191028.001>.
- Пикруза АВ, Рашитов ЛФ, Митронин МИ, Ахунзянов АА, Зарипов НЗ, Герасимов СГ, Габдрахманова АТ. Современные подходы в лечении пациентов с синдромом диабетической стопы. *Лечащий врач.* 2018;(6):1–2. Режим доступа: <https://www.lvrach.ru/2018/06/15436990>.
- Pikuza AV, Rashitov LF, Mitronin MI, Akhunzyanov AA, Zaripov NZ, Gerasimov SG, Gabdrakhmanova AT. Modern approaches in the treatment of patients with diabetic foot syndrome. *Lechaschi Vrach.* 2018;(6):1–2. (In Russ.) Available at: <https://www.lvrach.ru/2018/06/15436990>.
- Li D, Yang JY, Wang T, Shen S, Tang H. Risks of diabetic foot syndrome and amputation associated with sodium glucose co-transporter 2 inhibitors: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Diabetes Metab.* 2018;44(5):410–414. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2018.02.001>.
- Stoberock K, Kaschwich M, Nicolay SS, Mahmoud N, Heidemann F, Rieß HC et al. The interrelationship between diabetes mellitus and peripheral arterial disease. *Vasa.* 2021;50(5):323–330. <https://doi.org/10.1024/0301-1526/a000925>.
- Расческов АА, Маркелова ММ, Аниховская ИА, Белоглазов ВА, Гордиенко АИ, Мешков МВ и др. Определение этиологии эндотоксинальной агрессии как перспектива повышения эффективности лечебно-профилактического процесса. *Казанский медицинский журнал.* 2022;103(3):467–475. <https://doi.org/10.17816/KMJ2022-467>.
- Raschekov AA, Markelova MM, Anikhovskaya IA, Beloglazov VA, Gordienko AI, Meshkov MV et al. Determination of the endotoxin aggression etiology as a prospect for improving the effectiveness of the treatment-and-prophylactic process. *Kazan Medical Journal.* 2022;103(3):467–475. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/KMJ2022-467>.
- Pokusaeva DP, Anikhovskaya IA, Korobkova LA, Enukidze GG, Yakovlev MYU. Prognostic importance of systemic endotoxemia indicators in atherogenesis. *Human Physiology.* 2019;45(5):543–551. <https://doi.org/10.1134/S036211971905013X>.
- Белик БМ, Чумбуридзе ИП, Штильман МЮ, Явруян ОА, Савченко ЮП. Комплексное лечение больных с гнойно-некротическими осложнениями при нейропатической форме синдрома диабетической стопы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2020;(4):81–87. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202004181>.
- Belik BM, Chumburidze IP, Shtilman MYU, Yavruyan OA, Savchenko IuP. Complex treatment of patients with pyo-necrotic complications of the neuropathic form of diabetic foot syndrome. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2020;(4):81–87. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia202004181>.
- Gordienko AI, Khimich NV, Beloglazov VA, Kubyskin AV, Yakovlev MYU. Polyreactive transformation of class G immunoglobulins as a vector for search of potential means for improving the activity of anti-endotoxin immunity. *Human Physiology.* 2020;46(5):554–559. <https://doi.org/10.1134/S03621197200-40052>.
- Ревшвили АШ, Земскова ВМ, Земскова АМ. Оптимизация диагностики и лечения гнойно-воспалительных заболеваний (практическое руководство). СПб.: Спец-Лит; 2020. С. 27–33. Режим доступа: <https://specit.ru/image/catalog/978-5-299-01007-7/978-5-299-01007-7.pdf>.
- Андрюков БГ, Богданова ВД, Ляпун ИН. Фенотипическая гетерогенность нейтрофилов: новые антимикробные характеристики и диагностические технологии. *Гематология и трансфузиология.* 2019;64(2):211–221 <https://doi.org/10.35754/0234-5730-2019-64-2-211-221>.
- Andryukov BG, Bogdanova VD, Lyapun IN. Phenotypic heterogeneity of neutrophils: new antimicrobial characteristics and diagnostic technologies. *Gematologiya i Transfuziologiya.* 2019;64(2):211–221. (In Russ.) <https://doi.org/10.35754/0234-5730-2019-64-2-211-221>.
- Jones HR, Robb CT, Perretti M., Rossi AG. The role of neutrophils in inflammation resolution. *Semin Immunol Acad Press.* 2016;289(2):137–145. <https://doi.org/10.1016/j.smim.2016.03.007>.
- Долгушин ИИ, Мезенцева ЕА, Савочкина АЮ, Кузнецова ЕК. Нейтрофил как «многофункциональное устройство» иммунной системы. *Инфекция и иммунитет.* 2019;9(1):9–38. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2019-1-9-38>.

- Dolgushin II, Mezentseva EA, Savochkina AYU., Kuznetsova EK. Neutrophil as a “multifunctional device” of the immune system. *Russian Journal of Infection and Immunity*. 2019;9(1):9–38 (In Russ.). <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2019-1-9-38>.
18. Нестерова ИВ, Колесникова НВ, Чудилова ГА, Ломтатидзе ЛВ, Ковалева СВ, Евлевский АА, Нгуен ТЛ. Гранулоциты: переосмысление старых догм. Часть 1. *Инфекция и иммунитет*. 2017;7(3):219–230. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2017-3-219-230>.
Nesterova IV, Kolesnikova NV, Chudilova GA, Lomtatidze LV, Kovaleva SV, Evglevsky AA, Nguyen TL. The new look at neutrophilic granulocytes: rethinking old dogmas. Part 1. *Russian Journal of Infection and Immunity*. 2017;7(3):219–230. (In Russ.) <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2017-3-219-230>.
 19. Андрюков БГ, Сомова ЛМ, Дробот ЕИ, Матосова ЕВ. Защитные стратегии нейтрофильных гранулоцитов от патогенных бактерий. *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2017;(1):4–18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.345606>.
Andryukov BG, Somova LM, Drobot EI, Matosova EV. Protective strategies of neutrophil granulocytes against pathogenic bacteria. *Health. Honey Ecology. The Science*. 2017;(1):4–18 (In Russ.) <https://doi.org/10.5281/zenodo.345606>.
 20. Косырева АМ, Мирошниченко ЕА, Макарова ОВ. Роль нейтрофилов в механизмах сепсиса. *Архив патологии*. 2024;86(6):82–91. <https://doi.org/10.17116/patol20248606182>.
Kosyreva AM, Miroshnichenko EA, Makarova OV. The role of neutrophils in the mechanisms of sepsis. *Arkhiv Patologii*. 2024;86(6):82–91. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/patol20248606182>.
 21. Яковлев МЮ. Системная эндотоксемия: гомеостаз и общая патология. М.: Наука; 2021. 184 с. Режим доступа: <https://www.patolog.ru/news/novaya-kniga-yakovlev-myu-sistemnaya-endotoksinemiya>.
 22. Wang J, Li Y, Sun H. Lipopolysaccharide. A target for the development of novel drugs being aimed at gram-negative bacteria. *Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi*. 2015;32(4):910–913. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26710468>.
 23. Пикуза АВ, Закиров АМ, Ахунзянов АА, Пикуза АА. Диагностическая значимость показателей эндотоксина и антиэндотоксического опсонина – фибронектина в кровотоке при гнойно-некротическом воспалении нижних конечностей у пациентов с сахарным диабетом. *Амбулаторная хирургия*. 2023;20(2):19–14. <https://doi.org/10.21518/akh2023-029>.
Pikuza AV, Zakirov AM, Akhunzyanov AA, Pikuza AA. Diagnostic significance of endotoxin and antiendotoxin opsonin – fibronectin in the bloodstream during purulent-necrotic inflammation of the lower extremities in patients with diabetes mellitus. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2023;20(2):19–14. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2023-029>.
 24. Meloni M, Izzo V, Giurato L, Del Giudice C, Da Ros V, Cervelli V et al. Recurrence of Critical Limb Ischemia After Endovascular Intervention in Patients with Diabetic Foot Ulcers. *Adv Wound Care*. 2018;7(6):171–176. <https://doi.org/10.1089/wound.2017.0778>.
 25. Галстян ГР, Артемова ЕВ, Бардюгов ПС, Бондаренко ОН, Джемилова ЗН, Доронина ЛП и др. Спасение нижних конечностей у больных сахарным диабетом: невозможное возможно. *Сахарный диабет*. 2025;28(1):56–67. <https://doi.org/10.14341/DM13245>.
Galstyan GR, Artemova EV, Barduygov PS, Bondarenko ON, Dzhemilova ZN, Doronina LP et al. Lower extremity limb salvage in diabetic patients: the impossible is possible. *Diabetes Mellitus*. 2025;28(1):56–67. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/DM13245>.
 26. Fitridge R, Chuter V, Mills J, Hinchliffe R, Azuma N, Behrendt CA et al. The intersocietal IWGDF, ESVS, SVS guidelines on peripheral artery disease in people with diabetes and a foot ulcer. *Diabetes Metab Res Rev*. 2024;40(3):e3686. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3686>.
 27. Дедов ИИ, Шестакова МВ, Майоров АЮ, Мокрышева НГ, Андреева ЕН, Безлепкина ОБ и др. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. *Сахарный диабет*. 2023;26(25):1–157. <https://doi.org/10.14341/DM13042>.
Dedov II, Shestakova MV, Mayorov AYU, Mokrysheva NG, Andreyeva YeN, Bezlepkin OB et al. Algorithms for specialized medical care for patients with diabetes mellitus. *Diabetes Mellitus*. 2023;26(25):1–157. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/DM13042>.
 28. Каландия ММ, Доронина ЛП, Митиш ВА, Токмакова АЮ, Зайцева ЕЛ, Галстян ГР. Отдаленные результаты корригирующих хирургических вмешательств у пациентов с диабетической нейроостеоартропатией среднего отдела стопы. *Сахарный диабет*. 2023;26(5):464–472. <https://doi.org/10.14341/DM13000>.
Kalandiya MM, Doronina LP, Mitish VA, Tokmakova AYU, Zaitseva EL, Galstyan GR. Long-term results of corrective surgical interventions in patients with diabetic midfoot neuroosteoarthopathy. *Diabetes Mellitus*. 2023;26(5):464–472. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/DM13000>.
 29. Lonardi R, Leone N, Gennai S, Trevisi Borsari G, Covic T, Silingardi R. Autologous micro-fragmented adipose tissue for the treatment of diabetic foot minor amputations: a randomized controlled single-center clinical trial (MiFrAADiF). *Stem Cell Res Ther*. 2019;10(1):223. <https://doi.org/10.1186/s13287-019-1328-4>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – А.В. Пикуза, А.М. Закиров

Концепция и дизайн исследования – А.В. Пикуза, А.М. Закиров

Написание текста – А.В. Пикуза, А.М. Закиров, А.Х. Денер, Э.И. Абдирахманова, Д.М. Басаркина

Сбор и обработка материала – А.В. Пикуза, А.Х. Денер, Э.И. Абдирахманова, Д.М. Басаркина

Обзор литературы – А.В. Пикуза, А.М. Закиров, А.Х. Денер, Э.И. Абдирахманова, Д.М. Басаркина

Анализ материала – А.В. Пикуза, А.М. Закиров, А.Х. Денер, Э.И. Абдирахманова, Д.М. Басаркина

Статистическая обработка – А.В. Пикуза, А.М. Закиров, А.Х. Денер, Э.И. Абдирахманова, Д.М. Басаркина

Редактирование – А.В. Пикуза, А.М. Закиров

Утверждение окончательного варианта статьи – А.В. Пикуза, А.М. Закиров, А.Х. Денер, Э.И. Абдирахманова, Д.М. Басаркина

Contribution of authors:

Concept of the article – Aleksey V. Pikuza, Azat M. Zakirov

Study concept and design – Aleksey V. Pikuza, Azat M. Zakirov

Text development – Aleksey V. Pikuza, Azat M. Zakirov, Eileen H. Dener, Elvira I. Abdirakhmanova, Diana M. Basarkina

Collection and processing of material – Aleksey V. Pikuza, Azat M. Zakirov, Eileen H. Dener, Elvira I. Abdirakhmanova, Diana M. Basarkina

Literature review – Aleksey V. Pikuza, Azat M. Zakirov, Eileen H. Dener, Elvira I. Abdirakhmanova, Diana M. Basarkina

Material analysis – Aleksey V. Pikuza, Azat M. Zakirov, Eileen H. Dener, Elvira I. Abdirakhmanova, Diana M. Basarkina

Statistical processing – Aleksey V. Pikuza, Azat M. Zakirov, Eileen H. Dener, Elvira I. Abdirakhmanova, Diana M. Basarkina

Editing – Aleksey V. Pikuza, Azat M. Zakirov

Approval of the final version of the article – Aleksey V. Pikuza, Azat M. Zakirov, Eileen H. Dener, Elvira I. Abdirakhmanova,

Diana M. Basarkina

Информация об авторах:

Пикуза Алексей Валерьевич, врач высшей квалификационной категории, к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней, Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, д. 49; врач-хирург, Республиканская клиническая больница; 420064, Россия, Казань, Оренбургский тракт, д. 138; pikuza74@mail.ru

Закиров Азат Мидхатович, врач высшей квалификационной категории, врач-хирург отделения хирургии, Городская клиническая больница №7 имени М.Н. Садыкова; 420103, Россия, Казань, ул. Маршала Чуйкова, д. 54; zakirov19771@mail.ru

Денер Айлин Хасановна, студент педиатрического факультета, Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, д. 49; dener03@mail.ru

Абдирахманова Эльвира Ихволовна, студент педиатрического факультета, Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, д. 49; abdi39390@mail.ru

Басаркина Диана Марселевна, студент педиатрического факультета, Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, д. 49; diana4ka_02@mail.ru

Information about the authors:

Aleksey V. Pikuza, Doctor of the Highest Qualification Category, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Surgical Diseases, Kazan State Medical University; 49, Butlerov St., Kazan, 420012, Russia; Surgeon, Republican Clinical Hospital; 138, Orenburgsky Tract, Kazan, 420064, Russia; pikuza74@mail.ru

Azat M. Zakirov, Doctor of the Highest Qualification Category, Surgeon, Department of Surgery, City Clinical Hospital No. 7 named after M.N. Sadykov; 54, Marshal Chuikov St., Kazan, 420103, Russia; zakirov19771@mail.ru

Eileen H. Dener, Student of the Faculty of Pediatrics, Kazan State Medical University; 49, Butlerov St., Kazan, 420012, Russia; dener03@mail.ru

Elvira I. Abdirahmanova, Student of the Faculty of Pediatrics, Kazan State Medical University; 49, Butlerov St., Kazan, 420012, Russia; abdi39390@mail.ru

Diana M. Basarkina, Student of the Faculty of Pediatrics, Kazan State Medical University; 49, Butlerov St., Kazan, 420012, Russia; diana4ka_02@mail.ru

Оригинальная статья / Original article

Доклинические испытания дистанционной неинвазивной электромагнитной терапии гнойных ран на экспериментальных животных

Л.Г. Аистова¹, А.О. Федорова¹, Т.В. Миллер¹, О.В. Груздова¹, Е.В. Бондарчук², А.Г. Ваганов^{3✉}, aleksejvaganov4@gmail.com, И.Ф. Турканов², В.Г. Грязнов², Е.А. Галкина², Г.А. Флакс², А.Д. Асланов³, М.А. Готыжев³, А.М. Ногмов³

¹ Дальневосточный государственный аграрный университет; 675005, Россия, Благовещенск-на-Амуре, ул. Политехническая, д. 86

² Научный центр АО «Концерн ГРАНИТ»; 119019, Россия, Москва, Гоголевский бульвар, д. 31, корп. 2

³ Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173

Резюме

Введение. Разработка новых способов лечения гнойных ран различной этиологии в хирургической практике является актуальной задачей.

Цель. Изучить влияние неинвазивной электромагнитной терапии на процесс заживления гнойных ран у кроликов.

Материалы и методы. Эксперимент проведен на базе ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» на 14 беспородных кроликах. После проведения моделирования гнойных ран кожного покрова на 5-е сут. кроликов разделили на 2 равные группы. Контрольной группе животных после проводилась лишь местная обработка ран физиологическим раствором, в опытной группе данная манипуляция сочеталась с электромагнитной терапией. Длительность эксперимента составила 17 дней, наблюдения – 30 дней. Проводился клинический мониторинг состояния животных, контроль клинического анализа крови, выполнялись посевы раневого отделяемого. Оценка заживления ран проводилась планиметрическим методом. При статистическом анализе результатов определяли биометрические величины, использовали таблицу Р.Б. Стрелкова.

Результаты и обсуждение. К 9-му дню эксперимента у животных в опытной группе отмечена нормотермия, у 14,3% кроликов в контрольной группе сохранялась гипертермия. На 7-й день у 57,14% животных в контрольной группе рана уменьшилась на 1,0 см, а в опытной группе уменьшение от 0,5 до 1,0 см выявлено у 71,42%. На 14-й день в опытной группе, в отличие от контроля, микрофлора в ране не выявлена. На 5-й день лейкоцитоз превысил норму в контрольной группе на 3,0%, в опытной группе – на 67,7%. В опытной группе на всем протяжении эксперимента отмечался тромбоцитоз, который превышал к его концу первоначальные величины на 70,78%.

Выводы. Использование неинвазивной электромагнитной терапии в лечении гнойных ран у кроликов ускоряет процессы заживления.

Ключевые слова: неинвазивная электромагнитная терапия, слабые импульсные неионизированные нетепловые электромагнитные поля, ЭМП, ПЭМП, инфицированные раны, доклинические испытания, Гц

Для цитирования: Аистова ЛГ, Федорова ОВ, Миллер ТВ, Груздова ОВ, Бондарчук ЕВ, Ваганов АГ, Турканов ИФ, Грязнов ВГ, Галкина ЕА, Флакс ГА, Асланов АД, Готыжев МА, Ногмов АМ. Доклинические испытания дистанционной неинвазивной электромагнитной терапии гнойных ран на экспериментальных животных. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):107–115. <https://doi.org/10.21518/akh2025-047>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Preclinical trials of remote noninvasive electromagnetic therapy of purulent wounds on experimental animals

Lyubov G. Aistova¹, Anastasia O. Fedorova¹, Tatyana V. Miller¹, Olesya V. Gruzdova¹, Elena V. Bondarchuk², Alexey G. Vaganov^{3✉}, aleksejvaganov4@gmail.com, Igor F. Turkanov², Valery G. Gryaznov², Ekaterina A. Galkina², Gregory A. Flaks², Akhmed D. Aslanov³, Murat A. Gotyzhnev³, Akhmed M. Nogmov³

¹ Far Eastern State Agrarian University; 86, Politechnicheskaya St., Blagoveshchensk-on-Amur, 675005, Russia

² Scientific Center of Concern GRANIT JSC; 31, Bldg. 2, Gogolevsky Boulevard, 119019, Moscow, Russia

³ Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia

Abstract

Introduction. The development of new methods for the treatment of purulent wounds of various etiologies in surgical practice is an urgent task.

Aim. To study the effect of noninvasive electromagnetic therapy on the healing process of purulent wounds in rabbits.

Materials and methods. The experiment was conducted on the 14 mongrel rabbits. After modeling purulent skin wounds, rabbits were divided into 2 equal groups on day 5. The control group of animals underwent only local wound treatment with saline solution, the experimental group – this manipulation was combined with electromagnetic therapy. The duration of the experiment was 17 days, and the follow-up was 30 days. Clinical monitoring of the animals' condition was carried out, clinical blood analysis was monitored, and wound discharge was seeded. Wound healing was assessed using the planimetric method. Biometric values were determined in the statistical analysis of the results, and the R.B. Strelkov table was used.

Results and discussion. By day 9 of the experiment, normothermia was noted in the animals in the experimental group while hyperthermia persisted in 14.3% of the rabbits in the control group. On day 7, in 57.14% of the animals in the control group the wound decreased by 1.0 cm, and in the experimental group a decrease from 0.5 to 1.0 cm was detected in 71.42%. On day 14, in the experimental group in contrast to the control group no microflora was detected in the wound. On day 5, leukocytosis exceeded the norm by 3.0% in the control group and by 67.7% in the experimental group. In the experimental group thrombocytosis was observed throughout the experiment, which exceeded the initial values by 70.78% by the end of the experiment.

Conclusions. The use of noninvasive electromagnetic therapy in the treatment of purulent wounds in rabbits accelerates their healing processes.

Keywords: noninvasive electromagnetic therapy, weak pulsed non-ionized non-thermal electromagnetic fields, EMF, PEMP, infected wounds, preclinical tests, Hz

For citation: Aistova LG, Fedorova OV, Miller TV, Gruzдова OV, Bondarchuk EV, Vaganov AG, Turkanov IF, Gryaznov VG, Galkina EA, Flaks GA, Aslanov AD, Gotyzev MA, Nogmov AM. Preclinical trials of remote noninvasive electromagnetic therapy of purulent wounds on experimental animals. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):107–115. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-047>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Разработка новых способов лечения гнойных ран различной этиологии в современной хирургической практике является актуальной задачей. Причиной 40% всех осложнений в общей хирургии являются нагноения, а доля летальности от гнойной патологии после операции достигает 42% [1]. Развитие сосудистой хирургии облитерирующих заболеваний нижних конечностей без адекватного лечения гнойных трофических ран не имеет перспективы [1, 2].

В настоящее время инцизионно-дренажный метод является общепризнанным в лечении гнойных ран [3, 4]. Однако данный способ не лишен своих недостатков, основным из которых является длительное использование тампонов и дренажей, которые зачастую повреждают нежную грануляционную ткань и являются причиной вторичного инфицирования [3]. Степень нагноения ран определяется, с одной стороны, степенью контагиозности микроорганизма, его чувствительностью к антимикробным препаратам, а с другой – состоянием общей реактивности организма [1, 2]. В настоящее время интересным представляется воздействие низкочастотного электромагнитного излучения (ЭМИ) на течение гнойных ран. Исследования различных авторов показало неоднозначность эффектов ЭМИ в зависимости от частоты и времени воздействия [5]. В отечественной литературе общепризнанным является классификация течения раневого процесса, разработанная в НИИ им. А.В. Вишневского [6, 7].

Первой стадией в данной классификации является фаза воспаления, заключающаяся в паретическом

расширении сосудов микроциркуляторного русла с последующей экссудацией и выпадением фибрина, а также выходом в ткань нейтрофильных лейкоцитов [6]. Важным событием в данной фазе течения раневого процесса является «респираторный взрыв» в нейтрофилах, сопровождающийся выходом большого количества активных форм кислорода, которые имеют высокую цитотоксичную активность как в отношении собственных разрушенных клеток, так и в отношении бактериальных агентов [8, с. 593–604; 9]. Необходимо отметить, что свободные радикалы кислорода вызывают ускорение процессов перекисного окисления липидов, субстратом которого являются фосфолипиды клеток и бактерии [10, 11]. Известно, что электромагнитное воздействие на определенных частотах в данную фазу способствует усилению оксидативного стресса, а также активности тканевых макрофагов, и, как следствие, ускорению течения первой фазы воспаления [12]. Вторая фаза раневого воспаления – регенерация, характеризуется снижением процессов экссудации, активацией фибринолиза с очищением раневой поверхности и формированием грануляций [6].

По своей сути данная стадия не отделена от третьей фазы – образования и регенерации рубца с эпителизацией. Электромагнитное излучение вызывает усиление фибриллогенеза, сочетающегося с уменьшением количества воды в ткани [13]. При этом сохраняется ритмичность процессов эпителизации и созревания соединительной ткани, которое сопровождается рассасыванием грануляций [14, 15]. Таким образом, ЭМИ на определенных частотах способствует процессам

раневого констрикции, т. е. уменьшению диаметра раны. Предполагаемым механизмом действия ЭМИ, реализующим вышеописанные эффекты, является воздействие на величину зарядов и кластерную способность сферических наноструктурных образований воды в межклеточной жидкости – баблстоунов. Данные образования способны влиять на пропускную способность ионно-обменных каналов мембран различных клеток [16].

Поэтому изучение влияния ЭМИ на течение и скорость заживления гнойных ран является актуальной задачей современной хирургии. Пандемия COVID-19 потребовала обращения к технологиям электромагнитного излучения, которые ранее эффективно применялись в мировой системе здравоохранения. Тщательный анализ многочисленных результатов, полученных в этой области, привел исследователей к разработке технологий дистанционного подавления патогенов с низким уровнем шума. Устройство для неинвазивной электромагнитной терапии, разработанное с использованием технологии subnoise, успешно прошло рандомизированные контролируемые клинические испытания при лечении пациентов с легкой и среднетяжелой формой заболевания Sars-Cov-2 в COVID-клинике Самарского государственного медицинского университета [17].

Цель исследования – изучение влияния неинвазивной электромагнитной терапии процессов заживления гнойных ран у кроликов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проспективное нерандомизированное исследование проводили в условиях факультета ветеринарной медицины, зоотехники и биотехнологий ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» в период с июня 2023 г. по декабрь 2024 г. Эксперимент проводился на 14 беспородных кроликах, возрастом 4–5 мес., средней массой 3–4 кг.

Для лечения гнойных ран использовали устройство электромагнитной терапии, апробированное в COVID-клинике Самарского государственного медицинского университета. Аппарат неинвазивной электромагнитной терапии зарегистрирован в качестве медицинского изделия в Государственном реестре Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения Российской Федерации (№RZN 2021/15459 от 23 сентября 2021 г., регистрационное досье №RD36804/79643).

Принцип действия аппарата

Принцип действия указанного аппарата основан на слабом неионизирующем нетепловом электромагнитном излучении, непрерывно генерируемом высоковольтными импульсами вольфрамовых электродов. Частота

импульсов находится в диапазоне 100–150 Гц, каждый меандроподобный волновой пакет имеет частотный режим 25 кГц. Потребляемая мощность при работе составляет 12 Вт, максимальная – 150 Вт. Напряжение на вольфрамовых электродах не превышает 8 кВ. Электромагнитное излучение, генерируемое данным аппаратом, соответствует Национальным требованиям здравоохранения Российской Федерации [17].

После проведения моделирования гнойных ран кожного покрова площадью от 4 до 5% по отношению к поверхности тела животного (площадью от 120 до 300 мм²) на 5-е сут. от момента инфицирования кроликов разделили на 2 группы по 7 особей в каждой.

Способ моделирования гнойной раны заключается в моделировании после подготовки операционного поля, разреза мягких тканей диаметром 3,5–5,5 см по трафарету, выполненному из листа рентгеновской пленки. На область планируемого разреза маркером наносились контуры стандартной обширной раны округлой формы в межлопаточной области. По намеченному контуру под местным обезболиванием (инфильтративная анестезия 0,5%-ным новокаином) рассекалась кожа и поверхностная фасция. Затем лоскут шкурки выворачивался шерстью во внутрь раны, фиксировался повязкой, через 3–5 сут. в ране формировался гнойный процесс.

Контрольной группе животных после моделирования гнойных ран проводилась их местная обработка раствором 0,9% NaCl без использования дополнительных медикаментозных средств. Опытной группе проводилась местная обработка ран раствором 0,9% NaCl без использования дополнительных медикаментозных средств и ежедневная электромагнитная терапия – 4 сеанса по 30 мин в 8, 12, 16, 19 ч в течение дня. Продолжительность электромагнитного воздействия на опытную группу составила 14 дней. Для лечения инфицированных ран использовали оборудование, использованное в COVID-клинике Самарского государственного медицинского университета [9].

Перед моделированием гнойных ран проведен общий клинический осмотр животных и измерена температура тела. Все показатели были в пределах физиологической нормы. Непосредственная длительность данного эксперимента составила 17 дней. В обозначенный период проведена оценка интенсивности регенерации и качества заживления гнойных ран с изучением микробного пейзажа и клинический анализ крови (количество лейкоцитов, нейтрофилов, лимфоцитов, тромбоцитов). Клинический контроль производили путем регистрации температуры тела, а также местных признаков воспаления – наличия локального отека, наличия гнойного отделяемого, сроков появления грануляционной ткани.

При фоновом исследовании микробиоценоза кожи кроликов выявлены монокультура *Staphylococcus epidermidis* – 25%, *Staphylococcus saprophyticus* – 25% и *Pseudomonas aeruginosa* – 50% случаев. Данные микроорганизмы являются постоянными обитателями кожного покрова кроликов и могут не вызывать воспалительных процессов на неповрежденной коже. Бактериологический контроль осуществлялся путем проведения качественной оценки бактериологических посевов раневого содержимого на 5, 14 и 30-е сут. после появления гнойных процессов в ране.

Оценка заживления ран проводилась планиметрическим методом [7] на 1, 4, 7, 10 и 14-е сут. Процент уменьшения раны за сутки рассчитывали по формуле:

$$(S - S_n) \times 100 / S \times t,$$

где S – величина площади раны (мм^2) при предыдущем измерении, S_n – величина площади раны (мм^2) при данном измерении, t – число дней между измерениями.

Для измерения площади раны на ее поверхность накладывалась стерильная полиэтиленовая пленка, через нее обводился контур раны. Затем полученное изображение раны накладывали на лист миллиметровой бумаги, после чего подсчитывали количество

квадратных сантиметров и миллиметров, заключенных внутри границ контура.

При проведении научных исследований придерживались требований биоэтики согласно национальным общим этическим принципам экспериментов на животных, соответствующим положениям Европейской конвенции о защите позвоночных животных, которые используются для экспериментальных и других научных целей от 18 марта 1986 г. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом Дальневосточного государственного аграрного университета Российской Федерации (протокол №7 от 14.04.2024).

Статистическая обработка материала

Статистическую обработку результатов исследования осуществляли с помощью персонального компьютера с программами Excell 2003, SP-1 и Statistica pro Windows (версия 6). Результаты исследования были разнесены по шкале среднеарифметических значений (mean) \pm стандартное отклонение (SD). Различия средних значений (p) в основных показателях послеоперационного периода оценивали с применением парного t -критерия Стьюдента, который считали достоверным при $p < 0,05$.

Таблица 1. Температура тела кроликов во время эксперимента
Table 1. The body temperature of rabbits during the experiment

№ п/п	№ животного	Температура, °С, в норме 38,5–39,5 °С					
		фон	5-й день	7-й день	9-й день	11-й день	17-й день
Контроль							
1	1	38,9	39,9	38,9	38,3	38,7	38,1
2	3	39,0	39,5	39,9	38,5	39,5	38,2
3	7	39,0	39,5	40,0	38,3	38,7	38,4
4	8	39,4	39,5	38,4	38,3	38,9	39,1
5	9	39,0	39,5	40,0	38,0	38,8	39,0
6	10	39,2	39,3	39,7	38,3	38,6	38,2
7	13	38,7	39,5	38,7	38,1	38,4	39,0
M ± SD		39 ± 0,08	39,5 ± 0,06	39,5 ± 0,25	38,2 ± 0,06	38,8 ± 0,13	38,5 ± 0,16
Опыт							
1	2	39,4	39,3	39,5	38,5	39,3	38,3
2	4	39,0	39,3	39,5	38,1	38,6	38,2
3	5	38,8	41,0	39,7	38,5	38,3	39,3
4	6	38,6	42,0	39,9	39,9	38,9	38,2
5	11	39,1	39,4	40,0	38,6	38,2	38,7
6	12	38,3	39,1	39,7	38,5	38,5	38,2
7	14	39,0	39,9	38,6	38,1	38,6	39,2
M ± SD M±m		38,8 ± 0,13	40 ± 0,4	39,5 ± 0,17	38,6 ± 0,22	38,6 ± 0,14	38,5 ± 0,18

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Через пять дней после моделирования гнойных ран выявлено, что в контрольной группе у 14,3%, а в опытной – у 42,9% животных отмечалась гипертермия. После обработки гнойных ран животным опытной группы провели электромагнитную терапию в течение 15 мин. На 7-й день лечения у 57,1% кроликов обеих групп отмечена гипертермия. К 9-му дню у животных в опытной группе повышенной температуры не наблюдалось, тогда как у 14,3% кроликов в контрольной группе все еще была незначительная гипертермия. В более поздние сроки наблюдений у животных в обеих группах повышения температуры не наблюдалось (табл. 1).

К 5-му дню после моделирования гнойных ран их размеры у 2 животных в обеих группах превышали первоначальную площадь на 5–10 мм². На 7-й день у 4 животных (57,14%) в контрольной группе и у 5 животных (71,42%) в опытной группе выявлено уменьшение площади ран на 10 мм². На 9-й день у 2 кроликов (28,5%) контрольной группы границы раны расширились на 10 мм², у 4 кроликов (57,14%) площадь ран уменьшилась в пределах от 5 до 10 мм² и у 1 кролика (14,3%) размеры раны оставались без изменений. У 3 (42,9%) кроликов опытной группы к 9-му дню площадь ран уменьшилась от 5 до 40 мм², а у 4 кроликов (57,14%) были на том же уровне, что и на 7-й день. На 11-й день у всех кроликов

в контрольной группе размер ран уменьшился от 90 до 160 мм². Но у 5 (71,4%) кроликов в этой группе в ране было обнаружено скудное количество гнойного содержимого, процесс заживления протекал вяло, у двух животных раны были мокнущего характера, окружающие мягкие ткани были гиперемированы, отечные.

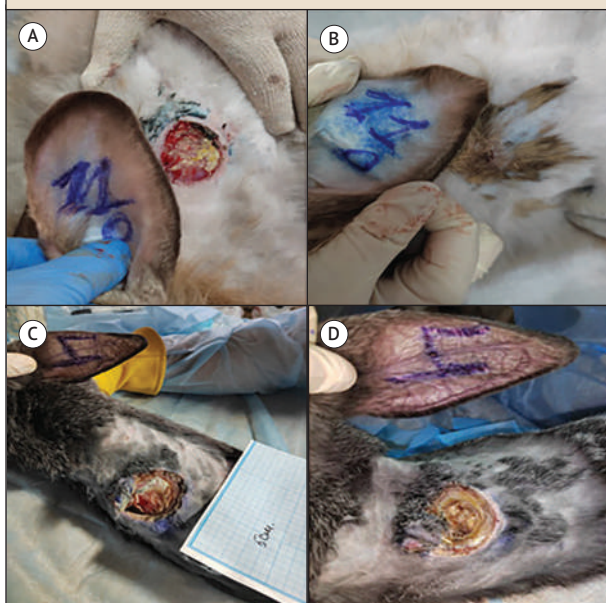
У животных опытной группы к 11-му дню процессы регенерации тканей были намного интенсивнее и лучше. У кроликов под номерами 2, 4, 6 рана почти полностью зажила и была затянута тонким слоем сухой корочки (струп). К 17-му дню у 3 кроликов (42,9%) в контрольной группе под номерами 1, 3, 7 все еще наблюдались гнойные явления при формировании струпа. У всех остальных животных раны полностью зажили (табл. 2). В опытной группе у всех кроликов раны были зажившие, гнойного содержимого не наблюдалось (рисунок).

На 5-е сут. у животных контрольной группы выделена монокультура *Staphylococcus epidermidis* – 28,57%, в 50% случаев – грамотрицательные бактерии *Klebsiella oxytoca*, в 42,86% случаев – грамположительные бактерии вида *Staphylococcus aureus*. В опытной группе у двух голов выявлены микробные ассоциации №1 *Klebsiella oxytoca* и *E. coli*, №3 *Staphylococcus aureus* 10⁶ КОЕ/мл и *Klebsiella oxytoca* 10⁶ КОЕ/мл. У 28,57% кроликов выделена *Klebsiella oxytoca*, у 57,14% – *Staphylococcus aureus*, а у 14,29% животных данной группы обнаружены *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus haemolyticus* и *E. coli*.

На 14-й день эксперимента в опытной группе после проведения электромагнитной терапии по предложенной схеме лечения гнойных ран у животных микрофлора не выявлена. Микробный пейзаж контрольной группы во вторую фазу течения раневого процесса на 90% изменился и уменьшилось количество бактерий. У 37,5% кроликов в контрольной группе выявлены грамположительные бактерии *Staphylococcus epidermidis* и грамотрицательные бактерии *Klebsiella oxytoca*, в 14,29% случаев – грамположительные бактерии *Staphylococcus aureus* и у одного кролика (14,29%) была обнаружена грамотрицательная факультативно-анаэробная капсульная бактерия *Klebsiella pneumoniae*.

На 30-е сут. после начала эксперимента у животных контрольной группы в 57,14% случаев выделены бактерии вида *Staphylococcus epidermidis* и в 14,29% случаев – *Klebsiella oxytoca*. У всех остальных животных (28,57%) данной группы микрофлоры не выделено. У 100% животных в опытной группы на кожном покрове и поверхности зажившей раны никакой микрофлоры не обнаружено. Кроме того у этих животных на месте зажившей раны рубцов не обнаружено, и на этом участке вырос шерстный покров (табл. 3).

Рисунок. Внешний вид и динамика заживления инфицированных ран в обеих группах
Figure. Appearance and changes in infected wound healing in both groups



Примечание: А – экспериментальная группа, 3-й день комбинированной терапии; В – экспериментальная группа, 30-й день наблюдения; С – контрольная группа, 3-й день лечения физиологическим раствором; D – контрольная группа, 30-й день последующих мер.

Таблица 2. Динамика заживления инфицированных ран в группах исследования

Table 2. Changes in infected wound healing in the study groups

Дни	Опытная группа 1			Опытная группа 2 («ТОР»)		
	Максимальная длина раны, М ± SD, мм	Максимальная ширина раны, М ± SD, мм	Площадь, мм ² , М ± m	Максимальная длина раны, М ± SD, мм	Максимальная ширина раны, М ± SD, мм	Площадь, мм ² , М ± SD
Моделирование раны	49,0 ± 0,1	48,0 ± 0,1	260,0 ± 0,1	49,1 ± 0,1	48,1 ± 0,1	260,1 ± 0,9
5-й день	48,0 ± 0,1	46,1 ± 0,2	240,1 ± 0,4	48,0 ± 0,2	54,1 ± 0,1	276,4 ± 0,9
7-й день	43,0 ± 0,2	48,1 ± 0,2	187,1 ± 1,2	44,0 ± 0,2	61,4 ± 0,3*	250,3 ± 1,5*
9-й день	37,0 ± 0,3	34,1 ± 0,2	134,0 ± 1,6	44,0 ± 0,2	53,1 ± 0,1*	277,2 ± 1,2*
11-й день	28,0 ± 0,3	19,1 ± 0,1	65,0 ± 1,4	36,0 ± 0,2	45,1 ± 0,2*	180,3 ± 1,5*
17-й день	Заживление под струпом, без патологического отделяемого			Струп. При обработке – выделение гноя		

Примечание: *различия статистически значимы (p < 0,05).

Таблица 3. Микробный ландшафт ран после сеансов электромагнитной терапии

Table 3. Microbial landscape of wounds after electromagnetic therapy sessions

№ п/п	Номер	Бактериологическое исследование раневого содержимого, день	
		24.06.23 (5-й день)	03.07.23 (14-й день)
Контроль			
1	2	Staphylococcus epidermidis 10 ⁴ КОЕ/мл	Klebsiella oxytoca 10 ³ КОЕ/мл
2	4	Klebsiella oxytoca 10 ⁶ КОЕ/мл	Klebsiella oxytoca 10 ³ КОЕ/мл
3	5	Staphylococcus aureus 10 ⁵ КОЕ/мл	Staphylococcus epidermidis 10 ³ КОЕ/мл
4	6	Klebsiella oxytoca 10 ⁷ КОЕ/мл	Staphylococcus aureus 10 ² КОЕ/мл
5	11	Staphylococcus epidermidis 10 ⁵ КОЕ/мл	Klebsiella pneumoniae 10 ³ КОЕ/мл
6	12	Staphylococcus aureus 10 ⁶ КОЕ/мл	Staphylococcus epidermidis 10 ³ КОЕ/мл
7	14	Klebsiella oxytoca 10 ⁷ КОЕ/мл	Staphylococcus epidermidis 10 ⁴ КОЕ/мл
Опыт			
8	1	Klebsiella oxytoca 10 ⁷ КОЕ/мл E. coli 10 ⁷ КОЕ/мл	Микрофлора не выделена
9	3	Staphylococcus aureus 10 ⁶ КОЕ/мл Klebsiella oxytoca 10 ⁶ КОЕ/мл	Микрофлора не выделена
10	7	Staphylococcus aureus 10 ⁶ КОЕ/мл	Микрофлора не выделена
11	8	Staphylococcus aureus 10 ⁶ КОЕ/мл	Микрофлора не выделена
12	9	Klebsiella pneumoniae 10 ⁶ КОЕ/мл	Микрофлора не выделена
13	10	Staphylococcus aureus 10 ⁶ КОЕ/мл	Микрофлора не выделена
14	13	Streptococcus haemolyticus 10 ⁶ КОЕ/мл	Микрофлора не выделена

Содержание лейкоцитов в крови кроликов перед экспериментом в средних значениях находилось в пределах нормы. На 5-й день после моделирования гнойной хирургической раны количество лейкоцитов превысило верхнюю границу физиологической нормы в контрольной группе на 3,0%, в опытной группе – на 67,7%. На 14-й день эксперимента показатели содержания лейкоцитов в крови в обеих группах были в пределах физиологической нормы, причем в контрольной группе их содержание было ниже первоначальных величин. Содержание тромбоцитов в крови кроликов на 5-й день

после моделирования гнойной раны в контрольной группе возросло на 0,7%, в опытной группе – на 32,2%. На 14-й день в контрольной группе количество тромбоцитов уменьшилось на 57,25%, тогда как в опытной группе после сеансов электромагнитной терапии тромбоцитарная активность возросла в 1,7 раза (на 70,78%) по сравнению с первоначальными величинами (табл. 4).

Гипертермия характеризует выраженность первой стадии воспалительной реакции, которая сопровождается выбросом в кровь простагландинов

Таблица 4. Результаты клинического анализа крови в группах исследования
Table 4. Results of complete blood cell count in the study groups

№ п/п	Показатель	Фон		5-й день		14-й день	
		Контроль	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
1	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$6,1 \pm 0,10$	$5,0 \pm 0,11$	$10,2 \pm 0,21$	$16,6 \pm 0,21^*$	$5,5 \pm 0,09$	$7,3 \pm 0,08^*$
2	Нейтрофилы, %	$49,8 \pm 0,60$	$55,6 \pm 0,74$	$75,9 \pm 0,98$	$81,7 \pm 0,22$	$61,7 \pm 0,88$	$68,3 \pm 0,44$
3	Лимфоциты, %	$50 \pm 0,60$	$44,4 \pm 0,74$	$24,4 \pm 0,98$	$18,3 \pm 0,40$	$37,6 \pm 0,92$	$31,7 \pm 0,44$
4	Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	$497,6 \pm 11,7$	$309 \pm 2,70^*$	$500,9 \pm 14,94$	$408,6 \pm 13,80^*$	$284,9 \pm 7,06$	$527,7 \pm 10,72^*$

Примечание: *различия статистически значимы ($p < 0,05$).

и простациклинов, влияющих на центр терморегуляции. Наш эксперимент показал, что в случае электромагнитной терапии первая фаза течения раневого процесса ускоряется во времени, эффективно перетекая в фазу пролиферации и ремоделирования рубца [1, 6, 18]. Гиперлейкоцитоз у большинства представителей опытной группы за счет нейтрофилов свидетельствует об интенсификации процессов элиминации бактерий и продуктов клеточно-тканевой деструкции, отграничении процессов воспаления с формированием клеточного воспалительного вала. Две последние фазы течения раневого процесса в опытной группе также ускорены во времени по сравнению с контролем ввиду усиления активности фибробластов. Процессы констрикции, интенсивно протекающие в группе, где применялась электромагнитная терапия, характеризуются гармоничным сочетанием процессов эпителизации и фибриллогенеза зрелой грануляционной ткани [6, 7].

Эффективность и сбалансированность процессов «респираторного стресса» характеризует отсутствие гнойного отделяемого опытной группы к 11-му дню эксперимента, в то время как в контрольной группе процесс нагноения еще не был полностью элиминирован, большая скорость заживления ран под воздействием электромагнитной терапии объясняется также асептическими условиями протекания регенерационных процессов второй фазы воспаления [1, 7]. Уже на 14-е сут. эксперимента роста микрофлоры на раневой поверхности в опытной группе выявлено не было, также ее не отмечалось и на 30-е сут. эксперимента, в то время как микробный раневой пейзаж контрольной группы

формирует разнообразная грамположительная и грамотрицательная флора, воздействие которой ожидаемо тормозит процессы заживления [1, 3].

Интерес представляет также резкое увеличение количества тромбоцитов в опытной группе к 14-м сут. проведения эксперимента. В настоящее время общеизвестно, что тромбоциты, помимо участия в процессах свертывания крови, содержат в себе до 100 биологически активных гранул на клетку [18]. В их состав входят различные факторы роста, гистамин, серотонин, эластаза, коллагеназа, белок, предшественник амилоида. Данные вещества стимулируют неогенез в молодой соединительной ткани, обладают хемотаксическими свойствами в отношении лимфоцитов, макрофагов, нейтрофилов, стимулируя местный иммунитет [14].

ВЫВОДЫ

1. Использование неинвазивной электромагнитной терапии в лечении экспериментальных гнойных ран у кроликов ускоряет процессы их заживления.
2. Применение неинвазивной электромагнитной терапии является вспомогательным средством раневой регенерации и должно использоваться совместно с классическими методами ведения гнойных ран.
3. Электромагнитная терапия, кроме местных эффектов, обладает системным иммуностимулирующим действием, механизм которого требует дальнейшего изучения.

Поступила / Received 25.09.2025

Поступила после рецензирования / Revised 09.10.2025

Принята в печать / Accepted 10.10.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Heal CF, Banks JL, Lepper PD, Kontopantelis E, van Driel ML. Topical antibiotics for preventing surgical site infection in wounds healing by primary intention. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;11(11):CD011426. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011426.pub2>.
2. Peel T, Astbury S, Cheng AC, Paterson D, Buisson K, Spelman T et al. Multicentre randomised double-blind placebo controlled trial of combination vancomycin and cefazolin surgical antibiotic prophylaxis: the Australian surgical antibiotic prophylaxis (ASAP) trial. *BMJ Open.* 2019;9(11):e033718. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033718>.
3. Li Y, Zhang ZB, Liu JS, Wu ZM, Sun XC, Zhao YT, Zhang XZ. Analysis of the therapeutic effect of artificial leather embedding combined with fascial sleeve flap transplantation on chronic wounds of lower limbs with bone and plate exposure. *BMC Surg.* 2022;22(1):69. <https://doi.org/10.1186/s12893-022-01521-2>.

4. Norman G, Dumville JC, Mohapatra DP, Owens GL, Crosbie EJ. Antibiotics and antiseptics for surgical wounds healing by secondary intention. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;3(3):CD011712. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011712.pub2>.
5. Diao W, Li P, Jiang X, Zhou J, Yang S. Progress in copper-based materials for wound healing. *Wound Repair Regen.* 2024;32(3):314–322. <https://doi.org/10.1111/wrr.13122>.
6. Andreeva AA, Glukhov AA, Ostroushko AP, Boev SN, Laptieva AY, Grigoreva EV et al. Simulation of Mechanical and Thermal Wounds of Soft Tissues. *Bull Exp Biol Med.* 2022;173(3):287–292. <https://doi.org/10.1007/s10517-022-05535-x>.
7. Babushkina IV, Gladkova EV, Belova SV, Norkin IA. Application of Preparations Containing Copper Nanoparticles for the Treatment of Experimental Septic Wounds. *Bull Exp Biol Med.* 2017;164(2):162–164. <https://doi.org/10.1007/s10517-017-3948-y>.
8. Adams B, Petruccione F. Nature's Novel Materials: A Review of Quantum Biology. In: Chakraborty T (ed.). *Encyclopedia of Condensed Matter Physics 2nd ed.* Academic Press: Oxford, UK; 2024. Vol. 3, pp. 593–604. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90800-9.00268-7>.
9. Amini A, Pouriran R, Abdollahifar MA, Abbaszadeh HA, Ghoreishi SK, Chien S, Bayat M. Stereological and molecular studies on the combined effects of photobiomodulation and human bone marrow mesenchymal stem cell conditioned medium on wound healing in diabetic rats. *J Photochem Photobiol B.* 2018;182:42–51. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2018.03.010>.
10. Dastgheib M, Shaddel M, Saba V, Homayouni MM, Fereydoni A. Role of magnetic field in the Healing of Cutaneous Leishmaniasis Lesions in Mice. *Arch Razi Inst.* 2020;75(2):227–232. <https://doi.org/10.22092/ari.2019.123403.1246>.
11. Li Y, Nie L, Jin S, Sun C, Lu X. The Effect of Plasma on Bacteria and Normal Cells in Infected Wound. *Oxid Med Cell Longev.* 2022;2022:1838202. <https://doi.org/10.1155/2022/1838202>.
12. Usselman RJ, Chavarriaga C, Castello PR, Procopio M, Ritz T, Dratz EA et al. The Quantum Biology of Reactive Oxygen Species Partitioning Impacts Cellular Bioenergetics. *Sci Rep.* 2016;6:38543. <https://doi.org/10.1038/srep38543>.
13. Kouhkhel R, Fridoni M, Piryaee A, Taheri S, Chirani AS, Anarkooli IJ et al. The effect of combined pulsed wave low-level laser therapy and mesenchymal stem cell-conditioned medium on the healing of an infected wound with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in diabetic rats. *J Cell Biochem.* 2018;119(7):5788–5797. <https://doi.org/10.1002/jcb.26759>.
14. Bagheri M, Amini A, Abdollahifar MA, Ghoreishi SK, Piryaee A, Pouriran R et al. Effects of Photobiomodulation on Degranulation and Number of Mast Cells and Wound Strength in Skin Wound Healing of Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Photomed Laser Surg.* 2018;36(8):415–423. <https://doi.org/10.1089/pho.2018.4453>.
15. Gurhan H, Bruzon R, Kandala S, Greenebaum B, Barnes F. Effects Induced by a Weak Static Magnetic Field of Different Intensities on HT-1080 Fibrosarcoma Cells. *Bioelectromagnetics.* 2021;42(3):212–223. <https://doi.org/10.1002/bem.22332>.
16. Bunkin NF, Bolotskova PN, Bondarchuk EV, Gryaznov VG, Kozlov VA, Okuneva MA et al. Dynamics of Polymer Membrane Swelling in Aqueous Suspension of Amino-acids with Different Isotopic Composition; Photoluminescence Spectroscopy Experiments. *Polymers.* 2021;13(16):2635. <https://doi.org/10.3390/polym13162635>.
17. Фатенков ОВ, Давыдкин ИЛ, Яшков АВ, Губарева ЕЮ, Комарова МВ, Бондарчук ЕВ Эффективность аппарата неинвазивной электромагнитной терапии «ТОР» для дистанционного устранения COVID-19: результаты II фазы клинических испытаний. *Вестник Медицинского института непрерывного образования.* 2024;4(4):25–34. https://doi.org/10.36107/2782-1714_2024-4-4-25-34.
Fatenkov OV, Davydkin IL, Yashkov AV, Gubareva EYu, Komarova MV, Bondarchuk EV et al. Efficacy of the TOR Non-invasive electromagnetic Therapy Device for the Remote Treatment of COVID-19 Clearance: Phase II Clinical Trial Results. *Bulletin of the Medical Institute of Continuing Education.* 2024;4(4):25–34. (In Russ.) https://doi.org/10.36107/2782-1714_2024-4-4-25-34.
18. Ploskonos MV, Zulbalaeva DF, Kurbangalieva NR, Ripp SV, Neborak EV, Blagonravov ML et al. Assessing the biological effects of microwave irradiation on human semen in vitro and determining the role of seminal plasma polyamines in this process. *Biomed Rep.* 2022;16(5):38. <https://doi.org/10.3892/br.2022.1521>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – Л.Г. Аистова, А.Г. Ваганов

Концепция и дизайн исследования – Л.Г. Аистова, А.О. Федорова, Т.В. Миллер, О.В. Груздова

Написание текста – А.Г. Ваганов

Сбор и обработка материала – В.Г. Грязнов, Е.А. Галкина, М.А. Готыжев, А.М. Ногмов

Обзор литературы – И.Ф. Турканов, Г.А. Флакс, А.Д. Асланов

Анализ материала – Л.Г. Аистова, Е.В. Бондарчук, А.Д. Асланов

Статистическая обработка – И.Ф. Турканов, М.А. Готыжев, А.М. Ногмов

Редактирование – Е.В. Бондарчук, В.Г. Грязнов, А.Д. Асланов

Утверждение окончательного варианта статьи – Е.В. Бондарчук, И.Ф. Турканов

Contribution of authors:

The concept of the article – Lyubov G. Aistova, Alexey G. Vaganov

Study concept and design – Lyubov G. Aistova, Anastasia O. Fedorova, Tatyana V. Miller, Olesya V. Gruzdova

Text development – Alexey G. Vaganov

Collection and processing of material – Valery G. Gryaznov, Ekaterina A. Galkina, Murat A. Gotychev, Akhmed M. Nogmov

Literature review – Igor F. Turkanov, Gregory A. Flaks, Akhmed D. Aslanov

Material analysis – Lyubov G. Aistova, Elena V. Bondarchuk, Akhmed D. Aslanov

Statistical processing – Igor F. Turkanov, Murat A. Gotychev, Akhmed M. Nogmov

Editing – Elena V. Bondarchuk, Valery G. Gryaznov, Akhmed D. Aslanov

Approval of the final version of the article – Elena V. Bondarchuk, Igor F. Turkanov

Информация об авторах:

Аистова Любовь Германовна, аспирант кафедры патологии, морфологии и физиологии, Дальневосточный государственный аграрный университет; 675005, Россия, Благовещенск-на-Амуре, ул. Политехническая, д. 86; <https://orcid.org/0009-0006-6643-7522>; aistovalg@sgaz.pro
Федорова Анастасия Олеговна, д.б.н., доцент кафедры патологии, морфологии и физиологии, Дальневосточный государственный аграрный университет; 675005, Россия, Благовещенск-на-Амуре, ул. Политехническая, д. 86; <https://orcid.org/0009-0003-0405-0830>; anfeda@list.ru

Миллер Татьяна Викторовна, к.б.н., доцент кафедры патологии, морфологии и физиологии, Дальневосточный государственный аграрный университет; 675005, Россия, Благовещенск-на-Амуре, ул. Политехническая, д. 86; <https://orcid.org/0000-0002-9900-3724>; tmiller2004@mail.ru

Груздова Олеся Валерьевна, к.б.н., заведующая кафедрой патологии, морфологии и физиологии, Дальневосточный государственный аграрный университет; 675005, Россия, Благовещенск-на-Амуре, ул. Политехническая, д. 86; <https://orcid.org/0000-0001-5598-6450>; gruzdova76@mail.ru

Бондарчук Елена Владимировна, вице-президент, Научный центр АО «Концерн ГРАНИТ»; 119019, Россия, Москва, Гоголевский бульвар, д. 31, корп. 2; <https://orcid.org/0009-0004-4256-4274>; office@granit-concern.ru

Ваганов Алексей Геннадьевич, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0000-0001-8191-2551>; aleksejvaganov4@gmail.com

Турканов Игорь Федорович, руководитель научного отдела, Научный центр АО «Концерн ГРАНИТ»; 119019, Россия, Москва, Гоголевский бульвар, д. 31, корп. 2; <https://orcid.org/0009-0007-1665-3718>; office@granit-concern.ru

Грязнов Валерий Георгиевич, к. физ.-мат.н., заместитель руководителя научного отдела, Научный центр АО «Концерн ГРАНИТ»; 119019, Россия, Москва, Гоголевский бульвар, д. 31, корп. 2; <https://orcid.org/0000-0001-5751-6815>; office@granit-concern.ru

Галкина Екатерина Анатольевна, начальник лаборатории электробиофизических и химических исследований, Научный центр АО «Концерн ГРАНИТ»; 119019, Россия, Москва, Гоголевский бульвар, д. 31, корп. 2; <https://orcid.org/0000-0003-3824-2577>; office@granit-concern.ru

Флакс Григорий Арнольдович, медицинский советник, Научный центр АО «Концерн ГРАНИТ»; 119019, Россия, Москва, Гоголевский бульвар, д. 31, корп. 2; <https://orcid.org/0009-0007-3298-3389>; flax.g@granit-concern.ru

Асланов Ахмед Дзенович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0000-0002-7051-0917>; dr-aslanov1967@mail.ru

Готыжев Мурат Арсенович, ассистент кафедры госпитальной хирургии медицинского факультета, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0000-0002-2270-5891>; gotyzhev85@bk.ru

Ногмов Ахмед Мухамедович, преподаватель кафедры госпитальной хирургии медицинского факультета, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0001-0985-3400>; Ahmedik-007@yandex.ru

Information about the authors:

Lyubov G. Aistova, Postgraduate Student of the Department of Pathology, Morphology and Physiology, Far Eastern State Agrarian University; 86, Politechnicheskaya St., Blagoveshchensk-on-Amur, 675005, Russia; <https://orcid.org/0009-0006-6643-7522>; aistovalg@sgaz.pro

Anastasia O. Fedorova, Dr. Sci. (Biol.), Associate Professor of the Department of Pathology, Morphology and Physiology, Far Eastern State Agrarian University; 86, Politechnicheskaya St., Blagoveshchensk-on-Amur, 675005, Russia; <https://orcid.org/0009-0003-0405-0830>; anfedka@list.ru

Tatyana V. Miller, Cand. Sci. (Biol.), Associate Professor of the Department of Pathology, Morphology and Physiology, Far Eastern State Agrarian University; 86, Politechnicheskaya St., Blagoveshchensk-on-Amur, 675005, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-9900-3724>; tmiller2004@mail.ru

Olesya V. Gruzdova, Cand. Sci. (Biol.), Head of the Department of Pathology, Morphology and Physiology, Far Eastern State Agrarian University; 86, Politechnicheskaya St., Blagoveshchensk-on-Amur, 675005, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-5598-6450>; gruzdova76@mail.ru

Elena V. Bondarchuk, Vice President, Scientific Center of Concern GRANIT JSC; 31, Bldg. 2, Gogolevsky Boulevard, 119019, Moscow, Russia; <https://orcid.org/0009-0004-4256-4274>; office@granit-concern.ru

Alexey G. Vaganov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Hospital Surgery, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-8191-2551>; aleksejvaganov4@gmail.com

Igor F. Turkanov, Head, Scientific Center of Concern GRANIT JSC; 31, Bldg. 2, Gogolevsky Boulevard, 119019, Moscow, Russia; <https://orcid.org/0009-0007-1665-3718>; office@granit-concern.ru

Valery G. Gryaznov, Cand. Sci. (Phys-Math.), Deputy Head, Scientific Center of Concern GRANIT JSC; 31, Bldg. 2, Gogolevsky Boulevard, 119019, Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-5751-6815>; office@granit-concern.ru

Ekaterina A. Galkina, Head of the Laboratory of Electrobiophysical and Chemical Research, Scientific Center of Concern GRANIT JSC; 31, Bldg. 2, Gogolevsky Boulevard, 119019, Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3824-2577>; office@granit-concern.ru

Gregory A. Flaks, Medical Adviser, Scientific Center of Concern GRANIT JSC; 31, Bldg. 2, Gogolevsky Boulevard, 119019, Moscow, Russia; <https://orcid.org/0009-0007-3298-3389>; flax.g@granit-concern.ru

Akhmed D. Aslanov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hospital Surgery at the Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-7051-0917>; dr-aslanov1967@mail.ru

Murat A. Gotyzhev, Assistant Professor at the Department of Hospital Surgery, Faculty of Medicine, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2270-5891>; gotyzhev85@bk.ru

Akhmed M. Nogmov, Lecturer at the Department of Hospital Surgery, Faculty of Medicine, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0001-0985-3400>; Ahmedik-007@yandex.ru

Оригинальная статья / Original article

Применение коллагеновых материалов и факторов роста при синдроме диабетической стопы

К.А. Корейба^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0002-0821-2249>, korejba_k@mail.ru
А.Р. Минабутдинов², <https://orcid.org/0000-0002-7176-197X>, aidocor@mail.ru
Е.П. Кривошеков³, <https://orcid.org/0000-0003-4530-7527>, walker02@mail.ru

¹ Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Республика Татарстан, Казань, ул. Бутлерова, д. 49

² Клиническая больница «РЖД-Медицина»; 420061, Россия, Республика Татарстан, Казань, ул. Н. Ершова, д. 65

³ Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89

Резюме

Введение. Наблюдается рост числа пациентов с синдромом диабетической стопы, у которых возникают длительно незаживающие раны на нижних конечностях. Серьезные осложнения сахарного диабета, такие как диабетическая полинейропатия, ангиопатия, остеоартропатия, утяжеляют локальный процесс и способствуют более быстрому развитию раневой кахексии и нарушению процессов репарации и пролиферации в ходе заживления ран.

Цель. Оценить эффективность использования коллагеновых синтетических конструкций в сочетании с аутологичными факторами роста для закрытия раневых дефектов в качестве альтернативы аутодермопластике с применением свободного расщепленного лоскута. Провести исследование эффективности комбинированного применения современных интерактивных перевязочных материалов и биопластических средств в комплексном лечении пациентов с синдромом диабетической стопы. Добиться улучшения качества местной терапии кожных и тканевых дефектов. Повысить эффективность хирургических вмешательств на разных этапах лечения.

Материалы и методы. В observational исследовании участвовали 62 пациента (средний возраст 52,1 лет) с трофическими дефектами на нижних конечностях площадью 34,2 см². Разработана трехэтапная методика лечения: некрэктомия, органосохраняющие операции, пластическое закрытие ран с использованием биопластического материала (90% гиалуроновая кислота, 10% коллаген) с последующим введением аутологических факторов роста.

Результаты. Исследование продемонстрировало начало краевой эпителизации раневого дефекта в среднем на 8,2 ± 1,9 сут. после начала лечения. Наблюдалось гранулирование ран без воспалительных реакций или признаков отторжения пластического материала. Регенеративные процессы продолжались благодаря формированию собственных грануляционных тканей.

Выводы. Биопластический материал показал высокую эффективность при лечении синдрома диабетической стопы. У пациентов отмечено значительное уменьшение размеров ран и болевого синдрома. Воспалительная реакция снизилась, а восстановление тканей активизировалось. Стабильная скорость заживления не зависела от начального состояния пациентов. В 64% случаев методика предотвратила осложнения и ускорила регенерацию окружающих тканей.

Ключевые слова: синдром диабетической стопы, лечение ран, органосохраняющие операции, биопластические материалы, аутологичные факторы роста

Для цитирования: Корейба КА, Минабутдинов АР, Кривошеков ЕП. Применение коллагеновых материалов и факторов роста при синдроме диабетической стопы. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):116–121. <https://doi.org/10.21518/akh2025-048>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The use of collagen materials and growth factors in diabetic foot syndrome

Konstantin A. Koreyba^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0002-0821-2249>, korejba_k@mail.ru
Aydar R. Minabutdinov², <https://orcid.org/0000-0002-7176-197X>, aidocor@mail.ru
Evgeny P. Krivoshekov³, <https://orcid.org/0000-0003-4530-7527>, walker02@mail.ru

¹ Kazan State Medical Academy; 36, Butlerov St., Kazan, 420012, Russia

² Clinical Hospital "Russian Railways-MEDICINE"; 65, Nikolay Ershov St., Kazan, 420061, Russia

³ Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia

Abstract

Introduction. There is an increase in the number of patients with diabetic foot syndrome who have long-term non-healing wounds on the lower extremities. Serious complications of diabetes mellitus, such as diabetic polyneuropathy, angiopathy, and osteoarthropathy, aggravate the local process and contribute to the faster development of wound cachexia and disruption of repair and proliferation processes during wound healing.

Aim of the study was to evaluate the effectiveness of using synthetic collagen structures in combination with autologous growth factors to close wound defects as an alternative to autodermoplasty using a free split flap.

To conduct a study of the effectiveness of the combined use of modern interactive dressings and bioplastic agents in the complex treatment of patients with diabetic foot syndrome, to improve the quality of local therapy for skin and tissue defects, to increase the effectiveness of surgical interventions at different stages of treatment.

Materials and methods. In an observational study involved 62 patients (average age 52.1 years) with trophic defects on the lower extremities with an area of 34.2 cm². A three-stage treatment method has been developed: necrectomy, organ-preserving surgery, plastic wound closure using bioplastic material (90% hyaluronic acid, 10% collagen) followed by the introduction of autologous growth factors.

Results. The study demonstrated the onset of marginal epithelialization of the wound defect on an average of 8.2 ± 1.9 days after the start of treatment. Granulation of wounds was observed without inflammatory reactions or signs of rejection of plastic material. Regenerative processes continued due to the formation of their own granulation tissues.

Conclusions. Bioplastic material has shown high efficacy in the treatment of diabetic foot syndrome. The patients showed a significant reduction in the size of wounds and pain. The inflammatory response decreased, and tissue repair intensified. In 64% of cases, the technique prevented complications and accelerated the regeneration of surrounding tissues.

Keywords: diabetic foot syndrome, wound treatment, organ-preserving operations, bioplastic materials, autologous growth factors

For citation: Koreyba KA, Minabutdinov AR, Krivoshchekov EP. The use of collagen materials and growth factors in diabetic foot syndrome. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):116–121. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-048>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

По данным государственного регистра на 1 января 2025 г., в России было зарегистрировано 5,5 млн пациентов с сахарным диабетом. Согласно статистике, у 25% пациентов с сахарным диабетом развивается синдром диабетической стопы [1]. Анализируя статистические данные, можно с уверенностью утверждать, что с увеличением числа больных сахарным диабетом также возрастает доля пациентов с трофическими поражениями кожи на нижних конечностях. Пациенты с синдромом диабетической стопы (СДС), у которых имеются язвы, оценивают свое качество жизни хуже, чем те, кто перенес «малые» ампутации. В то же время состояние пациентов после метатарзальной ампутации и различных видов ампутаций стопы и голени (при наличии протезов) оказывается более благоприятным, чем у больных с открытыми ранами [2]. Процесс заживления ран у людей с сахарным диабетом отличается длительностью, сложностью и высокой стоимостью лечения, а также неопределенностью в отношении терапевтического прогноза. Время, необходимое для заживления язвы, является важным фактором, влияющим на результаты лечения, поскольку диабетическая язва представляет собой серьезное угрожающее жизни осложнение. Стандартные методы терапии синдрома диабетической стопы не всегда приводят к заживлению раневого дефекта и предотвращению ампутации, что подчеркивает необходимость поиска новых лечебных подходов, включая применение современных материалов с использованием коллагена 1-го типа [3]. При синдроме диабетической стопы, вызванном аутосимпатэктимией (поражением немиелинизированных С-волокон симпатической нервной системы), ангиопатией (атеросклерозом с начальным поражением микроциркуляторного русла,

склерозом Менкенберга и диффузным фиброзом интимы) и микроангиопатией, которая приводит к ухудшению питания тканей и межклеточному отеку, возникает фоновая ишемия. Это в свою очередь приводит к изменению соотношения белковых фракций, в частности к нарушению синтеза фибробластами коллагена, что критически важно в процессе заживления ран [4]. Вышеуказанные факторы нарушают нормальное течение раневого процесса, способствуют хроническому течению язв и развитию тканевой раневой кахексии, что, в свою очередь, приводит к сбоям в обменных процессах в ране, затяжному течению, снижению реактивности и минимизации заживления и физиологичной эпителизации.

Одним из способов закрытия раневых дефектов является аутодермопластика с использованием свободного расщепленного лоскута. Однако применение этого метода у пациентов с синдромом диабетической стопы не всегда оправданно по нескольким причинам. Закрытие язвенного дефекта не всегда оказывается успешным и может быть технически сложным в определенных областях стопы. Также на фоне диабетической полинейропатии и ангиопатии активируются патоморфологические механизмы, что увеличивает риск образования хронического раневого дефекта в области забора кожного лоскута [5].

Цель – оценить эффективность использования коллагеновых синтетических конструкций в сочетании с аутологичными факторами роста для закрытия раневых дефектов в качестве альтернативы аутодермопластике с применением свободного расщепленного лоскута.

Задачи:

1. Провести исследование эффективности комбинированного применения современных интерактивных

перевязочных материалов и биопластических средств в комплексном лечении пациентов с синдромом диабетической стопы.

2. Добиться улучшения качества местной терапии кожных и тканевых дефектов.

3. Повысить эффективность хирургических вмешательств на разных этапах лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обсервационное исследование охватывало 62 пациентов: 18 мужчин и 44 женщины, средний возраст составил $52,1 \pm 12,3$ лет. Трофические дефекты находились на разных участках нижних конечностей: подошвенной и тыльной поверхности стоп, межпальцевых промежутках, внутренней или наружной поверхности нижней трети голени, а также в области послеоперационных ран на стопах. Средняя площадь раневого дефекта составила $34,2 \pm 12,6$ см², а глубина повреждения тканей соответствовала категориям Wagner 1, Wagner 2, Wagner 3 по классификации Wagner [6]. Контроль за процессом заживления проводился с учетом общих и местных клинических проявлений: общего состояния пациентов, интенсивности болевого синдрома, сроков очищения раны, появления грануляций, начала эпителизации и динамики уменьшения размера раневого дефекта.

С учетом опыта наших коллег и собственных наблюдений мы разработали и внедрили на клинических базах методику трехступенчатого хирургического лечения пациентов с синдромом диабетической стопы, осложненной соматической патологией и генерализованным процессом. Первый этап включает в себя расширенную некрэктомию и вскрытие футлярно-фасциальных пространств, пораженных гнойно-некротическим процессом. Второй этап предполагает органосохраняющие операции (при необходимости) на различных уровнях нижних конечностей без ушивания образовавшихся дефектов. Третий этап заключается в пластическом закрытии тканей. Все хирургические вмешательства проводятся на фоне интенсивной консервативной терапии в соответствии с национальными клиническими рекомендациями [7, 8].

Схема инфузионной и консервативной терапии включала:

1. Детоксикационную терапию (интракорпоральная детоксикация): кристаллоидные и коллоидные растворы, а также мочегонные препараты.

2. Антиоксиданты и препараты янтарной кислоты (медленная инфузия).

3. Раствор ницерголина.

4. Тромболитики.

5. Миорелаксанты центрального действия и габапентины при болевом и судорожном синдромах, а также нестероидные противовоспалительные препараты.

6. Антикоагулянты (низкомолекулярные гепарины) и ацетилсалициловую кислоту.

7. Антибактериальные препараты: ингибиторозащищенные цефалоспорины 3-го поколения с ванкомицином или ингибиторозащищенные пенициллины с ванкомицином (стартовая и начальная фоновая антибактериальная терапия) [5].

Эта методика также была внедрена на клинических базах кафедр хирургии медицинских университетов Казани и Самары. После удаления некротических тканей из раневого дефекта мы применяем различные биопластические современные материалы на основе коллагена 1-го типа для улучшения заживления кожи и мягких тканей.

Биопластический материал соответствовал следующим критериям:

1) макромолекулярная структура с определенным сроком биоразрушения, которая происходит естественным образом и не вызывает иммунно-воспалительных реакций;

2) возможность включения промежуточных и/или конечных продуктов разложения в естественные биохимические процессы организма;

3) синхронность между сроком биodeградации материала и продолжительностью репаративного процесса [9].

В настоящее время все биопластические материалы классифицируются на две категории на основе их морфофункциональных и технологических характеристик: 1) матрично-пластические и 2) матрично-целлюлярные. В практической хирургии наиболее распространены биопластические материалы первой группы, которые можно охарактеризовать как «биodeградируемые раневые покрытия с функциональными свойствами».

Используемый нами биопластический материал представляет собой полимер, состоящий на 90% из гиалуроновой кислоты и на 10% из коллагена в виде пластины с перфорационными отверстиями, которые были нанесены в процессе производства. Материал легко поддается моделированию в соответствии с формой раневого дефекта и обладает высокой степенью адгезии. Гиалуроновая кислота способствует восстановлению клеточных слоев поврежденных тканей и обеспечивает материалу оптимальные гидрофильные свойства. Структура материала обеспечивает его контролируемый поэтапный распад под действием биологических катализаторов тканей. Это позволяет биоматериалу находиться на поверхности дефекта в течение длительного времени, создавая подходящую

внеклеточную среду для целенаправленной миграции клеток (фибробластов) и пролиферации покрывающих тканей [10]. Под защитой биопластического материала происходит формирование регенерата и эпителизация раны. Во время операции проводился дебридмент раневого дефекта с использованием ультразвуковой гидрохирургической обработки до состояния «кровяной росы» на дне и стенках раны. Затем на раневую поверхность наносился описанный выше биоматериал с учетом его плотного прилегания к элементам дефекта тканей. Введение аутологичных факторов роста осуществлялось по нашей оригинальной методике точно, в шахматном порядке, при этом необходимо было избегать вспучивания биоматериала. Материал с заданным сроком биодеградации оставался на ране до полной биодеструкции на фоне применения интерактивных повязок. Одним из ключевых свойств данного биоматериала является его контролируемая биологическая деструкция, которая напрямую зависит от условий кровообращения и иннервации тканей, а также от соблюдения условий «влажного заживления раны» [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты показали, что краевая эпителизация раневого дефекта начиналась на $8,2 \pm 1,9$ сут. Уже через 10–15 дней мы наблюдали гранулирующие раны без признаков воспаления или отторжения пластического материала. В дальнейшем регенерация происходила за счет образования собственных грануляционных тканей. В ходе применения данного препарата не было зафиксировано случаев гипертрофического рубцевания. Использование биопластического материала на основе нативного коллагена 1-го типа при лечении пациентов с синдромом диабетической стопы позволило сократить среднее количество койко-дней более чем на 25%. Применение медицинского изделия у пациентов с трофическими повреждениями мягких тканей при синдроме диабетической стопы в большинстве случаев (64%) способствовало значительному

снижению воспалительной реакции в окружающих тканях, предотвращению осложнений, таких как деструкция и некроз, а также активизации процессов репаративной регенерации на 21-й день использования.

Для демонстрации эффективности применения данного биоматериала при лечении трофических дефектов кожи приводим клинический случай.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациент Д., 66 лет. Синдром диабетической стопы (W3). Состояние после вскрытия флегмоны правой стопы. Постооперационная рана правой стопы, выполнена ультразвуковая гидрохирургическая некрэктомия с последующей VAC-терапией (Vacuum-assisted closure) – по принципу Topical negative pressure (TNP) (рис. 1). Диабетическая полинейропатия, сенсомоторная и вегетативная форма, выраженная. Диабетическая ангиопатия. Хроническая артериальная недостаточность 2Б. Диабетическая нейроостеоартропатия, неактивная стадия, фаза 1. Склероз Менкеберга. Диабетическая ретинопатия. Нефропатия, хроническая болезнь почек С2 (скорость клубочковой фильтрации по CKD-EPI 71 мл/мин/1,73 м²). Сахарный диабет 2-го типа, инсулиннепотребный, субкомпенсированный, средней тяжести. HbA1c < 7,5%. Ишемическая болезнь сердца. Постинфарктный кардиосклероз неуточненный. Гипертоническая болезнь 3-й ст. Риск 4. Хроническая сердечная недостаточность 1. Функциональный класс 2.

В течение 2 мес. применяли биопластический материал на основе нативного коллагена 1-го типа и введение аутологических факторов роста (рис. 2).

Рисунок 1. Пациент Д., 66 лет, при поступлении
Figure 1. Patient D., 66 years old, at hospital admission



Рисунок 2. Пациент Д., 66 лет, через 2 мес. после начала терапии

Рисунок 2. Patient D., 66 years old, 2 months after initiation of therapy



ОБСУЖДЕНИЕ

Опыт применения коллагеновых биоматериалов в лечении ран демонстрирует впечатляющие результаты. Опыт других авторов показывает, что коллагеновые материалы становятся золотым стандартом в лечении ран благодаря их универсальности, безопасности и высокой эффективности. Они позволяют значительно сократить сроки заживления и снизить риск осложнений при различных видах повреждений [12–14].

ВЫВОДЫ

1. У пациентов с повреждениями кожи и мягких тканей, страдающих от синдрома диабетической стопы, использование биопластического материала привело к положительным изменениям в клиническом

состоянии, что проявилось в уменьшении размера раны и снижении интенсивности болевых ощущений.

2. Наблюдалось уменьшение воспалительной реакции и значительное восстановление поврежденных тканей.

3. Скорость заживления раны оставалась стабильной на протяжении всего периода наблюдения и не зависела от исходных клинических и анамнестических данных пациентов.

4. Применение методики закрытия ран в 64% способствовало снижению воспалительной реакции в паравульнарных тканях, профилактике осложнений, таких как деструкция и некроз, а также активизации процессов репаративной регенерации.

Поступила / Received 10.03.2025

Поступила после рецензирования / Revised 20.05.2025

Принята в печать / Accepted 25.08.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Павлова ОВ, Иванов ЮВ. Стационарзамещающие технологии как возможность персонализированного лечения хронических ран при синдроме диабетической стопы. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2024;(7):93. <https://doi.org/10.60797/irj.2024.145.49>.
Pavlova OV, Ivanov YuV. Inpatient-substitution technologies as an opportunity for personalised treatment of chronic wounds in diabetic foot syndrome. *International Research Journal*. 2024;(7):93. (In Russ.) <https://doi.org/10.60797/irj.2024.145.49>.
2. Алиев МА, Сафаров С, Магомедов МС, Рабаданова СР. Комбинированное хирургическое лечение гнойно-некротических поражений пальцев стопы при ишемических и смешанных формах синдрома диабетической стопы. *Вестник Дагестанской государственной медицинской академии*. 2022;(4):23–30. Режим доступа: https://vestnikdigma.ru/wp-content/uploads/2023/11/vestnik_digma_no4452022_1.pdf.
Aliev MA, Safarov S, Magomedov MS, Rabadanova SR. Combined surgical treatment of purulent-necrotic lesions of the toes in ischemic and mixed forms of diabetic foot syndrome. *Bulletin of Dagestan State Medical Academy*. 2022;(4):23–30. (In Russ.) Available at: https://vestnikdigma.ru/wp-content/uploads/2023/11/vestnik_digma_no4452022_1.pdf.
3. Михайлов АЮ, Добрынин ДА, Угодин СД, Халиков ИИ. Роль хирургического дебридмента при синдроме диабетической стопы. *Научный журнал*. 2024;(2):64–68. <https://doi.org/10.24411/2413-7081-2024-10204>.
Mikhailov AY, Dobrynin DA, Ugodin SD, Khalikov II. The role of surgical debridement in diabetic foot syndrome. *Scientific Journal*. 2024;(2):64–68. (In Russ.) <https://doi.org/10.24411/2413-7081-2024-10204>.
4. Корейба КА. Диагностический алгоритм первых признаков ишемии при синдроме диабетической стопы. В: *Горизонты современной ангиологии, сосудистой и рентгенэндоваскулярной хирургии: материалы 39-й Международной конференции*. Москва, 14–16 июня 2024 г. М.: Российское общество ангиологов и сосудистых хирургов; 2024. С. 275–276. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/belgqa>.
Koreyba KA. Diagnostic algorithm of the first signs of ischemia in the syndrome of diabetic foot. In: *Horizons of modern angiology, vascular and endovascular surgery: materials of the 39th International Conference*. Moscow, 14–16 June 2024. M.: Russian Society of Angiologists and Vascular Surgeons; 2024. P. 275–276. Available at: <https://www.elibrary.ru/belgqa>.
5. Корейба КА, Минабутдинов АР, Корейба ДК, Гаджимурадов РУ, Гатина ЛН. Препараты цилостазола в медикаментозной поддержке при синдроме диабетической стопы статистическая корреляция благоприятных и неблагоприятных исходов. *Инфекции в хирургии*. 2023;21(2):42–45. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/oexvhh>.
Koreyba KA, Minabutdinov AR, Koreyba DK, Gadzhimuradov RU, Gatina LN. Cilostazol preparations in a medicamentous support for diabetic foot syndrome statistical correlation of favorable and unfavorable outcomes. *Infections in Surgery*. 2023;21(2):42–45. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/oexvhh>.
6. Wagner FW. A classification and treatment program for diabetic, neuropathic and dysvascular foot problems. In: *The American Academy of Orthopaedic Surgeons instructional course lectures*. St. Louis: Mosby Year Book; 1979. pp. 143–165.
7. Дедов ИИ, Шестакова МВ, Майоров АЮ, Мокрышева НГ, Андреева ЕН, Безлепкина ОБ и др. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под редакцией И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. 11-й выпуск. *Сахарный диабет*. 2023;26(2 Suppl.):1–157. <https://doi.org/10.14341/DM13042>.
Dedov II, Shestakova MV, Mayorov AY, Mokrysheva NG, Andreeva EN, Bezlepkin OB et al. Standards of Specialized Diabetes Care / Edited by Dedov I.I., Shestakova M.V., Mayorov A.Yu. 11th edition. *Diabetes Mellitus*. 2023;26(2 Suppl.):1–157. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/DM13042>.
8. Минабутдинов АР, Корейба КА, Гатина ЛН. Эффективность комбинированного подхода в исходе хирургического лечения при синдроме диабетической стопы. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2024;(8). <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.146.145>.
Minabutdinov AR, Koreyba KA, Gatina LN. Effectiveness of combined approach in the outcome of surgical treatment of diabetic foot syndrome. *International Scientific Research Journal*. 2024;(8). (In Russ.) <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.146.145>.
9. Ставчиков ЕЛ, Зиновкин ИВ, Марочков АВ. Оценка клинической эффективности биопластического материала Коллост при лечении хронических ран у пациентов с синдромом диабетической стопы. *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2022;(6):64–70. <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2022.6.64>.
Stavchikov EL, Zinovkin IV, Marochkov AV. The evaluation of clinical efficacy of bioplastic Collost material in the treatment of chronic wounds in patients with diabetic foot syndrome. *Bulletin of the Vitebsk State Medical University*. 2022;(6):64–70. (In Russ.) <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2022.6.64>.
10. Горнаева ВС, Молчанов ДА. Опыт хирургического лечения гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы. *Вестник новых медицинских технологий*. 2022;(5):39–42. <https://doi.org/10.24412/2075-4094-2022-5-1-5>.

- Gornaeva VS, Molchanov DA. Experience in surgical treatment of purulent-necrotic complications of diabetic foot syndrome. *Journal of New Medical Technologies*. 2022;(5):39–42. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2075-4094-2022-5-1-5>.
11. Салухов ВВ, Зеленина ТА, Ахмедова КС, Мерещенко ДА, Исмаилов ДД, Липин АН и др. Ближайшие и отдаленные результаты лечения хирургических пациентов с синдромом диабетической стопы. *Медицинский совет*. 2024;18(16):154–161. <https://doi.org/10.21518/ms2024-395>.
Salukhov VV, Zelenina TA, Akhmedova KS, Mereschenko DA, Ismailov DD, Lipin AN et al. The short and long-term results of therapy of surgical diabetic foot patients. *Meditsinskiy Sovet*. 2024;18(16):154–161. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2024-395>.
 12. Кривошеков ЕП, Ельшин ЕБ, Аляпышев ГС, Посеряев АВ. Применение биопластического материала при хронических ранах стопы на фоне сахарного диабета. *Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье*. 2021;(6):61–70. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.6.CLIN.2>.
Krivoshechekov EP, Elshin EB, Alyapyshev GS, Poseryaev AV. The use of histoequivalent-bioplastic material for chronic foot ulcers on patients with diabetes. *Bulletin of the Medical Institute "Reaviz": Rehabilitation, Doctor and Health*. 2021;(6):61–70. (In Russ.) <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.6.CLIN.2>.
 13. Дибиров МД, Гаджимурадов РУ, Габитов РБ, Глуткин АВ. Экспериментально-клиническое обоснование ранозаживляющего действия биопластического коллагенового материала в лечении хронических ран. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2021;(1):22–30. Режим доступа: <http://elib.grsmu.by/handle/files/23605>.
Dibirov MD, Gadzhimuradov RU, Gabitov RB, Glutkin AV. Experimental and clinical justification wound-healing effect of bioplastic collagen material in the treatment of chronic wounds. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2021;(1):22–30. (In Russ.) Available at: <http://elib.grsmu.by/handle/files/23605>.
 14. Максимова НВ, Крстич ЮА, Ступин ВА. Оценка клинико-экономической эффективности применения биопластического материала Коллост в лечении пациентов с синдромом диабетической стопы. *Медицинские технологии. Оценка и выбор*. 2017;27(1):59–66. Режим доступа: <https://collost.ru/storage/2021/09/28/39b46d8226a4f40eb2dfb4621ee6064140d8bfbd.pdf>.
Maksimova NV, Krstic YU, Stupin VA. The Pharmacoeconomic Analysis of Collost Bioplastic Material in Patients with Diabetic Foot. *Medical Technologies. Assessment and Choice*. 2017;27(1):59–66. (In Russ.) Available at: <https://collost.ru/storage/2021/09/28/39b46d8226a4f40eb2dfb4621ee6064140d8bfbd.pdf>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – К.А. Корейба, А.Р. Минабутдинов, Е.П. Кривошеков
Концепция и дизайн исследования – К.А. Корейба, А.Р. Минабутдинов
Написание текста – К.А. Корейба
Сбор и обработка материала – К.А. Корейба, А.Р. Минабутдинов, Е.П. Кривошеков
Обзор литературы – А.Р. Минабутдинов
Анализ материала – К.А. Корейба, А.Р. Минабутдинов
Статистическая обработка – Е.П. Кривошеков
Редактирование – К.А. Корейба, А.Р. Минабутдинов
Утверждение окончательного варианта статьи – К.А. Корейба

Contribution of authors:

Concept of the article – Konstantin A. Koreyba, Aydar R. Minabutdinov, Evgeny P. Krivoshechekov
Study concept and design – Konstantin A. Koreyba, Aydar R. Minabutdinov
Text development – Konstantin A. Koreyba
Collection and processing of material – Konstantin A. Koreyba, Aydar R. Minabutdinov, Evgeny P. Krivoshechekov
Literature review – Aydar R. Minabutdinov
Material analysis – Konstantin A. Koreyba, Aydar R. Minabutdinov
Statistical processing – Evgeny P. Krivoshechekov
Editing – Konstantin A. Koreyba, Aydar R. Minabutdinov
Approval of the final version of the article – Konstantin A. Koreyba

Информация об авторах:

Корейба Константин Александрович, к.м.н., заслуженный врач Республики Татарстан, доцент кафедры хирургических болезней, Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Республика Татарстан, Казань, ул. Бутлерова, д. 49; korejba_k@mail.ru
Минабутдинов Айдар Рамилевич, заведующий отделением гнойной хирургии, Клиническая больница «РЖД-Медицина»; 420061, Россия, Республика Татарстан, Казань, ул. Н. Ершова, д. 65; aidoctor@mail.ru
Кривошеков Евгений Петрович, д.м.н., профессор, заслуженный работник здравоохранения РФ, профессор кафедры хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; walker02@mail.ru

Information about the authors:

Konstantin A. Koreyba, Cand. Sci. (Med.), Honored Doctor of the Republic of Tatarstan, Associate Professor of the Department of Surgical Diseases; Kazan State Medical University; 420012, Russia, Republic of Tatarstan, Kazan, Butlerov St., 49; korejba_k@mail.ru
Aydar R. Minabutdinov, Head of the Department of Purulent Surgery, Clinical Hospital "Russian Railways-MEDICINE"; 65, Nikolay Ershov St., Kazan, 420061, Russia; aidoctor@mail.ru
Evgeny P. Krivoshechekov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Healthcare Worker of the Russian Federation, Professor of the Department of Surgery with a Course in Cardiovascular Surgery, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; walker02@mail.ru

Лечение трофических язв нижних конечностей диабетической этиологии в зависимости от стадии патогенеза

М.Ф. Черкасов¹, А.Б. Наматян^{1,2✉}, artur.namatyan.97@mail.ru, Ю.М. Старцев¹, А.А. Помазков¹, Е.В. Андреев³, К.М. Галашокян¹, А.Ю. Хиндикийнен¹, И.Э. Керимов¹

¹ Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29

² Городская больница №6; 344025, Россия, Ростов-на-Дону, ул. Сарьяна, д. 85/38

³ Областная клиническая больница №2; 344029, Россия, Ростов-на-Дону, ул. 1-й Конной Армии, д. 33

Резюме

Трофические язвы нижних конечностей (ТЯНК) являются актуальной проблемой в медицинской практике в связи с большой распространенностью. Каждый год 0,6–0,8% пациентов, страдающих сахарным диабетом (СД), подвергаются ампутации нижних конечностей на различных уровнях. Несмотря на появление высокотехнологических методов обследования, улучшение хирургических и терапевтических методов лечения, у части пациентов не удается достичь ожидаемого заживления ТЯНК, или эффект оказывается нестойким. Авторы провели анализ литературы и представили основные и дополнительные способы лечения ТЯНК, применяемые на сегодняшний день. Проанализированы публикации, индексируемые в базах данных eLIBRARY, Web of Science, Web of Knowledge, Medline, ScienceDirect, CINAHL, Embase, PsycINFO за период с 2004 по 2024 г. К основным способам лечения в фазе экссудации (воспаления) относят первичную обработку раны, повязки, протеолитическую терапию ферментами и терапию отрицательным давлением; в фазе пролиферации (репарации) – терапию отрицательным давлением и препараты с факторами роста; в фазе ремоделирования (эпителизации) – кислородную терапию, препараты на основе коллагена, репаранты на основе гиалуроновой кислоты. Общие методы лечения включают адекватную антибактериальную терапию, контроль гликемии и разгрузку пораженной зоны. Хронические раны поражают миллионы людей, создавая серьезные проблемы для систем здравоохранения и являясь тяжелым экономическим бременем для всего мира. Основной задачей лечения диабетической стопы является комплексная терапия, направленная на все звенья патологического процесса. Эффективность заживления ТЯНК во многом зависит от адекватности местного лечения с учетом стадии процесса и на основании объективных критериев своевременной коррекции.

Ключевые слова: трофические язвы нижних конечностей, сахарный диабет, хронические раны, лечение, комплексная терапия

Для цитирования: Черкасов МФ, Наматян АБ, Старцев ЮМ, Помазков АА, Андреев ЕВ, Галашокян КМ, Хиндикийнен АЮ, Керимов ИЭ. Лечение трофических язв нижних конечностей диабетической этиологии в зависимости от стадии патогенеза. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):122–132. <https://doi.org/10.21518/akh2025-043>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Treatment of trophic ulcers of the lower extremities of diabetic etiology depending on the stage of pathogenesis

Mikhail F. Cherkasov¹, Artur B. Namatyan^{1,2✉}, artur.namatyan.97@mail.ru, Yury M. Startsev¹, Andrey A. Pomazkov¹, Evgeny V. Andreev³, Karapet M. Galashokyan¹, Anatoly Yu. Khindikaynen¹, Ibragim E. Kerimov¹

¹ Rostov State Medical University; 9, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia

² City Hospital No. 6; 85/38, Saryan St., Rostov-on-Don, 344025, Russia

³ Regional Clinical Hospital No. 2; 33, 1st Konnoy Armii St., Rostov-on-Don, 344029, Russia

Abstract

Trophic ulcers of the lower extremities (TENS) are an urgent problem in medical practice due to their high prevalence. Every year 0.6–0.8% of patients suffering from diabetes mellitus (DM) undergo lower limb amputation at various levels. Despite the emergence of high-tech methods of examination, improvement of surgical and therapeutic methods of treatment, in some patients it is not possible to achieve the expected healing of TENS or the effect is unstable. The aim of the study is to analyze the literature and present the main and complementary treatment modalities for TENS used today. Literature indexed in eLIBRARY, Web of Science, Web of Knowledge, Medline, ScienceDirect, CINAHL, Embase, PsycINFO databases from 2004 to 2024 was analyzed. The main methods used in the exudation (inflammation) phase include primary wound care, dressings, proteolytic enzyme therapy and negative pressure therapy; in the proliferation (repair) phase: negative pressure therapy and growth factor preparations; in the remodeling (epithelialization) phase: oxygen therapy, collagen-based preparations, reparaments and hyaluronic acid-based regerants. General treatment methods include adequate antibiotic therapy, glycemic

control and unloading of the affected area. Chronic wounds affect millions of people around the world, posing serious problems for health systems and placing a heavy economic burden on the world. The main task of treatment of diabetic foot is complex therapy, including on all links of the pathological process. The effectiveness of healing of TENS depends largely on the adequacy of local treatment, taking into account the stage of the process and based on objective criteria of timely correction.

Keywords: trophic ulcers of the lower extremities, diabetes mellitus, chronic wounds, treatment, complex therapy

For citation: Cherkasov MF, Namatyan AB, Startsev YuM, Pomazkov AA, Andreev EV, Galashokyan KM, Khindikaynen AYU, Kerimov IE. Treatment of trophic ulcers of the lower extremities of diabetic etiology depending on the stage of pathogenesis. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):122–132. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-043>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Трофические язвы нижних конечностей (ТЯНК) являются актуальной проблемой в медицинской практике в связи с большой распространенностью. По данным Всемирной организации здравоохранения, ожидается, что к 2025 г. число больных сахарным диабетом (СД) возрастет до 380 млн. В России в 2000 г. было зарегистрировано более 2,07 млн больных СД. К 2025 г. их число увеличится в 2,18 раза и достигнет 4,51 млн. Среди больных СД поражение нижних конечностей встречается в 20–80% случаев в виде синдрома диабетической стопы (СДС). Каждый год 0,6–0,8% больных, страдающих СД, подвергаются ампутации нижних конечностей на различных уровнях. При этом в 85% случаев ампутациям предшествуют язвы.

Несмотря на появление высокотехнологических методов обследования, улучшение хирургических и терапевтических методов лечения, у части больных не удается достичь ожидаемого заживления ТЯНК, или эффект оказывается нестойким. Такие пациенты присоединяются к группе больных с так называемыми длительно незаживающими трофическими язвами¹ [1–3]. Хронические раны являются серьезной проблемой в здравоохранении и могут серьезно влиять на социальный, психический и экономический статус пациентов. Любое нарушение на ранних этапах заживления из-за сопутствующих факторов приводит к увеличению времени заживления и, как следствие, к хроническим ранам. Традиционные подходы к лечению хронических ран включают местную терапию без повязок, терапию с использованием повязок и тканеинженерные каркасы. Однако традиционные методы лечения нуждаются в доработке и усовершенствовании с помощью прорывных технологий.

В настоящем обзоре рассматриваются традиционные методы лечения, а также подробно описываются достижения в области лечения хронических ран [4].

¹ Михайлова ОА. Лечение длительно не заживающих трофических язв различного генеза с применением простагландинов E1 и иммунотерапии: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Тюмень; 2009. 23 с. Режим доступа: <https://medical-diss.com/medicina/lechenie-dlitelno-ne-zazhivayuschih-troficheskikh-yazv-razlichnogo-geneza-s-primeneniem-prostaglandinov-e1-i-immunoterapii-1>.

Основные причины нарушений трофики конечностей обуславливают характер распространения патологических процессов. В различных исследованиях отмечается, что наиболее распространены раневые поражения тыльной и подошвенной сторон пальцев, зоны проекций костей стопы (предплюсны и плюсны). Эти локализации отличаются самой тяжелой клинической картиной с наименее благоприятным исходом. Особое внимание заслуживают деформационные изменения в структуре ног, включая нейропатию – ключевые факторы появления и прогрессирования хронических раневых поражений мягких тканей нижних конечностей. Характеризуются такие состояния (трофические язвы) неэффективным восстановлением внеклеточного матрикса (ВКМ), затрудненной эпителизацией и затяжной воспалительной реакцией. Эпидермис утрачивает способность к регенерации в раневой области; избыточное разрастание грануляционной ткани по краям дефекта препятствует нормальному процессу миграции клеток на дне раны. В частности, заживление диабетических язв стопы часто останавливается именно на стадии пролиферативного процесса, что существенно затрудняет их исцеление и восстановление [5].

Для достижения успешного лечения СД с диабетической стопой крайне важно соблюдать ряд ключевых требований, установленных Международным соглашением, принятым в Нидерландах в 1999 г. Эти требования включают строгую компенсацию гликемии, разгрузку пораженных участков, восстановление кровообращения в области ишемии, активную борьбу с инфекциями, качественную обработку ран и использование современных перевязочных материалов. Однако низкая эффективность терапии часто обусловлена неполным соблюдением этих условий [6]. Несмотря на то что в целом лечение всех трофических язв будет схожим, в каждом конкретном случае его придется корректировать в зависимости от этиологии поражения и его патофизиологии. Поскольку патогенез каждой язвы отличается, понимание патологии поможет нам лучше справиться с проблемой. Лечение длительно незаживающих ран и ТЯНК представляет трудную задачу

современной хирургии. Особенности «проблемных» ран являются длительное заживление, отсутствие реакции на традиционное лечение, ограниченная эффективность используемых лечебных средств.

Данный обзор посвящен анализу основных и дополнительных способов лечения ТЯНК диабетической этиологии, применяемых с 2004 по 2024 гг. на этапе стационарной и амбулаторной помощи. Поиск и анализ публикаций проводился в базах данных eLIBRARY, Web of Science, Web of Knowledge, Medline, ScienceDirect, CINAHL, Embase, PsycINFO. **Целью** обзора является оценка эффективности различных методов лечения у данной категории больных на основе анализа литературных данных.

МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ НА СТАДИИ ЭКССУДАЦИИ

При применении различных методов лечения на стадии экссудации (воспаления) с целью создания влажной среды и удаления струпа, что является важнейшим условием заживления раны, чаще используют вакуум-терапию (VAC-терапия) и ферменты (протеолитическая терапия). С годами использование вакуум-терапии стало более распространенным, и теперь это жизнеспособный вариант. Он применяется после удаления омертвевших тканей при трофических язвах для подготовки раневого ложа, что приводит к отсроченному первичному или вторичному заживлению ран. Результаты крупного рандомизированного контролируемого исследования показали, что вакуум-терапия так же безопасна и более эффективна, чем расширенная терапия влажными повязками (AMWT) при лечении диабетических язв стоп. Значительно большее число пациентов, получавших терапию отрицательным давлением, достигли полного заживления язв и образования грануляционной ткани по сравнению с пациентами, получавшими AMWT. Кроме того, вакуум-терапия позволила сократить время, необходимое для заживления язвы, по сравнению с AMWT [7]. В результате применения вакуумных повязок при лечении ТЯНК выявлено достоверное снижение сроков лечения и госпитализации больных в стационаре. Вакуумная терапия создает постоянную влажную среду в ране, ускоряет заживление, предотвращает пересыхание и образование келоидных рубцов. Вакуумная терапия несколько стягивает края раны, делая зону поражения меньше. Влияние вакуума на ложе раны снижает парциальное воздушное давление, позволяет возобновить образование сосудов и пролиферацию. Установлено уменьшение отека, воспаления, уменьшение боли и неприятных ощущений у больных с трофическими язвами. Использование вакуум-терапии вызывает временную гипоперфузию по краям дефекта,

что приводит к повышению локальной концентрации индуцируемого гипоксией фактора 1-α и фактора роста эндотелия сосудов, которые усиливают неоангиогенез. Кроме того, усиление локального кровотока помогает улучшить снабжение тканей в области дефекта кислородом и питательными веществами и одновременно выводить продукты жизнедеятельности тканей. Уменьшение экссудации тканей улучшает заживление за счет снижения выраженности интерстициального отека, который способствует возникновению хронических дефектов из-за локального сдавливания клеток и тканей. Уменьшение бактериальной нагрузки на рану является важнейшим фактором, способствующим ускоренному заживлению, и играет важную роль в достижении окончательного закрытия раны. Об этом свидетельствуют работы отечественных и зарубежных авторов [8–14].

Благодаря высокой каталитической активности и специфичности к субстратам ферменты широко используются в промышленности, медицине и биологии. В контексте ускорения заживления хронических язв и ТЯНК активно применяются ферментные препараты, которые обладают широким спектром действий: противовоспалительным, некролитическим, антиоксидантным, фибринолитическим и антибактериальным. Они снижают устойчивость микроорганизмов к антибиотикам, уменьшают их вирулентность, стимулируют синтез коллагена и оказывают анальгезирующее воздействие [15–17]. Протеазная терапия является основой ферментативной обработки хронических ран. Помогает переваривать слизь, биопленку, что способствует возобновлению процесса заживления ран клинически и экономически эффективным способом. В настоящее время одно из шести описанных средств протеазной терапии – мазь с клостридиальной коллагеназой (ССО) – одобрено FDA для ферментативной обработки хронических ран, включая диабетические язвы стопы (DFU). Терапия протеазами эффективна при лечении застарелых острых и хронических ран, таких как диабетическая стопа, хирургические раны, венозные язвы на ногах и ожоги. Механистические исследования показали, что клостридиальная коллагеназа высвобождает биоактивные пептиды из исходных структурных молекул и молекул, связанных с ВКМ, что усиливает ангиогенез, грануляцию и эпителизацию. Терапия протеазами также модулирует провоспалительные макрофаги в фазе воспаления, что способствует переходу к заживляющему фенотипу, поддерживая пролиферацию, эпителизацию и закрытие ран [18]. Параллельно с вышеперечисленными методами лечения ТЯНК на первой стадии патогенеза широко применяются различные методы некрэктомии, физические методы

(электромагнитное поле, ультразвук, ультрафиолетовое и лазерное излучения, электрический ток и др.) и современные повязки со специальными свойствами (сетчатые, гидроколлоиды, гидроальгинаты, гидрогели, альгинаты и губки или пены) [6, 15, 19–28].

В настоящее время лечение острых/хронических ран в клинике по-прежнему оставляет желать лучшего из-за отсутствия функциональных и подходящих раневых повязок. Крайне важно разрабатывать раневые повязки с необходимыми функциями в соответствии с раневым микроокружением при клиническом лечении. Эволюция в области ухода за ранами привела к переходу от традиционных текстильных повязок к множеству передовых альтернатив, включая самовосстанавливающиеся гидрогели, гидроволокна, пены, гидроколлоиды, повязки, реагирующие на окружающую среду, терапию на основе факторов роста, биоинженерные заменители кожи, а также терапию стволовыми клетками и генную терапию. Несмотря на эти достижения, эффективное лечение хронических ран остается сложной задачей. Это требует разработки методов лечения, учитывающих эффективность, соотношение риска и пользы, а также экономическую целесообразность [29, 30]. Несомненно, пациенты с хроническими ранами, сильно инфицированными ранами или любыми метаболическими нарушениями в раневой микросреде всегда испытывают сильную боль и дискомфорт, которые влияют на качество их жизни. Важно лечить хронические раны для сохранения физического и психического благополучия пострадавших пациентов и для выздоровления, чтобы улучшить качество их жизни. Для поддержки и ускорения процесса заживления важно подобрать соответствующую раневую повязку. Существенного сокращения продолжительности заживления, инвалидности, связанных с этим затрат и риска рецидива инфекций можно добиться с помощью технических раневых повязок. Гидрогели играют ведущую роль на пути создания идеальных перевязочных материалов для ран. Гидрогели, в значительной степени состоящие из воды, обеспечивающие влажную среду, удобные для пациентов и обладающие биосовместимыми и биоразлагаемыми свойствами, стали популярными в качестве подходящих ранозаживляющих повязок. Использование гидрогелей постоянно расширяется после подтверждения их более широкого терапевтического действия благодаря их сходству с тканями кожи, способности стимулировать частичную регенерацию кожи и возможности включать терапевтические компоненты, способствующие заживлению ран [31]. Влажная среда в ране способствует быстрой миграции кератиноцитов по раневому ложу. При влажном перевязывании раны необходимо

поддерживать баланс между поддержанием максимальной влажности раны и предотвращением мацерации окружающих тканей. При классическом влажном перевязывании раны ее постоянно смачивают жидкостью для орошения или используют прерывистое распыление. Благодаря последним достижениям в области перевязочных материалов усовершенствованную терапию влажными повязками (AMWT) можно легко проводить с помощью гидрогелей и альгинатов [32].

МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ НА СТАДИИ ПРОЛИФЕРАЦИИ

Целями лечения ран во второй фазе, фазе пролиферации (регенерации), являются: противовоспалительная терапия, стимулирование неоангиогенеза (формирование новых кровеносных сосудов), коррекция фибринолитических процессов (соблюдение баланса), защита грануляций от повреждения и стимуляция регенерации. Факторы роста, применяемые местно, могут ускорить заживление, стимулируя образование грануляционной ткани и усиливая эпителизацию. Отдельные или изолированные факторы роста могут быть эффективны при лечении диабетических язв, например, фактор роста тромбоцитов (PDGF) [33]. Разработаны препараты местного действия, содержащие факторы роста, которые принимают участие во всех трех фазах раневого процесса и играют ключевую роль в координации функций клеток и регенерации тканей. Препараты с факторами роста, бесспорно, доказали свою эффективность. Зафиксированы низкий процент рецидивов и малых ампутаций, отсутствие высоких ампутаций и онкологических заболеваний, не выявлено серьезных нежелательных явлений. Анализ отечественной и зарубежной литературы позволяет рекомендовать данную группу препаратов в качестве доступного и эффективного метода лечения трофических язв при СДС [34–37].

Заживление раны – это сложный биологический процесс, включающий различные фазы гемостаза, иммунного ответа и воспалительных процессов, регулирующую клеточную пролиферацию и ремоделирование матрикса. В то время как иммунные и воспалительные клеточные фенотипы (например, нейтрофилы и моноциты/макрофаги) часто являются предметом исследований заживления ран, первоначальная гемостатическая и продолжительная секреторная роль тромбоцитов в модуляции различных этапов заживления ран посредством образования сгустка, стабилизации и втягивания сгустка, высвобождения различных факторов роста и цитокинов из активных гранул тромбоцитов, а также высвобождения ферментов, участвующих в ремоделировании матрикса, становится все более очевидной

в доклинических и клинических условиях. Это привело к обширным исследованиям с использованием продуктов на основе тромбоцитов, таких как суспензии богатой тромбоцитами плазмы (PRP) и гели, в качестве местных и инъекционных технологий для ускорения заживления ран как в мягких, так и в твердых тканях. Параллельно с этим проводится большое количество исследований, направленных на имитацию и использование гемостатических и секреторных механизмов тромбоцитов с помощью различных липидных и полимерных систем биоматериалов [35]. Доказано также, что местное применение активированных аутологических лимфоцитов и системное внутривенное введение аутолимфоцитов положительно сказывается на состоянии местного раневого иммунитета, о чем свидетельствует снижение концентрации провоспалительных цитокинов (ИЛ-1 β , ИЛ-4) и уменьшение уровня ЦИК в венозной крови, оттекающей от трофической язвы. Это способствует более ускоренному заживлению трофических язв у пациентов с СД [38–40].

Активные формы кислорода (АФК, reactive oxygen species, ROS) могут использоваться для лечения ран и трофических язв. Важнейшую роль в патогенезе таких ран при старении, диабете, многих патологических состояниях играет избыточный окислительный стресс. АФК считаются палкой о двух концах. Слегка повышенный уровень АФК способствует заживлению ран за счет подавления микробной инфекции. Напротив, избыточный уровень АФК в месте раны оказывает пагубное влияние на процесс заживления за счет продления фазы воспаления. АФК играют важную роль в регулировании различных физиологических функций живых организмов. Врожденные биохимические свойства АФК, лежащие в основе механизмов, необходимых для роста, жизнеспособности или старения живых организмов, побуждают исследователей в полной мере использовать эти активные химические соединения для развития медицины. Благодаря значительным достижениям в области нанотехнологий были изучены различные наноматериалы с уникальными свойствами, регулирующими АФК, для управления пространственно-временной динамикой АФК в биологической среде, что способствует появлению терапевтической методологии нового поколения, направленной на управление эволюцией АФК *in vivo* с помощью наноматериалов для терапии. Комплексная взаимосвязь между АФК и соответствующими им химией, биологией и нанотерапией приводит нас к предложению концепции «науки об АФК», которая, как полагают, является развивающейся научной дисциплиной, изучающей химические механизмы, биологические эффекты и нанотерапевтические применения АФК. Особое внимание в этой области уделяется последним

достижениям в области нанотерапии на основе АФК, с акцентом на химию наноматериалов, используемых для генерации или поглощения АФК с целью улучшения терапевтических результатов. Таким образом, понимание молекулярных и биомолекулярных механизмов, опосредованных АФК, и их влияния на клеточный гомеостаз и воспаление существенно повышает вероятность экзогенного усиления и управления заживлением ран с помощью новых антиоксидантных препаратов [41, 42].

МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ НА СТАДИИ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ (ЭПИТЕЛИЗАЦИИ)

В контексте регенерации ран ключевыми факторами являются, во-первых, синтез фибробластами коллагена, во-вторых, эпителизация раны и, в-третьих, уменьшение раневой поверхности. На стадии ремоделирования (эпителизации) необходимо соблюдать баланс цитокинов и использовать методики для стимуляции заживления тканей (подбор препаратов). Сейчас на рынке существует огромное количество препаратов, контролирующих баланс цитокинов в хронических ранах для лечения гнойных ран. Иммуотропные лекарственные препараты для местного применения стимулируют репаративные процессы в тканях организма. Концентрированные суспензии тромбоцитов, например, обогащенной тромбоцитами аутоплазмы, выступают источником факторов роста, цитокинов и хемокинов, которые обеспечивают направленную миграцию прогениторных клеток в зону раневого дефекта, стимулируют их пролиферацию и дифференцировку.

Препараты на основе коллагена формируют в области раневого дефекта каркас, который стимулирует местный иммунитет, пролиферацию и миграцию гранулоцитов, макрофагов, фибробластов, улучшает перенос факторов роста, а также инициирует ангиогенез. Применение биопластических материалов у больных с нейропатической формой СДС ускоряет заживление раневого дефекта, что ведет к снижению уровня высоких ампутаций. Среднее время пребывания больного в круглосуточном стационаре сокращается на 20%, что снижает стоимость лечения данной категории больных. Количество повторных обращений в хирургические стационары по поводу рецидивов язвенных дефектов уменьшается на 13,4–18,5%. Использование препаратов на основе коллагена у пациентов с ТЯНК позволяет снизить частоту перевязок до 1 раза в 7 дней, сократить сроки регенерации ран в 2 раза и легко комбинируется с антисептическими и антибактериальными препаратами. Коллагеновый имплантат приводит к миграции иммунных клеток. В дальнейшем происходит высвобождение медиаторов воспаления и перемещение

фибробластов в раневую поверхность, что в результате ведет к образованию собственного коллагена, заполняющего раневую поверхность. Следовательно, использование препаратов на основе коллагена целесообразно в отделениях общей и гнойной хирургии, отделениях травматологии и ортопедии, специализированных центрах лечения диабетической стопы, а также центрах и отделениях амбулаторно-поликлинического звена (кабинет диабетической стопы и др.) [25, 43].

Гиалуроновые кислоты (ГК, также известные как гиалуронан) – гликозаминогликаны (ГАГ) ВКМ, играющие ключевую роль в дифференцировке, пролиферации и миграции клеток в процессе развития и регенерации тканей. В последнее время производные ГК были разработаны в качестве регенеративных биоматериалов для лечения повреждений и травм кожи [44]. Материалы на основе ГК обладают иммунодепрессивными и противовоспалительными свойствами, способствуя пролиферации и дифференцировке клеток и разрастанию сосудистой сети. Применение биопластического материала на основе гидроколлоида ГК является простым и эффективным способом восстановления кожного покрова при трофических язвах различной этиологии. Данная методика позволяет значительно сократить продолжительность лечения, повысить качество жизни пациентов и может служить альтернативой стандартным хирургическим методам [45].

Использование интерлейкина-1 (ИЛ-1) как перспективный подход к терапии хронических ран вызывает значительный интерес в медицине. В рамках клинических исследований изучалось влияние ИЛ-1 β на заживление разнообразных по этиологии хронических ран. Препараты с ИЛ-1 β применяли для лечения трофических язв и хронических ран нижних конечностей, обусловленных венозной недостаточностью и СД. При использовании мазей с ИЛ-1 β на стадиях пролиферации и эпителизации раневого процесса наблюдалось существенное улучшение цитологических показателей. Эффективность такого лечения составила 90% для всех групп пациентов, включая больных СД. Применение ИЛ-1 β способствовало ускоренному формированию грануляций и началу эпителизации, сокращая сроки в 1,5 раза по сравнению с традиционными препаратами, такими как маточный щелок Поморийского озера и депротенинизированный диализат из крови молочных телят. Исследование подтвердило высокую эффективность и безопасность мазей с ИЛ-1 β в терапии трофических язв и долго незаживающих ран [46, 47].

Также для лечения гнойных ран может применяться криокислородная терапия, которая приводит к стабилизации иммунного статуса и предотвращает

развитие гнойно-воспалительных осложнений. Для ускорения дебридмента раневой поверхности хронических нейротрофических ран доказана эффективность контактного воздействия в температурном диапазоне -70–180 °С, а с целью стимуляции репаративных процессов применяется комплекс из коллагеносодержащей мембраны и тромбоцитарной плазмы [48].

Актуальным подходом к лечению хронических ран является комплексная терапия, включающая как общие, так и местные методы. Общие методы направлены на улучшение микроциркуляции тканей (восстановление проходимости сосудистого русла), купирование полиневропатии и улучшение обмена веществ. При присоединении инфекции показана адекватная антибактериальная терапия с учетом антибиотикорезистентности.

Для контроля гликемического уровня рекомендуется придерживаться установленных целевых значений. В случае недостаточной эффективности стандартной сахароснижающей терапии необходимо переходить к комбинированной инсулинотерапии, предусматривающей введение инсулина как короткого, так и пролонгированного действия. В ходе исследований установлено, что альфа-липоевая кислота (липоат, тиоктовая кислота) способствует повышению активности эндогенных антиоксидантов, таких как витамин Е (токоферол) и глутатион (трипептид γ -глутамилцистеинилглицин), а также тормозит свободнорадикальное перекисное окисление липидов. Кроме того, альфа-липоевая кислота увеличивает активность натрий-калиевой аденозинтрифосфатазы, восстанавливает баланс между окисленной и восстановленной формами никотинамидадениндинуклеотида, улучшая тем самым эндоневральный кровоток. Относительно диабетической полиневропатии известно, что гипергликемия инициирует каскад метаболических изменений и нарушений, нанося ущерб различным системам организма, включая периферические нервы. Препараты альфа-липоевой кислоты находят наиболее широкое применение в терапии диабетической полиневропатии благодаря установленному положительному воздействию этой кислоты на метаболизм глюкозы. В случае поражения нервной системы нижних конечностей у больных СД обязательным является назначение витаминов группы В (В1, В6, В12), которые восстанавливают нервную проводимость, ускоряют регенерацию нервных оболочек и обладают анальгетическим действием² [49–51].

² Безрукова МА. Применение биологических препаратов в лечении хронических ран у больных с нейропатической формой синдрома диабетической стопы: дис. ... канд. мед. наук. Самара; 2017. 136 с. Режим доступа: <https://samsmu.ru/files/referats/2017/bezrukova/dissertation.pdf>.

Снятие нагрузки с трофической язвы является ключевым фактором, определяющим успех лечения. Для этого применяются различные методы, в том числе: строгий постельный режим, использование костылей, инвалидных колясок и ходунков, а также средств снижения давления, таких как пневматическая подушка, водяные матрасы, гипсовый сапожок (полное контактное гипсование), съемное контактное гипсование, полуботинки или специальная обувь. Переход от одной меры по снятию нагрузки к другой должен быть постепенным. Например, если пациент соблюдал постельный режим и приподнимал ноги, то переход к вертикализации и мобильным разгрузочным устройствам должен быть постепенным. Никакое разгрузочное устройство не будет эффективным, если его не используют постоянно и если пациент не соблюдает рекомендации. После заживления язвы на ранней стадии (6–8 нед.) она может снова открыться, и до того как пациент сможет перейти на специализированную обувь, необходимо использовать разгрузочные устройства с более выраженным ограничивающим эффектом. Проблема рецидивов сохраняется, потому что очень часто не используется надлежащая разгрузка стопы. В исследовании P.R. Cavanagh et al., посвященном разгрузке стопы, говорится, что есть убедительные доказательства того, что неосложненные подошвенные язвы могут зажить примерно за 6–8 нед. при строгой разгрузке стопы. Хотя это резко контрастирует с клиническим опытом, полученным в ходе «стандартного лечения» в клинических испытаниях в США, в которых только 24 и 31% неосложненных язв зажили через 12 и 20 нед. соответственно, исследователи считают, что эта разница объясняется недостаточным использованием разгрузки. Они добавляют, что многие язвы осложняются такими факторами, как инфекция и сосудистые заболевания, и не следует ожидать быстрого заживления инфицированных нейроишемических ран. Тем не менее при таких сложных ранах разгрузка все равно важна [52, 53]. Лучшим устройством для разгрузки является полная гипсовая повязка (ПГП), также известная как гипсовый сапожок. ПГП следует накладывать только после обработки и удаления всех омертвевших тканей. Ее главное преимущество в том, что проблема ненадежности решена, т. к. это несъемное устройство. Недостатками гипсового сапожка являются: необходимость наличия технических навыков у медицинского персонала (ошибки при наложении могут привести к появлению новых язв), невозможность ежедневного осмотра и противопокказание при ишемических язвах. Основной недостаток съемного гипсового бинта в том, что пациенты

склонны снимать его чаще, чем нужно, в результате чего разгрузка становится ненадежной. После заживления язв для профилактического ухода можно изготовить специальные ортопедические приспособления или обувь, чтобы снизить давление в зонах повышенной нагрузки. В некоторых индивидуальных случаях для оценки терапевтических рекомендаций по ношению обуви может потребоваться измерение давления внутри обуви. Полная вставка в обувь также обеспечивает снижение давления с оптимальным компромиссом между эстетикой и функциональностью [54–57]. Для быстрого заживления ран на стопах у больных с диабетической полиневропатией ключевым является обеспечение разгрузки пораженной зоны. В современной практике наблюдается отказ от традиционного постельного режима в пользу различных устройств для разгрузки: от съемных ортопедических приспособлений, таких как «полубашмак» или CastWalker, до индивидуальных разгрузочных повязок, включая несъемные и съемные варианты Total Contact Cast (TCC). Международные эксперты рекомендуют TCC в качестве наиболее предпочтительного метода разгрузки конечности для пациентов с нейропатической формой диабетической стопы [6, 21, 58–60].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хронические раны поражают миллионы людей, создавая серьезные проблемы для систем здравоохранения и являясь тяжелым экономическим бременем для всего мира. Исследования как отечественной, так и зарубежной медицинской литературы свидетельствуют о наличии обширного арсенала хирургических методов, направленных на стимуляцию регенерации ТЯНК. Современные медицинские технологии и внедрение новых методик требуют разработки и оптимизации подходов, которые комплексно воздействуют на все этапы процесса заживления ран, обеспечивая их максимальную эффективность. Учитывая преимущества и недостатки того или иного способа лечения, необходим комплексный и разнонаправленный подход к ведению пациентов с ТЯНК диабетической этиологии. Основной задачей лечения диабетической стопы является комплексная терапия, направленная на все звенья патологического процесса. Эффективность заживления ТЯНК во многом зависит от адекватности местного лечения с учетом стадии процесса и на основании объективных критериев своевременной коррекции.

Поступила / Received 24.06.2025

Поступила после рецензирования / Revised 07.07.2025

Принята в печать / Accepted 14.07.2025



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Чистоступов КС. Комплексное лечение больных с трофическими язвами при облитерирующих заболеваниях артерий нижних конечностей и сахарном диабете. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2011;6(5):91–94. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/ooetad>. Tchistostupov KS, Fayazov RR. Complex management of trophic ulcer patients in obliterating arterial disease of lower extremities and diabetes mellitus. *Bashkortostan Medical Journal*. 2011;6(5):91–94. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/ooetad>. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/sekkjn>.
2. Кисляков ВА. Факторы риска язвенных и гнойно-некротических осложнений стоп у пациентов с синдромом диабетической стопы. *Хирург*. 2010(7):71–74. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/sekkjn>. Kislyakov VA. The risk factors of ulcers and purulo-necrotic complications at patients with diabetic foot infections. *Surgeon*. 2010(7):71–74. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/sekkjn>.
3. Казакова АЮ, Субочева МС. Факторы риска развития диабетической стопы и влияние синдрома диабетической стопы на качество жизни. *Центральный научный вестник*. 2019;4(19-21):3–4. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/xpjpjb>. Kazakova AYU, Subocheva MS. Risk factors for diabetic foot and the impact of diabetic foot syndrome on quality of life. *Central Science Bulletin*. 2019;4(19-21):3–4. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/xpjpjb>.
4. Ghosh R, Singh P, Pandit AH, Tariq U, Bhunia BK, Kumar A. Emerging Technological Advancement for Chronic Wound Treatment and Their Role in Accelerating Wound Healing. *ACS Appl Bio Mater*. 2024;7(11):7101–7132. <https://doi.org/10.1021/acsabm.4c01064>.
5. Токмакова АЮ, Доронина ЛП. Возможности применения липидноколлоидных повязок в комплексной терапии больных с нейропатической формой синдрома диабетической стопы. *Эндокринная хирургия*. 2009;3(1):11–13. <https://doi.org/10.14341/2306-3513-2009-1-11-13>. Tokmakova AYU, Doronina LP. Possibilities of using lipid colloidal dressings in complex therapy of patients with neuropathic form of diabetic foot syndrome. *Endocrine Surgery*. 2009;3(1):11–13. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/2306-3513-2009-1-11-13>.
6. Галстян ГР, Страхова ГЮ. Современные технологии разгрузки нижней конечности в комплексном лечении нейропатической формы синдрома диабетической стопы. *Эндокринная хирургия*. 2007;1(1):29–32. <https://doi.org/10.14341/2306-3513-2007-1-29-32>. Galstyan GR, Strakhova GYu. Modern technologies of unloading the lower limb in the complex treatment of the neuropathic form of diabetic foot syndrome. *Endocrine Surgery*. 2007;1(1):29–32. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/2306-3513-2007-1-29-32>.
7. Blume PA, Walters J, Payne W, Ayala J, Lantis J. Comparison of negative pressure wound therapy using vacuum-assisted closure with advanced moist wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a multicenter randomized controlled trial. *Diabetes Care*. 2008;31(4):631–636. <https://doi.org/10.2337/dc07-2196>.
8. Нефедов ВИ, Чумбуридзе ИП, Штильман МЮ, Явруян ОА. Вакуум-ассистированное лечение больных с синдромом диабетической стопы. *Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки*. 2014;(4):91–93. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/snukpn>. Nefedov VI, Chumburidze IP, Shtilman MYu, Yavruyan OA. Vacuum-assisted treatment of patients with diabetic foot syndrome. *Izvestiya Vuzov. Severo-Kavkazskii Region. Natural Science*. 2014;(4):91–93. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/snukpn>.
9. Юркова РА, Задыханов ЭР. Вакуум-терапия трофических язв нижних конечностей у больных с СДС. *Интерактивная наука*. 2017;(1):40–42. <https://doi.org/10.21661/r-116318>. Yurkova RA, Zadykhanov ER. Vacuum therapy of trophic ulcer of lower extremities, presented in patients with DFS. *Interactive Science*. 2017;(1):40–42. (In Russ.) <https://doi.org/10.21661/r-116318>.
10. Круглова ЕС. Современное лечение трофических язв при сахарном диабете. *Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье*. 2023;(25):237. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-lechenie-troficheskikh-ya-zv-pri-saharnom-diabete>. Kruglova ES. Modern treatment of trophic ulcers in diabetes mellitus. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor, and Health*. 2023;(25):237. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-lechenie-troficheskikh-ya-zv-pri-saharnom-diabete>.
11. Зайцева ЕЛ, Доронина ЛП, Молчков РВ, Воронкова ИА, Митиш ВА, Токмакова АЮ. Влияние терапии отрицательным давлением на репаративные процессы в мягких тканях нижних конечностей у пациентов с нейропатической и нейроишемической формами синдрома диабетической стопы. *Сахарный диабет*. 2014;17(3):113–121. <https://doi.org/10.14341/DM20143113-121>. Zaytseva EL, Doronina LP, Molchikov RV, Voronkova IA, Mitish VA, Tokmakova AYU. Effect of negative pressure therapy on repair of soft tissues of the lower extremities in patients with neuropathic and neuroischemic forms of diabetic foot syndrome. *Diabetes Mellitus*. 2014;17(3):113–121. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/DM20143113-121>.
12. Зайцева ЕЛ, Доронина ЛП, Молчков РВ, Воронкова ИА, Митиш ВА, Токмакова АЮ. Особенности репарации тканей у пациентов с нейропатической и нейроишемической формами синдрома диабетической стопы на фоне терапии отрицательным давлением. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2014;173(5):64–72. Режим доступа: <https://www.vestnik-grekova.ru/jour/article/view/581>. Zaitseva EL, Doronina LP, Molchikov RV, Voronkova IA, Mitish VA, Tokmakova AYU. Features of angiogenesis against the background of negative pressure wound therapy in patients with neuropathic and neuroischemic forms of diabetic foot ulcers. *Vestnik Khirurgii Imeni I.I. Grekova*. 2014;173(5):64–72. (In Russ.) Available at: <https://www.vestnik-grekova.ru/jour/article/view/581>.
13. Размахнин ЕВ, Шангин ВА, Кудрявцева ОГ, Охлопков ДЮ. Возможности вакуум-инстилляционной терапии с использованием димексида и бетадина в лечении гнойных ран. *Acta Biomedica Scientifica*. 2017;2(6):153–156. https://doi.org/10.12737/article_5a0a8e0d03dc42.56682733. Razmakhnin EV, Shangin VA, Kudryavtseva OG, Okhlopov DYU. Possibilities of vacuum-instillation therapy with dimexidum and betadine in the treatment of purulent wounds. *Acta Biomedica Scientifica*. 2017;2(6):153–156. (In Russ.) https://doi.org/10.12737/article_5a0a8e0d03dc42.56682733.
14. Ivanova Y, Gramatiuk S, Kryvoruchko I, Tymchenko M, Goltsev K, Sargsyan K. Investigating the joint application of negative pressure wound treatment and tissue therapy for chronic wounds in patients with diabetes. *J Med Life*. 2023;16(7):1098–1104. <https://doi.org/10.25122/jml-2023-0020>.
15. Морозов АМ, Сергеев АН, Сергеев НА, Дубатолов ГА, Рыжова ТС, Пахомов МА, Пельтихина ОВ. Современные методы стимуляции процесса регенерации послеоперационных ран. *Сибирское медицинское обозрение*. 2020;(3):54–60. <https://doi.org/10.20333/2500136-2020-3-54-60>. Morozov AM, Sergeev AN, Sergeev NA, Dubatolov GA, Ryzhova TS, Pakhomov MA, Peltikhina OV. Modern methods of stimulating process of postoperative wounds regeneration. *Siberian Medical Review*. 2020;(3):54–60. (In Russ.) <https://doi.org/10.20333/2500136-2020-3-54-60>.
16. Xiang Y, Jiang Y, Lu L. Low-Dose Trypsin Accelerates Wound Healing via Protease-Activated Receptor 2. *ACS Pharmacol Transl Sci*. 2023;7(1):274–284. <https://doi.org/10.1021/acspstsci.3c00263>.
17. Rani Raju N, Silina E, Stupin V, Manturova N, Chidambaram SB, Achar RR. Multifunctional and Smart Wound Dressings – A Review on Recent Research Advancements in Skin Regenerative Medicine. *Pharmaceutics*. 2022;14(8):1574. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14081574>.
18. Herman IM, Niranjana P, Grover K. Protease technology in wound repair. In: Bagchi D, Das A, Roy S (eds.). *Wound Healing, Tissue Repair, and Regeneration in Diabetes*. Academic Press; 2020, pp. 357–391. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-816413-6.00018-6>.

19. Солуянов МЮ, Шумков ОА, Смагин МА, Нимаев ВВ. Выбор метода первичной некрэктомии у пациентов с трофическими язвами на фоне синдрома диабетической стопы. *Политравма*. 2017;(3):38–42. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/zjaiod>. Soluyanov MYu, Shumkov OA, Smagin MA, Nimaev VV. The choice of a method of primary necrectomy in patients with diabetic foot. *Polytrauma*. 2017;(3):38–42. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/zjaiod>.
20. Михайлов АЮ, Добрынин ДА, Угодин СД, Халиков ИИ. Роль хирургического дебридмента при синдроме диабетической стопы. *Научный журнал*. 2024;(2):64–68. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-hirurgicheskogo-debridmenta-pri-sindrome-diabeticheskoy-stopoy>. Mikhailov AYU, Dobrynin DA, Ugodin SD, Khalikov II. The role of surgical debridement in diabetic foot syndrome. *Scientific Journal*. 2024;(2):64–68. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-hirurgicheskogo-debridmenta-pri-sindrome-diabeticheskoy-stopoy>.
21. Бреговский ВБ. Опыт применения перевязочных средств на основе липидоколлоидной технологии в амбулаторном лечении трофических язв стоп. *Эндокринная хирургия*. 2011;5(1):29–33. <https://doi.org/10.14341/2306-3513-2011-1-29-33>. Bregovskiy VB. Wound bandage basing on lipidocolloid technology application experience in outpatient treatment of foot trophic ulcer. *Endocrine Surgery*. 2011;5(1):29–33. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/2306-3513-2011-1-29-33>.
22. Бреговский ВБ, Демина АГ, Карпова ИА. Применение современных перевязочных средств при лечении язвенных дефектов стоп у больных сахарным диабетом в амбулаторных условиях. *Амбулаторная хирургия*. 2022;19(2):72–81. <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2022-19-2-72-81>. Bregovskiy VB, Demina AG, Karpova IA. The use of modern dressings for the local treatment of diabetic foot ulcers in out-patient setting. *Ambulotornaya Khirurgiya*. 2022;19(2):72–81. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2022-19-2-72-81>.
23. Бубнова НА, Рызов АН, Добрыдин ОН, Шатиль МА. Опыт применения препарата коллост в лечении инфицированных ран различной этиологии в условиях гнойно-септического отделения городской больницы. *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2015;10(2):695–697. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/vqdokp>. Bubnova NA, Ryzhov AN, Dobrydin ON, Shatil MA. Experience of using the drug Collost in the treatment of infected wounds of various etiologies in the conditions of the purulent-septic department of the city hospital. *Health – the Base of Human Potential: Problems and Ways to Solve Them*. 2015;10(2):695–697. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/vqdokp>.
24. Liang Y, He J, Guo B. Functional Hydrogels as Wound Dressing to Enhance Wound Healing. *ACS Nano*. 2021;15(8):12687–12722. <https://doi.org/10.1021/acsnano.1c04206>.
25. Zhang L, Luo Z, Chen H, Wu X, Zhao Y. Glycyrrhizic Acid Hydrogel Microparticles Encapsulated with Mesenchymal Stem Cell Exosomes for Wound Healing. *Research*. 2024;7:0496. <https://doi.org/10.34133/research.0496>.
26. Guo X, Penghong X. Stimulus-Responsive Bioactive Hydrogels in Diabetic Wound Healing. *ACS Appl Nano Mater*. 2024;7(10):11037–11052. <https://doi.org/10.1021/acsnm.4c01917>.
27. Сильвестрович ВИ, Лызинов АА. Результаты применения композитных гидрогелевых покрытий на основе поливинилового спирта в эксперименте. В: Рубникович СП, Филонюк ВА (ред.). *Современные технологии в медицинском образовании: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Белорусского государственного медицинского университета*. Минск, 1–5 ноября 2021 г. Минск: Белорусский государственный медицинский университет; 2021. С. 481–484. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/pytvdv>.
28. Рундо АИ, Косинец ВА, Самсонова ИВ. Влияние фототерапии на интенсивность экспрессии маркера макрофагов MAC387 при синдроме диабетической стопы. *Новости хирургии*. 2018;26(5):570–579. Режим доступа: https://surgery.by/pdf/full_text/2018_5_7_ft.pdf. Rundo AI, Kosinets VA, Samsonova IV. Phototherapy Impact on the Intensity of MAC387-Positive Macrophages Expression in Diabetic Foot Syndrome. *Novosti Khirurgii*. 2018;26(5):570–579. (In Russ.) Available at: https://surgery.by/pdf/full_text/2018_5_7_ft.pdf.
29. Zhou L, Min T, Bian X, Dong Y, Zhang P, Wen Y. Rational Design of Intelligent and Multifunctional Dressing to Promote Acute/Chronic Wound Healing. *ACS Appl Bio Mater*. 2022;5(9):4055–4085. <https://doi.org/10.1021/acsbm.2c00500>.
30. Mishra A, Kushare A, Gupta MN, Ambre P. Advanced Dressings for Chronic Wound Management. *ACS Appl Bio Mater*. 2024;7(5):2660–2676. <https://doi.org/10.1021/acsbm.4c00138>.
31. Solanki D, Vinchi P, Patel MM. Design Considerations, Formulation Approaches, and Strategic Advances of Hydrogel Dressings for Chronic Wound Management. *ACS Omega*. 2023;8(9):8172–8189. <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c06806>.
32. Puri V, Venkateshwaran N, Khare N. Trophic ulcers – Practical management guidelines. *Indian J Plast Surg*. 2012;45(2):340–351. <https://doi.org/10.4103/0970-0358.101317>.
33. Brem H, Sheehan P, Rosenberg HJ, Schneider JS, Boulton AJ. Evidence-based protocol for diabetic foot ulcers. *Plast Reconstr Surg*. 2006;117(7 Suppl.):193S–211S. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000225459.93750.29>.
34. Ho J, Walsh C, Yue D, Dardik A, Cheema U. Current Advancements and Strategies in Tissue Engineering for Wound Healing: A Comprehensive Review. *Adv Wound Care*. 2017;6(6):191–209. <https://doi.org/10.1089/wound.2016.0723>.
35. Sekhon UDS, Sen Gupta A. Platelets and Platelet-Inspired Biomaterials Technologies in Wound Healing Applications. *ACS Biomater Sci Eng*. 2018;4(4):1176–1192. <https://doi.org/10.1021/acsbomaterials.7b00013>.
36. Зайцева ЕЛ, Жилиев ВМ, Галстян ГР. Отдаленные результаты лечения хронических ран стоп рекомбинантным человеческим эпидермальным фактором роста у пациентов с осложнениями сахарного диабета. *Сахарный диабет*. 2020;23(6):532–540. <https://doi.org/10.14341/DM12701>. Zaitseva EL, Zhilyaev VM, Galstyan GR. Long-term Follow-up of treatment of chronic foot wounds with recombinant human epidermal growth factor in patients with different complications of diabetes mellitus. *Diabetes Mellitus*. 2020;23(6):532–540. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/DM12701>.
37. Иванова ЛМ, Халимов ЭВ, Стяжкина СН, Михайлов АЮ, Соловьев АА. Тромбоцитарный концентрат как компонент лечения трофических язв нижних конечностей. *Вестник современной клинической медицины*. 2017;10(3):7–10. [https://doi.org/10.20969/VSKM.2017.10\(3\).7-10](https://doi.org/10.20969/VSKM.2017.10(3).7-10). Ivanova LM, Khalimov EV, Styazhkina SN, Mikhailov AY, Solovyov AA. Platelet concentrate as a component of treatment of trophic ulcers of the lower. *Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2017;10(3):7–10. (In Russ.) [https://doi.org/10.20969/VSKM.2017.10\(3\).7-10](https://doi.org/10.20969/VSKM.2017.10(3).7-10).
38. Солуянов МЮ, Любарский МС, Шумков ОА, Хабаров ДВ, Бгатов НР. Влияние местного применения активированных аутолимфоцитов на динамику раневого процесса и состояние местного иммунитета у пациентов с трофическими язвами на фоне сахарного диабета. *Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2008;28(5):96–99. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/jvtcux>. Soluyanov MYu, Lubarsky MS, Shumkov OA, Khabarov DV, Bgatova NP. Influence of local usage of activated autolymphocytes on dynamics of wound healing and characteristics of local immunity of patients with trophic ulcers on background of diabetes mellitus. *Bulletin of the East Siberian Scientific Center SB RAMS*. 2008;28(5):96–99. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/jvtcux>.



39. Хабаров ДВ, Любарский МС, Смагин АА, Шумков ОА, Титова ЛВ. Возможности лимфоцитафереза в коррекции трофических нарушений на фоне синдрома диабетической стопы. *Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2004;24(1):138–140. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/hrsomb>.
- Khabarov DV, Lubarsky MS, Shumkov OA, Titova LV. Thelymphocytophapheresis opportunities in correction of the trophic infringements on a background of diabetic foot syndrome. *Bulletin of the East Siberian Scientific Center SBRAMS*. 2004;24(1):138–140. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/hrsomb>.
40. Любарский МС, Шумков ОА, Хабаров ДВ, Бгатов НР, Каменская ОВ. Морфологическое состояние аутолимфоцитов, используемых в терапии трофических язв на фоне синдрома диабетической стопы. *Бюллетень сибирской медицины*. 2007;6(1):45–48. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2007-1-45-48>.
- Lyubarsky MS, Shoumkov OA, Khabarov DV, Bgatova NP, Kamenskaya OV. Morphology of autolymphocytes used in the treatment of trophic ulcers in the setting of diabetic foot syndrome. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2007;6(1):45–48. (In Russ.) <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2007-1-45-48>.
41. Yang B, Chen Y, Shi J. Reactive Oxygen Species (ROS)-Based Nanomedicine. *Chem Rev*. 2019;119(8):4881–4985. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.8b00626>.
42. Polaka S, Katara P, Pawar B, Vasdev N, Gupta T, Rajpoot K et al. Emerging ROS-Modulating Technologies for Augmentation of the Wound Healing Process. *ACS Omega*. 2022;7(35):30657–30672. <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c02675>.
43. Корейба КА, Минабутдинов АР, Корейба ЕА. Синдром диабетической стопы: комплексное лечение трофических нейропатических язв. *Эндокринология: новости, мнения, обучение*. 2015;(3):100–106. Режим доступа: https://endocrinology-journal.ru/ru/jarticles_endo/253.html.
- Koreyba KA, Minabutdinov AR, Koreyba EA. Diabetic foot syndrome: integrated treatment of trophic neuropathic ulcers. *Endocrinology: News, Opinions, Training*. 2015;(3):100–106. (In Russ.) Available at: https://endocrinology-journal.ru/ru/jarticles_endo/253.html.
44. Yang H, Song L, Zou Y, Sun D, Wang L, Yu Z, Guo J. Role of Hyaluronic Acids and Potential as Regenerative Biomaterials in Wound Healing. *ACS Appl Bio Mater*. 2021;4(1):311–324. <https://doi.org/10.1021/acsbm.0c01364>.
45. Зинovieв ЕВ, Алмазов ИА, Османов КФ, Рахматуллин РР. Благоприятный результат использования биопластического материала для закрытия язвенного дефекта у пациентки с синдромом диабетической стопы. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2014;173(6):73–74. Режим доступа: <https://www.vestnik-grekova.ru/jour/article/view/609>.
- Zinoviev EV, Almazov IA, Osmanov KF, Rakhmatullin RR. Favorable result of using bioplastic material for closing an ulcer defect in a patient with diabetic foot syndrome. *Vestnik Khirurgii Imeni I.I. Grekova*. 2014;173(6):73–74. (In Russ.) Available at: <https://www.vestnik-grekova.ru/jour/article/view/609>.
46. Варюшина ЕА, Москаленко ВВ, Лебедева ТП, Бубнов АН, Симбирцев АС. Использование интерлейкина-1Р для местного лечения гнойно-некротических поражений нижних конечностей. *Медицинская иммунология*. 2008;10(4-5):439–448. <https://doi.org/10.15789/1563-0625-2008-4-5-439-448>.
- Varyushina EA, Moskalenko EA, Lebedeva TP, Bubnov AN, Simbirtsev AS. Interleukin-1 β application for local treatment of purulent and necrotic lesions of lower extremities. *Medical Immunology (Russia)*. 2008;10(4-5):439–448. (In Russ.) <https://doi.org/10.15789/1563-0625-2008-4-5-439-448>.
47. Биниенко МА, Коцлова АА, Давыденко ВВ, Власов ТД. Использование дермального эквивалента для ускорения заживления трофических язв при синдроме диабетической стопы. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2016;175(5):63–68. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2016-175-5-63-68>.
- Binienko MA, Kotslova AA, Davydenko VV, Vlasov TD. Application of graftskin to accelerate healing of ulcers in diabetic foot syndrome. *Vestnik Khirurgii Imeni I.I. Grekova*. 2016;175(5):63–68. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2016-175-5-63-68>.
48. Глухов АА, Андреев АА, Аралова МВ, Остроушко АР, Лаптиева АЮ. Персонализированное местное лечение длительно незаживающих ран. *Амбулаторная хирургия*. 2023;20(2):80–87. <https://doi.org/10.21518/akh2023-034>.
- Glukhov AA, Andreev AA, Aralova MV, Ostroushko AP, Laptyeva AY. Local personalised treatment of long-term non-healing wounds. *Ambulatsionnaya Khirurgiya*. 2023;20(2):80–87. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2023-034>.
49. Емельянова АЮ, Зиновьева ОЕ. Патогенез и лечение полиневропатии: роль витаминов группы В. *Эффективная фармакотерапия*. 2015;(40):42–48. Режим доступа: <http://elibrary.ru/uuzidx>.
- Yemelyanova AY, Zinoviyeva OE. Pathogenesis and Treatment of Polyneuropathies: a Role for B Vitamins. *Effective Pharmacotherapy*. 2015;(40):42–48. (In Russ.) Available at: <http://elibrary.ru/uuzidx>.
50. Haak E, Usadel KH, Kusterer K, Amini P, Frommeyer R, Tritschler HJ, Haak T. Effects of alpha-lipoic acid on microcirculation in patients with peripheral diabetic neuropathy. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2000;108(3):168–174. <https://doi.org/10.1055/s-2000-7739>.
51. Луцкий ИС, Лютикова ЛВ, Луцкий ЕИ. Витамины группы В в неврологической практике. *Международный неврологический журнал*. 2008;(5):89–93. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/pfkddl>.
- Lutsky IS, Lyutikova LV, Lutsky YeI. Vitamins of B group in neurologic practice. *International Neurological Journal*. 2008;(5):89–93. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/pfkddl>.
52. Wu SC, Jensen JL, Weber AK, Robinson DE, Armstrong DG. Use of pressure offloading devices in diabetic foot ulcers: do we practice what we preach? *Diabetes Care*. 2008;31(11):2118–2119. <https://doi.org/10.2337/dc08-0771>.
53. Cavanagh PR, Bus SA. Off-loading the diabetic foot for ulcer prevention and healing. *Plast Reconstr Surg*. 2011;127(Suppl. 1):248S–256S. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3182024864>.
54. Boulton AJ, Bowker JH, Gadia M, Lemerman R, Caswell K, Skyler JS, Sosenko JM. Use of plaster casts in the management of diabetic neuropathic foot ulcers. *Diabetes Care*. 1986;9(2):149–152. <https://doi.org/10.2337/diacare.9.2.149>.
55. Ha Van G, Siney H, Hartmann-Heurtier A, Jacqueminet S, Greau F, Grimaldi A. Nonremovable, windowed, fiberglass cast boot in the treatment of diabetic plantar ulcers: Efficacy, safety, and compliance. *Diabetes Care*. 2003;26(10):2848–2852. <https://doi.org/10.2337/diacare.26.10.2848>.
56. Praet SF, Louwerens JW. The influence of shoe design on plantar pressures in neuropathic feet. *Diabetes Care*. 2003;26(2):441–445. <https://doi.org/10.2337/diacare.26.2.441>.
57. Mueller MJ, Strube MJ, Allen BT. Therapeutic footwear can reduce plantar pressures in patients with diabetes and transmetatarsal amputation. *Diabetes Care*. 1997;20(4):637–641. <https://doi.org/10.2337/diacare.20.4.637>.
58. Бурлева ЕР, Бабушкина ЮВ. Опыт амбулаторного лечения трофических язв стоп, осложнивших течение сахарного диабета. *Амбулаторная хирургия*. 2018;(3-4):57–65. <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2018-3-4-57-65>.
- Burleva EP, Babushkina YV. Experience of outpatient treatment of trophic foot ulcers complicating the course of diabetes. *Ambulatsionnaya Khirurgiya*. 2018;(3-4):57–65. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2018-3-4-57-65>.
59. Терехов АГ, Клюева ЕГ. Современное представление о способах лечения трофических язв у пациентов с сахарным диабетом (обзор литературы). *Человек и его здоровье*. 2022;25(1):35–44. <https://doi.org/10.21626/vestnik/2022-1/05>.

Terekhov AG, Klyueva EG. Current understanding of the treatment of trophic ulcers in patients with diabetes mellitus (literature review). *Humans and their Health*. 2022;25(1):35–44. (In Russ.) <https://doi.org/10.21626/vestnik/2022-1/05>.

60. Максимова НВ, Люндуп АВ, Любимов РО, Мельниченко ГА, Николенько ВН. Патологические аспекты процесса заживления ран в норме и при синдроме диабетической стопы. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2014;69(11-12):110–117. <https://doi.org/10.15690/vramn.v69i11-12.1192>.

Maksimova NV, Lyundup AV, Lyubimov RO, Melnichenko GA, Nikolenko VN. Pathophysiological aspects of wound healing in normal and diabetic foot. *Annals of Russian Academy of Medical Sciences*. 2014;69(11-12):110–117. (In Russ.) <https://doi.org/10.15690/vramn.v69i11-12.1192>.

Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования – М.Ф. Черкасов, А.Б. Наматян

Написание текста – А.Б. Наматян, Ю.М. Старцев, А.А. Помазков, К.М. Галашокян, А.Ю. Хиндикийнен, И.Э. Керимов

Сбор и обработка материала – А.Б. Наматян, К.М. Галашокян, А.Ю. Хиндикийнен, И.Э. Керимов, Е.В. Андреев

Редактирование – М.Ф. Черкасов, Ю.М. Старцев, А.А. Помазков, Е.В. Андреев

Утверждение окончательного варианта статьи – М.Ф. Черкасов

Contribution of authors:

Study concept and design – Mikhail F. Cherkasov, Artur B. Namatyan

Text development – Artur B. Namatyan, Yuri M. Startsev, Andrey A. Pomazkov, Karapet M. Galashokyan, Anatoly Yu. Khindikaynen, Ibragim E. Kerimov

Collection and processing of material – Artur B. Namatyan, Karapet M. Galashokyan, Anatoly Yu. Khindikaynen, Ibragim E. Kerimov, Evgeny V. Andreev

Editing – Mikhail F. Cherkasov, Yuri M. Startsev, Andrey A. Pomazkov, Evgeny V. Andreev

Approval of the final version of the article – Mikhail F. Cherkasov

Approval of the final version of the article – Mikhail F. Cherkasov

Информация об авторах:

Черкасов Михаил Федорович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургии №4, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0000-0001-8834-9538>; cherkasovmf@mail.ru

Наматян Артур Барисович, аспирант кафедры хирургии №4, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; врач-хирург, Городская больница №6; 344025, Россия, Ростов-на-Дону, ул. Сарьяна, д. 85/38; <https://orcid.org/0009-0002-4557-7324>; artur.namatyan.97@mail.ru

Старцев Юрий Михайлович, к.м.н., доцент кафедры хирургии №4, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0000-0002-5769-4598>; starcevv111@mail.ru

Помазков Андрей Александрович, к.м.н., доцент кафедры хирургии №4, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0000-0001-6285-9556>; kafedra.74@mail.ru

Андреев Евгений Владимирович, к.м.н., заведующий отделением гнойной хирургии, Областная клиническая больница №2; 344029, Россия, Ростов-на-Дону, ул. 1-й Конной Армии, д. 33; <https://orcid.org/0000-0001-9565-6640>; e.v.andreev.1980@mail.ru

Галашокян Карпет Мелконович, к.м.н., ассистент кафедры хирургии №4, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0000-0001-5577-2436>; galashokian_km@rostgmu.ru

Хиндикийнен Анатолий Юрьевич, ассистент кафедры хирургии №4, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0009-0009-2581-9390>; bakalavr87@rambler.ru

Керимов Ибрагим Эльдарович, аспирант кафедры хирургических болезней №2, Ростовский государственный медицинский университет; Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0000-0002-2981-7255>; kerimovibra@gmail.com

Information about the authors:

Mikhail F. Cherkasov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Surgery No. 4, Rostov State Medical University; 9, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-8834-9538>; cherkasovmf@mail.ru

Artur B. Namatyan, Postgraduate Student of the Department of Surgery No. 4, Rostov State Medical University; 9, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; Surgeon, City Hospital No. 6; 85/38, Saryan St., Rostov-on-Don, 344025, Russia; <https://orcid.org/0009-0002-4557-7324>; artur.namatyan.97@mail.ru

Yuri M. Startsev, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Surgery No. 4, Rostov State Medical University; 9, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-5769-4598>; starcevv111@mail.ru

Andrey A. Pomazkov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Surgery No. 4, Rostov State Medical University; 9, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-6285-9556>; kafedra.74@mail.ru

Evgeny V. Andreev, Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Purulent Surgery, Regional Clinical Hospital No. 2; 33, 1st Konnoy Armii St., Rostov-on-Don, 344029, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-9565-6640>; e.v.andreev.1980@mail.ru

Karapet M. Galashokyan, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Surgery No. 4, Rostov State Medical University; 9, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-5577-2436>; galashokian_km@rostgmu.ru

Anatoly Yu. Khindikaynen, Assistant of the Department of Surgery No. 4, Rostov State Medical University; 9, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0009-0009-2581-9390>; bakalavr87@rambler.ru

Ibragim E. Kerimov, Postgraduate Student of the Department of Surgical Diseases No. 2, Rostov State Medical University; 9, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2981-7255>; kerimovibra@gmail.com

Оригинальная статья / Original article

Периартериальная симпатэктомия у пациентов с системной склеродермией, синдромом Рейно и гнойными осложнениями

Ю.В. Белов¹, А.Д. Асланов², А.Г. Ваганов^{2✉}, aleksejvaganov4@gmail.com, А.Л. Бетуганова², С.А. Дунаев², М.А. Готыжев², А.Х. Куготов², А.Э. Эдигов², А.М. Ногмов²

¹ Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского; 119435, Россия, Москва, Абрикосовский пер., д. 2

² Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173

Резюме

Введение. В аспекте хирургического лечения гнойных осложнений мягких тканей конечностей при системных заболеваниях соединительной ткани, сопровождающихся синдромом Рейно с гнойными осложнениями, актуален вопрос восстановления трофики тканей. **Цель.** Оценить эффективность воздействия периартериальной симпатэктомии на процесс регенерации хронических инфицированных ран у пациентов с системной склеродермией.

Материалы и методы. В проспективном открытом нерандомизированном исследовании в условиях отделения гнойной хирургии Республиканской клинической больницы приняло участие 30 пациентов с флегмонами кисти различных локализаций на фоне системной склеродермии с поражением кистей и предплечий. На 7-е сут. после вскрытия гнойника, проведения местного лечения и визуального очищения раны с формированием молодой грануляционной ткани в краях и дне раны, удаления дренажей пациенты были разделены на две группы. Основная группа (n = 15) – пациенты, оперированные в объеме периартериальной симпатэктомии на уровне плечевой артерии с ежедневно проводимым местным лечением. Контрольная группа (n = 15) – пациенты, которым применялось лишь местное лечение (йодопирон или левомицетиновая мазь). Все пациенты были женщинами, получающими преднизолон в поддерживающей дозировке $25,5 \pm 9,5$ мг перорально.

Результаты. Скорость созревания грануляционной ткани и скорость эпителизации статистически значимо была выше в основной группе ($p < 0,05$). К 11-м сут. после перенесенной симпатэктомии у всех пациентов основной группы отмечено заживление инфицированных ран вторичным натяжением, что в контрольной группе отмечалось лишь в 13,3% случаев. При оценке микробного пейзажа ран на момент выписки из стационара отмечается отсутствие патогенной флоры в основной группе, что отличает ее от группы контроля.

Выводы. Периартериальная симпатэктомия, выполненная на стадии эпителизации инфицированных ран при флегмонах кисти, у пациентов с системной склеродермией с синдромом Рейно приводит к ускорению процессов их регенерации и снижению бактериальной обсемененности.

Ключевые слова: системная склеродермия, синдром Рейно, флегмона кисти, инфицированная рана, периартериальная симпатэктомия, трофическая язва кисти

Для цитирования: Белов ЮВ, Асланов АД, Ваганов АГ, Бетуганова АЛ, Дунаев СА, Готыжев МА, Куготов АХ, Эдигов АЭ, Ногмов АМ. Периартериальная симпатэктомия у пациентов с системной склеродермией, синдромом Рейно и гнойными осложнениями. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):133–141. <https://doi.org/10.21518/akh2025-046>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Periarterial sympathectomy in patients with systemic scleroderma, Raynaud's syndrome and purulent complications

Yuri V. Belov¹, Akhmed D. Aslanov², Alexey G. Vaganov^{2✉}, aleksejvaganov4@gmail.com, Alina L. Betuganova², Saykhan A. Dunaev², Murat A. Gotyzhev², Akhmed K. Kugotov², Aslanbek T. Edigov², Akhmed M. Nogmov²

¹ Russian Scientific Center of Surgery named after Academician B.V. Petrovsky; 2, Abrikosovsky Lane, Moscow, 119435, Russia

² Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia

Abstract

Introduction. In the aspect of surgical treatment of purulent complications of soft tissues of the extremities in systemic connective tissue diseases accompanied by Raynaud's syndrome with purulent complications, the issue of tissue trophic restoration is relevant.

Aim. To evaluate the effectiveness of periarterial sympathectomy on the regeneration process of chronic infected wounds in patients with systemic sclerosis.

Materials and methods. A prospective, open, non-randomized study in the purulent surgery department of the Republican Clinical Hospital involved 30 patients with hand phlegmon of various localizations on the background of systemic scleroderma with lesions of the hands and forearms. On the 7th day after opening the abscess, local treatment and visual cleansing of the wound with the formation of young granulation tissue in the edges and bottom of the wound, and removal of drains, the patients were divided into 2 groups. The main group

(n = 15) included patients who underwent periarterial sympathectomy at the level of the brachial artery with daily local treatment. The control group (n = 15) included patients who received only topical treatment (iodopyron or levomycetin ointment). All patients were women receiving prednisone in a maintenance dosage of 25.5 ± 9.5 mg orally.

Results. The rate of maturation of granulation tissue and the rate of epithelialization were statistically significantly higher in the main group ($p < 0.05$). By the 11th day after sympathectomy, all patients in the main group showed healing of infected wounds by secondary tension, which in the control group was observed only in 13.3% of cases. When assessing the microbial landscape of wounds at the time of discharge from the hospital, the absence of pathogenic flora in the main group is noted, which distinguishes it from the control group.

Conclusions. Periarterial sympathectomy performed at the stage of epithelialization of infected wounds with hand phlegmon in patients with systemic scleroderma with Raynaud's syndrome leads to an acceleration of their regeneration processes and a decrease in bacterial contamination.

Keywords: systemic scleroderma, Raynaud's syndrome, hand phlegmon, infected wound, periarterial sympathectomy, trophic ulcer of the hand

For citation: Belov YuV, Aslanov AD, Vaganov AG, Betuganova AL, Dunaev SA, Gotyzhev MA, Kugotov AH, Edigov AE, Nogmov AM. Periarterial sympathectomy in patients with systemic scleroderma, Raynaud's syndrome and purulent complications. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):133–141. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-046>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В аспекте хирургического лечения гнойных осложнений мягких тканей конечностей при системных заболеваниях соединительной ткани, сопровождающихся синдромом Рейно, актуален вопрос восстановления адекватной трофики тканей [1, 2]. Решение последней задачи будет способствовать улучшению процессов регенерации у этой сложной группы пациентов. Системные заболевания соединительной ткани – это группа прогредиентно прогрессирующих, аутоиммунных, системных заболеваний, характеризующихся поражением коллагеновых волокон и проявляющихся заболеваниями кожи, сосудов, опорно-двигательного аппарата и внутренних органов [3]. Синдром Рейно (СР) является одним из проявлений данных коллагенозов, который приводит к нарушению микроциркуляции и усилению местных воспалительных процессов [4–6]. Консервативное лечение СР включает в основном применение блокаторов кальциевых каналов (нифидипин, амлодипин), антиагрегантов, различных вариантов физиотерапии [7]. Однако данные способы терапии оказываются эффективными лишь в 50% случаев [8, 9].

Тем не менее вопрос о показаниях к хирургическому лечению синдрома Рейно остается до конца нерешенным, а результаты исследований по данному направлению – крайне противоречивыми [10–13]. Основной группой операций, применяемых с целью вазодилатации при СР, являются различные варианты симпатэктомий [13–15]. Особенно остро данный вопрос стоит у пациентов с аутоиммунным поражением кожи и подкожной клетчатки, сочетающимся с СР и различными гнойными осложнениями – абсцессами и флегмонами [16, 17]. Чаще всего данные состояния встречаются при системной склеродермии, где чаще поражаются конечности.

Основой эффективного лечения гнойных процессов кожи и подкожной клетчатки при системной склеродермии является как можно более раннее их выявление, адекватная saniрующая операция, назначение парентеральных антибиотиков широкого спектра действия согласно результатам бактериологических посевов. Ключевое значение также имеет адекватная коррекция дыхательных и гемодинамических нарушений при полиорганных проявлениях данного заболевания [18]. Этот алгоритм помогает вовремя предотвратить жизнеугрожающее осложнение инфекционного процесса – сепсис.

Хирургическое лечение абсцессов или флегмон конечностей у пациентов с синдромом Рейно заключается в классическом вскрытии гнойника, адекватной его санации и некрэктомии. В дальнейшем с целью улучшения регенерации тканей за счет активного удаления экссудата и бактериальных пленок, а также стимуляции местной микроциркуляции использовали вакуумные системы, в основе работы которых лежит создание на раневой поверхности отрицательного давления [18, 19].

Однако в дальнейшем после элиминации гнойной инфекции на поверхности раны хирурги сталкиваются с проблемой хронизации воспалительного процесса и низкими регенераторными способностями тканей, основной причиной которых является нарушение их трофики за счет аутоиммунного поражения сосудистой стенки. Кроме того, на процессы ранозаживления влияют выраженность фиброза кожи и подкожной клетчатки, а также длительность и интенсивность гормонотерапии глюкокортикостероидами. Последний фактор определяет тяжесть иммунодефицита [20].

При наличии хронических инфицированных ран у пациентов с системной склеродермией улучшение микроциркуляции хирургическим способом могло бы способствовать процессам регенерации. При этом

десимпатизация пациентам должна проводиться после санации гнойной полости, удаления дренажей и вакуумных систем, а также начальной стадии формирования молодой грануляционной ткани.

Цель исследования – оценить эффективность воздействия периапериартериальной симпатэктомии на процесс регенерации хронических инфицированных ран у пациентов с системной склеродермией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В проспективном открытом нерандомизированном исследовании приняло участие 30 пациентов с флегмонами кисти различных локализаций на фоне системной склеродермии с поражением кистей и предплечий.

Пациенты, участвовавшие в исследовании, поступали в экстренном порядке в отделение гнойной хирургии Республиканской больницы г. Нальчика с 2000 по 2023 г., где были всесторонне обследованы. Пациентам были выполнены клинический и биохимический анализ крови, общий анализ мочи, коагулограмма, определены группа крови и резус-фактор, выполнены ЭКГ и рентгенография грудной клетки.

Первым этапом всем пациентам в условиях отделения гнойной хирургии под общим обезболиванием проводилось вскрытие и дренирование флегмон в экстренном порядке. При повторной санации раны и некрэктомии накладывалась вакуумная аспирационная система. В дальнейшем на 7-е сут. после визуального очищения раны и формирования молодой грануляционной ткани в краях и дне раны, удаления дренажей пациенты были разделены на 2 группы в зависимости от принятой в дальнейшем лечебной тактики.

Основную группу составили 15 пациентов, оперированных в объеме периапериартериальной симпатэктомии на уровне плечевой артерии с ежедневно проводимым местным лечением. Показаниями к операции являлось наличие синдрома Рейно с ежедневными проявлениями в виде периферического ангиоспазма и формирование хронических инфицированных ран в области вскрытой флегмоны кисти. Синдром Рейно диагностировался снижением артериальной проходимости при ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) кистей и предплечий, а также при капилляроскопии ногтевого ложа дистальных фаланг кистей.

Контрольную группу составили 15 человек, которым применялось лишь местное лечение. Последнее в обоих случаях включало в себя использование повязок с йодопионом или левомецетиновой мазью.

Все пациенты, участвовавшие в исследовании, были женщинами, которые получали этиотропную терапию преднизолоном в поддерживающей дозировке $25,5 \pm 9,5$ мг перорально.

У всех больных отмечались полиорганные проявления системной склеродермии вне обострения в виде фиброзирующего альвеолита, рефлюкс-эзофагита, синдрома мальабсорбции, хронического пиелонефрита. Поражения сердца и коронарных сосудов, сопровождающегося сердечной недостаточностью, выявлено не было. Сопоставимость групп по основным признакам представлена в *табл. 1*.

Варианты флегмоны кисти, наблюдавшиеся у пациентов по анатомо-топографическому принципу, указаны в *табл. 2*. Площадь гнойных ран в группах исследования была сопоставима и составила 134 ± 34 мм² в основной группе и 129 ± 42 мм² в группе контроля при $p = 0,465$.

При изучении влияния периапериартериальной симпатэктомии на скорость регенерационных процессов у пациенток с системной склеродермией, осложненной флегмоной кисти, учитывая полифакторность причин возникновения флегмон, отсутствие необходимости в оценке рецидива синдрома Рейно после периапериартериальной симпатэктомии, гистологическое исследование стенок артерий не проводилось.

Площадь пораженной поверхности кожи кистей измерялась с использованием планиметрического метода по Л.Н. Поповой [21], заключавшегося в определении процента уменьшения площади ран в сутки и вычислявшегося по формуле:

$$A = (S - Sn) \times 100 / S \times t,$$

где A – искомый тест, S – начальная площадь, Sn – площадь в указанный момент времени, t – число дней, прошедших между измерениями площади. Для измерения площади раны на ее поверхность накладывали лист миллиметровой бумаги, после чего подсчитывали количество квадратных сантиметров и миллиметров, заключенных внутри границ контура.

Макроскопическую динамику заживления ран оценивали с помощью компьютерной программы «АналиРан» [22]. Данная программа позволяет с использованием фотокамеры получать оперативные данные о площади раны и ее структурных элементах: некрозе, фибрине и грануляции [23].

У всех пациентов обеих групп исследования оценивали микробиологический пейзаж трофических дефектов перед симпатэктимией и после нее, на момент выписки из стационара.

В раннем послеоперационном периоде технический успех операции оценивался по качественному усилению кровотока на предплечье и кисти по результатам ультразвуковой доплерографии. Продолжительность исследования составила 20 дней от момента поступления пациента в стационар. После выписки участники исследования наблюдались амбулаторно с активным

Таблица 1. Сопоставимость групп исследования эффективности симпатэктомии в лечении гнойных осложнений системной склеродермии с синдромом Рейно

Table 1. Comparability of study groups in studies assessing the efficacy of sympathectomy in the treatment of purulent complications of systemic sclerosis and Raynaud's phenomenon

Параметры сопоставления	Основная группа (n = 15)	Контрольная группа (n = 15)	P
Возраст	31,5 ± 3,1	30,2 ± 2,1	0,543
Индекс массы тела	22,7 ± 6,1	24,2 ± 8,4	0,656
Пневмонит, плеврит, альвеолит; чел. (%)	7 (46,7)	8 (53,3)	0,587
Рефлюкс-эзофагит, гастроэнтерит; чел. (%)	10 (66,7)	11 (73,3)	0,522
Суставной синдром; чел. (%)	10 (66,7)	8 (53,3)	0,567
Нефрит; чел. (%)	6 (40)	4 (26,7)	0,287
Перикардит, миокардит; чел. (%)	0	0	-
Миозит; чел. (%)	3 (20)	3 (20)	0,576
Продолжительность заболевания до 1 года; чел. (%)	0	0	-
Продолжительность заболевания 1–5 лет; чел. (%)	11 (73,3)	12 (80)	0,764
Продолжительность заболевания 5–15 лет; чел. (%)	4 (26,7)	3 (20)	0,476

Таблица 2. Встречаемость различных анатомических вариантов флегмон кисти в группах исследования

Table 2. Incidence of different anatomical variants of hand cellulitis in the study groups

Вид флегмоны кисти	Основная группа (n = 15) %	Контрольная группа (n = 15) %	p
Подкожная	1 (6,7)	2 (13,3)	0,576
Надапоневротическая	2 (13,3)	2 (13,3)	0,346
Комиссуральная	1 (6,7)	1 (6,7)	0,365
Подапоневротическая	1 (6,7)	2 (13,3)	0,576
Срединного ладонного пространства	3 (20)	2 (13,3)	0,476
Тенарного пространства	2 (13,3)	1 (6,7)	0,243
Гипотенарного пространства	2 (13,3)	1 (6,7)	0,465
Тыла кисти	1 (6,7)	2 (13,3)	0,218
U-образная	2 (13,3)	2 (13,3)	0,366

посещением и перевязками у хирурга. Конечной точкой исследования являлось заживление инфицированных ран вторичным натяжением.

Статистическую обработку результатов исследования осуществляли с помощью персонального компьютера с программами Excell 2003, SP-1 и Statistica pro Windows (версия 6). Результаты исследования были разнесены по шкале среднеарифметических значений (mean) ± стандартное отклонение (SD). Различия средних значений (p) в основных показателях послеоперационного периода оценивали с применением парного t-критерия Стьюдента, который считали достоверным при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Технический успех оперативного лечения был достигнут во всех случаях, что подтверждалось улучшением артериального кровоснабжения предплечья и кисти по данным УЗДГ.

При оценке скорости заживления гнойных ран после вскрытия флегмон кисти в предоперационном периоде

перед симпатэктомией на фоне проводимой местной терапии необходимо отметить сопоставимую скорость раневой констрикции (табл. 3). На 7-е сут. перед выполнением симпатэктомии микробный фон с раневых поверхностей также не имел статистически значимых различий в группах исследования (табл. 4).

Технически периартериальная симпатэктомия на уровне плечевой артерии в основной группе прошла без осложнений. В послеоперационном периоде проводилась антибактериальная терапия, а также был продолжен прием преднизолона в прежних дозах. При оценке скорости созревания грануляционной ткани и скорости эпителизации отмечались статистически значимые различия в группах исследования. Данные процессы интенсивней протекали в основной группе (табл. 5, 6). Важно отметить, что к 11-м сут. после перенесенной симпатэктомии у всех пациентов основной группы отмечено заживление инфицированных ран вторичным натяжением, что в контрольной группе отмечалось лишь у 13,3% пациентов.

Таблица 3. Скорость заживления гнойных ран при системной склеродермии и феномене Рейно, осложненных флегмоной кисти после вскрытия последней, перед выполнением симпатэктомии (1 – метод Л.Н. Поповой, 2 – метод «АналиРан»)

Table 3. Purulent wound healing rate in systemic sclerosis and Raynaud's phenomenon complicated by hand cellulitis after incision of the latter, before sympathectomy (1 – L.N. Popova's technique, 2 – AnaliRan technique)

Группа исследования	3-и сут.		4-е сут.		5-е сут.		6-е сут.		7-е сут.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Основная (мм/сут)	1,31 ± 0,22	1,45 ± 0,25	1,01 ± 0,43	1,04 ± 0,55	2,04 ± 0,64	2,08 ± 0,45	2,25 ± 0,85	2,49 ± 0,95	2,47 ± 0,33	2,34 ± 0,27
Контрольная (мм/сут)	1,42 ± 0,18	1,38 ± 0,15	1,04 ± 0,25	1,16 ± 0,16	2,17 ± 0,21	2,06 ± 0,79	2,35 ± 0,78	2,56 ± 0,91	2,77 ± 0,26	2,44 ± 0,29
p	0,467	0,465	0,234	0,243	0,465	0,466	0,344	0,387	0,287	0,218

Таблица 4. Микробный пейзаж поверхности гнойных ран в группах исследования перед проведением периапериальной симпатэктомии (7-е сут. госпитализации)

Table 4. Microbial landscape of the purulent wound surface in the study groups before periarthral sympathectomy (hospitalization day 20)

Вид бактерии	До операции				p
	основная группа	%	контрольная группа	%	
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	10 ⁶	85,4	10 ⁶	84,3	0,665
<i>Staphylococcus aureus</i>	10 ⁷	84,3	10 ⁷	81,2	0,457
<i>Staphylococcus xylosus</i>	10 ⁴	45,5	10 ⁴	49,7	0,458
<i>Proteus mirabilis</i>	10 ⁵	79,7	10 ⁵	76,7	0,543
<i>Acinetobacter spp</i>	10 ⁶	63,5	10 ⁶	65,6	0,455
<i>Citrobacter freundii</i>	10 ⁶	62,5	10 ⁶	61,9	0,754

Таблица 5. Скорость заживления гнойных ран в группах исследования после выполнения симпатэктомии (1 – метод Л.Н. Поповой, 2 – метод «АналиРан»)

Table 5. Purulent wound healing rate in the study groups after sympathectomy (1 – L.N. Popova's technique, 2 – AnaliRan technique)

Группа исследования	3-и сут.		5-е сут.		7-е сут.		9-е сут.		11-е сут.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Основная (мм/сут)	2,31 ± 0,31	2,48 ± 0,32	2,42 ± 0,16	2,34 ± 0,13	4,42 ± 0,34	4,54 ± 0,25	6,55 ± 0,35	6,43 ± 0,28	Заживление вторичным натяжением	Заживление вторичным натяжением
Контрольная (мм/сут)	1,67 ± 0,28*	1,24 ± 0,12*	1,11 ± 0,11*	1,19 ± 0,12*	2,37 ± 0,11*	2,26 ± 0,29*	2,85 ± 0,38*	2,96 ± 0,41*	4,77 ± 0,21*	4,44 ± 0,24*
P	0,003	0,007	0,011	0,008	0,007	0,011	0,021	0,025	-	-

* Различия в группах исследования достоверны, p < 0,05.

Средняя скорость ранозаживления после выполненной периапериальной плечевой симпатэктомии в основной и контрольной группах не зависела от анатомической локализации флегмоны (табл. 7).

Необходимо отметить отсутствие статистически значимых различий в сроках госпитализации в группах исследования (основная – 10,5 ± 1,4 дней, контрольная – 9,8 ± 1,2 дней при p = 0,475). При оценке микробного пейзажа ран на момент выписки из стационара отмечается отсутствие патогенной флоры в основной группе, что отличает ее от группы контроля (табл. 8).

ОБСУЖДЕНИЕ

В проведенном исследовании был оценен нетривиальный опыт применения периапериальной симпатэктомии на уровне плечевой артерии с целью улучшения регенерационных свойств мягких тканей при системной склеродермии, сопровождающейся синдромом Рейно. В результате было доказано статистически значимое ускорение процессов раневой конструкции у пациентов с инфицированными ранами после хирургического лечения флегмон кисти в группе исследования, где пациентам была выполнена хирургическая десимпатизация.

Таблица 6. Средняя площадь грануляций в группах исследования после выполнения симпатэктомии (метод «АналиРан»)

Table 6. Mean granulation tissue area after sympathectomy in the study groups (AnaliRan technique)

Группы исследования	3-и сут.	4-е сут.	5-е сут.	6-е сут.	7-е сут.	8-е сут.
Основная (мм ²)	66,4 ± 11,5	75,7 ± 19,2	81,6 ± 17,4	94,7 ± 14,5	104,4 ± 20,6	128,6 ± 18,4
Контрольная (мм ²)	42,6 ± 9,8	58,6 ± 15,6	64,5 ± 12,5	76,6 ± 16,1	77,4 ± 11,7	86,8 ± 7,9
P	0,003	0,022	0,018	0,026	0,012	0,003

Пациенты с системными коллагенозами, имеющими инфицированные раны конечностей, относятся к достаточно сложной в лечебном и прогностическом плане группе. Это обусловлено не только трофическими нарушениями тканей ввиду аутоиммунного поражения артериальной сосудистой стенки с облитерацией сосудов, питающих дефект, но и иммунодефицитом ввиду постоянного приема глюкокортикостероидов с этиотропной целью [18–20]. В нашем исследовании успешное применение переартериальной десимпатизации даже в условиях продолжающейся терапии преднизолоном привело к заживлению ран вторичным натяжением на 11-е сут. после ее выполнения в основной группе.

Данный эффект имеет несколько механизмов реализации. С одной стороны, переартериальная десимпатизация, выполненная в непосредственной близости от очага поражения, приводит к вазодилатирующему эффекту в наиболее пораженных средних и дистальных сегментах артерии кисти, что улучшает микроциркуляцию непосредственно в зоне инфицированной раны [24]. Удаление сосудистой адвентиции в процессе десимпатизации снижает количество рецепторов к адреналину и норадреналину, а также приводит к стимуляции выработки эндотелием сосудов оксида азота – мощного местного вазодилататора [25]. С другой стороны, локальное расширение сосудов

Таблица 7. Скорость ранозаживления на 5-е сут. после симпатэктомии в основной группе в зависимости от анатомической локализации флегмоны кисти

Table 7. Wound healing rate on day 5 after sympathectomy in the study group according to the anatomic site of hand cellulitis

Вид флегмоны кисти	Основная группа (мм/сут)
Подкожная	2,41
Надапоневротическая	2,54
Комиссуральная	2,42
Подапоневротическая	2,33
Срединного ладонного пространства	2,35
Тенарного пространства	2,54
Гипотенарного пространства	2,62
Тыла кисти	2,11
U-образная	2,08

в зоне фиброза с элементами инфицирования улучшает биодоступность различных антибактериальных средств, применяемых в данной ситуации. Поэтому в проведенном исследовании после выполнения симпатэктомии отмечена полная элиминация патогенной флоры с поверхности инфицированных ран к моменту выписки из стационара.

Таблица 8. Микробный пейзаж хронических гнойных ран в стадии эпителизации в группах исследования перед выпиской

Table 8. Microbial landscape of chronic purulent wounds during the epithelialization phase in the study groups before discharge from the hospital

Вид бактерии	Перед выпиской			
	основная группа	%	контрольная группа	%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	102	43,4	102	46,5
<i>Staphylococcus aureus</i>	102	42,5	102	45,9
<i>Staphylococcus xylosus</i>	102	48,2	102	41,5
<i>Escherichia coli</i>	-	-	101	10,6
<i>Proteus mirabilis</i>	-	-	101	9,4
<i>Acinetobacter spp</i>	-	-	101	5,4
<i>Citrobacter freundii</i>	-	-	102	9,1

В этой связи в краткосрочной перспективе, необходимой для эпителизации инфицированных ран и их вторичного заживления в условиях аутоиммунного поражения соединительной ткани у пациентов с системной склеродермией, выполнение плечевой периапериартериальной симпатэктомии является операцией выбора.

ВЫВОДЫ

Периапериартериальная симпатэктомия, выполненная на стадии эпителизации инфицированных ран при флегмонах кисти у пациентов с системной склеродермией

с синдромом Рейно, приводит к ускорению процессов их регенерации. К 11-м сут. после перенесенной симпатэктомии у всех пациентов отмечается заживление инфицированных ран вторичным натяжением, что без хирургической десимпатизации отмечалось лишь в 13,3% случаев. Кроме того, данная операция привела к отсутствию патогенной микрофлоры на поверхности хронических инфицированных ран на момент выписки.

Поступила / Received 07.09.2025

Поступила после рецензирования / Revised 23.09.2025

Принята в печать / Accepted 26.09.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Алекперов РТ. Синдром Рейно как мультидисциплинарная проблема. *Альманах клинической медицины*. 2014;(35):94–100. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2014-35-94-100>.
Aleksperov RT. Raynaud's syndrome as a multidisciplinary problem. *The Almanac of Clinical Medicine*. 2014;(35):94–100. (In Russ.) <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2014-35-94-100>.
2. Багаутдинова ЗР, Гайсин ИР, Иванова ЛВ. Клиническая и эпидемиологическая характеристика феномена Рейно при ревматических заболеваниях. *Практическая медицина*. 2018;16(6):178–184. <https://doi.org/10.32000/2072-1757-2018-16-6-178-184>.
Bagautdinova ZR, Gaisin IR, Ivanova LV. Clinical and epidemiological characteristics of Raynaud's phenomenon in rheumatic diseases. *Practical Medicine*. 2018;16(6):178–184. (In Russ.) <http://doi.org/10.32000/2072-1757-2018-16-6-178-184>
3. Ананьева ЛП. Новые классификационные критерии системной склеродермии (лекция). *Научно-практическая ревматология*. 2013;51(5):539–544. <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2013-1546>.
Ananyeva LP. New classification criteria for scleroderma systematica (alecture). *Rheumatology Science and Practice*. 2013;51(5):539–544. (In Russ.) <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2013-1546>.
4. Wigley FM, Flavahan NA. Raynaud's phenomenon. *N Engl J Med*. 2016;(375):556–565. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1507638>.
5. Nassiri Kigloo H, Suarathana E, Montreuil TC, Jamal M, Tulandi T. Endometriosis, Raynaud's Syndrome and Migraine: A Retrospective Study of 12 Million Women. *Gynecol Obstet Invest*. 2025;4:1–21. <https://doi.org/10.1159/000545204>.
6. Besag FMC, Vasey MJ, Roy S, Cortese S. Raynaud Syndrome Associated with Medication for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Systematic Review. *CNS Drugs*. 2025;39(3):213–241. <https://doi.org/10.1007/s40263-024-01154-4>.
7. Багаутдинова ЗР, Гайсин ИР, Главатских ММ, Брагина ТА. Оценка клинической эффективности терапии простаноидами феномена Рейно при ревматических заболеваниях. *Казанский медицинский журнал*. 2018;99(6):911–918. <https://doi.org/10.17816/KMJ2018-911>.
Bagautdinova ZR, Gaisin IR, Glavatskikh MM, Bragina TA. Evaluation of the clinical efficacy of prostanoid therapy of Raynaud's phenomenon in rheumatic diseases. *Kazan Medical Journal*. 2018;99(6):911–918. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/KMJ2018-911>.
8. Lee N, Ok JH, Rhee SJ, Kim Y. Disproportionality analysis of Raynaud's phenomenon associated with calcitonin gene-related peptide inhibitors using the Food and Drug Administration adverse event reporting system. *Sci Rep*. 2025;15(1):5675. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-87421-w>.
9. Haque A, Hughes M. Raynaud's phenomenon. *Clin Med*. 2020;20(6):580–587. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2020-0754>.
10. Karapolat S, Turkyilmaz A, Tekinbas C. Effects of Endoscopic Thoracic Sympathectomy on Raynaud's Disease. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2018;28(6):726–729. <https://doi.org/10.1089/lap.2017.0634>.
11. Curtiss P, Svigos K, Schwager Z, Lo Sicco K, Franks AG Jr. Part II: The treatment of primary and secondary Raynaud's phenomenon. *J Am Acad Dermatol*. 2024;90(2):237–248. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2022.05.067>.
12. Ture HY, Lee NY, Kim NR, Nam EJ. Raynaud's Phenomenon: A Current Update on Pathogenesis, Diagnostic Workup and Treatment. *Vasc Specialist Int*. 2024;40:26. <https://doi.org/10.5758/vsi.240047>.
13. Hashmonai M, Cameron AE, Licht PB, Hensman C, Schick CH. Thoracic sympathectomy: a review of current indications. *Surg Endosc*. 2016;30(4):1255–1269. <https://doi.org/10.1007/s00464-0154353-0>.
14. Zhang W, Wei Y, Jiang H, Xu J, Yu D. T3 versus T4 thoracoscopic sympathectomy for palmar hyperhidrosis: a meta-analysis and systematic review. *J Surg Res*. 2017;218:124–131. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2017.05.063>.
15. Рахмонов ДА, Султанов ДД, Гаيبов АД, Ньматзода О, Сайдалиев ФДж. Шейно-грудная симпатэктомиа в лечении хронической акральной ишемии. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2023;16(5):474–480. <https://doi.org/10.17116/kardio202316051474>.
Rakhmonov DA, Sultanov DD, Gaibov AD, Nematzoda O, Saidaliyev FJ. Cervicothoracic sympathectomy for chronic acral ischemia. *Kardiologiya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2023;16(5):474–480. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/kardio202316051474>.
16. Рахматуллаев Р, Абдувахидов БУ, Пулатов ОН, Рашидов ФШ, Болтабаев ИИ. К вопросу о десимпатизации верхней конечности при феномене Рейно. *Вестник Авиценны*. 2018;(20)1:113–119. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2018-20-1-113-119>.
Rakhmatullayev R, Abduvakhidov BU, Pulatov ON, Rashidov FSH, Boltabaev II. On the issue of upper limb desympathization in Raynaud's phenomenon. *Avicenna Bulletin*. 2018;(20)1:113–119. (In Russ.) <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2018-20-1-113-119>.
17. Михайличенко ВЮ, Орлов АГ. Эффективность применения периапериартериальной симпатэктомии у больных с акральной ишемией верхних конечностей. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2016;11(5):906–908. <https://doi.org/10.17513/mjpf.2016.11.5>.
Mikhailichenko VYu, Orlov AG. The effectiveness of periarticular sympathectomy in patients with sacral ischemia of the upper extremities. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2016;11(5):906–908. (In Russ.) <https://doi.org/10.17513/mjpf.2016.11.5>.
18. Липатов КВ, Гостищев ВК, Асатрян АГ, Мелконян ГГ, Кириллин АВ, Горбачева ИВ, Солодовников ЕС. Хирургическое лечение обширного гнойно-некротического поражения мягких тканей нижней конечности у пациентки с системной склеродермией. *Новости хирургии*. 2019;27(6):716–722. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2019.6.716>.

- Lipatov KV, Gostishchev VK, Asatryan AG, Melkonyan GG, Kirillin AV, Gorbacheva IV, Solodovnikov ES. Surgical Treatment of Extensive Pyoin-Necrotic Soft Tissue Lesions of the Lower Extremity in a Patient with Systemic Scleroderma. *Novosti Khirurgii*. 2019;27(6):716–722. (In Russ.) <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2019.6.716>.
19. Ташинова ЛХ, Зиядуллаев ШХ. Клинический случай из ревматологической практики: осложнение системной склеродермии. *Uzbek Journal of Case Reports*. 2021;1(1):30–33. <https://doi.org/10.55620/ujcr.1.1.2021.8>.
Tashinova LKh, Ziyadullaev ShKh. A clinical case from rheumatology practice: complication of systemic sclerosis. *Uzbek Journal of Case Reports*. 2021;1(1):30–33. (In Russ.) <https://doi.org/10.55620/ujcr.1.1.2021.8>.
 20. Корсунская ИМ, Гусева СД, Невозинская ЗА. Роль сосудистого фактора в развитии и течении склеродермии (обзор зарубежной литературы). *Клиническая дерматология и венерология*. 2017;16(6):23–31. <https://doi.org/10.17116/klinderma201716623-30>.
Korsunskaya IM, Guseva SD, Nevozinskaya ZA. The role of the vascular factors in the development and progression of scleroderma (international literature review). *Klinicheskaya Dermatologiya i Venerologiya*. 2017;16(6):23–31. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/klinderma201716623-30>.
 21. Воронцов АВ, Зайцева ЕЛ, Токмакова АЮ, Доронина ЛП, Галстян ГР, Шестакова МВ. Методы оценки размеров раневого дефекта при синдроме диабетической стопы. *Раны и раневые инфекции. Журнал им. проф. Б. М. Костюченка*. 2018;5(1):28–33. <https://doi.org/10.25199/2408-9613-2018-5-1-28-33>.
Vorontsov AV, Zaitseva EL, Tokmakova AYU, Doronina LP, Galstyan GR, Shestakova MV. Evaluation methods of wound size defect in diabetic foot syndrome. *Wounds and Wound Infections. The prof. B.M. Kostyuchenok Journal*. 2018;5(1):28–33. (In Russ.) <https://doi.org/10.25199/2408-9613-2018-5-1-28-33>.
 22. Иванов ГГ, Балашов ИА. Аналиран. Патент RU 2022660216, 01.06.2022. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/lonbws>.
 23. Иванов ГГ, Ярош ВН, Балашов ИА. Определение размеров и структурных элементов ран на основе компьютерной планиметрии. Фотопротокол в оценке течения раневого процесса. *Раны и раневые инфекции. Журнал имени профессора Б.М. Костюченка*. 2023;10(1):38–44. <https://doi.org/10.25199/2408-9613-2023-10-1-38-44>.
Ivanov GG, Yarosh VN, Balashov IA. Determination of the sizes and structural elements of wounds based on the computer planimetry. A photo protocol in assessing the course of wound healing process. *Wounds and Wound Infections. The prof. B.M. Kostyuchenok Journal*. 2023;10(1):38–44. (In Russ.) <https://doi.org/10.25199/2408-9613-2023-10-1-38-44>.
 24. Шугушев ЗХ, Мелешкевич ТА, Лукашова МЕ, Лучина ЕИ, Максимкин ДА. Симпатическая денервация почечных артерий: прошлое, настоящее, будущее. *Российский кардиологический журнал*. 2015;(12):114–118. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-12-114-118>.
Shugushev ZKh, Meleshkevich TA, Lukashova ME, Luchina EI, Maksimkin DA. Sympathic denervation of renal arteries: past, present and future. *Russian Journal of Cardiology*. 2015;(12):114–118. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-12-114-118>.
 25. Пулатов ОН, Рахматуллаев Р, Абдувохидов БУ. Периаартериальная дигитальная симпатэктомиа в лечении феномена Рейно. *Вестник Авиценны*. 2017;19(3):373–378. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2017-19-3-373-378>.
Pulatov ON, Rakhmatullayev R, Abduvokhidov BU. Periaarterial digital sympathectomy in the treatment of Raynaud's phenomenon. *Avicenna Bulletin*. 2017;19(3):373–378. (In Russ.) <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2017-19-3-373-378>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – Ю.В. Белов, А.Д. Асланов

Концепция и дизайн исследования – А.Д. Асланов, А.Г. Ваганов

Написание текста – А.Г. Ваганов, А.Л. Бетуганова

Сбор и обработка материала – А.Л. Бетуганова, М.А. Готыжев, А.Х. Куготов, А.Э. Эдигов, А.М. Ногмов, С.А. Дунаев

Обзор литературы – А.Г. Ваганов, А.Л. Бетуганова

Анализ материала – А.Д. Асланов, А.Г. Ваганов

Статистическая обработка – М.А. Готыжев, А.Х. Куготов, А.Э. Эдигов, А.М. Ногмов, С.А. Дунаев

Редактирование – А.Г. Ваганов

Утверждение окончательного варианта статьи – Ю.В. Белов, А.Д. Асланов

Contribution of authors:

Article concept – Yuri V. Belov, Akhmed D. Aslanov

Research concept and design – Yuri V. Belov, Akhmed D. Aslanov, Alexey G. Vaganov

Text writing – Alexey G. Vaganov, Alina L. Betuganova

Material collection and processing – Alina L. Betuganova, Murat A. Gotychev, Akhmed K. Kugotov, Aslanbek T. Edigov, Akhmed M. Nogmov, Saykhan A. Dunaev

Literature review – Alexey G. Vaganov, Alina L. Betuganova

Material analysis – Akhmed D. Aslanov, Alexey G. Vaganov

Statistical processing – Saykhan A. Dunaev, Murat A. Gotychev, Akhmed K. Kugotov, Aslanbek T. Edigov, Akhmed M. Nogmov

Editing – Alexey G. Vaganov

Final version of the article approval – Yuri V. Belov, Akhmed D. Aslanov

Информация об авторах:

Белов Юрий Владимирович, академик РАН, действительный член РАМН, д.м.н., профессор, кардиохирург, Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского; 119435, Россия, Москва, Абрикосовский пер., д. 2; <https://orcid.org/0000-0001-5945-8196>; ebelovmed@gmail.com

Асланов Ахмед Дзенович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0000-0002-7051-0917>; dr-aslanov1967@mail.ru

Ваганов Алексей Геннадьевич, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0000-0001-8191-2551>; aleksejvaganov4@gmail.com

Бетуганова Алина Латифовна, ассистент кафедры госпитальной хирургии медицинского факультета, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0000-0002-5228-870X>; betuganovaa@list.ru

Дунаев Сайхан Абдурахманович, аспирант кафедры госпитальной хирургии медицинского факультета, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0000-0003-2332-8271>; dunaev.1974@inbox.ru

Готыжев Мурат Арсенович, ассистент кафедры госпитальной хирургии медицинского факультета, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0000-0002-2270-5891>; gotyzhev85@bk.ru

Куготов Ахмед Харабиевич, ассистент кафедры госпитальной хирургии медицинского факультета, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0000-0002-5922-5920>; dr.k-ahmed1986@mail.ru

Эдигов Асланбек Талиевич, старший преподаватель кафедры госпитальной хирургии медицинского факультета, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0000-0003-3150-3631>; edigof@mail.ru

Ногмов Ахмед Мухамедович, преподаватель кафедры госпитальной хирургии медицинского факультета, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; <https://orcid.org/0009-0001-0985-3400>; Ahmedik-007@yandex.ru

Information about the authors:

Yuri V. Belov, Acad. RAS, Full Member RAMS, Dr. Sci. (Med.), Professor, Cardiac Surgeon, Russian Scientific Center of Surgery named after academician B.V. Petrovsky; 2 Abrikosovsky Lane, Moscow, 119435, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-5945-8196>; ebelovmed@gmail.com

Akhmed D. Aslanov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hospital Surgery at the Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-7051-0917>; dr-aslanov1967@mail.ru

Alexey G. Vaganov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Hospital Surgery at the Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-8191-2551>; aleksejvaganov4@gmail.com

Alina L. Betuganova, Assistant Professor at the Department of Hospital Surgery, Faculty of Medicine, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-5228-870X>; betuganovaa@list.ru

Saykhan A. Dunaev, Postgraduate Student at the Department of Hospital Surgery, Faculty of Medicine, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-2332-8271>; dunaev.1974@inbox.ru

Murat A. Gotyzhev, Assistant Professor at the Department of Hospital Surgery, Faculty of Medicine, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2270-5891>; gotyzhev85@bk.ru

Akhmed K. Kugotov, Assistant Professor at the Department of Hospital Surgery, Faculty of Medicine, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-5922-5920>; dr.k-ahmed1986@mail.ru

Aslanbek T. Edigov, Senior Lecturer at the Department of Hospital Surgery, Faculty of Medicine, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3150-3631>; edigof@mail.ru

Akhmed M. Nogmov, Lecturer at the Department of Hospital Surgery, Faculty of Medicine, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, 360004, Russia; <https://orcid.org/0009-0001-0985-3400>; Ahmedik-007@yandex.ru

Обзорная статья / Review article

Геморрой у беременных: современное состояние проблемы

М.Б. Кравченко¹, <https://orcid.org/0009-0001-9548-7864>, mari_kravchenko_2019@mail.ru

Л.Н. Комарова², <https://orcid.org/0000-0001-6546-4568>, lnkomarova@mail.ru

Г.А. Шишкина³, <https://orcid.org/0009-0008-6875-039X>, Galina.Shishkina@szgmu.ru

А.В. Петряшев³, <https://orcid.org/0009-0008-3919-5470>, Petryashev88@mail.ru

¹ Медицинский центр «Академия здоровья»; 629800, Россия, Тюменская обл., Ноябрьск, ул. Новоселов, д. 2

² Тюменский государственный медицинский университет; 625023, Россия, Тюмень, ул. Одесская, д. 54

³ Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова; 195067, Россия, Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47

Резюме

Геморрой является наиболее частой причиной обращения пациентов к проктологу с долей 34–41% от общего числа заболеваний толстой кишки. Отдельную категорию больных представляют пациентки с геморроем во время беременности. В настоящее время нет конкретных рекомендаций и протоколов по лечению геморроя у беременных. В связи с появлением новых лекарственных препаратов и внедрением новых методов лечения геморроя для оценки современного состояния проблемы проведен анализ публикаций по теме «Геморрой во время беременности» за последние 10 лет, находящихся в открытом доступе на платформе PubMed. Поиск публикаций осуществлялся по ключевым словам «геморрой у беременных». За период с 2014 по 2024 г. на ресурсе PubMed проблеме геморроя у беременных было посвящено 18 работ. Проведя анализ литературных данных за указанный период, можно отметить, что нет четких рекомендаций по лечению геморроя у беременных. В большинстве публикаций отмечается превалирование консервативных методов лечения над оперативными. При этом исследователи по-разному оценивают эффективность применяемых методов консервативного лечения. Большинство авторов отмечают нормализацию стула с устранением запоров как важный патогенетический момент. Хирургическое лечение используется значительно реже. В то же время отмечается положительный эффект от него. Резюмируя данные, можно отметить, что клинически значимое течение геморроя у беременных широко распространено. При этом отсутствуют четкие алгоритмы и протоколы лечения. Представленные литературные данные зачастую противоречивы, ввиду малой выборки не могут быть в полной мере экстраполированы на популяцию.

Ключевые слова: геморрой, беременность, лечение, факторы риска, оперативное лечение, распространенность

Для цитирования: Кравченко МБ, Комарова ЛН, Шишкина ГА, Петряшев АВ. Геморрой у беременных: современное состояние проблемы. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):142–148. <https://doi.org/10.21518/akh2025-053>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Hemorrhoids during pregnancy: Status update on the problem

Maria B. Kravchenko¹, <https://orcid.org/0009-0001-9548-7864>, mari_kravchenko_2019@mail.ru

Lidia N. Komarova², <https://orcid.org/0000-0001-6546-4568>, lnkomarova@mail.ru

Galina A. Shishkina³, <https://orcid.org/0009-0008-6875-039X>, Galina.Shishkina@szgmu.ru

Aleksey V. Petryashev³, <https://orcid.org/0009-0008-3919-5470>, Petryashev88@mail.ru

¹ LLC Medical Center Academy of Health; 2, Novoselov St., Noyabrsk, Tyumen Region, 629800, Russia

² Tyumen State Medical University; 54, Odesskaya St., Tyumen, 625023, Russia

³ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; 47, Piskarevsky Ave., St Petersburg, 195067, Russia

Abstract

Hemorrhoids are the most common reason for patients to visit a proctologist, accounting for 34–41% of all colon diseases. Patients with hemorrhoids during pregnancy form a specific group of patients. Currently, there are no specific guidelines for the treatment of hemorrhoids in pregnant women. Due to the introduction of new drugs and methods of treating hemorrhoids, in order to observe the current state of the problem, an analysis of publications on the topic of “hemorrhoids during pregnancy” over the past 10 years, which are in the public domain on the PubMed platform, was conducted. The search for publications was carried out using the keywords “hemorrhoids in pregnant women”. 18 works were devoted to the problem of hemorrhoids in pregnant women on the PubMed resource from 2014 to 2024. Having analyzed the literature data for the period, absence of clear guidelines for the treatment of hemorrhoids in pregnant women can be noted. Most publications note the prevalence of conservative treatment methods. At the same time, researchers evaluate the effectiveness of the conservative treatment methods used differently. Most authors note the normalization of stool with the elimination of constipation as an important pathogenetic moment. Surgical treatment is used less often. At the same time, a positive effect from it is noted. In conclusion

summing up the data, we can admit that clinically significant hemorrhoids in pregnant women are widespread. However, there are no clear algorithms and guidelines for treatment. The literature data presented are often contradictory, due to the small sample, cannot be fully extrapolated to the population.

Keywords: hemorrhoids, pregnancy, treatment, risk factors, operative treatment, prevalence

For citation: Kravchenko MB, Komarova LN, Shishkina GA, Petryashev AV. Hemorrhoids during pregnancy: Status update on the problem. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):142–148. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-053>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Геморрой является наиболее частой причиной обращения пациентов к проктологу с долей 34–41% от общего числа заболеваний толстой кишки [1–4]. По различным данным, распространенность данной нозологии составляет 130–145 случаев на 1000 человек взрослого населения [5–8]. В последние годы отмечается тенденция к увеличению числа обращений по поводу геморроя и его осложнений [9–12].

Отдельную категорию больных представляют пациенты с геморроем во время беременности. Беременность является одним из ключевых факторов риска развития геморроя, в т. ч. его хронической формы [13–16]. Наибольшая вероятность появления и прогрессирования данной патологии отмечается в третьем триместре беременности, а также сразу после родоразрешения [1, 2, 17, 18]. Помимо хронического варианта течения, у беременных нередко отмечается развитие острого геморроя. В связи с этим, а также ввиду наличия высокого риска, ассоциированного с использованием общепринятых методов лечения плода, ведение данной категории пациентов представляет собой затруднительную задачу. В настоящее время нет конкретных рекомендаций и протоколов по лечению геморроя у беременных, что может отрицательно сказываться на процессе лечения и приводить к развитию негативных последствий [19, 20].

В связи с появлением новых лекарственных препаратов и внедрением новых методов лечения геморроя с целью оценки современного состояния проблемы проведен анализ публикаций по теме «Геморрой во время беременности» за последние 10 лет, находящихся в открытом доступе на платформе PubMed. Поиск публикаций осуществлялся по ключевым словам «геморрой у беременных».

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

За период с 2014 по 2024 г. на ресурсе PubMed проблеме геморроя у беременных было посвящено 18 работ по обозначенной теме, из которых 3 носили характер рандомизированных контролируемых испытаний и 2 – клинических исследований. Остальные

представлены обзорами литературы и клиническими случаями. Характеристики наиболее значимых работ представлены в *таблице*.

Интересным представляется сравнение результатов четырех исследований в аспекте распространенности и превалирования симптомов геморроя у беременных. Так, в опубликованном в 2023 г. исследовании Y. Chen et al., проведенном на Тайване, оценивалась распространенность геморроя во время беременности, его проявления и лечение за период с 2009 по 2018 г. В ходе исследования были проанализированы результаты лечения 1 070 708 беременных и рожениц. Авторы отметили значительно более высокий уровень развития острого геморроя у пациенток с эпизодами острого геморроя в анамнезе, а также с многоплодной беременностью. При этом не было выявлено значимых различий в частоте развития острого геморроя у первородящих и повторнородящих. Превалирующее большинство пациенток получали консервативное лечение (98,2%): местные мазевые лекарственные препараты использовали 93,2%; пероральные препараты – 31% пациенток. Хирургическое лечение получили 1,8% беременных и рожениц, при этом 41,4% в первом триместре беременности [20].

В исследовании под руководством A. D'Alfonso были включены 133 беременные женщины. По результатам работы, опубликованной в 2018 г., симптомы геморроя отмечались у 51% беременных женщин, в основном во втором и третьем триместре беременности. Также в ходе исследования оценивали факторы риска развития данного заболевания во время беременности. При этом только наличие проявлений геморроя в анамнезе являлось фактором риска развития острого геморроя во время беременности (odds ratio = 5,2, $p < 0,001$) [18].

Похожие результаты относительно распространенности геморроя во время беременности были получены в ходе исследования K. Ferdinande et al., проведенного в Университетской клинике Гента. По результатам анализа из 94 беременных женщин, включенных в исследование, у 68% были симптомы геморроя и острой анальной трещины. При этом авторы отмечают, что наиболее частым симптомом у пациенток в ходе

Таблица. Характеристики наиболее значимых исследований по теме «Геморрой у беременных» за период с 2014 по 2024 г., доступных на ресурсе PubMed

Table. Characteristics of the most prominent studies on the topic “Hemorrhoids during pregnancy” listed as available for request at the PubMed for the period from 2014 to 2024

Исследование, год выпуска	Страна	Количество больных	Факторы риска геморроя	% оперативного лечения	% консервативного лечения
Prevalence, Characteristics, and Treatment of Hemorrhoids During Pregnancy: A Nationwide Population-Based Cohort Study in Taiwan, 2023 г. [20]	КНР, Тайвань	1 070 708	Эпизоды острого геморроя в анамнезе. Многоплодная беременность	1,8	98,2
Haemorrhoidal disease in pregnancy: results from a self-assessment questionnaire administered by means of a social network, 2024 г. [18]	Италия	133	Проявления геморроя в анамнезе	-	-
Anorectal symptoms during pregnancy and postpartum: a prospective cohort study, 2018 г. [21]	Бельгия	94	Запор. Проктологические заболевания в анамнезе	-	-
Thrombosed external hemorrhoids during pregnancy: surgery versus conservative treatment, 2024 г. [17]	РФ, Италия	53	-	41,5%	58,5%
Comparision of Ligasure hemorrhoidectomy and conservative treatment for thrombosed external hemorrhoids (TEH) in pregnancy, 2023 г. [22]	КНР	94	-	100%	0%
Preventing hemorrhoids during pregnancy: a multicenter, randomized clinical trial, 2022 г. [23]	Литва	260	Запор. Образ жизни	-	-
Haemorrhoids and Anal Fissures in Pregnancy: Predictive Factors and Effective Treatments, 2024 г. [24]	Ирландия	184	-	0,5%	99,5%

исследования была боль. Что касается факторов риска развития острого геморроя и острой анальной трещины во время беременности, то в ходе анализа выявлены два независимых фактора риска: запор (OR 6,3), наличие проктологических заболеваний в анамнезе (OR 3,9). Таким образом, по результатам исследования авторы делают вывод о необходимости профилактики запоров во время беременности как о наиболее значимом факторе риска [21].

В рандомизированном контролируемом исследовании, проведенном в ПМГМУ им. И.М. Сеченова, Университете Альдо Моро в Бари и Университете Саленто, во главе с Ю.С. Медковой более детально изучена распространенность и клинические характеристики данной патологии в указанные временные интервалы. Следует отметить, что в рамках данного исследования распространенность геморроидальной болезни оказалась несколько ниже, чем по результатам других

аналогичных работ. Так, если при опросе 68,5% женщин указывали на наличие признаков геморроя, то при объективном осмотре и детальном клиническом обследовании распространенность хронического геморроя составила 22,7 и 27,8% у беременных и родильниц соответственно. Аналогичная тенденция отмечена и в отношении тромбоза наружных геморроидальных узлов, где частота данного осложнения достигала 14,5 и 14,7%.

Сравнительно более низкие показатели распространенности геморроидальной болезни, выявленные в исследованиях Ю.С. Медковой, по мнению автора, обусловлены более тщательным подходом к диагностике. В частности, проведение четырехкратного физического осмотра позволяло диагностировать данную патологию с высокой точностью и избегать гипердиагностики, которая могла иметь место в предыдущих работах при опоре преимущественно на субъективные данные, предоставляемые пациентками.

Такой взвешенный и детализированный подход к оценке распространенности геморроидальной болезни во время беременности и в послеродовом периоде особенно важен, поскольку течение данного заболевания в указанные временные интервалы имеет ряд специфических особенностей. В частности, прогрессирование геморроя в этих условиях ассоциировано с гормональными перестройками, увеличением внутрибрюшного давления, а также нарушениями венозного оттока в малом тазу. Учет данных факторов, а также детальная диагностика позволяют более адекватно оценить реальную картину распространенности геморроидальной болезни у беременных и родильниц.

Другим направлением исследования Ю.С. Медковой была оценка эффективности и безопасности лечения данной категории больных. В ходе исследования 22 пациенткам из 53 проводилось хирургическое лечение: 8 больным выполнена тромбэктомия, 14 – локальное иссечение геморроидального узла. В ходе анализа полученных результатов авторы выявили более ранний регресс болевого синдрома при проведении хирургического лечения, сниженный риск ретромбоза геморроидального узла при локальном иссечении по сравнению с тромбэктомией (38%). Отдельно необходимо отметить безопасность использованных методов лечения для беременных женщин и плода, выявленную в ходе исследования [17].

Относительно лечения геморроя во время беременности в литературе отмечены противоположные подходы. Большинство авторов отмечают доминирование консервативных методов при лечении. Как уже указывалось выше, в исследовании Y. Chen et al. лишь 1,8% пациенток проводилось оперативное лечение, а в исследовании под руководством Ю.С. Медковой – 41,5% [17, 20]. Однако Ю.С. Медкова и соавт. продемонстрировали безопасность и преимущества оперативного подхода при остром геморрое у беременных женщин. В ходе ретроспективного когортного исследования под руководством Н. Luo, проведенного в Китае, получены аналогичные результаты относительно безопасности и эффективности хирургического подхода при лечении острого геморроя у беременных женщин (проведен анализ результатов лечения 94 беременных). Но если Ю.С. Медкова и коллеги рассматривали тромбэктомию и локальное иссечение, то в исследовании китайских коллег оценивалось удаление наружных геморроидальных узлов с использованием аппарата Liga-Sure [22].

Еще в одном исследовании, опубликованном в 2022 г., G. Stavrou оценил эффективность и безопасность использования метода лигирования геморроидальных узлов латексными кольцами у беременных

женщин с геморроем I–III стадии. Данная процедура была проведена 45 пациенткам. При этом осложнения в ходе исследования не были зафиксированы. Авторы отмечают возможность использования данной методики с хорошим эффектом у пациенток с высоким риском радикального хирургического лечения, противопоказаниями к использованию местной анестезии [25].

В 2016 г. в опубликованном обзоре J.R.F. Hollingshead и R.K.S. Phillips отмечают, что геморрой во время беременности развивается примерно у 40% беременных. При этом авторы отмечают, что хирургическое лечение возможно при развитии острого геморроя, но влечет повышенный риск развития стриктур ануса в последующем. При этом риски развития сепсиса и повреждений сфинктера преувеличены [26].

Большинство авторов отдают приоритет консервативному лечению. Это отмечается в большинстве публикаций. Однако ввиду отсутствия единых протоколов лечения, что подтверждают исследователи в разных странах, в литературе можно встретить данные об использовании широкого набора методов.

M. Fiordaliso et al. в 2023 г. в обзорной публикации отмечают безопасное использование пищевых волокон, средств, размягчающих стул, и мягких слабительных в лечении беременных женщин. Отмечается, что использование флеботоников и местных средств должно проходить с принятием мер предосторожности в связи с недостаточностью данных об их эффективности и безопасности у беременных. Геморроидэктомия рассматривается в качестве резервного метода лечения в случае выраженного тромбоза геморроидальных узлов или неостанавливающегося другими методами кровотечения [19].

В исследовании, проведенном в Национальном материнском госпитале в Дублине в 2021 г., проанализированы результаты лечения 184 беременных женщин. Хирургическое лечение проведено 1 пациентке. 77% беременных в ходе лечения корректировали питание и употребляли пищевые волокна. 78% пациенток получали ректальные суппозитории. При этом у оставшейся части пациенток симптомы регрессировали самостоятельно в течение нескольких дней. Авторы делают вывод, что коррекция питания с употреблением пищевых волокон, повышенное употребление жидкости и солевые ванночки обладают достаточной эффективностью для купирования симптомов у большинства пациенток [24].

Эффективное использование сидячих солевых ванн в лечении геморроя по сравнению с мазевыми средствами продемонстрировано в проспективном исследовании, выполненном в Саудовской Аравии. За период с 2010 по 2014 г. 495 беременных пациенток

проходили лечение согласно двум протоколам. Необходимо отметить, что в оба протокола, помимо сравниваемых средств, были включены глицериновые ректальные суппозитории перед дефекацией, а также употребление пищевых волокон для профилактики запоров. При этом регресс симптомов был достигнут у всех 284 (100%) беременных в группе с использованием сидячих солевых ванночек, в то время как в группе пациенток с использованием мазей в качестве ведущего метода только у 179 из 211 (84,8%) ($p < 0,05$) [27].

Более низкая эффективность при использовании местно крема с гидрокортизоном 1% (Procort) по сравнению с Hai's Perianal Support (специально разработанное приспособление для туалета) была показана в рандомизированном контролируемом исследовании под руководством S. Lim. В него были включены 28 беременных женщин с симптомами геморроя на сроке беременности более 28 нед. [28].

В нерандомизированном мультицентровом проспективном исследовании, проведенном с 2021 по 2022 г. в Пуне (Индия), оценена эффективность схемы лечения хронического геморроя у беременных с использованием Euphorbia prostrata 100 мг в виде таблетированного препарата и крема. Отмечено регрессирование к 8-й нед. лечения выделения крови при дефекации в 100% случаев, боли при дефекации у 77,6%. Зуд в области ануса и отечность геморроидальных узлов снизились у 77,6 и 84,5% соответственно. Одновременно отмечена безопасность данной схемы лечения для беременных и плода [29].

Не менее интересными с практической точки зрения представляются исследования T. Poskus et al., S. Satish, C. Rao, посвященные методам профилактики развития геморроя и его осложнений во время беременности. Так, в ходе исследований сделаны выводы о необходимости коррекции питания и поведения с целью профилактики запора для снижения риска развития геморроя в хронической и острой формах [23, 30].

Большинство отмечают нормализацию стула с устранением запоров как важный патогенетический момент. С этой целью рекомендуется употребление пищевых волокон, достаточного количества жидкости, коррекция активности. Отмечается в исследованиях под руководством R. Boughton из Дублина и B. Shirah из Саудовской Аравии эффективность сидячих солевых ванночек. При этом важно отметить, что данный метод использовался в совокупности с регуляцией стула и использованием местных средств, что не позволяет в полной мере говорить о «независимом» эффекте сидячих солевых ванночек [24, 27].

В других публикациях можно встретить информацию о применении местно крема с гидрокортизоном, специальных устройств для туалета, Euphorbia prostrata, глицериновых свечей и других местных мазей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведя анализ литературных данных за указанный период, можно отметить общую идею о том, что нет четких рекомендаций по лечению геморроя у беременных.

В большинстве публикаций отмечается превалирование консервативных методов лечения над оперативными. При этом исследователи по-разному оценивают эффективность применяемых методов консервативного лечения. Сравнивая предлагаемые методы и официальные аннотации к лекарственным средствам, можно отметить, что у большинства отсутствуют данные о гарантированной безопасности использования у беременных. Ряд методов и средств применяются врачами off-label, что также весьма спорно.

Хирургическое лечение используется значительно реже. В то же время отмечается положительный эффект от него, за исключением некоторых исследований исследований, где в основной своей массе оценивалась эффективность тромбэктомии при развитии острого тромбоза у беременных. Однако другие исследователи отмечали лучший эффект от локального иссечения тромбированных наружных геморроидальных узлов, или метода лигирования геморроидальных узлов у беременных. Однако, несмотря на отсутствие выявленных осложнений или нежелательных реакций при анализе полученных результатов, перспектива широкого применения данного метода сомнительна ввиду самих показаний и ограничений к его использованию.

Основной проблемой при оценке данных публикаций является небольшое количество включенных в исследования пациенток. Наибольшими по охвату являлись исследования эпидемиологического характера, что, в свою очередь, имеет меньший практический интерес.

Как отмечают некоторые авторы: лечение геморроя у беременных опирается по большей части на эмпирические предположения и требует дальнейших исследований.

Подводя итог, можно отметить по полученным данным, что клинически значимое течение геморроя у беременных широко распространено. При этом отсутствуют четкие алгоритмы и протоколы лечения. Представленные литературные данные зачастую противоречивы ввиду малой выборки и не могут быть в полной мере экстраполированы на популяцию.

Поступила / Received 22.01.2025

Поступила после рецензирования / Revised 05.09.2025

Принята в печать / Accepted 24.10.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Шельгин ЮА, Фролов СА, Кашников ВН, Веселов АВ, Москалев АИ, Титов АЮ и др. Геморрой: клинические рекомендации. М.; 2020. 52 с. Режим доступа: <https://diseases.medelement.com/disease/геморрой-кр-рф-2020/17346>.
2. Алиев ФШ, Ачкасов СИ, Башанкаев БН, Благодарный ЛА, Вышегородцев ДВ, Григорьев ЕГ и др. Геморрой: клинические рекомендации. М.; 2024. 28 с. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/178_2.
3. Шельгин ЮА, Стойко ЮМ, Костарев ИВ, Загрядский ЕА, Богомазов АМ, Головко ЕБ и др. Результаты Российского многоцентрового обсервационного исследования HDQ по валидации опросника для выявления геморроидальной болезни. *Колопроктология*. 2024;23(4):101–113. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2024-23-4-101-113>.
4. Shelygin YuA, Stoyko YuM, Kostarev IV, Zagriadskii EA, Bogomazov AM, Golovko EB et al. Russian multicenter observational HDQ study on the validation of the questionnaire for hemorrhoidal disease. *Koloproktologia*. 2024;23(4):101–113. (In Russ.) <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2024-23-4-101-113>.
5. Шельгин ЮА, Титов АЮ, Абрицова МВ. Модифицированная классификация геморроя. *Колопроктология*. 2015;52(2):4–10. Режим доступа: https://gncr.ru/specialists/zhurnal-koloproktologiya/journal_2_52_2015.pdf.
6. Shelygin UA, Titov AU, Abricova MV. Modified hemorrhoids classification. *Koloproktologia*. 2015;52(2):4–10. (In Russ.) Available at: https://gncr.ru/specialists/zhurnal-koloproktologiya/journal_2_52_2015.pdf.
7. Загрядский ЕА, Богомазов АМ, Головко ЕБ. Классификация хронического геморроя, критерии объективности. *Колопроктология*. 2019;18(1):46–56. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2019-18-1-46-56>.
8. Zagriadskii EA, Bogomazov AM, Golovko EB. Classification of hemorrhoidal disease, criteria of objectivity. *Koloproktologia*. 2019;18(1):46–56. (In Russ.) <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2019-18-1-46-56>.
9. Родин АВ, Даниленков НВ, Агафонов ОИ, Привольнев ВВ. Консервативное лечение хронического геморроя. Результаты анкетирования хирургов России. *Колопроктология*. 2019;18(2):69–74. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2019-18-2-69-74>.
10. Rodin AV, Danilenkov NV, Agafonov OI, Privolnev VV. Conservative treatment for chronic haemorrhoids. Results of survey of Russian surgeons. *Koloproktologia*. 2019;18(2):69–74. (In Russ.) <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2019-18-2-69-74>.
11. Сидорова АВ, Юнусов БТ, Грошили ВС, Архаров АВ, Алиев ВА. Современные тренды в комбинированном лечении геморроя: применение местной формы трибенозид + лидокаин и системного венотонизирующего препарата гинкго билоба + троксерутин + гептаминол. *Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова*. 2022;12(2):90–97. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202212290>.
12. Sidorova AV, Yunusov BT, Groshilin VS, Arkharov AV, Aliev VA. Modern trends in combined treatment of hemorrhoids: topical form Tribenoside + Lidocaine and phlebotonic Ginkgo biloba + Troxerutin + Heptaminol. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2022;12(2):90–97. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia202212290>.
13. Загрядский ЕА. Современная тактика лечения острого геморроя. *Амбулаторная хирургия*. 2019;(1-2):112–117. <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2019-1-2-112-117>.
14. Zagryadsky EA. Modern treatment of acute haemorrhoids. *Ambulatoynaya Khirurgiya*. 2019;(1-2):112–117. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2019-1-2-112-117>.
15. Стяжкина СН, Газизова ГИ, Кашапова АР. Дисплазия соединительной ткани как фактор риска развития геморроя. *Studnet*. 2021;(5):28. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/dislaziya-soedinitelnoy-tkani-kak-faktor-riska-razvitiya-gemorroya/viewer>.
16. Styazhkina SN, Gazizova GI, Kashapova AP. Dysplasia of connective tissue as risk factor for haemorrhoids progress. *Studnet*. 2021;(5):28. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/dislaziya-soedinitelnoy-tkani-kak-faktor-riska-razvitiya-gemorroya/viewer>.
17. Стяжкина СН, Казымова ША, Бурдукова ДД. Социально-гигиеническая характеристика больных, страдающих геморроем. *Авиценна*. 2018;(27):31–34. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/ytgylr>.
18. Styazhkina SN, Kazymova SA, Burdukova DD. Social and hygienic characteristic of the patients having haemorrhoids. *Avicenna*. 2018;(27):31–34. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/ytgylr>.
19. Загрядский ЕА, Богомазов АМ, Головко ЕБ. Консервативная терапия геморроя. Альтернатива хирургическим методам или составляющая часть? Результаты программы «CHORUS». *Колопроктология*. 2018;(1):27–35. Режим доступа: <https://www.ruproctology.com/jour/article/view/1105/1105>.
20. Zagryadskiy EA, Bogomazov AM, Golovko EB. Conservative treatment of haemorrhoids. An alternative to surgical methods or components? CHORUS program results. *Koloproktologia*. 2018;(1):27–35. (In Russ.) Available at: <https://www.ruproctology.com/jour/article/view/1105/1105>.
21. Маливин АГ, Башанкаев БН, Духанин АС, Кучерявый ЮА. Комплексный подход к консервативному ведению пациентов с геморроем. Резолюция научно-практической конференции – междисциплинарного дискуссионного клуба экспертов (30 марта 2024 г.). *Доказательная гастроэнтерология*. 2024;13(3):67–72. <https://doi.org/10.17116/dokgastro20241303167>.
22. Malyavin AG, Bashankaev BN, Dukhanin AS, Kucheryavyy YuA. An integrated approach to the conservative management of patients with hemorrhoids. Resolution of the scientific and practical conference – interdisciplinary expert discussion club (March 30, 2024). *Russian Journal of Evidence-Based Gastroenterology*. 2024;13(3):67–72. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/dokgastro20241303167>.
23. Кнорринг ГЮ. Обоснование и эффективность применения постеризана при геморрое у беременных. *Женское здоровье и репродукция*. 2022;(4):82–88. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/gurtiv>.
24. Knorring GYu. Rationale and effectiveness of Posterisan in hemorrhoids in pregnant women. *Women's Health and Reproduction*. 2022;(4):82–88. Available at: <https://www.elibrary.ru/gurtiv>.
25. Cengiz TB, Gorgun E. Hemorrhoids: A range of treatments. *Cleve Clin J Med*. 2019;86(9):612–620. <https://doi.org/10.3949/ccjm.86a.18079>.
26. Davis BR, Lee-Kong SA, Migaly J, Feingold DL, Steele SR. The American Society of Colon and Rectal Surgeons Clinical Practice Guidelines for the Management of Hemorrhoids. *Dis Colon Rectum*. 2018;61(3):284–292. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001030>.
27. Медкова ЮС, Маркарян ДР, Тулина ИА, Чурина ЮА, Александров ЛС, Царьков ПВ, Ищенко АИ. Распространенность и возможные факторы риска развития геморроидального тромбоза у беременных и родильниц. *Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева*. 2019;6(4):209–214. <https://doi.org/10.18821/2313-8726-2019-6-4-209-214>.
28. Medkova YuS, Markaryan DR, Tulina IA, Churina YuA, Aleksandrov LS, Tsarkov PV, Ishchenko AI. Prevalence and possible risk factors of hemorrhoidal thrombosis in pregnancy and postpartum period. *V.F. Snegirev Archives of Obstetrics and Gynecology*. 2019;6(4):209–214. (In Russ.) <https://doi.org/10.18821/2313-8726-2019-6-4-209-214>.
29. Medkova Y, Tulina I, Novikov I, Nikonov A, Ischenko A, Aleksandrov L et al. Thrombosed external hemorrhoids during pregnancy: surgery versus conservative treatment. *Updates Surg*. 2024;76(2):539–545. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13304-023-01741-y>.
30. D'Alfonso A, De Carolis F, Serva A, Valiyeva S, Guido M, Pietroletti R. Haemorrhoidal disease in pregnancy: results from a self-assessment questionnaire administered by means of a social network. *BMC Gastroenterol*. 2024;24(1):150. <https://doi.org/10.1186/s12876-024-03228-5>.

19. Fiordaliso M, De Marco FA, D'Alessandro V, Risio D, Panaccio P, Liberatore E. Treatment of haemorrhoids in pregnancy: A retrospective review. *Ann Ital Chir.* 2023;94:274–280. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37530049>.
20. Chen YY, Chang CY, Lin CH, Cheng LY, Shih WT, Chen KJ, Yang YH. Prevalence, Characteristics, and Treatment of Hemorrhoids During Pregnancy: A Nationwide Population-Based Cohort Study in Taiwan. *J Womens Health.* 2023;32(12):1394–1401. <https://doi.org/10.1089/jwh.2023.0124>.
21. Ferdinande K, Dorreman Y, Roelens K, Ceelen W, De Looze D. Anorectal symptoms during pregnancy and postpartum: a prospective cohort study. *Colorectal Dis.* 2018;20(12):1109–1116. <https://doi.org/10.1111/codi.14324>.
22. Luo H, He X, Wang M, Zheng X, Peng R, Wang C, Li Q, Yang B. Comparison of Ligasure hemorrhoidectomy and conservative treatment for thrombosed external hemorrhoids (TEH) in pregnancy. *BMC Surg.* 2023;23(1):15. <https://doi.org/10.1186/s12893-023-01910-1>.
23. Poskus T, Sabonyte-Balsaitiene Z, Jakubauskiene L, Jakubauskas M, Stundiene I, Barkauskaite G et al. Preventing hemorrhoids during pregnancy: a multicenter, randomized clinical trial. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2022;22(1):374. <https://doi.org/10.1186/s12884-022-04688-x>.
24. Boughton RS, Brophy C, Corbett G, Murphy S, Clifford J, Hanly A et al. Haemorrhoids and Anal Fissures in Pregnancy: Predictive Factors and Effective Treatments. *Cureus.* 2024;16(2):e53773. <https://doi.org/10.7759/cureus.53773>.
25. Stavrou G, Tzikos G, Malliou P, Panidis S, Kotzampassi K. Rubber band ligation of hemorrhoids: is the procedure effective for the immunocompromised, hemophiliacs and pregnant women? *Ann Gastroenterol.* 2022;35(5):509–513. <https://doi.org/10.20524/aog.2022.0737>.
26. Hollingshead JR, Phillips RK. Haemorrhoids: modern diagnosis and treatment. *Postgrad Med J.* 2016;92(1083):4–8. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2015-133328>.
27. Shirah BH, Shirah HA, Fallata AH, Alobidy SN, Hawsawi MMA. Hemorrhoids during pregnancy: Sitz bath vs. ano-rectal cream: A comparative prospective study of two conservative treatment protocols. *Women Birth.* 2018;31(4):e272–e277. <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2017.10.003>.
28. Lim SS, Yu CW, Aw LD. Comparing topical hydrocortisone cream with Hai's Perianal Support in managing symptomatic hemorrhoids in pregnancy: a preliminary trial. *J Obstet Gynaecol Res.* 2015;41(2):238–247. <https://doi.org/10.1111/jog.12523>.
29. Porwal A, Gandhi P, Mokashi-Bhalerao N, Borkar N, Khobragade K. Efficacy and Safety of Oral Euphorbia prostrata Tablet and Topical Cream in the Management of Hemorrhoids During Pregnancy: Results From a Prospective Multicenter Study. *Cureus.* 2024;16(2):e54152. <https://doi.org/10.7759/cureus.54152>.
30. Rao SSC, Qureshi WA, Yan Y, Johnson DA. Constipation, Hemorrhoids, and Anorectal Disorders in Pregnancy. *Am J Gastroenterol.* 2022;117(10 Suppl.):16–25. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001962>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – М.Б. Кравченко, Л.Н. Комарова, Г.А. Шишкина

Написание текста – М.Б. Кравченко, А.В. Петряшев

Обзор литературы – М.Б. Кравченко, А.В. Петряшев

Анализ материала – М.Б. Кравченко, А.В. Петряшев, Л.Н. Комарова, Г.А. Шишкина

Редактирование – Л.Н. Комарова, Г.А. Шишкина

Утверждение окончательного варианта статьи – М.Б. Кравченко, Л.Н. Комарова, Г.А. Шишкина

Contribution of authors:

Concept of the article – Maria B. Kravchenko, Lidia N. Komarova, Galina A. Shishkina

Text development – Maria B. Kravchenko, Aleksey V. Petryashev

Literature review – Maria B. Kravchenko, Aleksey V. Petryashev

Material analysis – Maria B. Kravchenko, Aleksey V. Petryashev, Lidia N. Komarova, Galina A. Shishkina

Editing – Lidia N. Komarova, Galina A. Shishkina

Approval of the final version of the article – Maria B. Kravchenko, Lidia N. Komarova, Galina A. Shishkina

Информация об авторах:

Кравченко Мария Борисовна, хирург-колопроктолог, медицинский центр «Академия здоровья»; 629800, Россия, Тюменская обл., Ноябрьск, ул. Новоселов, д. 2; mari_kravchenko_2019@mail.ru

Комарова Лидия Николаевна, д.м.н., профессор кафедры хирургии и урологии с курсом эндоскопии, Тюменский государственный медицинский университет; 625023, Россия, Тюмень, ул. Одесская, д. 54; lnkomarova@mail.ru

Шишкина Галина Андреевна, д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии имени В.А. Опделя, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова; 195067, Россия, Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47; Galina.Shishkina@szgmu.ru

Петряшев Алексей Викторович, к.м.н., ассистент кафедры госпитальной хирургии имени В.А. Опделя, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова; 195067, Россия, Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47; Petryashev88@mail.ru

Information about the authors:

Maria B. Kravchenko, Coloproctologist, LLC Medical Center Academy of Health; 2, Novoselov St, Noyabrsk, Tyumen Region, 629800, Russia; mari_kravchenko_2019@mail.ru

Lidia N. Komarova, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Surgery with a course in Urology and Endoscopy, Tyumen State Medical University; 54, Odesskaya St, Tyumen, 625023, Russia; lnkomarova@mail.ru

Galina A. Shishkina, Dr. Sci. (Med.), Professor of Department of Hospital Surgery named after V.A. Oppel, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; 47, Piskarevsky Ave., St Petersburg, 195067, Russia; Galina.Shishkina@szgmu.ru

Aleksey V. Petryashev, Cand. Sci. (Med.), Assistant of Department of Hospital Surgery named after V.A. Oppel, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; 47, Piskarevsky Ave., St Petersburg, 195067, Russia; Petryashev88@mail.ru

Клинический случай / Clinical case

Местная терапия в лечении острого тромбоза поверхностных вен

О.В. Дженина¹✉, <https://orcid.org/0000-0003-3811-5156>, helgelman@mail.ru

В.Ю. Богачев^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0002-3940-0787>, vadim.bogachev63@gmail.com

¹ Первый флебологический центр; 117447, Россия, Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 31

² Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского; 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корп. 1

Резюме

Согласно международным и российским рекомендациям, лечение тромбоза поверхностных вен должно быть комплексным и включать в себя системную фармакотерапию (в том числе антикоагулянтную), эластическую компрессию и топические средства. При этом местные препараты могут быть использованы самостоятельно в случае малой протяженности тромбированного участка и низкого риска перехода тромба на глубокое венозное русло. В настоящее время доказано, что эффективность действия топических средств зависит в том числе от лекарственной формы, и гели отличаются более эффективной трансдермальной доставкой по сравнению с мазями. Также на эффективность действующего вещества влияет не только исходная концентрация в препарате, но и степень сохранения концентрации после проникновения в дерму и гиподерму. Современная местная терапия тромбоза поверхностных вен включает в себя гели на основе гепарина и нестероидных противовоспалительных средств, а также локальное охлаждение. Местная фармакотерапия оказывает противовоспалительное и анальгезирующее действие, а гипотермия усиливает анальгезию. Уменьшение выраженности воспалительного процесса улучшает качество жизни пациента и повышает его приверженность к другим направлениям комплексного лечения.

Ключевые слова: тромбоз поверхностных вен, тромбоз флебит, гепаринсодержащие топические средства, НПВС-содержащие топические средства

Для цитирования: Дженина ОВ, Богачев ВЮ. Местная терапия в лечении острого тромбоза поверхностных вен. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):149–155. <https://doi.org/10.21518/akh2025-039>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Local therapy in the treatment of acute superficial vein thrombosis

Olga V. Dzhennina¹✉, <https://orcid.org/0000-0003-3811-5156>, helgelman@mail.ru

Vadim Yu. Bogachev^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0002-3940-0787>, vadim.bogachev63@gmail.com

¹ First Phlebological Center; 31, Dmitry Ulyanov St., Moscow, 117447, Russia

² Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirovsky; 61/2, Bldg. 1, Schepkin St., Moscow, 129110, Russia

Abstract

According to international and Russian guidelines, superficial vein thrombosis treatment should be comprehensive and include systemic drug therapy (i.e. anticoagulant therapy), elastic compression and topical preparations. At the same time, local preparations can be self-administered, if the length of blocked portion of the vein is short and a risk of clot breaking off and travelling to the deep veins is low. The effectiveness of topical preparations has been proven to depend, among other things, on the dosage forms, and gels are characterized by more effective transdermal delivery as compared to ointments. Also, the efficacy of the active substance is affected not only by its initial concentration in the drug, but also by the extent to which the concentration is maintained after penetration into the dermis and hypodermis. The current local therapy for superficial vein thrombosis includes heparin gels and nonsteroidal anti-inflammatory drugs, as well as local cooling. The local drug therapy has an anti-inflammatory and analgesic action, and hypothermia enhances analgesic effects. Reduction in the severity of inflammatory process improves the patients' quality of life and increases their commitment to other complex treatments.

Ключевые слова: superficial vein thrombosis, thrombophlebitis, heparin-containing topical agents, NSAID-containing topical agents

For citation: Bogachev VYu, Dzhennina OV. Local therapy in the treatment of acute superficial vein thrombosis. *AmbulATORY SURGERY (RUSSIA)*. 2025;22(2):149–155. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-039>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Тромбоз, или тромбоз флебит, поверхностных вен – часто встречающаяся острая патология периферических сосудов, обусловленная образованием тромба в поверхностных венах любой локализации и воспалительными изменениями окружающих мягких тканей (подкожно-жировая клетчатка, кожа). Повышенный интерес к данной проблеме как у врачей-исследователей, так и клиницистов связан не только с высокой частотой развития, риском тяжелых осложнений, но и с переоценкой значимости данного заболевания в целом и модификацией лечебной тактики [1–5].

В первую очередь значительные изменения затронули саму концепцию данного патологического состояния.

Длительное время базисным являлось представление о локальном воспалительном процессе в венозной стенке и окружающих поверхностную вену мягких тканях с сопутствующим локальным тромбообразованием. Ведущая роль воспаления в клинической картине была отражена и в самой терминологии – «тромбоз флебит» с вариациями в виде «варикотромбоз флебит» при локализации тромбозно-воспалительного процесса в варикозно трансформированной вене. Данная концепция рассматривала варикозную болезнь как ведущую причину тромбообразования, а поражению неварикозных вен уделялось меньше внимания.

СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ПРОБЛЕМЕ ТРОМБОТИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ ВЕН

В настоящее время тромботическое поражение поверхностных вен рассматривается в общем контексте венозных тромбозно-эмболических событий (ВТЭ), в основе развития которых лежит системная гиперкоагуляция. Системный характер изменений гемостаза подтверждает довольно высокая частота развития симультанного тромбоза глубоких вен, в том числе без прямого распространения тромботических масс через сафенофemorальное, сафенопоплитеальное соустье и перфорантные вены или же на контралатеральной конечности, а также выявление легочной эмболии у таких пациентов [2, 6–9]. Дополнительным аргументом служат результаты исследований, показавших значимое увеличение риска развития других форм ВТЭ в отдаленном периоде [7, 10]. В связи с этим представляется более логичным использование термина «тромбоз поверхностных вен» (ТПВ), который в отечественных рекомендациях предложен как синоним привычного «тромбоз флебита» [4].

Соответственно, изменение базовой концепции патологического процесса привело к смене парадигмы лечебной тактики.

ТЕРАПИЯ

Ранее понятие тромбоз флебита как несистемного процесса привело к несколько легкомысленному отношению со стороны хирургов: данная патология воспринималась как незначительная, не приносящая большого вреда организму и не угрожающая жизни пациента, а возможные осложнения в виде тромбоза глубоких вен и тромбоз эмболии легочных артерий рассматривались исключительно в контексте прямого распространения, нарастания тромба. Лечебная тактика в основном была нацелена на борьбу с воспалением, в том числе – совершенно неоправданно – с использованием антибактериальной терапии, а в качестве профилактики более значимых форм ВТЭ широкое распространение приобрели открытые хирургические методы (крессэктомия, крессэктомия в сочетании с тромбэктомией).

Антикоагулянтная терапия

Сейчас же гиперкоагуляционный статус как основа развития ТПВ привел к логичному акценту на системную антикоагуляцию. Целью антикоагулянтной терапии является, в первую очередь, предотвращение прогрессирования тромботического процесса и профилактика развития симультанного тромбоза глубоких вен и легочной тромбоз эмболии, а также предотвращение рецидива ВТЭ. Во-вторых, на фоне антикоагулянтной терапии наблюдается более быстрое купирование клинических проявлений тромбоз флебита (актуально для низкомолекулярных гепаринов за счет их противовоспалительной активности). Ряд рандомизированных клинических исследований (РКИ) показал эффективность и безопасность применения при лечении ТПВ низкомолекулярных гепаринов, фондапаринукса и ривароксана [11–14].

Российские и зарубежные клинические рекомендации предлагают варианты антикоагулянтной терапии в зависимости от протяженности и локализации тромботического процесса, удаленности верхушки тромба от сафенофemorального и/или сафенопоплитеального соустья, дополнительных факторов риска ВТЭ (включая пол, возраст, поражение неварикозных вен, наличие онкозаболеваний и т. д.), сопутствующего тромбоза глубоких вен, личного и семейного анамнеза ВТЭ [4, 15, 16]. Однако до сих пор остаются нерешенными вопросы оптимальной длительности антикоагуляции при ТПВ, а эффективность фондапаринукса не оценена у больных с высоким риском ВТЭ. Что же касается ривароксана, то в настоящее время данное показание не зарегистрировано в Российской Федерации, и использование его для лечения ТПВ является off-label, несмотря на клинические рекомендации и доказанную в РКИ высокую эффективность.

Местная терапия

При этом обновленная концепция ведения больных с ТПВ совершенно не исключает традиционную и используемую десятилетиями местную терапию в рамках комплексного лечения [4, 17]. Более того, при малой протяженности тромба и низком риске перехода его на глубокое венозное русло, например, в случае тромбоза притока *v. s. magna* на голени или постинъекционного ТПВ верхней конечности, при отсутствии показаний к использованию системных антикоагулянтов топические лекарственные формы используются в качестве основного способа лечения. Учитывая происходящий в настоящее время пересмотр позиций эластической компрессии при лечении разных форм ТПВ, местное лечение может выступать в том числе в виде монотерапии.

Местная терапия направлена на уменьшение клинических проявлений тромбофлебита (быстрое купирование местной воспалительной реакции, снижение интенсивности болевого синдрома) и включает в себя:

- локальную гипотермию,
- топические средства на основе гепарина,
- топические средства на основе нестероидных противовоспалительных средств (НПВС).

Локальная гипотермия выступает в основном в качестве обезболивания. Проведение ее целесообразно в первые дни заболевания на фоне максимально выраженной воспалительной реакции [4, 5]. Мы в своей практике рекомендуем применение холода на область тромбированных поверхностных вен в течение 3–5 дней по 10–15 мин до 3–5 раз в сутки.

При проведении *местной фармакотерапии* необходимо учитывать, что кожа представляет собой сложно преодолеваемый барьер для топических препаратов из-за рогового слоя эпидермиса, мешающего прямому проникновению лекарственного средства в капиллярную сеть. И просто увеличения концентрации основного действующего вещества может не хватать для реализации клинического эффекта. Поэтому в настоящее время важную роль играет трансдермальная система доставки лекарственного агента. Более эффективными и удобными с практической точки зрения сейчас считаются гелевые формы [18–23].

Гель представляет собой полутвердую систему из молекул действующего вещества (или веществ), взвешенных в жидкой водной или спиртовой основе. Он не содержит жиров и масел и имеет уровень pH, близкий к показателям кожи. Благодаря гелевой матрице молекулы действующего вещества быстрее и в большем количестве проникают в дерму и гиподерму. Гель быстро распределяется, хорошо держится на коже,

иногда оставляя воздухопроницаемую тонкую пленку, при длительном использовании может оказывать подсушивающий эффект. С точки зрения пациента, гелевые лекарственные формы удобнее в том числе потому, что легче удаляются не только с кожи, но и с одежды.

Мази также относятся к гетерогенным системам, но на основе жиров и масел, в большинстве своем по типу прямой эмульсии «масло в воде». Мазь впитывается намного медленнее и в меньшем количестве, чем гель. Мазь за счет своей жировой базовой основы обладает увлажняющим, смягчающим действием на верхние слои эпидермиса. С бытовой позиции минус мазевых форм состоит в том, что их сложнее устранить с одежды.

Топические средства на основе гепарина являются наиболее распространенным и давно применяемым вариантом местного лечения ТПВ. Их использование направлено на уменьшение болевого синдрома, ограничение патологического процесса в венозной стенке и паравазальных тканях за счет противовоспалительного действия, а также уменьшение локальной отечности подкожно-жировой клетчатки. Эффективность купирования гепаринсодержащими гелями воспалительной реакции при ТПВ показана в рамках как минимум двух плацебо-контролируемых исследований, а также в открытых сравнительных наблюдательных исследованиях [4, 5, 24–26]. Существует значимая разница в эффективности топических средств: при одинаковой исходной концентрации гепарина при использовании мазевых форм через эпидермис проникает менее 6% действующего вещества, при использовании гелевых форм – более 10%.

Также дополнительный положительный эффект оказывает антикоагулянтная активность в поверхностном венозном русле в проекции зоны аппликации топического гепарина. Конечно же, выраженность его невелика, не носит системный характер и не может быть сравнима с парентеральным использованием нефракционированного или низкомолекулярных гепаринов. Но благодаря даже умеренному местному противотромботическому действию можно рассматривать гепаринсодержащие гели как часть программы по предотвращению прогрессирования тромбофлебита.

Наглядным примером эффективного гепаринсодержащего топического средства может служить Лиотон 1000 гель. Действующее вещество – высококонцентрированный (1 000 МЕ на 1 г) гепарин, который за счет инактивации гиалуронидазы и гистамина оказывает умеренное противовоспалительное, анальгезирующее и антиэкссудативное действие, улучшает микроциркуляцию, что клинически проявляется уменьшением выраженности воспалительной реакции

и отечности мягких тканей в области аппликации. Коллоидная система как носитель действующего вещества обеспечивает быстрое проникновение лекарственного средства в гиподерму, а исходная высокая концентрация гепарина обеспечивает и более высокую концентрацию его в зоне патологического процесса: в подкожно-жировой клетчатке определяется 7,2 МЕ/г при исходной концентрации 1 000 МЕ/г (в отличие от 0,9 МЕ/г в подкожной клетчатке при использовании гелей, содержащих 300 МЕ гепарина на 1 г). Благодаря более высокой местной концентрации гепарина обеспечивается и более выраженный локальный противотромботический эффект. Также за счет постепенного испарения спиртовой основы геля обеспечивается дополнительное охлаждение кожи, что усиливает анальгезирующий эффект Лиотона.

Топические средства на основе НПВС применяются с похожей целью: борьба с местным воспалением и болевым синдромом. Анальгезирующий и противовоспалительный эффект реализуется через блокаду циклооксигеназного механизма. Учитывая вовлеченность в патологический процесс подкожно-жировой клетчатки, для достижения более выраженного клинического эффекта также целесообразно использование именно гелевых форм, т. к. мази не смогут обеспечить проникновение НПВС в гиподерму. Ряд РКИ показал высокую (в том числе сравнимую с пероральными формами) эффективность топических форм НПВС в купировании локальной воспалительной реакции при ТПВ по сравнению с плацебо. Несмотря на использование в большинстве исследований гелей на основе диклофенака, последующая сравнительная оценка эффективности разных видов НПВС не показала достоверных различий между ними [27–29].

Гепарини НПВС-содержащие гели целесообразно чередовать в течение дня, не забывая предварительно смывать с кожи оставшуюся от нанесения предыдущего средства пленку. Наносить следует тонким слоем легкими поглаживающими движениями на кожу в проекции тромбированной вены.

При проведении местной терапии ТПВ **недопустимо:**

- формирование многослойных компрессов, особенно с использованием полиэтиленовых пленок и пергаментной бумаги, т. к. компресс затрудняет теплоотдачу, дает локальный нагревательный эффект, что может привести к поддержанию и дальнейшему распространению воспалительной реакции в паравазальных тканях и спровоцировать дальнейшее прогрессирование тромботического процесса, особенно у пациентов, не получающих системные антикоагулянты;

- использование мазей, содержащих антисептики, антибиотики, противогрибковые и т. д. компоненты, т. к. воспаление при венозном тромбозе носит асептический характер;
- использование гидрофильных мазей, предназначенных для ведения гнойных ран, т. к. применение на неповрежденных кожных покровах, тем более при асептическом характере воспаления, не уменьшит выраженность клинических проявлений тромбофлебита, но может спровоцировать развитие дерматита;
- проведение локальных прогревающих процедур (грелка) в области тромбированных вен в связи с высоким риском дальнейшего прогрессирования тромботического процесса.

Варианты лечения ТПВ представлены в следующих клинических примерах.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР 1

Пациентка Л., 33 года, обратилась в Первый флебологический центр с жалобами на появление уплотнения в верхней трети левого предплечья по внутренней поверхности, болезненность в его области при прикосновении, энергичном сгибании руки в локтевом суставе. Давность жалоб – 2 дня, появление их пациентка связывает с травматичной венепункцией для взятия крови. Хроническую соматическую патологию отрицает, на момент осмотра беременность, прием половых стероидов отрицает. Ранее эпизодов венозного тромбоза не было.

Status localis, левая верхняя конечность: по передне-латеральной поверхности предплечья, в в/3, пальпируется умеренно болезненный плотный тяж в проекции *v. cephalica* протяженностью 2 см. Кожные покровы над ним не изменены. Отека нет. Артериальная пульсация определяется на всем протяжении. Чувствительность, активные и пассивные движения в суставах сохранены в полном объеме.

При ультразвуковом ангиосканировании (УЗАС) визуализируются тромботические массы, окклюзирующие просвет *v. cephalica* в в/3 предплечья и *v. mediana cubiti*, общей протяженностью до 4,0 см. Другие поверхностные, глубокие вены левой и правой верхних конечностей проходимы, полностью сжимаемы при компрессии датчиком.

Принимая во внимание клинико-анамнестические данные и результаты УЗАС, диагностирован острый постинъекционный тромбоз *v. cephalica* в в/3 предплечья и *v. mediana cubiti* слева. Учитывая спровоцированный характер ТПВ, малую его протяженность, локализацию на верхней конечности, отсутствие дополнительных факторов риска ВТЭ и низкий риск перехода на глубокое венозное русло, рекомендовано проведение местной

терапии: холод 10–15 мин по 2–3 раза в день в течение 3–5 дней, Лиотон 1000 гель тонким слоем на область болезненного уплотнения 3 раза в день в течение 7 дней.

При контрольном визите через 7 дней пациентка отметила положительную динамику: исчезновение болевых ощущений, уменьшение выраженности уплотнения в в/3 левого предплечья. При осмотре тяж в проекции *v. cephalica* практически не определяется, пальпация в этой области безболезненна, гиперемии/пигментации кожных покровов нет.

При УЗАС-контроле также отмечена положительная динамика: *v. cephalica* в в/3 предплечья и *v. mediana cubiti* хорошо реканализованы, просвет вены при компрессионной пробе сжимается на 80%.

Состояние расценено как постинъекционный тромбоз *v. cephalica* в в/3 предплечья и *v. mediana cubiti* слева в стадии хорошей реканализации. Рекомендовано завершить местную терапию.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР 2

Пациент К., 54 года, обратился в Первый флебологический центр с жалобами на наличие уплотнения по ходу варикозных вен по внутренней поверхности правого бедра и области коленного сустава, постоянные тянущие боли в области уплотнения, усиливающиеся при движении и прикосновении.

В анамнезе: около 7 лет страдает варикозной болезнью правой нижней конечности, от оперативного лечения неоднократно отказывался. Около 1,5 лет назад перенес варикотромбофлебит ствола *v. s. magna* в в/3 правой голени, получал местную терапию. Состояние ухудшилось в течение 5 дней, когда без явного провоцирующего фактора пациент отметил появление болезненного уплотнения по ходу варикозных вен в области коленного сустава с постепенным распространением его на бедро. Сопутствующая патология: эрозивный гастрит с последним обострением 4 мес. назад, артериальная гипертензия.

Status localis, правая нижняя конечность: голень пастозна, по медиальной поверхности бедра и коленного сустава, передней и медиальной поверхности голени определяются варикозно трансформированные подкожные вены в бассейне *v. s. magna*. По ходу варикозных вен по медиальной поверхности коленного сустава, медиальной поверхности бедра до с/3 определяется плотный, болезненный при пальпации тяж с яркой гиперемией кожи и локальной гипертермией над ним. Трофических расстройств нет. Артериальная пульсация определяется на всем протяжении. Чувствительность, активные и пассивные движения в суставах сохранены в полном объеме. Симптомы Хоманса, Мозеса отрицательные.

При УЗАС вен нижних конечностей: справа глубокие вены проходимы на всем протяжении, полностью сжимаемы при компрессии датчиком, кровоток фазный. *V. s. magna*: сафенофemorальное соустье несостоятельно, приток по медиальной поверхности коленного сустава окклюзивно тромбирован, тромб переходит на ствол *v. s. magna* и распространяется до в/3 бедра с верхней границей тромба в 6 см от сафенофemorального соустья. Ствол *v. s. magna* на уровне коленного сустава, ствол и притоки *v. s. magna* на голени проходимы, полностью сжимаемы. *V. s. parva* состоятельна, проходима, полностью сжимаема при компрессии датчиком. Определяются расширенные и несостоятельные перфорантные вены по медиальной поверхности в с/3 и н/3 голени. Слева глубокие и поверхностные вены состоятельны, проходимы на всем протяжении, полностью сжимаемы при компрессии датчиком, кровоток фазный.

Принимая во внимание клинико-анамнестические данные и результаты УЗАС, диагностирован острый восходящий варикотромбофлебит притока и ствола *v. s. magna* до 6 см от сафенофemorального соустья. Учитывая протяженность тромба, неспровоцированный его характер и тенденцию к прогрессированию, отягощенный по ВТЭ личный анамнез, рекомендовано:

- антикоагулянтная терапия с помощью низкомолекулярных гепаринов в промежуточной дозе (с учетом массы тела 69 кг) – Клексан 0,8 мл 1 раз в день подкожно в области живота в течение 45 дней;
- местная терапия: холод 10–15 мин по 3–5 раз в день в течение 5–7 дней, чередовать в течение дня по 2 раза Лиотон 1000 гель и Вольтарен Эмульгель тонким слоем на область болезненного уплотнения в течение 7–10 дней;
- при выраженном болевом синдроме: Вольтарен 50 мг 2–3 раза в день в течение 3–5 дней;
- эластическая компрессия нижних конечностей.

При контрольном визите через 7 дней пациент отметил небольшую положительную динамику: уменьшение болевого синдрома, уменьшение покраснения кожи в проекции тромбированных вен. При осмотре сохраняется тяж по ходу варикозных вен по медиальной поверхности коленного сустава, медиальной поверхности бедра до с/3, умеренно болезненный при пальпации тяж. Гиперемия кожи уменьшилась, частично заместились неяркой пигментацией, локальной гипертермией нет.

При УЗАС-контроле также отмечена положительная динамика: справа приток по медиальной поверхности коленного сустава реканализован (средней степени), при компрессии датчиком отмечается сдавление просвета на 40%, ствол *v. s. magna* тромбирован до в/3 бедра с верхней границей тромба в 6 см от

сафенофemorального соустья, сегментарно отмечается начальная реканализация с участками пристеночного кровотока. Остальные поверхностные и глубокие вены правой нижней конечности, поверхностные и глубокие вены левой нижней конечности проходимы на всем протяжении, полностью сжимаемы при компрессии датчиком, кровоток фазный.

Состояние расценено как стихающий варикотромбофлебит притока и ствола в. s. magna до 6 см от сафенофemorального соустья, реканализация начальной и средней степени. Рекомендовано продолжить антикоагулянтную терапию до 45 дней общей длительности, прием пероральных НПВС завершить, в рамках местной терапии продолжить аппликации Лиотон геля 2 раза в день до стихания болезненных ощущений по ходу тромбированных вен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечение ТПВ является комплексным. Вне зависимости от локализации и протяженности тромботического процесса, наличия или отсутствия сопутствующего тромбоза глубоких вен, проведения или отказа от системной антикоагуляции, самым постоянным компонентом

этого лечения является местная терапия. Рациональное использование топических средств на основе гепарина и НПВС с предпочтением гелевых форм в сочетании с локальной гипотермией приводит к купированию воспалительных явлений – уменьшению болевого синдрома, уменьшению воспалительной инфильтрации и локальной отечности подкожно-жировой клетчатки, а также позволяет ограничить применение пероральных форм НПВС и избежать связанных с ними нежелательных явлений со стороны желудочно-кишечного тракта. Редукция воспалительного процесса, в свою очередь, уменьшает риск прогрессирования тромбообразования и помогает предотвратить дальнейшее нарастание тромба в поверхностном венозном русле. Также уменьшение болевого синдрома и внешних проявлений воспаления (выраженности гиперемии кожных покровов, инфильтрата паравазальной клетчатки) улучшает качество жизни пациента с ТПВ и повышает его приверженность к другим направлениям комплексного лечения, в том числе к системной антикоагулянтной терапии и эластической компрессии.

Поступила / Received 12.05.2025

Поступила после рецензирования / Revised 20.06.2025

Принята в печать / Accepted 09.07.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Frappé P, Buchmuller-Cordier A, Bertolotti L, Bonithon-Kopp C, Couzan S, Lafond P et al. Annual diagnosis rate of superficial vein thrombosis of the lower limbs: the STEPH community-based study. *J Thromb Haemost.* 2014;12(6):831–838. <https://doi.org/10.1111/jth.12575>.
2. Decousus H, Quéré I, Presles E, Becker F, Barrellier MT, Chanut M et al. Superficial venous thrombosis and venous thromboembolism: a large, prospective epidemiologic study. *Ann Intern Med.* 2010;152(4):218–224. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-152-4-201002160-00006>.
3. Galanaud JP, Genty C, Sevestre MA, Brisot D, Lausacker M, Gillet JL et al. Predictive factors for concurrent deep-vein thrombosis and symptomatic venous thromboembolic recurrence in case of superficial venous thrombosis. The OPTIMEV study. *Thromb Haemost.* 2011;105(1):31–39. <https://doi.org/10.1160/th10-06-0406>.
4. Илюхин ЕА, Апханова ТВ, Бицадзе ВО, Бредихин РА, Булатов ВЛ, Вавилова ТВ и др. Клинические рекомендации «Флебит и тромбоз поверхностных вен»: обновленные формулировки. 2024 г. *Флебология.* 2025;19(1):49–62. <https://doi.org/10.17116/flebo20251901149>.
5. Илюхин ЕА, Апханова ТВ, Бицадзе ВО, Бредихин РА, Булатов ВЛ, Вавилова ТВ и др. Clinical Guidelines «Superficial phlebitis and Thrombophlebitis»: 2024 Update. *Flebologiya.* 2025;19(1):49–62. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20251901149>.
6. Кириенко АИ, Матюшенко АА, Андрияшкин ВВ. *Острый тромбоз вен*. М.: Литтерра; 2006. 108 с. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/21480610/>.
7. Di Minno MN, Ambrosino P, Ambrosini F, Tremoli E, Di Minno G, Dentali F. Prevalence of deep vein thrombosis and pulmonary embolism in patients with superficial vein thrombosis: a systematic review and meta-analysis. *J Thromb Haemost.* 2016;14(5):964–972. <https://doi.org/10.1111/jth.13279>.
8. Hirmerova J, Seidlerova J, Subrt I. Deep vein thrombosis and/or pulmonary embolism concurrent with superficial vein thrombosis of the legs: cross-sectional single center study of prevalence and risk factors. *Int Angiol.* 2013;32(4):410–416. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23822944/>.
9. Karathanos C, Exarchou M, Tsezou A, Kyriakou D, Wittens C, Giannoukas A. Factors associated with the development of superficial vein thrombosis in patients with varicose veins. *Thromb Res.* 2013;132(1):47–50. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2013.05.017>.
10. Decousus H, Bertolotti L, Frappe P. Spontaneous acute superficial vein thrombosis of the legs: do we really need to treat? *J Thromb Haemost.* 2015;13(Suppl. 1):S230–S237. <https://doi.org/10.1111/jth.12925>.
11. van Langevelde K, Lijfering WM, Rosendaal FR, Cannegieter SC. Increased risk of venous thrombosis in persons with clinically diagnosed superficial vein thrombosis: results from the MEGA study. *Blood.* 2011;118(15):4239–4241. <https://doi.org/10.1182/blood-2011-05-356071>.
12. Superficial Thrombophlebitis Treated By Enoxaparin Study Group. A pilot randomized double-blind comparison of a low-molecular-weight heparin, a nonsteroidal anti-inflammatory agent, and placebo in the treatment of superficial vein thrombosis. *Arch Intern Med.* 2003;163(14):1657–1663. <https://doi.org/10.1001/archinte.163.14.1657>.
13. Cosmi B, Filippini M, Tonti D, Avruscio G, Ghirarduzzi A, Bucherini E et al. A randomized double-blind study of low-molecular-weight heparin (parnaparin) for superficial vein thrombosis: STEFLUX (Superficial Thromboembolism and Fluxum). *J Thromb Haemost.* 2012;10(6):1026–1035. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2012.04727.x>.

13. Decousus H, Prandoni P, Mismetti P, Bauersachs RM, Boda Z, Brenner B et al. Fondaparinux for the treatment of superficial-vein thrombosis in the legs. *N Engl J Med*. 2010;363(13):1222–1232. <https://doi.org/10.1056/nejmoa0912072>.
14. Beyer-Westendorf J, Schellong SM, Gerlach H, Rab E, Weitz JI, Jerseemann K et al. Prevention of thromboembolic complications in patients with superficial-vein thrombosis given rivaroxaban or fondaparinux: the openlabel, randomised, non-inferiority SURPRISE phase 3b trial. *Lancet Haematol*. 2017;4(3):e105–e113. [https://doi.org/10.1016/s2352-3026\(17\)30014-5](https://doi.org/10.1016/s2352-3026(17)30014-5).
15. Kearon C, Akl EA, Ornelas J, Blaivas A, Jimenez D, Bounameaux H et al. Antithrombotic Therapy for VTE Disease: CHEST Guideline and Expert Panel Report. *Chest*. 2016;149(2):315–352. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2015.11.026>.
16. Gloviczki P (ed.). *Handbook of Venous and Lymphatic Disorders: Guidelines of the American Venous Forum*. 4th ed. Boca Raton: CRC Press; 2017. 868 p. <https://doi.org/10.1201/9781315382449>.
17. Di Nisio M, Wichers IM, Middeldorp S. Treatment for superficial thrombophlebitis of the leg. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;(2):CD004982. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004982.pub3>.
18. Савельева МИ. Всасывание лекарственных средств. В: Кукек ВГ (ред.). *Клиническая фармакокинетика*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009. С. 32–61. Режим доступа: http://vmede.org/sait/?page=5&id=Farmakologija_klin_farm_kykes_2009&menu=Farmakologija_klin_farm_kykes_2009.
19. Васильев АЕ, Краснюк ИИ, Равикумар С, Тохмахчи ВН. Трансдермальные терапевтические системы доставки лекарственных веществ (обзор). *Химико-фармацевтический журнал*. 2001;35(11):29–42. <https://doi.org/10.1023/A:1015149911917>.
20. Vasil'ev AE, Krasnyuk II, Ravikumar S, Tokhmakhchi VN. Transdermal Therapeutic Systems for Controlled Drug Release (A Review). *Pharmaceutical Chemistry Journal*. 2001;35(11):29–42. (In Russ.) <https://doi.org/10.1023/A:1015149911917>.
21. Prausnitz MR, Langer R. Transdermal Drug Delivery. *Nat Biotechnol*. 2008;26(11):1261–1268. <https://doi.org/10.1038/nbt1504>.
22. Tanner T, Marks R. Delivering drugs by the transdermal route: review and comment. *Skin Res Technol*. 2008;14(3):249–260. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0846.2008.00316.x>.
23. Keservani RK, Sharma AK, Kesharwani RK. *Novel Approaches for Drug Delivery*. Hershey, PA: IGI Global Scientific Publishing; 2017. 515 p. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0751-2>.
24. Mahato RI. *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery*. Boca Raton: CRC Press; 2007. 336 p. Available at: https://www.google.nl/books/edition/Pharmaceutical_Dosage_Forms_and_Drug_Del/wt_MBQAAQBAJ?hl=ru&gbpv=1.
25. Villardell M, Sabat D, Arnaiz J, Bled M, Castel J, Laporte J, Vallvé C. Topical heparin for the treatment of acute superficial phlebitis secondary to indwelling intravenous catheter A double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Eur J Clin Pharmacol*. 1999;54(12):917–921. <https://doi.org/10.1007/s002280050575>.
26. Belcaro G, Cesarone M, Dugall M, Feragalli B, Ippolito E, Corsi M et al. Topical formulation of heparin is effective in reducing the symptoms of superficial venous thrombosis: a monocenter, observer-blind, placebo-controlled randomized study. *Pain Medicine*. 2011;53(3 Suppl. 1):3–11. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22108471/>.
27. Богачев ВЮ, Капериз КА, Лобанов ВН. Эффективность многокомпонентных топических препаратов у пациентов с острым тромбозом вен нижних конечностей. *РМЖ*. 2017;(28):2035–2038. Режим доступа: https://www.rmj.ru/articles/khirurgiya/Effektivnosty_mnogokomponentnyh_topicheskikh_preparatov_u_pacientov_s_ostrym_tromboflebitom_ven_nizhnih_konechnostey/.
28. Bogachev VYu, Kaperiz KA, Lobanov VN. Effectiveness of multicomponent topical preparations in patients with acute thrombophlebitis of the veins of the lower extremities. *RMJ*. 2017;(28):2035–2038. (In Russ.) Available at: https://www.rmj.ru/articles/khirurgiya/Effektivnosty_mnogokomponentnyh_topicheskikh_preparatov_u_pacientov_s_ostrym_tromboflebitom_ven_nizhnih_konechnostey/.
29. Nocker W, Diebschlag W, Lehman W. The efficacy of a diclofenac gel compared with placebo and heparin gel in the local treatment of superficial thrombophlebitis. *Z Allg Med*. 1991;67:2214–2222. (In German)
30. Becherucci A, Bagilet D, Marenghini J, Diab M, Biancardi H. Effect of topical and oral diclofenac on superficial thrombophlebitis caused by intravenous infusion. *Med Clin*. 2000;114(10):371–373. (In Spanish) [https://doi.org/10.1016/s0025-7753\(00\)71300-5](https://doi.org/10.1016/s0025-7753(00)71300-5).
31. Holzgreve A, Kleine W, Stegmann W. Local treatment of superficial thrombophlebitis with nonsteroidal antiinflammatory agents. *Z Allg Med*. 1989;65(27):663–667. (In German)

Вклад авторов:

Авторы внесли равный вклад на всех этапах работы и написания статьи.

Contribution of authors:

All authors contributed equally to this work and writing of the article at all stages.

Согласие пациентов на публикацию: пациенты подписали информированное согласие на публикацию своих данных.

Basic patient privacy consent: patients signed informed consent regarding publishing their data.

Информация об авторах:

Дженина Ольга Вадимовна, к.м.н., врач-флеболог, ведущий специалист, Первый флебологический центр; 117447, Россия, Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 31; helgelman@mail.ru

Богачев Вадим Юрьевич, д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургии факультета усовершенствования врачей, руководитель курса амбулаторной и эстетической флебологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского; 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корп. 1; научный руководитель, Первый флебологический центр; 117447, Россия, Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 31; vadim.bogachev63@gmail.com

Information about the authors:

Olga V. Dzhenina, Cand. Sci. (Med.), Phlebologist, Leading Specialist, First Phlebological Center; 31, Dmitry Ulyanov St., Moscow, 117447, Russia; helgelman@mail.ru

Vadim Yu. Bogachev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Surgery, Faculty of Advanced Medical Studies, Head of the Outpatient and Aesthetic Phlebology Course, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirovsky; 61/2, Bldg. 1, Schepkin St., Moscow, 129110, Russia; Scientific Supervisor, First Phlebological Center; 31, Dmitry Ulyanov St., Moscow, 117447, Russia; vadim.bogachev63@gmail.com

Оригинальная статья / Original article

Аллогерниопластика с применением обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP) в хроническом эксперименте: особенности репаративного процесса

Л.О. Севергина, М.Р. Кузнецов, О.Н. Антонов[✉], antonov_o_n@staff.sechenov.ru, К.А. Дмитриева, А.Н. Косенков, Г.В. Синавин, М.Э. Шахбанов, Д.А. Гаспарян, С.А. Коломыцева, Л.А. Миленский

Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

Резюме

Введение. Сегодня сетчатый имплант стал стандартом для грыжесечения, что способствует снижению рецидивов и развития побочных эффектов – сером, хронической боли, хронических инфекций. Регуляция миграции иммунокомпетентных клеток в зоне аллогерниопластики определяет терапевтическую стратегию для модулирования воспалительной реакции.

Цель. Провести клинко-морфологический анализ влияния плазмы, обогащенной тромбоцитами, на течение репаративного процесса в условиях аллогерниопластики.

Материалы и методы. Сорок семь крыс породы Вистар были разделены на 3 группы: с обработкой PRP в оптимальной дозировке ($n = 15$), с обработкой PRP в максимальной дозировке ($n = 15$), без обработки PRP ($n = 15$); двух крыс использовали для терминального забора крови с целью изготовления PRP. Всех животных оперировали, создавая дефект апоневроза, который закрывался сетчатым имплантом с последующим нанесением на него PRP. Оценку выраженности послеоперационного болевого синдрома проводили по разработанной нами сводной шкале оценки физиологического статуса, поведенческих реакций, мимики; оценивали состояние послеоперационного рубца, сроки оволосения послеоперационной раны. Забор материала для морфологической оценки выполнялся на 7, 14, 21, 28, 60-е сут. эксперимента.

Результаты и обсуждение. Морфологически подтверждены положительные эффекты применения PRP. В биоптатах после обработки PRP выявлено отсутствие грубого фиброза – «деликатный» рубец в периимплантной зоне, более обильная васкуляризация зоны репарации, раннее формирование лимфатических коллекторов, отсутствие или минимальная выраженность дегенеративных изменений нервных стволиков. Отмечается сокращение фазы альтерации, и, как следствие, акселерация процессов репарации. Перечисленные изменения являются морфологическими критериями улучшенной интеграции сетчатого импланта. Выделение отдельной группы крыс с передозировкой PRP позволило констатировать дозозависимый эффект: у животных этой группы в послеоперационном периоде преобладала выраженная деструктивно-воспалительная реакция с микробной контаминацией, вплоть до формирования хронических абсцессов. Эти изменения мы связываем с избыточным рекрутингом нейтрофилов и макрофагов, секретирующих протеазы и провоспалительные цитокины.

Выводы. Применение PRP в оптимальной дозировке позволяет улучшить интеграцию сетчатого импланта при аллогерниопластике, снизить вероятность рецидива; профилирует грубый фиброз, деформацию и сморщивание импланта; уменьшает вероятность развития синдрома хронической боли.

Ключевые слова: аллогерниопластика, сетчатый имплант, интеграция, репаративный процесс, морфология

Для цитирования: Севергина ЛО, Кузнецов МР, Антонов ОН, Дмитриева КА, Косенков АН, Синавин ГВ, Шахбанов МЭ, Гаспарян ДА, Коломыцева СА, Миленский ЛА. Аллогерниопластика с применением обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP) в хроническом эксперименте: особенности репаративного процесса. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):156–164. <https://doi.org/10.21518/akh2025-033>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Allohernioplasty with the introduction of platelet-rich plasma (PRP) in a chronic experiment: features of the reparative process

Lubov O. Severgina, Maxim R. Kuznetsov, Oleg N. Antonov[✉], antonov_o_n@staff.sechenov.ru, Kristina A. Dmitrieva, Alexandr N. Kosenkov, Gennady V. Sinyavin, Magomed E. Shakhbanov, David A. Gasparyan, Sofia A. Kolomytseva, Lev A. Milenkii
Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia

Abstract

Introduction. Mesh has become the standard for herniorrhaphy – it helps to reduce recurrence and the development of side effects. The regulation of immunocompetent cells migration determines the therapeutic strategy to modulate the inflammatory response.

Aim. To conduct a clinical and morphological analysis of the effect of platelet-rich plasma (PRP) on the course of reparative process in allogernioplasty.

Materials and methods. 47 Wistar rats were divided into 3 groups: with PRP in optimal dosage ($n = 15$), maximum dosage ($n = 15$), without PRP ($n = 15$), two rats were used for terminal blood sampling for PRP manufacturing. All animals were operated on, creating an aponeurosis defect that was closed with a mesh implant followed by PRP application. The severity of postoperative pain syndrome was assessed using the developed by us summary scale of physiological status, behavioral reactions, and facial expressions; the state of the postoperative scar, the terms of postoperative wound hair loss were evaluated. Material for morphologic evaluation was taken on days 7, 14, 21, 28, 60.

Results and discussion. The positive effects of PRP were morphologically confirmed. The biopsy specimens after PRP revealed: absence of rough fibrosis, more abundant vascularization, early formation of a “delicate” scar and lymphatic collectors in the peri-implant zone, absence or minimal expression of degenerative changes of nerve trunks. There is a reduction of the alteration phase and acceleration of repair processes. In animals of group PRP overdose in the postoperative period a pronounced destructive-inflammatory reaction with microbial contamination prevailed, up to the formation of chronic abscesses. We attribute these changes to excessive recruitment of neutrophils and macrophages secreting proteases and proinflammatory cytokines.

Conclusion. The use of PRP in the optimal dosage allows to improve the integration of the mesh implant during allogernioplasty, prevents rough fibrosis, deformation and shriveling of the implant; reduces the probability of chronic pain syndrome development.

Keywords: allogernioplasty, mesh implant, integration, reparative process, morphology

For citation: Severgina LO, Kuznetsov MR, Antonov ON, Dmitrieva KA, Kosenkov AN, Sinyavin GV, Shakhbanov ME, Gasparyan DA, Kolomytseva SA, Milenkii LA. Allogernioplasty with the introduction of platelet-rich plasma (PRP) in a chronic experiment: features of the reparative process. *Ambulatoynaya Khirurgiya*. 2025;22(2):156–164. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-033>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Грыжи передней брюшной стенки в среднем встречаются у 3–7% населения планеты; ежегодно в мире выполняется более 20 млн грыжесечений [1, 2]. Послеоперационные грыжи после лапаротомий встречаются достаточно часто: по данным различных авторов, данной патологией страдают от 3,6 до 22,4% пациентов [3–5]. Герниопластика по поводу грыж различных локализаций остается одной из часто выполняемых операций; при этом частота рецидивов довольно высока и колеблется от 3 до 20% при аллопластике и достигает 60% при пластике местными тканями [6, с. 18–20; 7]. Ежегодно предлагаются новые методики оперативного лечения, вводятся в практику новые материалы, направленные на профилактику послеоперационных осложнений и снижения процента рецидива [8, 9]. В нашем исследовании мы использовали плазму, обогащенную тромбоцитами (PRP – Platelet-Rich Plasma), как дополнение к традиционной аллопластике. Положительный эффект PRP основан на выделении альфа-гранулами тромбоцитов различных цитокинов и факторов роста, что в целом способствует процессам регенерации тканей [10, 11]. Плазму, обогащенную тромбоцитами, получают путем центрифугирования цельной крови. После первого центрифугирования получают 3 слоя: эритроциты на дне, промежуточный слой, состоящий из высококонцентрированных тромбоцитов и лейкоцитов, и верхний слой, содержащий обедненную тромбоцитами плазму. Затем два верхних слоя забирают для повторного центрифугирования, а после удаления слоя обедненной плазмы получают PRP.

Цель – провести клинико-морфологический анализ влияния плазмы, обогащенной тромбоцитами, на течение репаративного процесса в условиях аллогерниопластики.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В эксперимент взято 47 самцов крыс породы Вистар в возрасте 3 мес., весом 330–360 г. Для получения PRP в нашем исследовании мы использовали Arthrex ACP® Double-Syringe System. Данная система предназначена для разделения негомогенных жидкостей в стерильных условиях и создана для получения аутологичной кондиционированной плазмы (ACP), которая является вариантом PRP и характеризуется меньшим содержанием лейкоцитов ($0,021 \pm 0,045 \times 10^9/\text{л}$ в сравнении с PRP $3,9 \pm 1,5 \times 10^9/\text{л}$) при меньшем, но достаточном содержании тромбоцитов ($583 \pm 75 \times 10^9/\text{л}$ в сравнении с PRP $795 \pm 115 \times 10^9/\text{л}$) [12, 13]. Для терминального забора крови использовали двух животных и осуществляли забор путем пункции сердца. Кровь перемещали в специализированный двойной шприц для приготовления PRP и помещали в центрифугу Hettich rototix 32 A, где выдерживали при 1500 об/мин в течение 5 мин; извлекалась готовая PRP, которая сразу использовалась¹.

Выбирая сетчатый протез, мы отдали предпочтение макропористому полипропиленовому протезу Optomesh. Дело в том, что, с одной стороны, полипропилен

¹ Arthrex ACP® Double-Syringe System. Available at: <https://www.arthrex.com/resources/LT2-000256-en-US/arthrex-acp-double-syringe-system?referringteam=orthobiologics>.

гистоагрессивен и реактогенен, а, с другой стороны, поры сетки должны быть проницаемы для клеточных элементов соединительной ткани и формирующихся кровеносных сосудов. Вкупе с отсутствием осыпаемости краев сетки, атравматичностью краев эти свойства импланта предполагают формирование нежного рубца даже без вспомогательных биологических факторов, и PRP в частности.

Сорок пять животных были разделены на 3 группы. Первая группа ($n = 15$) с обработкой PRP в оптимальной дозировке 0,01 мл на 1 см³, вторая группа ($n = 15$) с обработкой PRP в максимальной дозировке 0,1 мл на 1 см³, третья группа ($n = 15$) без обработки PRP.

Техника операции: в асептических условиях после обработки операционного поля с применением анестезии (внутримышечно Золетил 20–40 мг/кг + Ксилазин 5–10 мг/кг) выполнялся разрез кожи длиной 2 см по средней линии живота, надсекался апоневроз по белой линии на протяжении 0,5 см, формировалась площадка для установки сетчатого импланта.

Сетчатый имплант TRICOMED Optomesh MacroPore размером 1 x 1 см помещался на дефект апоневроза. В зависимости от группы его обрабатывали PRP путем капельного нанесения в дозировке 0,1 мл, 0,01 мл или оставляли без обработки. Кожа зашивалась отдельными узловыми швами. Повязки фиксировали с помощью самоклеящегося бинта. Расположение сетки по методике on-lay было выбрано нами не случайно. Известно, что при данном методе наблюдается большее количество осложнений, связанных с реакцией на инородное тело: это образование т. н. сером, а также повышенный риск гнойных осложнений. Это позволило нам констатировать и оценить положительные эффекты PRP наиболее достоверно. После проведения операции крыс помещали в индивидуальные клетки. Работа с лабораторными животными выполнялась после одобрения протоколов эксперимента локальным этическим комитетом с соблюдением всех норм по содержанию и обращению с лабораторными животными [14].

Наблюдение за животными в послеоперационном периоде включало в себя оценку общего состояния крыс. Решение о необходимости обезболивания принималось исходя из оценки интенсивности боли у животных: минимизация боли, испытываемой животным, имеет под собой не только гуманную основу, но и позволяет обеспечить адекватные результаты проводимого эксперимента [14]. В настоящее время не существует единой шкалы оценки боли у крыс – различные авторы опираются на косвенные признаки боли, проявляющиеся в изменении поведения, внешнего вида, физиологического состояния

животного [15, 16]. Мы объединили описываемые признаки и в зависимости от их выраженности дали им цифровую оценку в баллах (0, 1, 2). Оцениваемые признаки: поза (обычное поведение, поза расслабленная, меняет позу с дискомфортом, вынужденная поза, защищает больной участок); внешний вид (обычный, нарушение груминга, пилоэрекция, выделения из глаз и пигментация периорбитальной зоны – хромодакриорея, выделения из носа); мимика (обычная, прижатие ушей, прищуривание глаз, напряжение вокруг носа и рта); аппетит (ест с удовольствием, повышенный аппетит, сниженный аппетит, отказ от пищи); активность (обычная, преобладание отдыха над активным поведением, безучастное поведение, лежит на одном месте, не зарывается в опилки, не меняет позу); плохой сон, переохлаждение, снижение массы тела, учащенное поверхностное дыхание (отсутствие перечисленных критериев, наличие одного из перечисленных вариантов, наличие более одного из перечисленных вариантов); внимание к поврежденному участку: чрезмерное вылизывание, царапание, выгрызание поврежденного участка, вокализация при пальпации или избегание воздействия (отсутствие перечисленных критериев, наличие одного из перечисленных вариантов, наличие более одного из перечисленных вариантов). Интерпретация результатов: 0–2 – отсутствие боли; 3–6 – умеренная боль; 7–14 – сильная боль.

Обезболивание выполняли при сумме баллов более 5. В послеоперационном периоде крыс обезболивали кетопрофеном в дозе 5 мг/кг п/к. Кратность введения препаратов определялась по шкале оценки интенсивности боли. Мониторинг состояния животных в первые сутки после операции проводился каждые 12 ч, далее – 1 раз в сутки; в первые сутки обезболивали всех крыс независимо от группы. Среднее арифметическое значение результатов, полученное по каждому животному, позволило нам адекватно оценить особенности течения послеоперационного периода как у каждой крысы, так и в группе в целом. Полученный балл мы трактовали как числовой эквивалент показателя «общее состояние животного» и индикатор тяжести послеоперационного периода для каждой группы животных: 0–2 – хорошее состояние; 3–6 – удовлетворительное состояние; 7–14 – тяжелое состояние.

Для морфологической оценки макропрепарат готовили путем вырезки всех слоев передней брюшной стенки из периимплантной зоны единым фрагментом размером 4 см x 4 см с последующей фиксацией в 10%-ном забуференном формалине, рутинной процедурой заливки, проводки материала, изготовления гистологических срезов, окрашивания гематоксилином и эозином.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

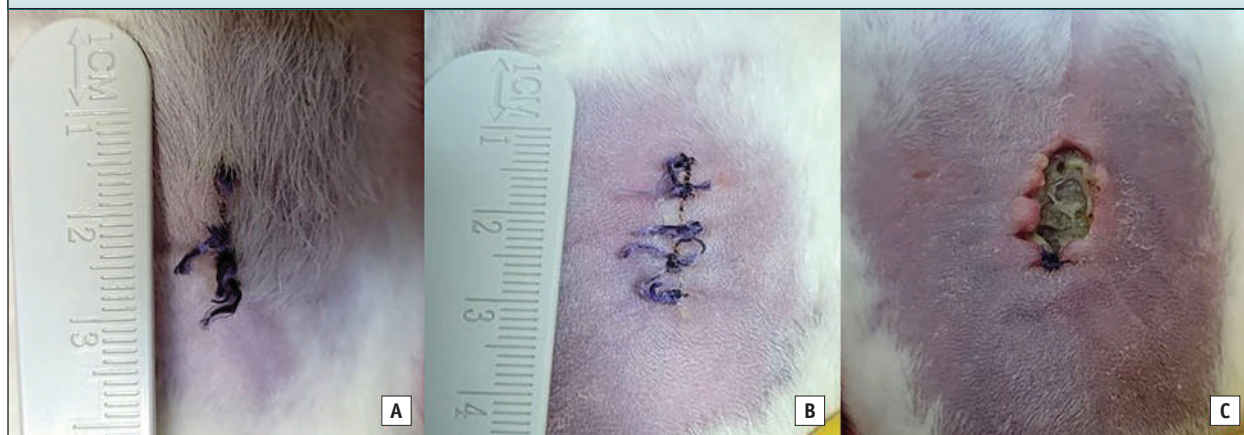
Клинические результаты

В группе с обработкой PRP все животные обезболивались в первые сутки после операции. На вторые сутки обезболивание потребовалось только 3 крысам, позднее обезболивание требовалось только одной, у которой в целом послеоперационный период протекал тяжело: отмечена гиперемия и отек тканей с расхождением краев послеоперационной раны, нагноением и заживлением через вторичное натяжение. У 14 животных рана зажила первичным натяжением с образованием тонкого деликатного рубца – он имел линейную структуру, розоватый цвет, был мягким на ощупь, ширина его не превышала 1 мм, не наблюдалось деформации подлежащих тканей (рис. 1А). Следует отметить, что у 5 животных на выбранных участках отмечено раннее отрастание новой шерсти – уже на 4-е сут. после операции. В целом послеоперационный период у данной группы животных протекал хорошо. В результате перенесенного активного воспаления у одной крысы послеоперационный рубец был плотноватым на ощупь, звездчатой формы с деформацией подлежащих тканей, ширина его максимально достигала 4 мм. У этого же животного мы наблюдали

снижение массы тела в течение 10 сут. после операции на 10%. У всех остальных крыс значимого колебания массы тела не отмечено, на протяжении всего послеоперационного периода аппетит оставался хорошим. Числовой эквивалент оценки общего состояния колебался от 2,3 до 11 (у одной крысы), и в среднем показатель тяжести послеоперационного периода составил 3,44 (таблица).

В группе без обработки PRP, с первых по третьи сутки, обезболивания требовали все животные; на 4-е сут. – 12 крыс, на 5-е – 5 крыс, на 6-е и 7-е сут. – 4 крысы. У 4 крыс на протяжении 3 сут. сохранялся отек тканей операционной зоны, и к 5-м сут. у них были выявлены серомы. В последующем у одной крысы имело место ее самостоятельное рассасывание и редукция, у 3 – отмечено присоединение бактериальной инфекции и гнойные осложнения: гиперемия, отек тканей, повышение местной температуры, расхождение краев послеоперационной раны и, как следствие, заживление вторичным натяжением. У 12 крыс рубец имел линейную структуру, мягкую консистенцию, ширина его не превышала 2 мм (рис. 1В). У 2 крыс с гнойными осложнениями сформировался более грубый рубец, шириной максимально до 3 мм, у одной – неправильной звездчатой формы

Рисунок 1. Послеоперационный рубец у экспериментальных животных
Figure 1. Postoperative scar in experimental animals



А. Группа с обработкой PRP. Крыса 3. 7-е сут.; В. Группа без обработки PRP. Крыса 5. 7-е сут.; С. Группа с передозировкой PRP. Крыса 1. 7-е сут.
A. Group with PRP treatment. Rat 3. 7th day; B. Group without PRP treatment. Rat 5. 7th day; C. Group with PRP overdose. Rat 1. 7th day.

Таблица. Оценка тяжести послеоперационного периода
Table. Assessment of the severity of the postoperative period

Порядковый номер животного	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	ИТОГ
Группа с обработкой PRP в оптимальной дозировке	3,6	3,2	3,2	3,4	2,3	3,2	2,7	2,6	2,6	2,3	4	3,3	2,1	2,1	11	3,6	3,44
Группа с передозировкой PRP	9,4	9	7,4	6	7,7	10,2	8,2	7	8,8	9	9,7	8,6	10,1	9,8	7,4	9,4	8,6
Группа без обработки PRP	6	5,6	6,8	4,7	5,2	10	10,6	10,1	5,8	4,4	5,4	9,2	4,8	6,2	4,6	6	6,6

с деформацией подлежащей ткани. Снижение массы тела от 5 до 7% наблюдалось у 3 животных с гнойными осложнениями, у других крыс колебания оставались незначительными. Отрастание шерсти в зоне операции начиналось после 7-х сут. В целом послеоперационный период у данной группы животных протекал удовлетворительно. Числовой эквивалент оценки общего состояния колебался от 4,4 до 10,6, и в среднем показатель тяжести послеоперационного периода составил 6,6 с превышением порога удовлетворительного состояния (таблица).

В группе с передозировкой PRP обезболивание требовалось с первых по третьи сутки всем животным; с 5-х до 7-х сут. – 12 животным. Имела место выраженная гиперемия и отек, местное повышение температуры с 3-х по 10-е сут. – у 12 животных. Формирование сером отмечено у 5 животных. Нагноение послеоперационных ран различной степени выраженности отмечено у 10 животных (рис. 1С), что привело к заживлению вторичным натяжением с формированием более плотных и широких послеоперационных рубцов по сравнению с первой группой; отмечено нарушение их линейной структуры – у 12 животных рубцы имели вариабельную форму. Ширина рубца достигала максимально 4 мм, у 10 животных выявлен плотный рубец звездчатой формы с деформацией окружающих тканей. Интоксикация на фоне выраженного воспалительного процесса привела к потере аппетита и снижению массы, что наблюдалось у 10 животных – потеря веса колебалась в интервале от 5 до 10%. Имело место позднее начало роста сбритой шерсти – в среднем оно фиксировалось на 9-е сут. В целом послеоперационный период у данной группы животных протекал тяжело, учитывая значительное количество гнойных осложнений. Числовой эквивалент оценки общего состояния животного колебался от 6 до 10,2, и в среднем показатель тяжести послеоперационного периода составил 8,6 (таблица). Учитывая наличие тяжелых гнойных осложнений у части животных, принято решение завершить эксперимент для них на 28-е сут. из гуманных соображений.

В случае эксперимента с крысами применение наиболее известной Ванкуверской шкалы для оценки послеоперационного рубца затруднительно, поскольку даже у тех крыс, у которых рана заживала вторичным натяжением и через интенсивное нагноение, никогда не наблюдалось пигментации рубца, не формировались грубые непластичные рубцы. В нашем исследовании мы оценивали форму послеоперационного рубца (линейный или неправильный, звездчатый), а также наличие или отсутствие деформации тканей перимплантной зоны. По итогам эксперимента у крыс

с обработкой PRP в оптимальной дозировке были сформированы нежные мягкие рубцы линейной формы шириной не более 1 мм, без деформаций подлежащей ткани. В группе с передозировкой PRP наблюдалась выраженная воспалительная реакция с развитием гнойных осложнений у большого количества крыс – в финале формировался неровный рубец большого размера и звездчатой формы с вовлечением и деформацией прилежащих тканей, шириной от 2 и максимум до 4 мм, плотноватый на ощупь. В группе без обработки PRP при т. н. классическом заживлении воспаление носило менее интенсивный, как бы вялотекущий характер, вероятно, обусловленный нарушением интеграции сетчатого импланта у части животных.

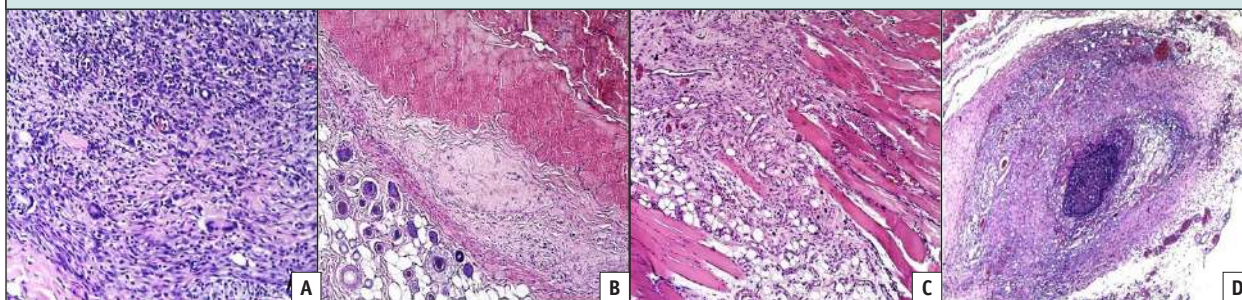
Морфологические результаты

В проведенном эксперименте мы использовали мелких животных, прежде всего, с целью более масштабной морфологической оценки. В данном случае при заборе материала и его последующей вырезке макропрепарат представляет собой топографически ориентированный (перпендикулярный) срез всех тканей передней брюшной стенки, взятый из перимплантной зоны: кожа + подкожная жировая клетчатка + фасция + мышцы передней брюшной стенки + предбрюшинная жировая клетчатка + брюшина. Таким образом, в одном биоптате представлен многоуровневый комплекс тканей – это облегчает возможность морфологической интерпретации и позволяет оценить особенности процесса репарации более корректно.

Первая группа крыс (с обработкой PRP в оптимальной дозировке): уже на 7-е сут. у двух животных среди клеток грануляционной ткани обнаружены единичные гигантские многоядерные клетки типа инородных тел, сформированные за счет трансформации и слияния активированных макрофагов (рис. 2А). Согласно классическим канонам течения репаративного процесса, образование таких гигантских клеток коррелирует с фибротическими изменениями; в нашем случае образование «гигантов» в незрелых грануляциях можно объяснить выраженной аттракцией и активацией макрофагов, а также и акселерацией регенерации тканей за счет эффектов PRP. На 14-е сут. в материале, полученном от всех крыс, остаточная зона некроза вблизи сетки выражена слабо: тонкая, прерывистого характера или в виде отдельных мелких фокусов. По краю имплантированной сетки выявлены хорошо сформированные тонкие тяжи рыхлых грануляций звездчатой формы с обилием макрофагов, лимфоцитов и фибробластов, в грануляционной ткани присутствуют многочисленные тонкостенные новообразованные



Рисунок 2. Морфологическая картина репаративного процесса у экспериментальных животных
Figure 2. Morphological picture of the reparative process in experimental animals



А. Группа с обработкой PRP. 7-е сут. Окраска гематоксилином/эозином. x200; В. Группа с обработкой PRP. 28-е сут. Окраска гематоксилином/эозином. x100; С. Группа без обработки PRP. 21-е сут. Окраска гематоксилином/эозином. x200; D. Группа с передозировкой PRP. 28-е сут. Окраска гематоксилином/эозином. x100
 A. Group with PRP application. 7th day. Hem/Eosin staining. x200; B. Group with PRP application. 28th day. Hem/Eosin staining. x100; C. Group without PRP application. 21st day. Hem/eosin staining x200; D. Group with PRP overdosing. 28th day. Hem/eosin staining. X100

сосуды, преимущественно капиллярного типа (большая площадь васкуляризации), а также многочисленные мелкие лимфатические сосуды. PRP-ассоциированный рекрутинг макрофагов в зону репарации, а также их активация приводят к усиленному синтезу таких проангиогенных факторов роста, как FGF, TGF- α , VEGF [17, 18], стимулирующих процессы фиброза, а также металлопротеиназ (MMP). Не случайно по мере нарастания репаративного процесса отмечается снижение синтеза MMP при одновременном усилении выработки их ингибиторов [19]. Таким образом, при PRP-индуцированном повышении синтетической активности макрофагов запускаются своеобразные протеазно-фибротические качели, когда деградация тканей в зоне репарации уравнивается процессом фиброза, и рубцовые изменения носят более деликатный характер.

Активный ангиогенез с формированием сосудов как кровеносного, так и лимфатического типа дает богатое кровоснабжение тканей в зоне репарации, облегчает заживление, а также обеспечивает адекватный лимфоотток, что клинически проявляется в уменьшении выраженности отека в зоне репарации [20]. У 5 крыс в созревающей грануляционной ткани на 21-е сут. обнаружены скопления эпителиоидных клеток и гигантские многоядерные клетки типа инородных тел. На 28-е сут. более компактные, зрелые грануляции сохраняли тяжистую структуру с формированием деликатного свежего рубца без замещения подлежащих пучков поперечно-полосатых мышц; в них присутствовали многочисленные кровеносные и лимфатические сосуды (рис. 2B). На завершающем этапе эксперимента (60-е сут.) в биоптатах обнаружены признаки полной репарации с формированием зрелого рубца, который имел линейную форму и располагался над пучками поперечно-полосатых мышц. В биоптатах 3 крыс в нервных стволиках обнаружены

признаки слабо выраженной гидропии (дегенеративные изменения) [21, 22].

В группе без обработки PRP выявлены признаки более медленной репарации: так, на 14-е сут. у всех животных зона некроза вблизи сетки (индикатор альтерации тканей в зоне операции) – более выраженная и широкая. В линейных участках, доступных промеру, ее ширина превышает таковую в биоптах крыс с обработкой PRP до 2 раз; иногда зона некроза формирует периимплантные крупные очаги (у 6 животных). Поля грануляций распространяются широким фронтом, в них преобладают фибробласты при меньшем количестве макрофагов (рис. 2C). Общее количество новообразованных сосудов, включая лимфатические, меньше по сравнению с первой группой. В материале, полученном от 3 крыс, на 21-е сут. обнаружены небольшие группы клеток типа эпителиоидных, а также единичные гигантские многоядерные клетки в созревающей грануляционной ткани. На 28-е сут. зрелые грануляции врастают через глубокие отделы дермы в подлежащую жировую клетчатку и пучки поперечно-полосатых мышц, нарушая их структурную целостность, – имеет место грубый фиброз с меньшей площадью васкуляризации. При морфологической оценке завершающего этапа репарации с формированием зрелого рубца (60-е сут.) в данной группе выявлены обширные участки гипоцеллюлярной фиброзной ткани, проникающей в мышечный слой передней брюшной стенки и частично разрушающей мышечные волокна, – часть мышечных пучков оказываются замурованными в поля фиброза, некоторые имеют прерывистый ход. Обнаружены признаки периневрального фиброза с формированием соединительнотканых «муфточек» вокруг нервных стволиков в сочетании с дегенеративными изменениями клеток в виде их гидропии, в т. ч. выраженной (у 4 животных). Перечисленные

изменения мы рассматриваем как морфологический субстрат синдрома хронической абдоминальной боли, который развивается у части больных после операций аллогерниопластики [21, 22]. При сравнении морфологических изменений данных групп необходимо отдельно остановиться на оценке двух процессов – фиброза и васкуляризации, оценку которых мы проводили полуколичественным методом. Площадь фиброза в группе без обработки PRP была больше, а количество сосудов (площадь васкуляризации) – меньше, причем у всех крыс. При этом мы оценивали наличие как кровеносных сосудов, так и лимфатических коллекторов.

Интересные результаты получены нами в группе животных с передозировкой PRP, когда обработка сетчатого импланта умышленно проводилась с 10-кратным превышением ее концентрации с целью выявления дозозависимого эффекта. В материале всех крыс этой группы, начиная с 7-х и вплоть до 28-х сут., отмечена персистенция выраженной зоны некроза вблизи импланта, а также густая лейкоцитарная инфильтрация диффузного характера в формирующейся грануляционной ткани, т. е. отмечено преобладание деструктивно-воспалительной реакции и торможение процесса репарации. У 5 животных имело место формирование острых и хронических абсцессов (рис. 2D); в биоптатах 3 крыс отмечена контаминация зоны повреждения тканей (периимплантного некроза) бактериальной флорой – обнаружены колонии микробов. Очевидно, что применение повышенной концентрации PRP привело к негативному эффекту – избыточному рекрутингу лейкоцитов, их активации, выбросу протеаз и гистолиту. Кроме того, аномальная аттракция фагоцитов (макрофагов и нейтрофилов), сопряженная с избыточной секрецией ими широкого спектра провоспалительных цитокинов, активно тормозит процесс репарации – по аналогии с длительно незаживающими ранами [23]. Данный тип регенеративного процесса можно трактовать как гипорегенерацию.

ВЫВОДЫ

По итогам проведенного эксперимента в группе с применением оптимальной дозировки PRP отмечена акселерация процесса репарации с улучшением качества послеоперационного рубца: имело место формирование более деликатного фиброза без замещения пучков мышц передней брюшной стенки, что может профилировать рубцовую деформацию тканей в зоне оперативного вмешательства. Данный феномен несет не только эстетическую составляющую, но и обеспечивает более физиологичное состояние тканей периимплантной зоны с уменьшением вероятности развития синдрома хронической боли и рецидива грыжи за счет сморщивания и деформации сетки и тканей. Формирование тонких тяжей фиброзной ткани мы связываем с активным рекрутингом макрофагов и их активацией.

В целом процессы репарации в условиях применения оптимальной дозировки PRP сопряжены с более быстрой регенерацией тканей периимплантной зоны, развитием деликатного фиброза с активной васкуляризацией. Это способствует улучшенной интеграции сетчатого импланта в окружающие ткани, что имеет безусловное клиническое значение: речь идет об отсутствии рубцовой деформации тканей в зоне операции, профилировании сморщивания импланта и развития рецидивов. Кроме того, отсутствие выраженных дегенеративных изменений клеток нервных стволиков уменьшает вероятность развития синдрома хронической боли – одного из существенных осложнений, развивающихся после операций аллогерниопластики и существенно снижающих качество жизни пациента.

Что же касается возможности превышения рекомендованной дозы PRP, то это имеет крайне неблагоприятные последствия и дает обратный эффект, вызывая торможение процесса репарации (по типу гипорегенерации) на фоне выраженной деструктивно-воспалительной реакции.

Поступила / Received 20.03.2025

Поступила после рецензирования / Revised 08.04.2025

Принята в печать / Accepted 13.05.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. International guidelines for groin hernia management. *Hernia*. 2018;22(2):1–165. <https://doi.org/10.1007/s10029-017-1668-x>.
2. Lomanto D, Cheach JM, Faylona JM, Huang CS, Lohsiriwat D, Maleachi A et al. Inguinal hernia repair: toward Asian guideline. *Asian J Endosc Surg*. 2015;8(1):16–23. <https://doi.org/10.1111/ases.12141>.
3. Bosanquet DC, Ansell J, Abdelrahman T, Cornish J, Harries R, Stimpson A et al. Systematic review and meta-regression of factors affecting midline incisional hernia rates: analysis of 14,618 Patients. *PLoS ONE*. 2015;10(9):e0138745. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138745>.
4. Fink C, Baumann P, Wente MN, Knebel P, Bruckner T, Ulrich A et al. Incisional hernia rate 3 years after midline laparotomy. *Br J Surg*. 2014;101(2):51–54. <https://doi.org/10.1002/bjs.9364>.
5. Itatsu K, Yokoyama Y, Sugawara G, Kubota H, Tojima Y, Kurumiya Y et al. Incidence of and risk factors for incisional hernia after abdominal surgery. *Br J Surg*. 2014;101(2):1439–1447. <https://doi.org/10.1002/bjs.9600>.
6. Акимов ВП, Чургулия МЗ, Крикунов ДЮ. Методика интраабдоминального расположения сетчатых имплантов как вариант хирургического лечения вентральных грыж. В: *Проблемы и перспективы в международном трансфере инновационных технологий: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. Пермь, 12 февраля 2018 г.* Стерлитамак: АМИ; 2018. С. 18–20. Режим доступа: <https://ami.im/sbornik/MNPK-181.pdf>.

7. Иванов ЮВ, Терехин АА, Шабловский ОР, Панченков ДН. Лапароскопическая аллогерниопластика после операционных вентральных грыж. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2017;10(1):10–20. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2017-10-1-10-20>.
Ivanov YV, Terekhin AA, Shablovsky OR, Panchenkov DN. Allohernioplasty Laparoscopic Postoperative Ventral Hernias. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2017;10(1):10–20. (In Russ.) <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2017-10-1-10-20>.
8. Patiniott P, Stagg B, Karatasas A, Maddern G. Developing a Hernia Mesh Tissue Integration Index Using a Porcine Model – a Pilot Study. *Front Surgery*. 2020;7:600195. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2020.600195>.
9. Pande T, Naidu CS. Mesh infection in cases of polypropylene mesh hernioplasty. *Hernia*. 2020;24(4):849–856. <https://doi.org/10.1007/s10029-020-02142-5>.
10. Nurden AT. Platelets, inflammation and tissue regeneration. *Thromb Haemost*. 2011;105(Suppl. 1):S13–S33. <https://doi.org/10.1160/th10-11-0720>.
11. Martin P, Leibovich SJ. Inflammatory cells during wound repair: the good, the bad and the ugly. *Trends Cell Biol*. 2005;15(11):599–607. <https://doi.org/10.1016/j.tcb.2005.09.002>.
12. Медведев ВЛ, Коган МИ, Михайлов ИВ, Лепетунов СН. Аутологичная плазма обогащенная тромбоцитами: что это и для чего? *Вестник урологии*. 2020;8(2):67–77. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2020-8-2-67-77>.
Medvedev VL, Kogan MI, Mihailov IV, Lepetunov SN. Platelet-rich autologous plasma: what is it and for what? *Vestnik Urologii*. 2020;8(2):67–77. (In Russ.) <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2020-8-2-67-77>.
13. Крупина ЕА. Анализ молекулярных и биологических аспектов применения PRPи АСП-терапии. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2020;15(3):80–85. <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2020.30.34.015>.
Krupina EA. Molecular and Biological aspects of Platelet-Rich Plasma Therapies. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2020;15(3):80–85. (In Russ.) <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2020.30.34.015>.
14. Липатов ВА, Северинов ДА, Крюков АА, Саакян АР. Этические и правовые аспекты проведения экспериментальных биомедицинских исследований in vivo. Часть II. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2019;27(2):245–257. <https://doi.org/10.23888/PAVLOVJ2019272245-257>.
Lipatov VA, Severinov DA, Kryukov AA, Sahakyan AR. Ethical and legal aspects of in vivo experimental biomedical research of the conduct. Part II. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2019;27(2):245–257. (In Russ.) <https://doi.org/10.23888/PAVLOVJ2019272245-257>.
15. Pain and distress in laboratory rodents and lagomorphs: Report of the Federation of European Laboratory Animal Science Associations (FELASA) Working Group on Pain and Distress accepted by the FELASA Board of Management November 1992. *Lab Anim*. 1994;28(2):97–112. <https://doi.org/10.1258/002367794780745308>.
16. Карамян АС. Распознавание боли и стресса у лабораторных животных. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2022;118(4):140–142. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.118.4.021>.
Karamyan AS. Recognition of pain and stress in laboratory animals. *International Research Journal*. 2022;118(4):140–142. (In Russ.) <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.118.4.021>.
17. Burkholder T, Foltz C, Karlsson E, Linton CG, Smith JM. Health Evaluation of Experimental Laboratory Mice. *Curr Protoc Mouse Biol*. 2012;2:145–165. <https://doi.org/10.1002/9780470942390.mo110217>.
18. Nikolidakis D, Jansen J. The biology of platelet-rich plasma and its application in oralsurgery: Literature Review. *Tissue Eng Part B Rev*. 2008;14(3):249–258. <https://doi.org/10.1089/ten.teb.2008.0062>.
19. Fernandez-Moure JS, Van Eps JL, Scherba JC, Yazdi IK, Robbins A, Cabrera F et al. Addition of platelet-rich plasma supports immune modulation and improved mechanical integrity in Alloderm mesh for ventral hernia repair in a rat model. *J Tissue Eng Regen Med*. 2021;15(1):3–13. <https://doi.org/10.1002/term.3156>.
20. Van Eps J, Fernandez-Moure J, Cabrera F, Wang X, Karim A, Corradetti B et al. Decreased hernia recurrence using autologous platelet-rich plasma (PRP) with Strattice™ mesh in a rodent ventral hernia model. *Surg Endosc*. 2016;30(8):3239–3249. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4645-4>.
21. Bande D, Moltó L, Pereira JA, Montes A. Chronic pain after groin hernia repair: pain characteristics and impact on quality of life. *BMC Surg*. 2020;20(1):147. <https://doi.org/10.1186/s12893-020-00805-9>.
22. Gram-Hanssen A, Öberg S, Rosenberg J. A Critical Appraisal of the Chronic Pain Rate After Inguinal Hernia Repair. *J Abdom Wall Surg*. 2023;2:10972. <https://doi.org/10.3389/jaws.2023.10972>.
23. Andia I, Sanchez M, Maffulli N. Basic science: Molecular and Biological aspects of Platelet-Rich Plasma Therapies. *Oper Tech Orthop*. 2012;22(2):3–9. <https://doi.org/10.1053/j.oto.2011.09.005>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – Л.О. Севергина, М.Р. Кузнецов, О.Н. Антонов

Концепция и дизайн исследования – Л.О. Севергина, М.Р. Кузнецов, О.Н. Антонов, К.А. Дмитриева

Написание текста – М.Э. Шахбанов, Д.А. Гаспарян, С.А. Коломыцева, Л.А. Миленкий

Сбор и обработка материала – Л.О. Севергина, К.А. Дмитриева, А.Н. Косенков, М.Э. Шахбанов, Д.А. Гаспарян, С.А. Коломыцева, Л.А. Миленкий

Обзор литературы – К.А. Дмитриева, Д.А. Гаспарян, С.А. Коломыцева, Л.А. Миленкий

Анализ материала – Л.О. Севергина, М.Р. Кузнецов, О.Н. Антонов, К.А. Дмитриева, А.Н. Косенков, Г.В. Синявин

Статистическая обработка – К.А. Дмитриева, Г.В. Синявин, М.Э. Шахбанов, Д.А. Гаспарян, С.А. Коломыцева

Редактирование – Л.О. Севергина, М.Р. Кузнецов

Утверждение окончательного варианта статьи – Л.О. Севергина, М.Р. Кузнецов, О.Н. Антонов

Contribution of authors:

Concept of the article – Lubov O. Severgina, Maxim R. Kuznetsov, Oleg N. Antonov

Study concept and design – Lubov O. Severgina, Maxim R. Kuznetsov, Oleg N. Antonov, Kristina A. Dmitrieva

Text development – Magomed E. Shakhbanov, David A. Gasparyan, Sofia A. Kolomytseva, Lev A. Milenkii

Collection and processing of material – Lubov O. Severgina, Kristina A. Dmitrieva, Alexandr N. Kosenkov, Magomed E. Shakhbanov,

David A. Gasparyan, Sofia A. Kolomytseva, Lev A. Milenkii

Literature review – Kristina A. Dmitrieva, David A. Gasparyan, Sofia A. Kolomytseva, Lev A. Milenkii

Material analysis – Lubov O. Severgina, Maxim R. Kuznetsov, Oleg N. Antonov, Kristina A. Dmitrieva, Alexandr N. Kosenkov, Gennady V. Sinyavin

Statistical processing – Kristina A. Dmitrieva, Gennadiy V. Sinyavin, Magomed E. Shakhbanov, David A. Gasparyan, Sofia A. Kolomytseva

Editing – Lubov O. Severgina, Maxim R. Kuznetsov

Approval of the final version of the article – Lubov O. Severgina, Maxim R. Kuznetsov, Oleg N. Antonov

Информация об авторах:

Севергина Любовь Олеговна, д.м.н., профессор Института клинической морфологии и цифровой патологии, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0002-4393-8707>; severgina_lo@staff.sechenov.ru

Кузнецов Максим Робертович, д.м.н., профессор, заместитель директора Института кластерной онкологии имени Л.Л. Левшина, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0001-6926-6809>

Антонов Олег Николаевич, д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0001-9469-5488>; antonov_on@staff.sechenov.ru

Дмитриева Кристина Анатольевна, аспирант кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0009-0007-6531-769X>; kristina3513.dmitrieva@yandex.ru

Косенков Александр Николаевич, д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0002-6975-5802>; kosenkov_an@staff.sechenov.ru

Синявин Геннадий Валентинович, д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0002-0358-8968>; sinyavin_gv@staff.sechenov.ru

Шахбанов Магомед Элескеревич, к.м.н., ассистент кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0001-9522-9251>; shakhbanov_me@staff.sechenov.ru

Гаспарян Давид Арменович, студент Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0009-0005-9663-4132>; d-kill.1912@mail.ru

Коломыцева Софья Алексеевна, студент Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0009-0004-0106-5591>; sonya.kolomyceva@mail.ru

Миленький Лев Андреевич, студент Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0009-0009-7473-510X>; Leo.nsk2015@mail.ru

Information about the authors:

Lubov O. Severgina, Dr. Sci. (Med.), Professor, Institute of Clinical Morphology and Digital Pathology, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4393-8707>; severgina_lo@staff.sechenov.ru

Maxim R. Kuznetsov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Director Levshin Institute of Cluster Oncology, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-6926-6809>

Oleg N. Antonov, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Hospital Surgery at the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-9469-5488>; antonov_on@staff.sechenov.ru

Kristina A. Dmitrieva, Postgraduate Student of the Department of Hospital Surgery at the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0009-0007-6531-769X>; kristina3513.dmitrieva@yandex.ru

Alexandr N. Kosenkov, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Hospital Surgery at the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-6975-5802>; kosenkov_an@staff.sechenov.ru

Gennady V. Sinyavin, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Hospital Surgery at the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-0358-8968>; sinyavin_gv@staff.sechenov.ru

Magomed E. Shakhbanov, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Hospital Surgery at the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-9522-9251>; shakhbanov_me@staff.sechenov.ru

David A. Gasparyan, Student of the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0009-0005-9663-4132>; d-kill.1912@mail.ru

Sofia A. Kolomytseva, Student of the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0009-0004-0106-5591>; sonya.kolomyceva@mail.ru

Lev A. Milenkii, Student of the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0009-0009-7473-510X>; Leo.nsk2015@mail.ru

Оригинальная статья / Original article

Новая классификация кишечных стом и осложнений OLID (Occasio, Locus, Inpedimenta, Date)

Л.А. Личман[✉], <https://orcid.org/00000002-4817-3360>, lichman163@gmail.com

С.Е. Каторкин, <https://orcid.org/0000-0001-7473-6692>, katorkinse@mail.ru

П.С. Андреев, <https://orcid.org/0000-0002-0264-7305>, pashaandreev@yandex.ru

О.Е. Давыдова, <https://orcid.org/0000-0002-2403-1990>, davidolga77@yandex.ru

Е.А. Артамонова, <https://orcid.org/0009-0005-3379-7188>, kat.artamonowa2015@yandex.ru

Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89

Резюме

Введение. В настоящее время отмечается постоянный рост пациентов, перенесших операции по наложению кишечной стомы в связи с различными заболеваниями, аномалиями развития или травмами кишечника. При этом отсутствует единая классификация кишечных стом и их осложнений, и возникают сложности в единообразной постановке диагноза, стандартизации документации, выборе тактики лечения, не обеспечивается преемственность между амбулаторным и стационарным звеньями.

Цель. Разработать и предложить унифицированную классификацию кишечных стом и парастомальных осложнений для стандартизации и улучшения возможности сравнения различных исследований и их результатов.

Материалы и методы. Основываясь на обзоре литературы и критической оценке существующих классификаций, они были пересмотрены с точки зрения количества различных разделов, релевантности, точности и простоты. Врачи амбулаторного и стационарного звеньев должны единообразно заполнять наборы данных, что упрощается современными медицинскими компьютерными программами. В классификации используются абстрактные и понятные сокращения на общепринятом медицинском языке – латинском.

Результаты. Предложенная классификация состоит из 4 разделов. В I разделе (Occasio) определяется возможность реконструктивно-восстановительных операций по закрытию кишечной стомы. Во II разделе (Locus) указывается стомированный отдел кишечника. В III разделе (Inpedimenta) предлагается указывать осложнения сформированной кишечной стомы и перистомальные кожные осложнения. В IV разделе (Date) указывается дата формирования кишечной стомы.

Выводы. Классификация OLID является попыткой стандартизации описания диагноза пациентов с кишечными стомами и их осложнениями. Классификация разработана для применения в клинической и научной практике с целью улучшения хирургического планирования (выбора метода лечения, времени и способа операции) и ухода за пациентами. Классификация OLID может предоставить достаточно информации для создания регистров и использоваться для сравнения исследований по их лечению и его результатам.

Ключевые слова: кишечная стома, парастомальные осложнения, классификация кишечных стом, парастомальные грыжи, стриктура кишечной стомы, ретракция кишечной стомы

Для цитирования: Личман ЛА, Каторкин СЕ, Андреев ПС, Давыдова ОЕ, Артамонова ЕА. Новая классификация кишечных стом и осложнений OLID (Occasio, Locus, Inpedimenta, Date). *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):165–171. <https://doi.org/10.21518/akh2025-041>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

New classification of intestinal stomas and complications OLID (Occasio, Locus, Inpedimenta, Date)

Leonid A. Lichman[✉], <https://orcid.org/0000-0002-4817-3360>, lichman163@gmail.com

Sergei E. Katorkin, <https://orcid.org/0000-0001-7473-6692>, katorkinse@mail.ru

Pavel S. Andreev, <https://orcid.org/0000-0002-0264-7305>, pashaandreev@yandex.ru

Olga E. Davydova, <https://orcid.org/0000-0002-2403-1990>, davidolga77@yandex.ru

Ekaterina A. Artamonova, <https://orcid.org/0009-0005-3379-7188>, kat.artamonowa2015@yandex.ru

Samara State Medical University; 89, Chapayevskaya St., Samara, Russia, 443089

Abstract

Introduction. Currently, there is a constant increase in the number of patients who have undergone intestinal stoma surgery due to various diseases, developmental abnormalities or intestinal injuries. At the same time, there is no unified classification of intestinal stomas and

their complications, and difficulties arise in making a uniform diagnosis, standardizing documentation, choosing treatment tactics, and continuity between outpatient and inpatient care is not ensured.

Aim. To develop and propose a unified classification of intestinal stomas and parastomal complications to standardize and improve the ability to compare different studies and their results. To make this classification useful, we decided that abstract and understandable abbreviations in the common medical language – Latin – should be used.

Materials and methods. Based on a literature review and critical assessment of existing classifications, they were revised in terms of the number of different sections, relevance, accuracy and simplicity. Outpatient and inpatient physicians must fill out data sets in a uniform manner, which is simplified by modern medical computer programs. The classification uses abstract and understandable abbreviations in the generally accepted medical language – Latin.

Results. The classification is designed for use in clinical and scientific practice, with the aim of improving surgical planning (choice of treatment method, time and method of surgery) and patient care. The proposed classification consists of 4 sections. All patients must initially be considered for reconstructive and restorative operations to close the intestinal stoma. This is section I (Occasio). In Section II, it is necessary to indicate the section of the intestine that is the stoma (Locus). In Section III, we suggest indicating complications of the formed intestinal stoma and peristomal skin complications (Impedimenta). And in the last IV subsection, we suggest indicating the date (Date) of the formation of the intestinal stoma.

Conclusion. The OLID classification of intestinal stomas and complications can provide sufficient information to establish registries and can be used to compare studies on their treatment and its results. Due to its simplicity and clarity, it will help surgeons formulate an accurate description of the pathology. The proposed classification should be tested and validated in clinical practice. The testing process may provide new information that will allow us to consider future modifications of the classifications.

Keywords: intestinal stoma, parastomal complications, classification of intestinal stomas, parastomal hernias, intestinal stoma stricture, intestinal stoma retraction

For citation: Lichman LA, Katorkin SE, Andreev PS, Davydova OE, Artamonova EA. New classification of intestinal stomas and complications OLID (Occasio, Locus, Impedimenta, Date). *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):165–171. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-041>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Кишечная стома (εντερικό στόμιο – греч.) – это искусственно созданное соустье между тем или иным отделом кишечника и поверхностью кожи.

В России, как и во всем мире, постоянно растет число людей, перенесших операции по формированию кишечной стомы в связи с различными заболеваниями, аномалиями или травмами кишечника. Около 90% пациентов с кишечной стомой перенесли оперативное вмешательство по поводу онкологического заболевания. По данным ВОЗ, число стомированных пациентов на 100 000 населения составляет 100–150 человек. Несмотря на высокий уровень хирургической реабилитации, число стомированных пациентов в нашей стране приближается к 180 000 человек [1, 2]. Формирование противоестественного заднего прохода вносит существенные ограничения в жизнь человека и значительно снижает ее качество, что приводит к инвалидизации и высокому уровню социальной дезинтеграции [3].

Стомированные пациенты нуждаются в комплексной медико-социальной программе реабилитации. Общими принципами реабилитации являются индивидуальность, последовательность, непрерывность и комплексность [3–5].

Осложнения, связанные со стомой, встречаются часто и могут быть классифицированы как ранние или поздние. Частота осложнений, связанных со стомой, о которых сообщается в литературе, сильно варьирует: от 10 до 70% [6–8]. Риск осложнений, связанных

с созданием стомы, сохраняется в течение всей жизни, хотя чаще всего осложнения возникают в первые 5 лет после операции [9–11]. К распространенным ранним осложнениям относятся протечки, раздражение кожи, кровотечение, ретракция стомы, острая кишечная непроходимость, некроз стомы; к поздним осложнениям – выпадение кишки, парастомальные грыжи, свищи и абсцессы, перфорации кишки в области выведенного соустья, выпадение стомы и рубцовое сужение [12, 13]. Они могут развиваться в результате хирургических или связанных с пациентом факторов [14, 15].

В известной нам литературе встречаются классификации парастомальных грыж, перистомальных кожных осложнений и клиническая классификация кишечных стом [2, 5]. В настоящее время отсутствует единая классификация, сочетающая в себе саму характеристику кишечной стомы и возможные осложнения. В России наиболее широкое распространение получила клиническая классификация кишечных стом [2]. По нашему мнению, данную классификацию можно улучшить и структурировать, что при использовании современных методов цифровизации и рубрикации позволит путем ответов на вопросы в программе ставить максимально развернутый диагноз и обеспечить преемственность амбулаторного и стационарного звена.

Цель – разработать и предложить унифицированную классификацию кишечных стом и парастомальных осложнений для стандартизации и улучшения возможности сравнения различных исследований и их результатов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Создание успешной классификации в медицинском сообществе подразумевает, что хирурги должны быть убеждены в ценности предложения. Врачи амбулаторного и стационарного звеньев должны принять требуемую информацию и единообразно заполнять наборы данных, что упрощается современными медицинскими компьютерными программами. Важно создать предложение, которое использует четко определенные критерии, из которых можно ожидать положительного эффекта от стратегии лечения и прогноза. Основываясь на обзоре литературы и критической оценке существующих классификаций, они были пересмотрены с точки зрения количества различных разделов, релевантности, точности и простоты. Чтобы сделать эту классификацию полезной, мы решили, что следует использовать абстрактные и понятные сокращения на общепринятом медицинском языке – латинском.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Предлагаемая классификация кишечных стом и их осложнений имеет 4 раздела. Возможность выполнения реконструктивно-восстановительных операций по закрытию кишечной стомы будет являться разделом I (*Occasio*) классификации. Соответственно, эта стома может являться постоянной (*Constant*), что будет обозначаться как С, и временной (*Temporale*) – Т. Наличие данного раздела будет непосредственно влиять на тактику лечения возможных парастомальных осложнений. В разделе II необходимо указать отдел кишечника, который является стомой (*Locus*). Распределение представлено в табл. 1.

Далее необходимо указывать тип стомы – одноствольная или двухствольная, что, соответственно, прописывается как 1 и 2. Выделять отдельно пристеночную (краевую) кишечную стому нет необходимости. И последним пунктом в этой группе указывается функционирование: функционирующая (*mipus*) – m или нефункционирующая (*non-mipus*) – n стомы.

В разделе III указывают непосредственно осложнения сформированной кишечной стомы и перистомальные кожные осложнения (*Inpedimenta*), что и представлено в табл. 2. При отсутствии осложнений пункт остается незаполненным, при наличии нескольких указываются соответственно все.

Выделять такие осложнения, как кровотечения из области стомы и несостоятельность кишечных швов, считаем нецелесообразным. Кровотечение из края сформированной кишечной стомы возникает при травматизации стенки кишки или в раннем послеоперационном периоде, на тактику ведения пациентов с другими осложнениями не оказывает влияния. А несостоятельность

швов сопровождается ретракцией стомы или некрозом и, как следствие, не нуждается в отдельной рубрикации.

Некроз кишечной стомы является как самостоятельным осложнением, так и может приводить к более грозным последствиям. Это отражено в табл. 3.

По аналогии сформирован подраздел, описывающий ретракции стомы (табл. 4).

Парастомальная грыжа – наиболее частое осложнение кишечных стом. В данной классификации не учитываются размеры грыжи, ее локализация и отношение грыжевого мешка к окружающим тканям. В большинстве случаев местные проблемы со стомой, локализация и симптомы парастомальной грыжи, размер грыжевого мешка и его содержимое не влияют на саму

Таблица 1. Распределение кишечных стом по локализации в разделе II
Table 1. Distribution of intestinal stomas according to location in section II

Раздел II	Описание
J	Еюностома (<i>Jejunostomy</i>)
I	Илеостома (<i>Ileostomy</i>)
C	Цекостома (<i>Caecostomy</i>)
A	Асцендостома (<i>Ascendostomy</i>)
T	Трансверзостома (<i>Transversostomy</i>)
D	Десцендостома (<i>Descendostomy</i>)
S	Сигмостома (<i>Sigmastomy</i>)

Таблица 2. Распределение кишечных стом по осложнениям в разделе III
Table 2. Distribution of intestinal stomas according to complications in section III

Раздел III	Описание
N	Некроз кишечной стомы (<i>Necrosis</i>)
R	Ретракция кишечной стомы (<i>Retractatio</i>)
H	Парастомальная грыжа (<i>Hernia</i>)
S	Стриктура кишечной стомы (<i>Stricture</i>)
F	Свищи кишечные, непосредственно связанные со стомой (<i>Fistula</i>)
C	Кожные осложнения кишечной стомы (<i>Cutaneus</i>)

Таблица 3. Подраздел некроза кишечной стомы в разделе III классификации
Table 3. Subsection of intestinal stoma necrosis in section III of the classification

Подраздел N	Описание
NO	Некроз стомы краевой, без осложнений
Nph	Некроз стомы, осложненный флегмоной или абсцессом передней брюшной стенки (<i>Phlegmon</i>)
Npe	Некроз стомы, осложненный перитонитом (<i>Peritonitis</i>)

оперативную технику. Эти типы переменных также были исключены из других классификаций.

В подразделе выделены осложнения, к которым может привести грыжевое выпячивание, что представлено в табл. 5.

В клинических рекомендациях по ведению взрослых пациентов с кишечной стомой отдельно выделяют такое осложнение, как выпадение кишечной стомы, и виды парастомальных грыж: интерстициальные, подкожные, интрастомальные, перистомальные [2]. В клинической практике выпадение кишечной стомы всегда сочетается с парастомальной грыжей, и, по нашему мнению, пролапс стомы невозможен без уже существующей парастомальной грыжи, т. к. эвагинация не возможна без широкого окна в передней брюшной стенке. При возникновении некроза выпадающей части кишечной стомы диагноз формулируется с указанием обоих осложнений, например:

- Кишечная стома **C, S1m, Hpr, N0** – Постоянная одностольная сигмостома, осложненная парастомальной грыжей, с выпадением и некрозом стомы.

Стриктура кишечной стомы, кроме клинических жалоб пациента, непосредственно влияет на возможность его обследования, в т. ч. проведение видеоколоноскопии и ирригоскопии, что требует указания в дополнительном подразделе (табл. 6).

Таблица 4. Подраздел ретракции кишечной стомы в разделе III классификации
Table 4. Subsection of intestinal stoma retraction in section III of the classification

Подраздел R	Описание
R0	Ретракция неосложненная
Rph	Ретракция, осложненная флегмоной или абсцессом передней брюшной стенки (<i>Phlegmon</i>)
Rpe	Ретракция, осложненная перитонитом (<i>Peritonitis</i>)

Таблица 6. Подраздел стриктуры кишечной стомы в разделе III классификации
Table 6. Subsection of intestinal stoma stricture in section III of the classification

Подраздел S	Описание
S0	Компенсированная стриктура – стома не пропускает буж диаметром 10 мм, но нарушения продвижения содержимого нет
Ss	Субкомпенсированная стриктура – по стоме отходит только жидкое содержимое, есть тенденция к образованию каловых камней выше (<i>Subcompensatur</i>)
Sd	Декомпенсированная стриктура – нарушение отхождения жидкого и твердого содержимого (<i>Decompensatur</i>)

Кишечные свищи в области кишечной стомы также выделены отдельным подразделом в зависимости от наличия гнойной полости и отношения к стоме (табл. 7).

Кожные изменения оказывают непосредственное влияние на возможность прикрепления калоприемника и процессы заживления при реконструктивно-восстановительных операциях и герниопластиках местным доступом. Данные по разделению в этом подразделе представлены в табл. 8.

Таблица 5. Подраздел парастомальной грыжи в разделе III классификации
Table 5. Subsection of parastomal hernia in section III of the classification

Подраздел H	Описание
H0	Парастомальная грыжа неосложненная
Hpr	Парастомальная грыжа, осложненная выпадением (<i>Procidat</i>)
Hin	Парастомальная грыжа, осложненная ущемлением (<i>Infringement</i>)
Hph	Парастомальная грыжа, осложненная флегмоной или абсцессом передней брюшной стенки (<i>Phlegmon</i>)
Hpe	Парастомальная грыжа, осложненная перитонитом (<i>Peritonitis</i>)
Him	Парастомальная грыжа, осложненная кишечной непроходимостью (<i>Impedimentum</i>)

Таблица 7. Подраздел кишечных свищей в области кишечной стомы в разделе III классификации
Table 7. Subsection of intestinal fistulas in the intestinal stoma region in section III of the classification

Подраздел F	Описание
F0	Простой линейный кишечный свищ без гнойной полости, непосредственно связанный с кишечной стомой
Fa	Сложный кишечный свищ с гнойной полостью, непосредственно связанный с кишечной стомой (<i>Apostema</i>)
Ff	Кишечный свищ в области кишечной стомы, непосредственно не связанный с кишечной стомой (<i>Finitimus</i>)

Таблица 8. Подраздел кожных изменений в разделе III классификации
Table 8. Subsection of skin changes in section III of the classification

Подраздел C	Описание
Cer	Эритема (<i>Erythema</i>)
Cm	Мацерация (<i>Maceratio</i>)
Cv	Везикула (<i>Vesicula</i>)
Cex	Эрозия (<i>Exesa</i>)
Cu	Язва (<i>Ulceris</i>)
Cf	Фолликулит или пиодермия (<i>Folliculitis</i>)
Ch	Гипергрануляции (<i>Hypergranulation</i>)



В разделе IV предлагается указывать непосредственно дату (Date) формирования кишечной стомы, что будет являться одним из важных ориентиров для планирования последующих операций и процесса реабилитации.

Также необходимо учитывать, что в ряде случаев у пациента может быть сформировано более одной кишечной стомы, в таком случае диагноз повторяется для каждой из них. Итоговый вид классификации представлен на рисунке.

Для удобства внедрения и использования классификации врачами, не являющимися специалистами данной области, предлагается использовать непосредственные сокращения в разделах, без учета подразделов. При наличии любых осложнений пациент должен быть осмотрен профильным специалистом (врачом-колопроктологом), и тогда диагноз формируется, непосредственно учитывая все подразделы, с назначением необходимого лечения.

Рисунок. Классификация кишечных стом и осложнений (OLID)

Figure. Classification of intestinal stomas and complications (OLID)

Раздел I – Возможность (Occasio) выполнить реконструктивно-восстановительную операцию у пациентов с кишечной стомой	
С – Постоянная кишечная стома (Constant)	
Т – Временная кишечная стома (Temporale)	
Раздел II – Локализация (Locus) стомированного отдела кишечника	
J – Еюностома (Jejunostomy) I – Илеостома (Ileostomy) C – Цекостома (Caecostomy) A – Асцендостома (Ascendostomy) T – Трансверзостома (Transversostomy) D – Десцендостома (Descendostomy) S – Сигмостома (Sigmoidostomy)	При одностольной кишечной стоме добавляют 1 , при двустольной, соответственно, 2 . При функционирующей кишечной стоме добавляют m (munus), при нефункционирующей – n (non-munus)
Раздел III – Осложнения (Impedimenta) сформированной кишечной стомы	
N – Некроз кишечной стомы (Necrosis)	NO – Некроз стомы краевой, без осложнений Nph – Некроз стомы, осложненный флегмоной или абсцессом передней брюшной стенки (Phlegmon) Npe – Некроз стомы, осложненный перитонитом (Peritonitis)
R – Ретракция кишечной стомы (Retractatio)	RO – Ретракция неосложненная Rph – Ретракция, осложненная флегмоной или абсцессом передней брюшной стенки (Phlegmon) Rpe – Ретракция, осложненная перитонитом
H – Парастомальная грыжа (Hernia)	HO – Парастомальная грыжа неосложненная Hpr – Парастомальная грыжа, осложненная выпадением (Procidat) Hin – Парастомальная грыжа, осложненная ущемлением (Infringement) Hph – Парастомальная грыжа, осложненная флегмоной или абсцессом передней брюшной стенки (Phlegmon) Hpe – Парастомальная грыжа, осложненная перитонитом (Peritonitis) Him – Парастомальная грыжа, осложненная кишечной непроходимостью (Impedimentum)
S – Стриктура кишечной стомы (Stricture)	SO – Компенсированная стриктура – стома не пропускает буж диаметром 10 мм, но нарушения продвижения содержимого нет Ss – Субкомпенсированная стриктура – по стоме отходит только жидкое содержимое, есть тенденция к образованию каловых камней выше (Subcompensatur) Sd – Декомпенсированная стриктура – нарушение отхождения жидкого и твердого содержимого (Decompensatur)
F – Свищи кишечные, непосредственно связанные со стомой (Fistula)	FO – Простой линейный кишечный свищ без гнойной полости, непосредственно связанный с кишечной стомой Fa – Сложный кишечный свищ с гнойной полостью, непосредственно связанный с кишечной стомой (Apostema) Ff – Кишечный свищ в области кишечной стомы, непосредственно не связанный с кишечной стомой (Finitimus)
C – Кожные осложнения кишечной стомы (Cutaneus)	Cer – Эритема (Erythema) Cm – Мацерация (Maceratio) Cv – Везикула (Vesicula) Cex – Эрозия (Exesa) Cu – Язва (Ulceris) Cf – Фолликулит или пиодермия (Folliculitis) Ch – Гипергрануляции (Hypergranulation)
Раздел IV – Дата (Date) формирования кишечной стомы	

Примеры формулировки диагноза согласно классификации OLID

Временная двустольная сигмостома, функционирующая. Оперативное лечение от 02.02.2023 г.

Базовый вариант: Кишечная стома T, S2m 06.05.2022.

Полный вариант: Кишечная стома T, S2m 06.05.2022.

Постоянная одностольная сигмостома, функционирующая. Парастомальная грыжа. Мацерация кожи. Оперативное лечение от 12 декабря 2023 г.

Базовый вариант: Кишечная стома C, S1m, H, C, 12.12.2023.

Полный вариант: Кишечная стома C, S1m, H0, Cm, 12.12.2023.

Временная двустольная илеоанверсостома, функционирующая. Ретракция илеостомы. Субкомпенсированная стриктура илеостомы. Оперативное лечение от 6 мая 2022 г.

Базовый вариант: Кишечная стома T, IT2m, R, S, 06.05.2022.

Полный вариант: Кишечная стома T, IT2m, R0, Ss, 06.05.2022.

Временная двустольная сигмостома, функционирующая. Парастомальная грыжа. Выпадение кишечной стомы. Фоликулит кожи вокруг кишечной стомы. Оперативное лечение от 4 апреля 2021 г.

Базовый вариант: Кишечная стома T, S2m, H, C, 04.04.2021.

Полный вариант: Кишечная стома T, S2m, Hpr, Cf, 04.04.2021.

Временная одностольная еюностома, нефункционирующая (операция Майдля). Декомпенсированная стриктура кишечной стомы. Гипергрануляции кожи вокруг кишечной стомы. Оперативное лечение от 1 января 2024 года.

Базовый вариант: Кишечная стома T, E1n, S, C, 01.01.2024.

Полный вариант: Кишечная стома T, E1n, Sd, Ch, 01.01.2024.

Данная классификация разработана для применения в клинической и научной практике, для выбора способа лечения, времени операции, выбора оперативного пособия и хирургического доступа (лапароскопический, местный, лапаротомный) при выполнении реконструктивно-восстановительных операций и при лечении возникших осложнений.

ОБСУЖДЕНИЕ

Классификация OLID является попыткой стандартизации описания диагноза пациентов с кишечными стомами и предлагается к использованию для представления результатов клинических исследований. Это дискриминационный инструмент, который классифицирует состояние

здоровья в определенный момент времени и позволяют группировать пациентов с аналогичной классификацией в популяции по разным причинам, включая исследования. Эффективные дискриминационные инструменты точно классифицируют состояние здоровья как уникальное клиническое состояние. Они предназначены для описания небольших различий между людьми, должны иметь очень высокую внутри межнаблюдательную воспроизводимость, но не предназначены и не проверены для обнаружения изменений у человека с течением времени. Они также используются для описания состояния отдельного пациента, что позволяет лицам, осуществляющим лечение и уход, соотносить состояние своего пациента с данными популяций подобных пациентов. Предлагаемая классификация не была разработана и не была проверена для фиксации динамических изменений в заболевании с течением времени, а также после консервативного лечения или хирургического вмешательства. Она не представляет собой оценочный инструмент, т. к. не фиксирует изменение тяжести заболевания или воздействия с течением времени или после оперативного лечения. Предложенная классификация также не учитывает влияния кишечной стомы на здоровье пациента. Она предназначена для классификации пациентов с целью облегчения проведения отчетности и интерпретации исследований. Целесообразно активное применение классификации в работе лечебных учреждений. Разработанная классификация учитывает все основные характеристики кишечной стомы и ее осложнения. При ее внедрении и широком применении появляется возможность дифференцирования стом, наиболее часто приводящих к тем или иным осложнениям, и критериев, влияющих на количество послеоперационных осложнений при герниопластиках и реконструктивно-восстановительных операциях, а также обеспечивается преемственность между врачами амбулаторного и стационарного звеньев.

ВЫВОДЫ

Классификация кишечных стом и осложнений OLID может предоставить достаточно информации для создания регистров и использоваться для сравнения исследований по их лечению и его результатам. Благодаря своей простоте и четкости она поможет хирургам сформулировать точное описание патологии. Предложенная классификация должна быть проверена и подтверждена в клинической практике. Процесс проверки может предоставить новую информацию, которая позволит нам рассмотреть будущие модификации классификаций.

Поступила / Received 14.04.2025

Поступила после рецензирования / Revised 20.05.2025

Принята в печать / Accepted 01.07.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Babakhanlou R, Larkin K, Hita AG, Stroh J, Yeung SC. Stoma-related complications and emergencies. *Int J Emerg Med.* 2022;15(1):17. <https://doi.org/10.1186/s12245-022-00421-9>.
2. Шелыгин ЮА, Ачкасов СИ, Балобина ЭВ, Васильев СВ, Григорьев ЕГ, Голубева МЮ и др. *Клинические рекомендации по ведению взрослых пациентов с кишечной стомой*. М.; 2013. 33 с. Режим доступа: https://astom.ru/sites/default/files/recommendation_stoma_0.pdf.
3. Aboulian A. Ostomy complications in Crohn's disease. *Clin Colon Rectal Surg.* 2019;32(4):314–322. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1683924>.
4. Pearson R, Knight SR, Ng JCK, Robertson I, McKenzie C, Macdonald AM. Stoma-related complications following ostomy surgery in 3 acute care hospitals. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2020;47(1):32–38. <https://doi.org/10.1097/WON.0000000000000605>.
5. Shabbir J, Britton DC. Stoma complications: a literature overview. *Color Dis.* 2010;12(10):958–964. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2009.02006.x>.
6. Robertson I, Leung E, Hughes D, Spiers M, Donnelly L, Mackenzie I, Macdonald A. Prospective analysis of stoma-related complications. *Color Dis.* 2005;7(3):279–285. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2005.00785.x>.
7. Park JJ, Del Pino A, Orsay CP, Nelson RL, Pearl RK, Cintron JR, Abcarian H. Stoma complications: the Cook County Hospital experience. *Dis Colon Rectum.* 1999;42(12):1575–1580. <https://doi.org/10.1007/BF02236210>.
8. Persson E, Berndtsson I, Carlsson E, Hallén AM, Lindholm E. Stoma-related complications and stoma size – a 2-year follow up. *Color Dis.* 2010;12(10):971–976. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2009.01941.x>.
9. Симатов СА. Проблемы организации оказания медицинской и реабилитационной помощи стомированным больным на современном этапе. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье.* 2017;(3):78–82. Режим доступа: <https://elibrary.ru/zgchyf>.
Simatov SA. Current problems of health care delivery and rehabilitation of patients with stoma. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor, and Health.* 2017;(3):78–82. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/zgchyf>.
10. Śmietański M, Szczepkowski M, Alexandre JA, Berger D, Bury K, Conze J et al. European Hernia Society classification of parastomal hernias. *Hernia.* 2014;18(1):1–6. <https://doi.org/10.1007/s10029-013-1162-z>.
11. Brandsma HT, Hansson BM, Aufenacker TJ, van Geldere D, van Lammeren FM, Mahabier C et al. Prophylactic mesh placement to prevent parastomal hernia, early results of a prospective multicentre randomized trial. *Hernia.* 2016;20(4):535–541. <https://doi.org/10.1007/s10029-015-1427-9>.
12. Antoniou SA, Agresta F, Garcia Alamin JM, Berger D, Berrevoet F, Brandsma HT et al. European Hernia Society guidelines on prevention and treatment of parastomal hernias. *Hernia.* 2018;22(1):183–198. <https://doi.org/10.1007/s10029-017-1697-5>.
13. Ибатуллин АА, Аитова ЛР, Гайнутдинов ФМ, Куляпин АВ, Тимербулатов МВ. Реконструктивная хирургия стомальных осложнений. *Медицинский вестник Башкортостана.* 2017;71(5):25–32. Режим доступа: https://mvb-bsmu.ru/files/journals/5_2017.pdf.
Ibatullin AA, Aitova LR, Gainutdinov FM, Kulyapin AV, Timerbulatov MV. Reconstructive surgery of stoma complications. *Bashkortostan Medical Journal.* 2017;71(5):25–32. (In Russ.) Available at: https://mvb-bsmu.ru/files/journals/5_2017.pdf.
14. Szczepkowski M, Przywózka-Suwała A, Ziółkowski B, Witkowski P, Perea J. Hybrid parastomal hernia endoscopic repair (HyPER): novel approach to parastomal hernia surgery. *Br J Surg.* 2024;111(4):znae092. <https://doi.org/10.1093/bjs/znae092>.
15. Fleming AM, Phillips AL, Drake JA, Gross MG, Yakoub D, Monroe J et al. Sugarbaker Versus Keyhole Repair for Parastomal Hernia: a systematic review and Meta-analysis of comparative studies. *J Gastrointest Surg.* 2023;27(3):573–584. <https://doi.org/10.1007/s11605-022-05412-y>.

Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования – Л.А. Личман

Написание текста – Л.А. Личман, Е.А. Артамонова

Сбор и обработка материала – Л.А. Личман, П.С. Андреев, О.Е. Давыдова, Е.А. Артамонова

Редактирование – С.Е. Каторкин

Утверждение окончательного варианта статьи – Л.А. Личман, С.Е. Каторкин

Contribution of authors:

Study concept and design – Leonid A. Lichman

Text development – Leonid A. Lichman, Ekaterina A. Artamonova

Collection and processing of material – Leonid A. Lichman, Olga E. Davydova, Pavel S. Andreev, Ekaterina A. Artamonova

Editing – Sergei E. Katorkin

Approval of the final version of the article – Leonid A. Lichman, Sergei E. Katorkin

Информация об авторах:

Личман Леонид Андреевич, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии, врач-колопроктолог, Самарский государственный медицинский университет; 443089, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; lichman163@gmail.com

Каторкин Сергей Евгеньевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой и клиникой госпитальной хирургии, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; katorkinse@mail.ru

Андреев Павел Сергеевич, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии, заведующий колопроктологическим отделением клиники госпитальной хирургии, Самарский государственный медицинский университет; 443089, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; pashaandreev@yandex.ru

Давыдова Ольга Евгеньевна, к.м.н., ассистент кафедры госпитальной хирургии, Самарский государственный медицинский университет; 443089, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; davidolga77@yandex.ru

Артамонова Екатерина Алексеевна, ординатор кафедры госпитальной хирургии, Самарский государственный медицинский университет; 443089, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; kat.artamonowa2015@yandex.ru

Information about the authors:

Leonid A. Lichman, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Hospital Surgery, Coloproctologist, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443089, Russia; lichman163@gmail.com

Sergei E. Katorkin, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department and Clinic of Hospital Surgery, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443089, Russia; katorkinse@mail.ru

Pavel S. Andreev, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Hospital Surgery, Head of the Department of Colorectal Surgery, Clinic of Hospital Surgery, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443089, Russia; pashaandreev@yandex.ru

Olga E. Davydova, Cand. Sci. (Med.), Teaching Assistant of the Department of Hospital Surgery, Coloproctologist, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443089, Russia; davidolga77@yandex.ru

Ekaterina A. Artamonova, Resident of the Department of Hospital Surgery, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443089, Russia; kat.artamonowa2015@yandex.ru

Оригинальная статья / Original article

Экспериментальное исследование эффективности выкраивания кожно-жирового лоскута под контролем люминесцентной спектроскопии

Ю.В. Белов¹, <https://orcid.org/0000-0001-5945-8196>, ebelovmed@gmail.com
А.Г. Ваганов², <https://orcid.org/0000-0001-8191-2551>, aleksejvaganov4@gmail.com
А.А. Шоно³, <https://orcid.org/0000-0002-3679-520X>, shonoarsby@yahoo.com
А.Д. Асланов², <https://orcid.org/0000-0002-7051-0917>, dr-aslanov1967@mail.ru

¹ Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского; 119435, Россия, Москва, Абрикосовский пер., д. 2

² Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173

³ Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова; 364093, Россия, Чеченская Республика, Грозный, ул. Шарипова, д. 32

Резюме

Введение. В настоящее время в различных областях хирургии является актуальным совершенствование техник выкраивания кожных лоскутов.

Цель. Оценить эффективность выкраивания кожно-жирового лоскута под контролем люминесцентной спектроскопии в эксперименте.

Материалы и методы. Проспективное нерандомизированное прямое исследование проводилось на 17 беспородных кроликах на базе экспериментального vivaria Кабардино-Балкарского университета с марта по апрель 2025 г. На первом этапе выполнялась отсепаровка кожи на животе длиной 12 см. После ее экспозиции выполнялась тотальная биопсия, изготавливались гистологические препараты с дальнейшей морфометрией. Полученные показатели сопоставлялись с интенсивностью люминесценции. На втором этапе были прооперированы 14 беспородных кроликов, разделенных на равные группы. 1-й группе после отсепаровки лоскута проводилась его фиксация на прежнее место без укорочения, 2-й группе выполнялось укорочение выкроенного лоскута под люминесцентным контролем. Продолжительность эксперимента составила 21 день. Оценивались клинично-лабораторная динамика, количество и площадь гнойных осложнений. Для статистической обработки данных использовали программное обеспечение SPSS 17.0.

Результаты. При амплитуде сигнала в $0,95 \pm 0,15 \times 10^5$ фотонов в микропрепаратах отмечалась минимальная площадь некрозов. В контрольной группе отмечено нагноение раны у 5 животных (площадь – $4,35 \pm 0,11$ см²), в опытной группе – у 2 (площадь – $1,34 \pm 0,14$ см², $p = 0,005$). Некроза кожно-жирового лоскута в опытной группе не отмечалось. При биопсии раны с морфометрией гистологических препаратов на 21-е сут. выявлено более интенсивное развитие соединительной ткани в опытной группе и большая выраженность местного воспаления в группе контроля. На секции животных после выведения из эксперимента в группе контроля выявлены признаки острого сепсиса.

Выводы. Использование метода ультрафиолетовой люминесцентной спектроскопии является эффективным при определении границ выкраивания кожно-жирового лоскута у кроликов.

Ключевые слова: люминесцентная спектроскопия, кожно-жировой лоскут, гнойная рана, абдоминопластика, некроз кожи, точная хирургия, флюорофоры

Для цитирования: Белов ЮВ, Ваганов АГ, Шоно АА, Асланов АД. Экспериментальное исследование эффективности выкраивания кожно-жирового лоскута под контролем люминесцентной спектроскопии. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):172–181. <https://doi.org/10.21518/akh2025-038>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Experimental study of the effectiveness of cutting out a skin-fat flap under the control of luminescent spectroscopy

Yuri V. Belov¹, <https://orcid.org/0000-0001-5945-8196>, ebelovmed@gmail.com
Alexey G. Vaganov², <https://orcid.org/0000-0001-8191-2551>, aleksejvaganov4@gmail.com
Arsby A. Shono³, <https://orcid.org/0000-0002-3679-520X>, shonoarsby@yahoo.com
Akhmed D. Aslanov², <https://orcid.org/0000-0002-7051-0917>, dr-aslanov1967@mail.ru

¹ Russian Scientific Center of Surgery named after Academician B.V. Petrovsky; 2, Abrikosovsky Lane, Moscow, 119435, Russia

² Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St., Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia

³ Kadyrov Chechen State University; 32, Sharipov St., Grozny, Chechen Republic, 364093, Russia

Abstract

Introduction. Currently, improvement of skin flap cutting techniques is relevant in various fields of surgery.

Aim. To evaluate the effectiveness of cutting out a skin flap under the control of luminescent spectroscopy in an experiment.

Materials and methods. A prospective, non-randomized, direct study was conducted on 17 mongrel rabbits at the experimental vivarium of Kabardino-Balkarian University from March to April 2025. The first step was to separate the skin on the abdomen with a length of 12 cm. After its exposure, a total biopsy was performed, histological preparations with further morphometry were made. The obtained values were compared with the luminescence intensity. In the second stage, 14 mongrel rabbits were operated on, divided into equal groups. In the 1st group after peeling off the flap it was fixed to its original place without shortening, in the 2nd group the cut flap was shortened under luminescent control. The duration of the experiment was 21 days. The clinical and laboratory dynamics, the number and area of purulent complications were evaluated. The SPSS 17.0 software was used for statistical data processing.

Results. With a signal amplitude of $0.95 \pm 0.15 \times 10^5$ photons, the micro-preparations showed a minimal area of necrosis. In the control group wound suppuration was noted in 5 animals (area – 4.35 ± 0.11 cm²), in 2 animals from the experimental group (area – 1.34 ± 0.14 cm², $p = 0.005$). Necrosis of the skin flap was not observed in the experimental group. A biopsy of the wound with morphometry of histological preparations on day 21 revealed a more intensive development of connective tissue in the experimental group and a greater severity of focal inflammation in the control group. After withdrawal from the experiment, signs of acute sepsis were detected in the control group in the section of animals.

Conclusions. The use of ultraviolet luminescent spectroscopy is effective in determining the boundaries of the cutout of the skin-fat flap in rabbits.

Keywords: luminescent spectroscopy, skin-fat flap purulent wound, abdominoplasty, skin necrosis, precision surgery, fluorophores

For citation: Belov YuV, Vaganov AG, Shono AA, Aslanov AD. Experimental study of the effectiveness of cutting out a skin-fat flap under the control of luminescent spectroscopy. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):172–181. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-038>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в различных областях хирургии является актуальным совершенствование техник выкраивания кожных и кожно-жировых лоскутов [1]. Данная проблематика важна при выполнении закрытия различных анатомических зон перемещенными кожными лоскутами после иссечения гнойно-некротических тканей [2–4]. Также при ампутации нижней конечности важно верное выкраивание кожно-жирового лоскута для закрытия ампутационной культи с соблюдением анатомических ориентиров [5]. Наконец, данная процедура имеет ключевое значение при выполнении абдоминопластики, целью которой является восстановление контуров передней брюшной стенки [6–8].

Основная сложность при выполнении данной операции – обеспечение достаточного кровотока в лоскуте [9–11]. Недостаточная квалификация хирурга, ошибки при проведении выкраивания с повреждением питающих сосудов или обширной мобилизацией приводят к ишемии и некрозу лоскута. При избыточной толщине подкожно-жировой клетчатки, наличии кожных рубцовых изменений также могут возникать трудности с приживлением [12, 13].

В процессе выкраивания лоскута чрезвычайно важен постоянный контроль за состоянием его жизнеспособности, что делает актуальной разработку различных средств визуализации [14, 15]. Одним из них является ультразвуковая доплерография, однако степень разрешения данного метода при небольшой площади ткани крайне низкая [16, 17]. Альтернативным способом

оценки жизнеспособности кожно-жирового лоскута может выступать люминесцентная спектроскопия.

Представленный метод диагностики основан на принципах аутолюминесценции – свечения, возникающего в результате биохимических реакций, сопровождающих процессы клеточной деструкции [18–20]. Суть метода заключается в обнаружении и анализе излучения, испускаемого специальными веществами – люминофорами, которые образуются в процессе клеточного повреждения [21, 22]. Среди таких универсальных флюорофоров, способных генерировать свечение, можно выделить молекулы никотинамиддинуклеотида и их фосфата (НАДН, НАДФ), коллаген, эластин, флавины и каротин [23–25]. Эти соединения играют важнейшую роль в ключевых метаболических процессах организма, участвуя в цикле Кребса, пентозофосфатном пути, работе митохондриальной дыхательной цепи и процессах перекисного окисления липидов.

Изменение концентрации и электронного состояния молекул этих веществ напрямую отражает состояние клеток и тканей [26, 27]. В данном исследовании для регистрации и анализа люминесценции использовалась лазерно-индуцированная ультрафиолетовая фотолюминесцентная спектроскопия.

Интенсивность регистрируемого свечения, или люминесценции, непосредственно коррелирует со степенью ишемического повреждения клеток. Чем сильнее повреждение, тем интенсивнее свечение [18, 23–25]. Однако спектральные характеристики регистрируемого сигнала могут существенно варьироваться

в зависимости от длины волны излучения. Это объясняется влиянием различных веществ, способных «тушить» люминесценцию, подавляя ее интенсивность.

К таким веществам относятся в первую очередь гемоглобин и его производные: оксигемоглобин, дезоксигемоглобин и миоглобин [28]. Их присутствие в ткани необходимо учитывать при анализе полученных данных. Поэтому интерпретация результатов должна проводиться с учетом влияния гасителей люминесценции, что позволяет более точно оценить состояние микроциркуляции в зоне ишемии [29].

В итоге представленный метод позволяет получить объективную информацию о степени повреждения тканей на клеточном уровне, обеспечивая высокую точность и пространственное разрешение, что делает его незаменимым инструментом в определении жизнеспособности тканей. Точность метода обусловлена не только высокой чувствительностью аппаратуры, но и глубоким пониманием биохимических процессов, лежащих в основе регистрируемого сигнала. Таким образом, комбинация передовых технологий и тщательного анализа биохимических механизмов обеспечивает высокую достоверность получаемых результатов.

Цель исследования – оценить эффективность выкраивания кожно-жирового лоскута под контролем люминесцентной спектроскопии в эксперименте.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проспективное нерандомизированное прямое исследование проводилось на 17 беспородных кроликах в возрасте 4 мес. и весом 4–5 кг на базе экспериментального vivария ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский университет им. Х.М. Бербекова» с марта по апрель 2025 г.

На первом этапе экспериментального исследования трем животным моделировали абдоминопластику, заключающуюся в выполнении разреза кожи и подкожной клетчатки длиной 6 см, параллельно – лобковой кости с последующей отсепаровкой лоскута сверху. Все животные оперировались под общим обезболиванием (рометар 5,0–6,0 мг/кг и золетил 50 в дозе 8–10 мг/кг). Длина отсепаровки составила 12 см. Диссекция проводилась равномерно по 1 см в течение 5 мин.

Процедура измерения аутолюминесценции проводилась непосредственно во время операции следующим образом. Специальный зонд – сдвоенное кварцевое волокно длиной 1 м с активным диаметром рабочей части 450 мкм, помещенное в стерильный рукав – позволял регистрировать свечение в изучаемой зоне. Зонд располагался на расстоянии 1–2 см от поверхности кожного покрова. Для индукции аутолюминесценции

применялось импульсное излучение эксимерного лазера XeCl с длиной волны 308 нм в течение 3 мин.

Регистрация спектра люминесценции осуществлялась в диапазоне 350–780 нм с шагом 10 нм в течение 10 сек. Это позволило получить детальную информацию о спектральном составе излучения, что явилось ключевым для диагностики [29].

Люминесцентная спектроскопия выполнялась в конце отсепаровки с шагом 1 см из дистального конца лоскута к проксимальному. С таким же шагом выполнялось измерение люминесценции по ширине разреза. Общий срок вмешательства составил 60 мин, по окончании было произведено 12 измерений люминесценции в продольном направлении, 60 измерений – в поперечном. Общее количество измерений люминесцентного сигнала составило 72. После завершения отсепаровки кожного лоскута выполнялась его экспозиция в течение 20 мин, а далее выполнялась его последовательная биопсия в точках измерения люминесценции с целью гистологической оценки. Площадь забранных фрагментов биопсийного материала составила 1 см². В результате первой части исследования с каждого кролика было получено 72 гистологических препарата, со всех животных – 216 стекол соответственно. Далее животные выводились из эксперимента путем передозировки наркозного препарата.

Полученные участки кожи фиксировались 10%-ным раствором нейтрального формалина, затем из каждого образца изготавливались парафиновые блоки и стекла. Препараты окрашивались гематоксилином и эозином или альциановым синим. В дальнейшем с помощью программы ImageJ 1.45s выполнялась морфометрия полученных препаратов. Оценивалась площадь некрозов и относительная площадь микроциркуляторного русла. Данные количественные показатели сопоставлялись с интенсивностью люминесцентного свечения с целью обнаружения различных закономерностей.

Получив гистологическое обоснование эффективности использования метода люминесцентной спектроскопии в определении региональной микроциркуляции и площади некроза клеточно-конечного микроокружения, мы приступили ко второму этапу эксперимента, в ходе которого были прооперированы 14 беспородных кроликов.

Перед началом операции оценивалось общее состояние животных. В группу включались здоровые особи с целостным шерстяным покровом при отсутствии у них температуры, лейкоцитоза и существенных биохимических сдвигов в общем анализе крови.

Все животные были разделены по методу выполнения операции на две группы. Смысл экспериментальной

операции заключался в создании кожного лоскута размером 12×6 см с последующей абдоминопластикой.

1-ю группу ($n = 7$) составили животные, которым после отсепаровки лоскута выполняли его фиксацию на прежнее место без укорочения отдельными узловыми швами с использованием атравматической полипропиленовой нити.

2-ю группу ($n = 7$) составили животные, которым укорочение выкроенного лоскута производилось на основании данных люминесцентной спектроскопии, полученных в первой части эксперимента. Далее края кожного лоскута фиксировались на прежнее место отдельными кожными узловыми швами с использованием атравматической полипропиленовой нити.

Продолжительность эксперимента составила 21 день. В ходе наблюдения ежедневно оценивались клиническое состояние особи, ее вес, температура тела. Динамика клинического и биохимического анализа крови оценивалась 1 раз в 7 сут. Фиксировались также наличие и характер осложнений.

Площадь нагноения кожной раны определялась с использованием планиметрического метода [30]. Для измерения площади раны на ее поверхность накладывалась стерильная полиэтиленовая пленка, через нее обводился контур раны. Затем полученное изображение раны накладывали на лист миллиметровой бумаги, после чего подсчитывали количество квадратных сантиметров и миллиметров, заключенных внутри границ контура.

В конце эксперимента кролики выводились из исследования путем передозировки наркозных препаратов. Бралась последовательная биопсия из краев послеоперационной раны со стороны выкроенного ранее лоскута, с одного края до другого, с шагом 1 см. Площадь биоптатов также составила 1 см^2 . В результате было получено 98 гистологических стекол (по 49 стекол в каждой группе). Фрагменты тканей фиксировались в 10%-ном растворе формалина с целью выполнения морфометрии по принципам, использованным ранее. Кроме ранее изученных параметров, определяли также относительную площадь новообразованной соединительной ткани, количество фибробластов и клеток-нерезидентов (нейтрофилов, эозинофилов, базофилов) с целью комплексной оценки местных воспалительных изменений, а также процессов регенерации.

Дизайн исследования соответствовал этическим принципам и нормам проведения биомедицинских исследований с участием животных, установленным приказом Министерства здравоохранения РФ от 1 апреля 2016 г. №199н «Об утверждении правил надлежащей лабораторной практики» и Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (2000). Кроме

того, исследование было одобрено протоколом локального этического комитета при ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский университет им. Х.М. Бербекова» Минздрава России (протокол №3 от 03.02.2025).

Для статистической обработки данных при сравнении групп исследования было использовано программное обеспечение SPSS Statistics 17.0. Результаты исследования были разнесены по шкале среднеарифметических значений (mean) \pm стандартное отклонение (SD). Различия средних значений (p) в основных показателях послеоперационного периода оценивали с применением парного t -критерия Стьюдента, который считали достоверным при $p < 0,05$. Для оценки различий между двумя малыми независимыми выборками использовали U -критерий Манна – Уитни. Для определения корреляционной зависимости между показателями использовали коэффициент корреляции Спирмена. Статистическую гетерогенность групп оценивали с помощью χ^2 теста. При $p < 0,1$ и $I^2 > 50\%$ гетерогенность считали статистически значимой.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При изучении интенсивности люминесцентного свечения в кожных лоскутах наибольшая его величина была выявлена в дистальных участках выкроенного кожно-жирового слоя. Кроме того, с течением времени амплитуда свечения увеличивалась. Было выявлено два выраженных пика сигнала люминесценции: положительный – на частоте 380–400 нм и отрицательный – на частоте 410–440 нм (рис. 1).

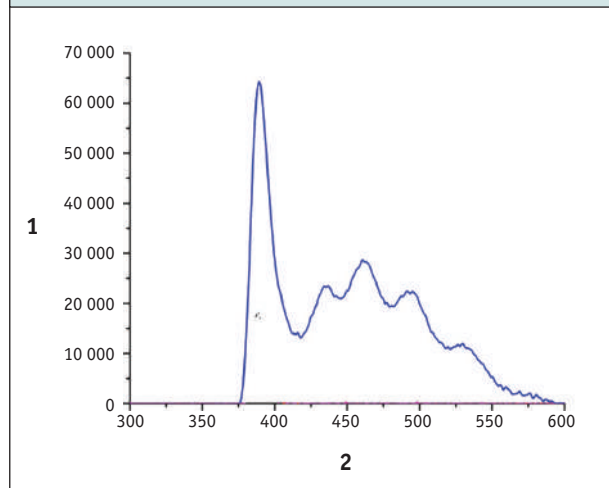
При изучении микропрепаратов выявлена прямая сильная корреляционная связь между площадью некрозов и интенсивностью люминесценции на частоте 380–400 нм ($r = 0,77$; $p < 0,005$). При этом амплитуда сигнала, при котором в микропрепаратах отмечалась минимальная площадь некрозов клеточно-тканевого микроокружения, составляла $0,95 \pm 0,15 \times 10^5$ фотонов. На рис. 2А ($S = 1,0 \times 10^5$ фотонов (410 нм)) в микропрепарате видны многочисленные очаги некрозов темно-фиолетового цвета, на рис. 2В ($S = 0,3 \times 10^5$ фотонов) – здоровая соединительная ткань без признаков некроза и ишемии.

Также необходимо отметить наличие обратной сильной корреляционной связи между амплитудой люминесцентного свечения на частоте 450 нм и относительной площадью микроциркуляторного русла. Чем лучше была развита микроциркуляция, тем ниже была амплитуда люминесценции ($r = 0,87$; $p < 0,001$).

При изучении эпидермиса необходимо отметить, что толщина его в различных микропрепаратах была сопоставима, однако площадь клеточной деструкции также

Рисунок 1. Спектральная характеристика сигнала, полученного при ультрафиолетовой люминесцентной спектроскопии (1 – интенсивность люминесценции, 2 – частота, на которой получен сигнал)

Figure 1. Spectral characteristics of the signal obtained using ultraviolet luminescence spectroscopy (1 – luminescence intensity, 2 – frequency at which the signal was obtained)



напрямую коррелировала с интенсивностью люминесценции ($r = 0,87$; при $p < 0,001$). Сила корреляционной связи в данном случае была сильной (табл. 1).

Важно отметить, что относительная площадь соединительной ткани в изученных препаратах была сопоставимой. Данный факт показывает отсутствие фиброза и нарушений микроциркуляции в исходном состоянии перед началом операции.

Во второй части экспериментального исследования все животные были разделены по методу выполнения операции на две группы. Смысл экспериментальной операции заключался в создании кожного лоскута размером 12×6 см с последующей абдоминопластикой. При этом линия пересечения кожи находилась на участке с интенсивностью люминесценции менее $0,95 \pm 0,15 \times 10^5$ на частоте 410 нм. Далее края кожного лоскута фиксировались на прежнее место отдельными кожными узловыми швами с использованием атравматической полипропиленовой нити.

1–7-е сут. исследования

Животные контрольной и опытной групп были активны, корм и воду усваивали в полном объеме. Отмечается потеря массы тела в 1-й группе на $0,32 \pm 0,11$ кг, во 2-й группе исследования – на $0,39 \pm 0,14$ кг ($p = 0,244$). Гипертермии не отмечалось. Послеоперационные раны были без признаков нагноения. В общем анализе крови обеих групп отмечался умеренный лейкоцитоз

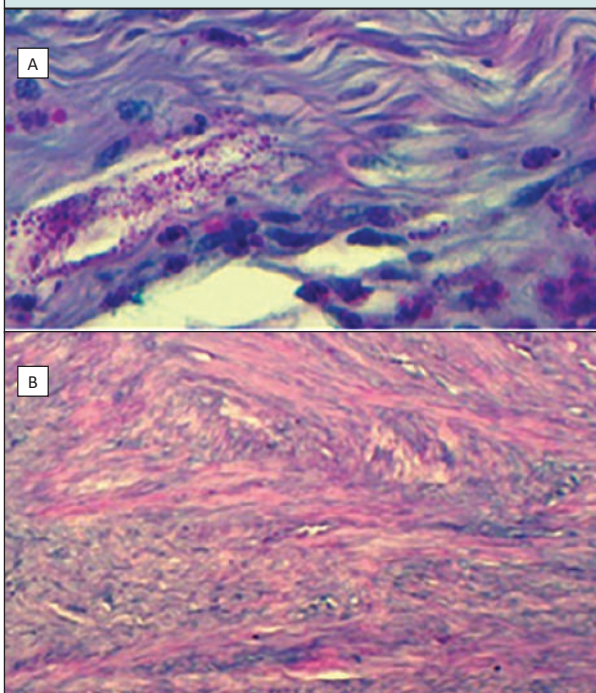
Таблица 1. Связь интенсивности люминесценции с площадью некротизированных тканей и относительной плотностью микроциркуляторного русла

Table 1. Correlation between luminescence intensity, necrotic tissue area and relative microcirculatory density

Интенсивность люминесценции (410 нм) $\times 10^5$ фотонов	Относительная площадь микроциркуляторного русла, $\mu\text{м}^2$	Площадь некротических волокон, $\mu\text{м}^2$
$3,65 \pm 0,28$	$44,31 \pm 0,15$	$66,33 \pm 0,35$
$2,33 \pm 0,45$	$54,62 \pm 0,36$	$45,62 \pm 0,23$
$1,66 \pm 0,38$	$76,43 \pm 0,29$	$29,81 \pm 0,25$
$0,95 \pm 0,15$	$80,54 \pm 0,42$	$18,82 \pm 0,13$
$0,62 \pm 0,08$	$81,95 \pm 0,55$	$10,37 \pm 0,42$
$0,45 \pm 0,04$	$88,72 \pm 0,62$	$9,17 \pm 0,45$

Рисунок 2. Связь интенсивности люминесценции (S) с морфологическими изменениями биоптатов

Figure 2. Correlation between luminescence intensity (S) and morphological changes in biopsy specimens



A – $S = 1,0 \times 10^5$ фотонов (410 нм); B – $S = 0,3 \times 10^5$ фотонов.

с нейтрофильным сдвигом. Статистически достоверных отклонений в уровне лейкоцитов, С-реактивного белка в группах исследований не отмечено (табл. 2).

7–14-е сут. исследования

У 5 животных контрольной группы отмечено повышение температуры тела до 38° на 7-е сут. исследования. Данные особи были вялы и адинамичны, отмечалось

Таблица 2. Основные лабораторные показатели, претерпевшие изменения в процессе эксперимента

Table 2. Major laboratory parameters that underwent changes during the experiment

Показатель	Сутки	Опытная группа	Контрольная группа	p
Лейкоциты крови, г/л	7	13,2 ± 0,1	12,4 ± 0,8	0,488
	14	15,4 ± 0,5	19,7 ± 0,4	0,034
	21	12,1 ± 1,4	22,2 ± 2,9	0,003
СРБ, ЕД/л	7	60,6 ± 0,16	62,5 ± 0,14	0,267
	14	170,9 ± 0,5	297,2 ± 0,9	0,025
	21	125,4 ± 1,8	300,4 ± 3,4	0,003
Креатинин крови, ммоль/л	7	102,6 ± 0,5	105,5 ± 0,3	0,234
	14	113,5 ± 0,7	246,1 ± 0,7	0,004
	21	124,3 ± 1,5	350,4 ± 2,2	0,002

Примечание. СРБ – С-реактивный белок.

снижение потребления корма при нормальных объемах приема воды. Анализ потери массы тела выявил статистически достоверное различие между группами. Интенсивнее данный процесс протекал в группе контроля (опытная группа – 0,54 ± 0,13 кг, контрольная группа – 0,82 ± 0,17 кг; $p = 0,006$).

При оценке местного статуса у особей контрольной группы выявлен некроз и нагноение кожного лоскута, средняя площадь которого составила $4,35 \pm 0,11 \text{ см}^2$. Нагноение кожной раны отмечено также у 2 животных из опытной группы. Однако площадь гнойного дефекта в данной группе составила $1,34 \pm 0,14 \text{ см}^2$ ($p = 0,005$). При этом визуального некроза кожного лоскута не отмечалось.

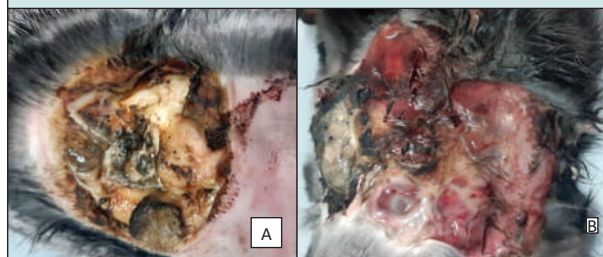
Пяти животным контрольной группы после нагноения раны на 7-е сут. выполнена некрэктомия. В раннем послеоперационном периоде у них отмечается стойкий субфебрилитет на протяжении всего времени наблюдения – до $37,2\text{--}37,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (рис. 3).

У животных в опытной группе ($n = 2$) после нагноения на 7-е сут. сняты швы с послеоперационной раны, выполнена перевязка с использованием раствора йодопирона. Максимальная температура тела у данных особей составляла $37,0 \text{ }^\circ\text{C}$ на 7–10-е сут. эксперимента, после чего отмечена нормотермия.

Статистически значимо отличается уровень лейкоцитов в группах исследования к 14-м сут. В общем анализе крови в контрольной группе отмечается снижение гемоглобина до $83,2 \pm 1,8 \text{ г/л}$, в то время как в опытной группе анемии не отмечается.

С 14-х сут. у животных контрольной группы, где отмечено наличие гнойных осложнений, начинают развиваться признаки полиорганной недостаточности.

Рисунок 3. Внешний вид гнойной раны к 10-м сут. исследования в группе контроля
Figure 3. Appearance of a purulent wound on Day 10 of the study in the control group



А – до некрэктомии; В – после некрэктомии.

Печеночная недостаточность характеризуется повышением активности трансаминаз и общего билирубина. Реактивный панкреатит проявляется амилаземией. Отмечаются явления хронической почечной недостаточности, что проявляется увеличением уровня мочевины и креатинина крови.

14–21-е сут. исследования

В данный период эксперимента отмечается прогрессирование основных тенденций, которые были отмечены ранее. В контрольной группе это прогрессирование полиорганной дисфункции. У двух животных к 18–21-м сут. отмечается полное отсутствие усвоения пищи и воды, стойкий лейкоцитоз до 25 г/л при отсутствии гипертермии, появление токсической зернистости эритроцитов в общем анализе крови. Данные особи скончались на следующий день. Летальности в опытной группе не отмечено.

Местные изменения к концу эксперимента у особей опытной группы с раневыми осложнениями полностью регрессировали, раны зажили вторичным натяжением. Заживления ран у выживших животных с гнойными осложнениями в группе контроля отмечено не было. Более того, площадь кожного дефекта за счет вторичного некроза кожного лоскута увеличилась до $8,22 \pm 0,17 \text{ см}^2$. Биохимические сдвиги в анализе крови у контрольной группы прогрессивно нарастали и характеризовались повышением активности трансаминаз, амилазы крови, билирубина, уровня почечных шлаков.

Результаты предоперационного анализа показали, что средний уровень люминесценции на отрицательном пике (на частоте 450 нм) у животных опытной группы, у которых послеоперационный период протекал без осложнений, в среднем составил $0,38 \pm 0,03 \times 10^5$ фотонов. Данный показатель статистически отличался от уровня люминесценции в группах с осложненным течением послеоперационного периода, где он составлял $0,54 \pm 0,07 \times 10^5$ ($p = 0,002$).

На 21-е сут. в условиях общей анестезии животным была выполнена множественная биопсия из зоны абдоминопластики и проведена морфометрия, данные которой представлены в *табл. 3*.

Полученные результаты свидетельствуют о более интенсивном развитии соединительной ткани в опытной группе. В группе контроля выявляются более интенсивные процессы воспаления, большая площадь воспалительных инфильтратов и преобладающее число клеток-нерезидентов в микропрепаратах. Кроме того, в группе контроля ход волокон новообразованной соединительной ткани носил хаотичный характер на фоне отека межклеточного матрикса. Сосуды микроциркуляторного русла в группе контроля характеризовали явления застойной недостаточности со сладжированием эритроцитов. При этом относительная площадь сосудов дермы в группах исследования была сопоставима.

На 21-е сут. эксперимента все животные были выведены из исследования путем передозировки наркозного препарата и подвергнуты патологоанатомическому вскрытию в день смерти.

При вскрытии у всех животных контрольной группы наблюдались схожие изменения, поэтому описание патологоанатомической картины будет представлено в обобщенном виде. Патоморфологические признаки органов и систем соответствовали сепсису. При вскрытии обнаружены венозный застой, тотальный отек легких с компенсаторной эмфиземой, общая гипертрофия сердца,

клапанный эндокардит, венозный застой всех паренхиматозных органов с резко выраженной инъекцией сосудов и множественными кровоизлияниями на серозных покровах. Кроме того, имелись признаки токсического гепатита, нефрита с множественными кровоизлияниями, септического спленита с множественными инфарктами.

ОБСУЖДЕНИЕ

Выкраивание кожного лоскута под контролем люминесцентной спектроскопии представляет собой современный метод, повышающий точность хирургических вмешательств. Этот подход основан на использовании флуоресцентных свойств тканей для оценки их жизнеспособности и перфузии. Методики, которые используют данные свойства, делятся на две группы.

К 1-й группе методов относится введение флюорофоров с известными частотно-волновыми свойствами извне в ткани с дальнейшей фиксацией силы люминесцентного свечения в зависимости от изменения их физических данных под воздействием тех или иных факторов тканевого метаболизма. Избирательная способность флуоресцеина накапливаться в хорошо васкуляризованных тканях используется в пластической хирургии с целью детекции тканей с плохой реваскуляризацией [31]. При этом участки с активным кровоснабжением проявляют яркую зеленоватую флуоресценцию, тогда как ишемизированные зоны остаются темными. Современные системы обеспечивают количественную оценку перфузии с построением перфузионных карт [32]. Флуоресцентный анализ особенно эффективен при реконструкциях после ожогов и онкологических резекций [33]. Ограничением в использовании данного метода является возможность ложноположительных результатов при воспалительном изменении тканей и связанной с ним гипervаскуляризации [31, 33].

Использованная в исследовании фотолюминесцентная лазерно-индуцированная спектроскопия относится ко 2-й группе методов, заключающихся в детекции свечения от тканевых флюорофоров, интенсивность которых напрямую зависит от их концентрации.

В проведенном исследовании данный метод позволил выявить абсолютные критерии жизнеспособности выкраиваемого лоскута, основанные на амплитуде люминесценции тканевых люминофоров, зависящей от скорости катаболизма. Гистологически было доказано, что появление некроза клеточно-тканевого окружения возникает в лоскутах с амплитудой люминесценции в $0,95 \pm 0,15 \times 10^5$ фотонов на частоте 410 нм.

Данный показатель оказался критически важным для определения объема мобилизации кожного лоскута, что позволяет снизить риск различных гнойно-некротических

Таблица 3. Морфометрические параметры созревания соединительной ткани и выраженности местного воспаления в группах сравнения у особей с неосложненным течением раннего послеоперационного периода в динамике эксперимента

Table 3. Morphometric parameters of the connective tissue maturation and the local inflammation severity in the comparator groups in subjects with uncomplicated early postoperative effects of surgery during the course of experiment over time

Показатель	Опытная группа	Контрольная группа	p
Фибробласты, %	65,24 ± 0,11	44,33 ± 0,12	0,011
Лимфоциты, нейтрофилы, эозинофилы, %	33,21 ± 0,18	62,68 ± 0,39	0,029
Относительная площадь новообразованной соединительной ткани, мкм ²	670,44 ± 23,55	432,14 ± 30,11	0,002
Площадь воспалительного инфильтрата, мкм ²	88,54 ± 10,45	165,16 ± 14,40	0,005
Относительная площадь сосудов дермы, мкм ²	192,36 ± 14,10	199,36 ± 10,40	0,525

изменений в послеоперационном периоде. В проведенном исследовании такие осложнения наблюдались в контрольной группе на 60% чаще, чем в опытной.

Кроме того, в контрольной группе нагноение раны протекало более злокачественно, вызывая развитие системной воспалительной реакции с последующим присоединением полиорганной недостаточности. Более того, после вывода животных из эксперимента на секции выявлена морфологическая картина острого сепсиса с множественным поражением внутренних органов.

При морфометрии, выполненной по окончании эксперимента, выявляются количественно более интенсивные процессы тканевой регенерации в опытной группе по сравнению с контролем. Эти процессы подтверждают полноценное восстановление микроциркуляции в кожно-жировом лоскуте. Таким образом,

примененный нами метод дает возможность осуществить точную количественную оценку интенсивности люминесцентного свечения для определения границ жизнеспособности кожно-жирового лоскута.

ВЫВОДЫ

Использование метода ультрафиолетовой люминесцентной спектроскопии является эффективным при определении границ выкраивания кожно-жирового лоскута у кроликов. Условная линия, проведенная на границе люминесценции $0,95 \pm 0,15 \times 10^5$ фотонов на частоте 410 нм, является демаркацией между жизнеспособной и некротизированной тканью.

Поступила / Received 05.06.2025

Поступила после рецензирования / Revised 20.06.2025

Принята в печать / Accepted 27.06.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Alves M, Mendes M, Valença-Filipe R, Rebelo M, Peres H, Costa-Ferreira A. Long Drainers After Abdominoplasty: A Risk Analysis. *Aesthetic Plast Surg*. 2025;49(9):2525–2533. <https://doi.org/10.1007/s00266-025-04773-4>.
- Lovald ST, Topp SG, Ochoa JA, Gaball CW. Biomechanics of the monopedicle skin flap. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;149(6):858–864. <https://doi.org/10.1177/0194599813505836>.
- Gibbons MS, Gruber PJ, Syed S, Sell SA, Carroll CJ, Maher IA. Mechanical Strain of the Trilobed Transposition Flap in Artificial Skin Models: Pivotal Restraint Decreases With Decreasing Rotational Angles. *Dermatol Surg*. 2021;47(1):30–33. <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000002522>.
- Ha JH, Lee SY, Choi TH, Park SO. Surgical delay increases the survival of expanded random-pattern flap in pediatric patients. *Sci Rep*. 2023;13(1):19204. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45852-3>.
- Green C, Plyler D, Masadeh S, Bibbo C. Reconstructive Amputations of the Foot. *Clin Podiatr Med Surg*. 2021;38(1):17–29. <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2020.08.002>.
- Cheung LK, Skepastianos V, Kostopoulos E, Skepastianos G. “Nip and Tuck”: Training the Next Generation of Aesthetic Plastic Surgeons. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2025;13(1):e6470. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000006470>.
- Cannistrà C, Lori E, Arapís K, Gallo G, Varanese M, Pironi D et al. Abdominoplasty after massive weight loss. Safety preservation fascia technique and clinical outcomes in a large single series-comparative study. *Front Surg*. 2024;11:1337948. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2024.1337948>.
- Monteiro IA, de Sousa Barros A, Costa-Ferreira A. Postbariatric Abdominoplasty: A Comparative Study on Scarpa Fascia Preservation Versus Classical Technique. *Aesthetic Plast Surg*. 2023;47(6):2511–2524. <https://doi.org/10.1007/s00266-023-03455-3>.
- Cristofari S, Halimi C, Van Dieren L, Stivala A, Lellouch AG, Janin A. Use of perfusion device for free flap salvage after ischemia in swine. *Ann Chir Plast Esthet*. 2024;69(5):376–383. <https://doi.org/10.1016/j.anplas.2024.07.004>.
- Arellano JA, Comerçi AJ, Liu HY, Alessandri Bonetti M, Nguyen VT, Parent B et al. Complications in Prolonged Intraoperative Ischemia Time in Free Flap Breast Reconstruction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Aesthetic Plast Surg*. 2025;49(5):1262–1270. <https://doi.org/10.1007/s00266-024-04382-7>.
- Golpanian S, Gerth DJ, Tashiro J, Thaller SR. Free Versus Pedicled TRAM Flaps: Cost Utilization and Complications. *Aesthetic Plast Surg*. 2016;40(6):869–876. <https://doi.org/10.1007/s00266-016-0704-z>.
- Sutcu M, Keskin M, Karacaoglan N. Abdominoplasty with “En block” removal of the skin island: a safe and fast approach. *J Plast Surg Hand Surg*. 2022;56(3):160–166. <https://doi.org/10.1080/2000656X.2021.1953040>.
- Graf R, de Araujo LR, Rippel R, Neto LG, Pace DT, Cruz GA. Lipoabdominoplasty: liposuction with reduced undermining and traditional abdominal skin flap resection. *Aesthetic Plast Surg*. 2006;30(1):1–8. <https://doi.org/10.1007/s00266-004-0084-7>.
- Sjöberg T, Numan A, de Weerd L. Liberal versus Modified Intraoperative Fluid Management in Abdominal-flap Breast Reconstructions. A Clinical Study. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2021;9(9):e3830. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000003830>.
- Nelson JA, Fischer JP, Grover R, Mirzabeigi MN, Nelson P, Wes AM et al. Intraoperative perfusion management impacts postoperative outcomes: an analysis of 682 autologous breast reconstruction patients. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2015;68(2):175–183. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2014.10.002>.
- Бабкина АС. Лазер-индуцированная флуоресцентная спектроскопия в диагностике тканевой гипоксии (обзор). *Общая реаниматология*. 2019;15(6):50–61. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2019-6-50-61>.
- Babkina AS. Laser-Induced Fluorescence Spectroscopy in the Diagnosis of Tissue Hypoxia (Review). *Obshchaya Reanimatologiya*. 2019;15(6):50–61. (In Russ.) <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2019-6-50-61>.
- Rampazzo E, Prodi L, Petrizza L, Zaccheroni N. Luminescent Silica Nanoparticles Featuring Collective Processes for Optical Imaging. *Top Curr Chem*. 2016;370:1–28. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22942-3_1.
- Burikov SA, Sarmanova OE, Fedyanina AA, Plastinin IV, Dolenko TA. A step towards versatile temperature luminescent nanosensor: Combination of luminescent and time-resolved spectroscopy of NaYF₄:Yb³⁺/Tm³⁺ nanoparticles. *Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc*. 2025;334:125902. <https://doi.org/10.1016/j.saa.2025.125902>.
- Zhang S, Qin S, Xiao Y, Liu Z, Hu X, Xiao Z et al. Near-infrared luminescent materials: a review of their practical applications and prospective advancements. *Dalton Trans*. 2025;54(17):6717–6740. <https://doi.org/10.1039/d4dt03538k>.

20. Тимурзиева АБ. Использование раман-флуоресцентных технологий в ранней диагностике воспалительных и опухолевых заболеваний как часть стратегического направления формирования общественного здоровья и инструмент для повышения качества оказания медицинской помощи: обзор литературы. *Лазерная медицина*. 2021;25(4):42–50. <https://doi.org/10.37895/2071-8004-2021-25-4-42-50>.
Timurzieva AB. Raman fluorescence technologies for early detection of inflammatory and oncological disorders as a part of public health strategy and a tool for improving the quality of medical care: a review. *Laser Medicine*. 2021;25(4):42–50. (In Russ.) <https://doi.org/10.37895/2071-8004-2021-25-4-42-50>.
21. Tow DH, Chan CH, Howe JR, Ear PH. A luminescent sensor for investigating serotonin metabolism in neuroendocrine cancer. *Surgery*. 2024;175(3):726–734. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2023.09.018>.
22. Lam SE, Mat Nawi SN, Abdul Sani SF, Khandaker MU, Bradley DA. Raman and photoluminescence spectroscopy analysis of gamma irradiated human hair. *Sci Rep*. 2024;11(1):7939. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86942-4>.
23. Pur MRK, Hosseini M, Faridbod F, Ganjali MR. Highly sensitive label-free electrochemiluminescence aptasensor for early detection of myoglobin, a biomarker for myocardial infarction. *Microchim Acta*. 2017;184:3529–3537. <https://doi.org/10.1007/s00604-017-2385-y>.
24. Inman JL, Wu Y, Chen L, Brydon E, Ghosh D, Wan KH et al. Long-term, non-invasive FTIR detection of low-dose ionizing radiation exposure. *Sci Rep*. 2024;14(1):6119. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-56491-7>.
25. Shang L, Nienhaus GU. In Situ Characterization of Protein Adsorption onto Nanoparticles by Fluorescence Correlation Spectroscopy. *Acc Chem Res*. 2017;50(2):387–395. <https://doi.org/10.1021/acs.accounts.6b00579>.
26. Wu KJ, Wu C, Chen F, Cheng SS, Ma DL, Leung CH. Time-Resolved Luminescent High-Throughput Screening Platform for Lysosomotropic Compounds in Living Cells. *ACS Sens*. 2023;6(1):166–174. <https://doi.org/10.1021/acssensors.0c02046>.
27. Еремеев АВ, Пикина АС, Владимировича ТВ, Богомазова АН. Методы оценки жизнеспособности клеток, культивируемых *in vitro* в 2D и 3D-структурах. *Гены и клетки*. 2023;18(1):5–21. <https://doi.org/10.23868/gc312198>.
Eremeev AV, Pikina AS, Vladimirova TV, Bogomazova AN. Methods for assessing the viability of cells cultured *in vitro* in 2D and 3D structures. *Genes and Cells*. 2023;18(1):5–21. (In Russ.) <https://doi.org/10.23868/gc312198>.
28. Афанасьева АН, Сапарова ВБ, Сельменских ТА, Макаренко ИЕ. Выбор оптимального метода детекции жизнеспособности клеточных культур для тестов на пролиферативную активность и цитотоксичность. *Лабораторные животные для научных исследований*. 2021;(2):16–24. <https://doi.org/10.29296/2618723X-2021-02-03>.
Afanaseva AN, Saparova VB, Selmenskikh TA, Makarenko IE. Optimal choice method of detection of the viability of cell cultures for tests on proliferation and cytotoxicity. *Laboratory Animals for Scientific Research*. 2021;(2):16–24. (In Russ.) <https://doi.org/10.29296/2618723X-2021-02-03>.
29. Ваганов АГ, Кузнецов МР, Артыков АВ, Анисимова АВ, Насритдинходжаев АО. О точном определении уровня ампутации нижних конечностей с помощью фотолуминесцентной спектроскопии. *Казанский медицинский журнал*. 2025;106(1):129–138. <https://doi.org/10.17816/KMJ642025>.
Vaganov AG, Kuznetsov MR, Artykov AB, Anisimova AV, Nasritdinkhodzaev AO. Determining the precise level of lower limb amputation using photoluminescence spectroscopy. *Kazan Medical Journal*. 2025;106(1):129–138. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/KMJ642025>.
30. Илюхин ЕА, Булатов ВЛ, Гальченко МИ. Точность и воспроизводимость измерения площади фантомных поражений кожи неправильной формы с помощью мобильного приложения LesionMeter. *Флебология*. 2020;14(4):266–274. <https://doi.org/10.17116/flebo202014041266>.
Ilyukhin EA, Bulatov VL, Galchenko MI. Reliability and Accuracy of Measuring the Surface Area of Phantom Skin Lesions with Lesionmeter Mobile Application. *Flebologiya*. 2020;14(4):266–274. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo202014041266>.
31. Heuvelings DJI, Scheepers MHMC, Al-Difaie Z, Okamoto N, Diana M, Stassen LPS et al. Quantitative analysis of intestinal perfusion with indocyanine green (ICG) and methylene blue (MB) using a single clinically approved fluorescence imaging system: a demonstration in a porcine model. *Surg Endosc*. 2024;38(7):3556–3563. <https://doi.org/10.1007/s00464-024-10864-1>.
32. Quang TT, Wei CF, Walsh SA, Papay FA, Liu Y. Real-time tissue perfusion assessment using fluorescence imaging topography scanning system: A preclinical investigation. *Lasers Surg Med*. 2022;54(7):994–1001. <https://doi.org/10.1002/lsm.23560>.
33. Yeung TM. Fluorescence imaging in colorectal surgery. *Surg Endosc*. 2021;35(9):4956–4963. <https://doi.org/10.1007/s00464-021-08534-7>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – А.Г. Ваганов

Концепция и дизайн исследования – Ю.В. Белов, А.Г. Ваганов,

А.Д. Асланов

Написание текста – А.Г. Ваганов, А.А. Шоно

Сбор и обработка материала – А.А. Шоно

Обзор литературы – А.Г. Ваганов, А.А. Шоно

Анализ материала – А.Д. Асланов

Статистическая обработка – А.А. Шоно

Редактирование – А.А. Шоно

Утверждение окончательного варианта статьи – Ю.В. Белов,

А.Д. Асланов

Contribution of authors:

Concept of the article – Alexey G. Vaganov

Study concept and design – Belov YuV, Alexey G. Vaganov,

Akhmed D. Aslanov

Text development – Alexey G. Vaganov, Arsby A. Shono

Collection and processing of material – Arsby A. Shono

Literature review – Alexey G. Vaganov, Arsby A. Shono

Material analysis – Akhmed D. Aslanov

Statistical processing – Arsby A. Shono

Editing – Yuri V. Belov, Arsby A. Shono

Approval of the final version of the article – Akhmed D. Aslanov

Информация об авторах:

Белов Юрий Владимирович, академик РАН, действительный член РАМН, д.м.н., профессор, кардиохирург, Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского; 119435, Россия, Москва, Абрикосовский пер., д. 2; ebelovmed@gmail.com

Ваганов Алексей Геннадьевич, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии Медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; aleksejvaganov4@gmail.com

Шоно Арсби Ахмат, заведующий кафедрой международного медицинского образования Медицинского института, Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова; 364093, Россия, Чеченская Республика, Грозный, ул. Шарипова, д. 32; shonoarsby@yahoo.com

Асланов Ахмед Дзенович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии Медицинской академии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова; 360004, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173; dr-aslanov1967@mail.ru

Information about the authors:

Yuri V. Belov, Acad. RAS, Full Member RAMS, Dr. Sci. (Med.), Professor, Cardiac Surgeon, Russian Scientific Center of Surgery named after Academician B.V. Petrovsky; 2 Abrikosovsky Lane, Moscow, 119435, Russia; ebelovmed@gmail.com

Alexey G. Vaganov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Hospital Surgery, Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St, Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; aleksejvaganov4@gmail.com

Arsby A. Shono, Head of the Department of International Medical Education, Medical Institute, Kadyrov Chechen State University; 32, Sharipov St, Grozny, Chechen Republic, 364093, Russia; shonoarsby@yahoo.com

Akhmed D. Aslanov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hospital Surgery, Medical Academy, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; 173, Chernyshevsky St, Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360004, Russia; dr-aslanov1967@mail.ru

Клинический случай / Clinical case

Органосохраняющие операции при удалении новообразований кисти на примере клинического случая

А.А. Глухов¹, М.В. Аралова^{1,2}, В.С. Брежнева^{1,2}, А.А. Андреев¹, А.П. Остроушко¹, А.Ю. Лаптиёва^{1✉}, laptievaa@mail.ru¹ Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко; 394036, Россия, Воронеж, ул. Студенческая, д. 10² Воронежская областная клиническая больница №1; 394066, Россия, Воронеж, Московский проспект, д. 151**Резюме**

Актуальность проблемы травм, заболеваний, новообразований кисти и поиска наименее травматичных, органосохраняющих и минимизирующих нарушение функций методов лечения не теряет своего значения. В статье представлено клиническое наблюдение пациента с новообразованием первого пальца кисти. На протяжении 2 лет его беспокоили боли в области дистальной фаланги, периодически усиливающиеся, на этом фоне открывалась рана с творожистым отделяемым, после чего боли практически прекращались. На амбулаторном этапе пациенту были проведены лабораторные (общий и биохимический анализы крови, коагулограмма, анализ мочи) и инструментальные методы исследования (рентгенография, мультиспиральная компьютерная томография), а также биопсия новообразования. Морфологически установлена картина эпидермальной кисты с резорбцией. На базе центра амбулаторной хирургии ВОКБ №1 пациенту выполнена внутрикостная резекция (кюретаж) новообразования. По данным проведенного гистологического исследования полученного интраоперационного материала, образование соответствовало эпидермальной кисте с хроническим воспалением. Спустя 3 нед. после оперативного лечения пациент приступил к обязанностям музыканта (игра на пианино), не отмечая дискомфортных ощущений в пальце. Анализ продемонстрированного клинического случая, а также данных литературы подчеркивает роль и важность хирургов амбулаторно-поликлинического звена, необходимость правильного выбора минимально инвазивной хирургической тактики с целью сохранения функциональной активности кисти и сокращения сроков реабилитации пациента.

Ключевые слова: новообразования кисти, органосохраняющие операции, новообразование пальца, мининвазивная хирургия, амбулаторная хирургия

Для цитирования: Глухов АА, Аралова МВ, Брежнева ВС, Андреев АА, Остроушко АП, Лаптиёва АЮ. Органосохраняющие операции при удалении новообразований кисти на примере клинического случая. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):182–188. <https://doi.org/10.21518/akh2025-050>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Organ-preserving operations for the removal of neoplasms of the hand on the example of a clinical case

Alexander A. Glukhov¹, Maria V. Aralova^{1,2}, Vladislava S. Brezhneva^{1,2}, Alexandr A. Andreev¹, Anton P. Ostroushko¹, Anastasia Yu. Laptiyova^{1✉}, laptievaa@mail.ru¹ Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko; 10, Studencheskaya St., Voronezh, 394036, Russia² Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1; 151, Moskovsky Ave., Voronezh, 394066, Russia**Abstract**

The relevance of the problem of injuries, diseases, neoplasms of the hand and the search for the least traumatic, organ-preserving and minimizing dysfunction treatment methods does not lose its importance. The article presents a clinical case of a patient with a neoplasm of the first finger of the hand. For 2 years, he was worried about pain in the distal phalanx, periodically increasing, against this background, a wound with a curdled discharge opened, after which the pain practically stopped. At the outpatient stage, the patient underwent laboratory (general and biochemical blood tests, coagulogram, urine analysis) and instrumental research methods (X-ray, MSCT), as well as a biopsy of the neoplasm. Morphologically, the picture of an epidermal cyst with resorption has been established. Intraosseous resection (curettage) of the neoplasm was performed on the basis of the outpatient surgery center of the Hospital No. 1. According to the histological examination of the obtained intraoperative material, the formation corresponded to an epidermal cyst with chronic inflammation. 3 weeks after the surgical treatment, the patient began the duties of a musician (playing the piano), without noting the discomfort in his finger. The analysis of the demonstrated clinical case, as well as literature data, emphasizes the role and importance of outpatient surgeons, the need for the correct choice of minimally invasive surgical tactics in order to preserve the functional activity of the hand and shorten the patient's rehabilitation time.

Keywords: neoplasms of the hand, organ-preserving operations, neoplasm of the finger, minimally invasive surgery, outpatient surgery

For citation: Glukhov AA, Aralova MV, Brezhneva VS, Andreev AA, Ostroushko AP, Laptiyova AYU. Organ-preserving operations for the removal of neoplasms of the hand on the example of a clinical case. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):182–188. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-050>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

«Рука человека – это такой инструмент, которым можно заменить все другие инструменты». Трудно сказать более емко об этой уникальной части тела, чем Аристотель. Уникальное строение кисти человека позволяет не только манипулировать ею, но и постигать и исследовать внешний мир, общаться, осязать, некоторым людям созерцать, иным – говорить. Трудно переоценить значение кисти в нашей жизни, поэтому никогда не потеряет актуальности проблема травм, заболеваний, новообразований кисти и поиска менее травматичных, органосохраняющих и минимизирующих нарушение функций методов лечения.

Опухоли кисти являются нечастой патологией. Так, злокачественные новообразования фаланг пальцев и пястных костей не превышают 0,5% от остеосарком всех локализаций, а злокачественные опухоли мягких тканей кисти составляют не более 4%. Частота доброкачественных новообразований скелета кисти не превышает 6%, даже опухоли мягких тканей кисти составляют не более 15% [1–4]. При этом в повседневной хирургической работе, особенно в условиях амбулаторно-поликлинического звена, не уделяется должного внимания полноценному инструментальному обследованию пациентов с объемными процессами кисти, более того, не всегда проводится патоморфологическое исследование удаленного материала, что, в случае рецидивирования, вызывает трудности с определением дальнейшей лечебной тактики [5, 6].

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Мужчина 47 лет направлен в отделение амбулаторно-поликлинической хирургии с дневным стационаром Воронежской областной клинической больницы №1 для хирургического лечения новообразования 1-го пальца левой кисти с диагнозом «остеосаркома ногтевой фаланги 1-го пальца левой кисти».

На протяжении 2 лет пациента беспокоили слабые периодические боли в 1-м пальце левой кисти. Несколько раз боль резко усиливалась, приобретала постоянный характер, на этом фоне открывалась рана с творожистым отделяемым, после чего боли практически прекращались, но на время. Ногтевая фаланга,

со слов пациента, по ощущениям так напряжена изнутри, что «сейчас лопнет», особенно при тактильном контакте, что делает невозможным выполнение бытовой работы, а главное – профессиональной. Пациент направлен в поликлинику ВОКБ №1, где консультирован пластическим хирургом, ортопедом. Учитывая деструкцию половины ногтевой фаланги, коллегиально принято решение о том, что хирургическое лечение в объеме ампутации ногтевой фаланги возможно провести в отделении амбулаторно-поликлинической хирургии с дневным стационаром [7].

При разговоре с пациентом выяснены важные социально-профессиональные моменты: он пианист, руководитель музыкального коллектива, палец для него не просто часть тела, которая сильно беспокоит, но прежде всего профессиональный инструмент.

Общее состояние ближе к удовлетворительному. При пальпации периферические лимфатические узлы не определяются. Гемодинамика стабильная; АД 110/82 мм рт. ст.; пульс 67 уд. в 1 мин. У пациента имеется несколько хронических заболеваний в стадии ремиссии: хронический гастрит; билиарная дисфункция; хронический панкреатит. Согласно заключению терапевта, противопоказаний к хирургическому лечению нет.

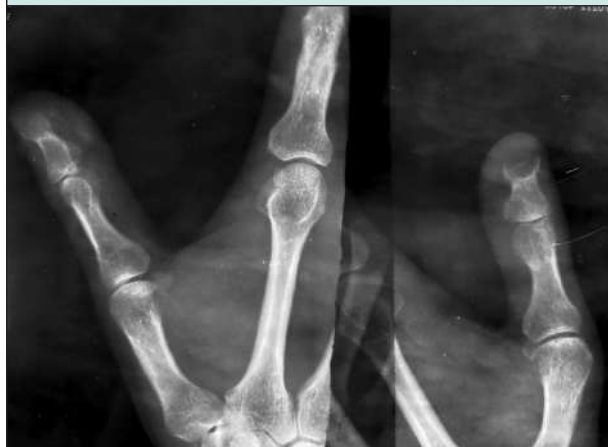
Локальный статус. На кончике 1-го пальца левой кисти практически под ногтевой пластиной имеется неправильной округлой формы рубец диаметром 3 мм, в этом месте, со слов больного, выходило творожистое отделяемое, при сравнении с правой кистью визуально определяется незначительное увеличение ногтевой фаланги 1-го пальца левой кисти, особенно заметное с ладонной поверхности. При пальпации чувствуется эластическое уплотнение, при глубокой пальпации мешают болезненные ощущения. Ногтевая пластинка без особенностей. Периферические (подмышечные) лимфатические узлы не пальпируются.

Общий и биохимический анализы крови, общий анализ мочи, показатели гемостаза в пределах диапазона референсных значений.

На выполненных рентгенограммах левой кисти определяется деструкция дистальной фаланги 1-го пальца с истончением и разрушением кортикального слоя кости (рис. 1).

Рисунок 1. Рентгенография 1-го пальца левой кисти: истончение и разрушение кортикального слоя кости

Figure 1. X-ray of 1 finger of the left hand: thinning and destruction of the cortical layer of bone



Результаты проведенной мультиспиральной компьютерной томографии: в дистальной части фаланги 1-го пальца левой кисти определяется образование округлой формы, размером 10*10 мм, плотностью 70 HU, с неравномерно обызвествленной стенкой, прилежащие отделы ногтевой фаланги с деструкцией по типу «вздутия», окружающая клетчатка незначительно уплотнена. Заключение: образование дистальной части ногтевой фаланги 1-го пальца левой кисти – энхондрома?, аневризматическая костная киста?, артроз пястно-фаланговых и межфаланговых суставов левой кисти II–III по Kellgren-Lawrence (рис. 2).

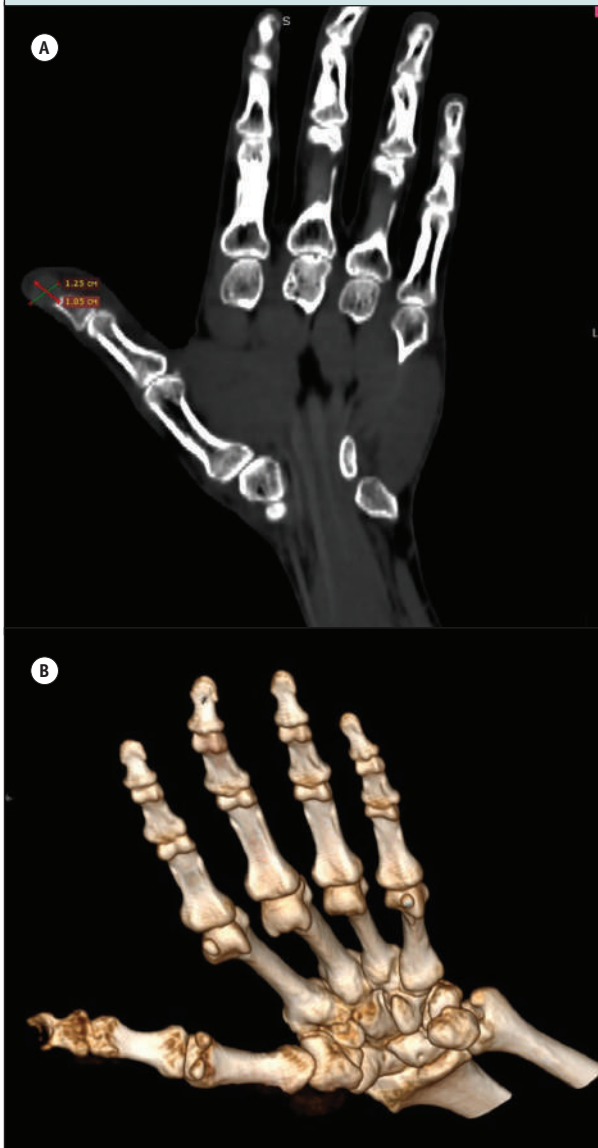
В Воронежском областном клиническом онкологическом диспансере была произведена пункционная биопсия образования дистальной фаланги 1-го пальца левой кисти. Микроскопическое заключение: частица фиброзно-жировой ткани с потовыми железами, роговые массы с тесными скоплениями макрофагов, гигантских многоядерных клеток. Заключение: морфологическая картина возможна при эпидермальной кисте с резорбцией.

С учетом расположения новообразования на дистальной фаланге 1-го пальца, отсутствия отрицательной динамики общего и местного состояния в течение 2 лет, данных рентгенографии и КТ (разрушение дистальной фаланги, признаки мягкотканного образования с четкими границами) и морфологического исследования, исключившего злокачественный характер заболевания, а также социальных особенностей пациента, было принято решение выполнить органосохраняющую операцию – внутрикостную резекцию (кюретаж) новообразования. Задача была максимально

Рисунок 2. Компьютерная томография.

А – мультиспиральная компьютерная томография; В – 3d реконструкция

Figure 2. Computed tomography. A – multispiral computed tomography; B – 3d reconstruction



сохранить длину, опорную (ладонную) поверхность пальца и функциональность кисти.

01.02.24 выполнена операция на 1-м пальце левой кисти. Обезболивание проводили с помощью местной инфильтрационной анестезии 2% раствором лидокаина в объеме 2 мл. Для того чтобы не нарушить целостность подушечки пальца, хирургический доступ к опухоли провели через ногтевое ложе, ногтевая пластинка была удалена. В области ногтевого ложа для более широкого доступа выполнили П-образный разрез, отсекали и отвернули мягкие ткани. При выделении новообразования оказалось, что оно мягкотканное кистозное

Рисунок 3. Пластика ногтевой фаланги местными тканями за счет сближения кожных лоскутов. А – состояние в день проведения пластики; В – состояние послеоперационной раны на 3-и сут. после операции

Figure 3. Plastic surgery of the nail phalanx with local tissues due to the convergence of skin flaps. A – condition on the day of plastic surgery; B – condition on of postoperative wound on the 3rd day after surgery

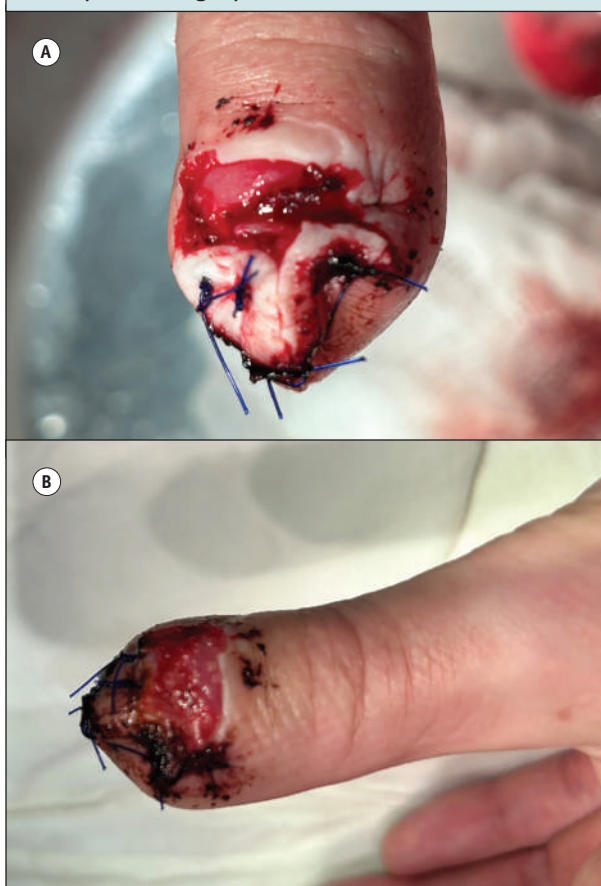


Рисунок 4. Вид раны после снятия швов
Figure 4. The type of wound after removing the stitches



и занимало практически всю ногтевую фалангу, вытеснив мягкие ткани и разрушив ногтевую фалангу. Кистозное образование размером 10*10 мм было удалено. Дистальную фалангу максимально сохранили, удалив лишь разрушенные ее фрагменты. Для восстановления целостности пальца произведена пластика ногтевой фаланги местными тканями за счет сближения кожных лоскутов (рис. 3). Продолжительность операции составила 30 мин, осложнений не было.

Макроскопическое описание удаленного новообразования: вскрытая киста с серой гладкой капсулой, размером 1*1,3 см, содержимым кисты являются атероматозные массы.

По данным проведенного гистологического исследования полученного интраоперационного материала, образование соответствовало эпидермальной кисте с хроническим воспалением (код по МКБ 10: L72.0).

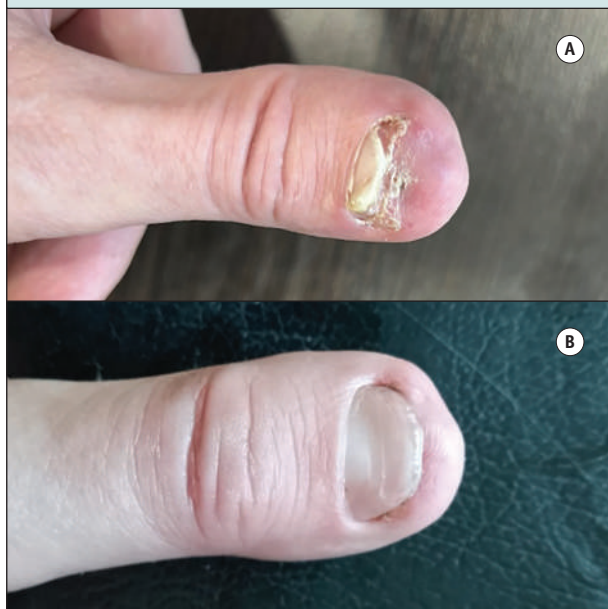
После операции пациент оставался под наблюдением хирургов отделения. Послеоперационная рана зажила первичным натяжением, швы сняты на 7-е сут. (рис. 4). Мягкие ткани полностью зажили через 2 нед. Спустя 3 нед. музыкант приступил к своим обязанностям, через 5 мес. по субъективным ощущениям и функционально палец не отличается от 1-го пальца правой кисти (рис. 5).

ОБСУЖДЕНИЕ

Эпидермальная киста (атерома) является одним из наиболее распространенных доброкачественных образований кожи и представляет собой замкнутую полость, выстланную многослойным плоским эпителием без зернистого слоя и заполненную эозинофильным кератиновым детритом, роговыми массами и холестерином. Эпидермальные кисты встречаются у одного человека из 100 [8] и подразделяются на врожденные (истинные или первичные), когда в эмбриональном периоде эпидермальные клетки отшнуровываются и имплантируются в подкожную клетчатку, и приобретенные (ложные или вторичные), которые развиваются как следствие нарушения оттока секрета по протокам сальных желез, чаще в результате обструкции волосяного фолликула [9]. Частота встречаемости эпидермальных кист на теле определяется неравномерностью распределения сальных желез: самые частые локализации – голова (особенно волосистая часть) и спина; часто – шея, околоушная область, промежность. Однако атеромы образуются и на участках кожи с минимальным содержанием сальных желез, таких как голени, предплечья, пальцы кистей и стоп [10, 11]. Так, по данным В.Н. Лобода, частота встречаемости эпидермальных кист в области пальцев кисти составляет 0,65% у мужчин и 0,45% у женщин [12].

Рисунок 5. Отдаленные результаты послеоперационного состояния. А – вид пальца через месяц после операции; В – вид пальца через 5 мес. после операции

Figure 5. Remote results of the postoperative condition. А – type of finger a month after surgery; В – type of finger 5 months after surgery



Невоспаленные эпидермальные кисты при пальпации безболезненные, округлой формы, мягко-эластичной консистенции. Кисты небольших размеров (до 0,5–2 см, с учетом локализации) визуальнo незаметны, кожа над ними обычной окраски. В таком состоянии образования могут наблюдаться десятилетиями, но могут быстро расти, доставляя не только косметические неудобства, но дискомфорт, боли, постоянно травмироваться. При быстром росте и больших размерах кожа над кистой истончается, приобретая розовую окраску, теряет волосы (при локализации на волосистой части головы), иногда становятся заметны единичные мелкие телеангиоэктазии и расширенная пора выводного протока сальной железы, соединяющая кисту с поверхностью кожи. Через такую пору может выделяться содержимое кисты в виде пастообразной белой творожистой массы с неприятным резким запахом. Такое отверстие является входными воротами для инфекции, при развитии воспаления эпидермальная киста увеличивается, становится болезненной, присоединяется гиперемия кожи и, при некоторых локализациях (лицо, гениталии), отек. Такое состояние является абсолютным показанием к хирургическому лечению, также показано удаление кисты при ее быстром росте, травматизации или высоком риске повреждения, болях и дискомфорте, косметическом дефекте [8, 9, 13].

Как правило, диагностика эпидермальных кист не вызывает трудностей, но в ряде случаев необходимо проведение дополнительных исследований. Ультразвуковая диагностика – самый простой и достаточно достоверный метод визуализации данных образований. В типичных случаях при УЗ-исследовании кисты кожи выглядят как внутрикожное образование, при крупных размерах, уходящее в подкожную жировую клетчатку, овальной или сферической формы с ровными четкими контурами, гипоэхогенное, однородной или гетерогенной структуры, без кровотока [5], иногда хорошо прослеживается капсула. В редких случаях прибегают к магнитно-резонансной томографии (МРТ), которая описывает атерому как опухолевое образование, имеющее четкие форму и границы, тонкую фиброзную оболочку низкоинтенсивную во всех последовательностях, содержимое эпидермальных кист характеризуется гипоинтенсивным сигналом в T1ВИ и изо-гиперинтенсивным – в T2ВИ за счет холестерина, гетерогенность обусловлена наличием десквамативного эпителия, кератина и кальцинатов [5]. Компьютерная томография по информативности уступает МРТ, т. к. подразумевает контрастное усиление для дифференцировки структуры и применяется в большей степени в диагностике внутричерепных эпидермальных кист.

Дифференциальную диагностику эпителиальных кист проводят с доброкачественными (липомы, фибромы, невриномы и др.) и злокачественными (саркомы, хондросаркомы и пр.) опухолями мягких тканей. Решающее значение имеет гистологическое исследование удаленного материала.

Методы хирургического лечения эпидермальных кист зависят от доступности, опыта врачей и пожеланий пациентов. Наиболее распространенным методом хирургического лечения в России, США и Европе является экстирпация, т. к. полное удаление кисты с капсулой считается радикальным методом, исключающим рецидивы; также для борьбы с атеромами применяют лазерные, радиоволновые технологии, криотерапию; в некоторых странах (Индии, Китае, Пакистане) распространено пунктирование данных образований с опорожнением и с последующей дренажной терапией [12–15].

Несмотря на то что эпидермальные кисты в силу их распространенности, клинической картины не вызывают трудностей у хирургов, данное клиническое наблюдение демонстрирует достаточно редкую локализацию, нетипичную клиническую картину, долгий период дифференциальной диагностики и, особенно, неоднозначный выбор хирургической тактики при данной патологии. У пациента была самая редкая локализация на ногтевой фаланге 1-го пальца левой кисти (менее 0,3%), нетипичная клиническая картина – при

достаточно выраженных субъективных ощущениях (распирающие боли, несколько раз наблюдалось отделяемое с резким запахом) визуально палец не был изменен. Рентгенологическая картина показывала разрушенную кость ногтевой фаланги, что наводило на мысль об остеомиелите. Диагноз удалось установить на основании данных компьютерной томографии, наименее информативном методе при других локализациях эпидермальных кист. После установления диагноза оставался открытым вопрос о хирургической тактике: учитывая состояние костной ткани, пациенту показана ампутация ногтевой фаланги, однако удалось не только сохранить длину пальца, но и избежать рубцовой деформации ладонной поверхности ногтевой фаланги.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ продемонстрированного клинического случая, а также данных литературы подчеркивает роль и важность хирургов амбулаторно-поликлинического звена. Именно от их квалификации, опыта и профессиональных навыков зависит не только правильный диагностический алгоритм, но и в итоге сроки хирургического лечения, от которых иногда зависит не только качество жизни, бытовая, социальная, профессиональная реабилитация пациента, но и его здоровье и жизнь.

Поступила / Received 16.12.2024

Поступила после рецензирования / Revised 15.08.2025

Принята в печать / Accepted 20.09.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Егизарян КА, Лазарева ВВ, Бондаренко ЕА, Скворцова МА, Бадриев ДА, Шатихина АО. Диагностика доброкачественных новообразований мягких тканей кисти. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2024;31(4):575–586. <https://doi.org/10.17816/vto630212>.
Egiazaryan KA, Lazareva VV, Bondarenko EA, Skvortsova MA, Badriev DA, Shatihina AO. Diagnostics aspects of benign tumors of soft tissues of hand. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2024;31(4):575–586. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/vto630212>.
2. Грибкова ЕИ, Мусаев ЭР. Саркомы мягких тканей кисти и стопы: особенности течения и основные хирургические подходы. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2023;15(2):13–17. Режим доступа: <https://sarbon.elpub.ru/jour/article/view/605/597>.
Gribkova EI, Musaev ER. Soft tissue sarcomas of the hand and foot: characteristics of progression and main surgical approaches. *Sarkomy Kosteĭ Miagkikh Tkanei i Opukholi Kozhi*. 2023;15(2):13–17. (In Russ.) Available at: <https://sarbon.elpub.ru/jour/article/view/605/597>.
3. Alkabbaa S, Alkhotani M, Almeheid F, Alammam A, Abdelrazek S, Akkour M. First Dorsal Metacarpal Artery Flap for Thumb Reconstruction Postresection of Subungual Squamous Cell Carcinoma. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2023;11(7):e5104. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000005104>.
4. Puri A, Rajalbandi R, Gulia A. Giant cell tumour of hand bones: outcomes of treatment. *J Hand Surg Eur Vol*. 2021;46(7):774–780. <https://doi.org/10.1177/17531934211007820>.
5. Завьялова НГ, Латыпов ВР, Завадовская ВД, Завьялов КА, Медведева АМ, Никитин НА/ Множественные эпидермальные кисты мошонки (клиническое наблюдение). *Медицинская визуализация*. 2016;(2):43–48. Режим доступа: <https://elibrary.ru/vwoioip>.
Zavyalova NG, Latypov VR, Zavadovskaya VD, Zavyalov KA, Medvedeva AM, Nikitin NA. Multiple epidermal cysts of the scrotum (clinical case). *Medical Visualization*. 2016;(2):43–48. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/vwoioip>.
6. Ходорковский МА. Теносиновиальная гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(2):100–107. <https://doi.org/10.52581/1814-1471/77/11>.
Khodorkovskiy MA. Tenosynovial giant cell tumor of the tendon sheath. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(2):100–107. (In Russ.) <https://doi.org/10.52581/1814-1471/77/11>.
7. Щудло Н, Ступина Т, Мигалкин Н, Варсегова Т, Чиркова И, Останина Д. Гистологическая характеристика гигантоклеточной опухоли оболочек сухожилий, сочетанной с ладонным фасциальным фиброматозом (случай из практики). *Гений ортопедии*. 2022;28(4):579–583. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-4-579-583>.
Shchudlo N, Stupina T, Migalkin N, Varsegova T, Chirkova I, Ostanina D. Histological characteristics of a giant cell tumor of the tendon sheaths associated with palmar fascial fibromatosis (case report). *Genij Ortopedii*. 2022;28(4):579–583. (In Russ.) <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-4-579-583>.
8. Димов ИД, Лобода ВН. Распространенность атером в практике хирурга. *Научный альманах*. 2023;(3-2):82–84. Режим доступа: <https://elibrary.ru/qulsllk>.
Dimov ID, Loboda VN. The prevalence of atheromas in the practice of a surgeon. *Nauchnyi Almanakh*. 2023;(3-2):82–84. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/qulsllk>.
9. Олисова ОЮ (ред.). *Кожные и венерические болезни*. М.: Практическая медицина; 2015. 288 с.
10. Думченко ВВ, Шашкова АА, Кислица ТН, Петрова ИВ. Эпидермальная киста у подростка. *Российский журнал кожных и венерических болезней*. 2017;20(6):352–354. <https://doi.org/10.18821/1560-9588-2017-20-6-352-354>.
Dumchenko VV, Shashkova AA, Kisliitsa TN, Petrova IV. The case of epidermal cyst in a teenager. *Russian Journal of Skin and Venereal Diseases*. 2017;20(6):352–354. (In Russ.) <https://doi.org/10.18821/1560-9588-2017-20-6-352-354>.
11. Fujibuchi T, Imai H, Miyawaki J, Kidani T, Kiyomatsu H, Miura H. Hand tumors: A review of 186 patients at a single institute. *J Orthop Surg*. 2021;29(1):2309499021993994. <https://doi.org/10.1177/2309499021993994>.
12. Лобода ВН, Попова Ю, Пилкевич О, Мельцова А, Димов И. Оценка сведений о количестве операций по поводу эпидермальных кист. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2023;(8):134–189. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.134.89>.
Loboda VN, Popova Y, Pilkevich O, Meltsova A, Dimov I. An assessment of information on the number of surgeries for epidermal cysts. *International Research Journal*. 2023;(8):134–189. (In Russ.) <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.134.89>.
13. Киселев ВВ, Мурзагареева МН, Васильева НА. Опыт хирургического лечения атером. *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2014;(1):22–25. Режим доступа: <https://elibrary.ru/sbirgt>.
Kiselev VV, Murzagareeva MN, Vasileva NA. Experience of surgical treatment of atheromas. *Health. Medical Ecology. Science*. 2014;(1):22–25. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/sbirgt>.

14. Котельников ГП, Колсанов АВ, Николаенко АН, Попов НВ, Щербовских АЕ, Иванов ВВ и др. Хирургическое лечение доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний костей кисти. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018;(1):86–89. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018186-89>.
Kotelnikov GP, Kolsanov AV, Nikolaenko AN, Popov NV, Shcherbovskikh AE, Ivanov VV et al. Surgical treatment of benign tumors and tumor-like diseases of hand bones. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2018;(1):86–89. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018186-89>.
15. Авдейчик НВ, Голяна СИ, Гранкин ДЮ, Нилов АД, Чернявская-Хаукка ВВ. Остеоид-остеома кости-трапеции у ребёнка (клиническое наблюдение). *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2023;11(4):529–536. <https://doi.org/10.17816/PTORS568182>.
Avdeychik NV, Golyana SI, Grankin DY, Nilov AD, Chernyavskaya-Haukka VV. Osteoid-osteoma of trapezium bone in a child (clinical case). *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2023;11(4):529–536. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/PTORS568182>.

Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования – М.В. Аралова, А.А. Андреев, А.А. Глухов

Написание текста – М.В. Аралова, А.Ю. Лаптиёва, А.П. Остроушко

Сбор и обработка материала – М.В. Аралова, В.С. Брежнева

Редактирование – А.А. Андреев, А.А. Глухов

Утверждение окончательного варианта статьи – М.В. Аралова, А.А. Андреев, А.А. Глухов

Contribution of authors:

Concept of the article – Maria V. Aralova, Alexandr A. Andreev, Alexander A. Glukhov

Text development – Maria V. Aralova, Anastasia Yu. Laptiyova, Anton P. Ostroushko

Collection and processing of material – Maria V. Aralova, Vladislava S. Brezhneva

Edited by – Alexandr A. Andreev, Alexander A. Glukhov

Approval of the final version of the article – Maria V. Aralova, Alexandr A. Andreev, Alexander A. Glukhov

Согласие пациентов на публикацию: пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.

Basic patient privacy consent: patient signed informed consent regarding publishing their data.

Информация об авторах:

Глухов Александр Анатольевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и амбулаторной хирургии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко; 394036, Россия, Воронеж, ул. Студенческая, д. 10; <https://orcid.org/0000-0001-9675-7611>; glukhov-vrn@yandex.ru

Аралова Мария Валерьевна, д.м.н., профессор кафедры общей и амбулаторной хирургии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко; 394036, Россия, Воронеж, ул. Студенческая, д. 10; заведующая центром амбулаторной хирургии, Воронежская областная клиническая больница №1; 394066, Россия, Воронеж, Московский проспект, д. 151; <https://orcid.org/0000-0003-4257-5120>; mashaaralova@mail.ru

Брежнева Владислава Сергеевна, ассистент кафедры общей и амбулаторной хирургии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко; 394036, Россия, Воронеж, ул. Студенческая, д. 10; хирург центра амбулаторной хирургии, Воронежская областная клиническая больница №1; 394066, Россия, Воронеж, Московский проспект, д. 151; <https://orcid.org/0009-0007-5491-1888>; vladislava51094@mail.ru

Андреев Александр Алексеевич, д.м.н., профессор кафедры общей и амбулаторной хирургии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко; 394036, Россия, Воронеж, ул. Студенческая, д. 10; <https://orcid.org/0000-0001-8215-7519>; sugeru@mail.ru

Остроушко Антон Петрович, к.м.н., доцент кафедры общей и амбулаторной, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко; 394036, Россия, Воронеж, ул. Студенческая, д. 10; <https://orcid.org/0000-0003-3656-5954>; anton@vrngmu.ru

Лаптиёва Анастасия Юрьевна, к.м.н., доцент кафедры общей и амбулаторной хирургии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко; 394036, Россия, Воронеж, ул. Студенческая, д. 10; <https://orcid.org/0000-0002-3307-1425>; laptievaa@mail.ru

Information about the authors:

Alexander A. Glukhov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko; 10, Studencheskaya St, Voronezh, 394036, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-9675-7611>; glukhov-vrn@yandex.ru

Maria V. Aralova, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko; 10, Studencheskaya St, Voronezh, 394036, Russia; Head of the Outpatient Surgery Center, Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1; 151, Moskovsky Ave., Voronezh, 394066, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4257-5120>; mashaaralova@mail.ru

Vladislava S. Brezhneva, Assistant of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko; 10, Studencheskaya St, Voronezh, 394036, Russia; Surgeon at the Center for Outpatient Surgery, Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1; 151, Moskovsky Ave., Voronezh, 394066, Russia; <https://orcid.org/0009-0007-5491-1888>; vladislava51094@mail.ru

Alexandr A. Andreev, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko; 10, Studencheskaya St, Voronezh, 394036, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-8215-7519>; sugeru@mail.ru

Anton P. Ostroushko, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of General and Outpatient Medicine, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko; 10, Studencheskaya St, Voronezh, 394036, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3656-5954>; anton@vrngmu.ru

Anastasia Yu. Laptiyova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of General and Outpatient Surgery, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko; 10, Studencheskaya St, Voronezh, 394036, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-3307-1425>; laptievaa@mail.ru

Обзорная статья / Review article

Инородные тела дистального отдела пищеварительной трубки: современное состояние проблемы

К.И. Сергацкий[✉], sergatsky@bk.ru, Д.А. Логачев, К.Э. Горбунова, В.И. Никольский, С.Р. Лурда, А.С. Ивачев
Пензенский государственный университет; 440000, Россия, Пенза, ул. Лермонтова, д. 3

Резюме

В статье рассматриваются важные аспекты, связанные с лечением пациентов с инородными телами дистальных отделов пищеварительной трубки. Были проанализированы наиболее значимые зарубежные и отечественные источники через поисковые системы <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>, <https://www.elibrary.ru/> и <https://cyberleninka.ru/> с использованием ключевых слов и их сочетаний: «инородное тело», «инородный предмет», «толстая кишка», «прямая кишка», «дистальный отдел пищеварительной трубки», «дистальный отдел пищеварительного тракта», «дистальный отдел желудочно-кишечного тракта». В последнее время отмечена тенденция к росту наблюдений инородных тел в дистальном отделе пищеварительной трубки. Зачастую при неверно выбранной лечебной тактике или при запоздалом обращении пациентов за медицинской помощью наличие инородного тела может быть причиной серьезных осложнений, что требует повышенного внимания со стороны медицинских работников. Обзор охватывает обсуждение широкого спектра проблем, возникающих при лечении данной группы пациентов. Представлены ключевые моменты классификации, освещены основные причины попадания и симптоматика у пациентов с наличием посторонних предметов в толстой кишке. Особое внимание уделено особенностям диагностики и лечения (от мануальной экстракции постороннего предмета через задний проход до лапаротомии с колотомией) пострадавших с инородными телами дистального отдела пищеварительного тракта. Проведено обсуждение принципов ведения пациентов после извлечения инородного предмета. Несмотря на достигнутые успехи в решении многочисленных вопросов, проблемы диагностики и выбора лечебной тактики при наличии инородных тел дистального отдела желудочно-кишечной трубки остаются актуальными и требуют дальнейшего изучения для улучшения результатов лечения пациентов.

Ключевые слова: инородное тело, прямая кишка, дистальный отдел пищеварительной трубки, диагностика, лечебная тактика

Для цитирования: Сергацкий КИ, Логачев ДА, Горбунова КЭ, Никольский ВИ, Лурда СР, Ивачев АС. Инородные тела дистального отдела пищеварительной трубки: современное состояние проблемы. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):189–195. <https://doi.org/10.21518/akh2025-052>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Foreign bodies of the distal digestive tube: The current state of the problem

Konstantin I. Sergatskiy[✉], sergatsky@bk.ru, Denis A. Logachev, Kira E. Gorbunova, Valeriy I. Nikolskiy, Stanislav R. Lourda, Alexandr S. Ivachev
Penza State University; 3, Lermontov St., Penza, 440000, Russia

Abstract

The article discusses important aspects related to the treatment of patients with foreign bodies in the distal digestive tube. The most significant foreign and domestic sources were analyzed through the search engines <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>, <https://www.elibrary.ru/> and <https://cyberleninka.ru/> using keywords and their combinations: "foreign body", "foreign object", "large intestine", "rectum", "distal digestive tract", "distal digestive tract", "distal gastrointestinal tract". Recently, there has been a tendency towards an increase in observations of foreign bodies in the distal part of the digestive tract. Often, with incorrectly chosen treatment tactics or when patients seek medical help late, the presence of a foreign body can cause serious complications, which requires increased attention from medical workers. The review covers a discussion of a wide range of problems encountered in the treatment of this group of patients. The key points of the classification are presented, the main causes of entry and symptoms in patients with the presence of foreign objects in the colon are highlighted. Particular attention is paid to the features of diagnosis and treatment (from manual extraction of a foreign object through the anus to laparotomy with colotomy) of victims with foreign bodies in the distal gastrointestinal tract. The principles of patient care after removal of a foreign object were discussed. Despite the progress achieved in solving numerous issues, the problems of diagnosis and choice of treatment tactics in the presence of foreign bodies in the distal gastrointestinal tract remain relevant and require further study to improve patient treatment outcomes.

Keywords: foreign body, rectum, distal part of the digestive tube, diagnostics, therapeutic tactics

For citation: Sergatskiy KI, Logachev DA, Gorbunova KE, Nikolskiy VI, Lourda SR, Ivachev AS. Foreign bodies of the distal digestive tube: The current state of the problem. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):189–195. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-052>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Наличие посторонних предметов, т. н. инородных тел (ИТ), в дистальном отделе пищеварительной трубки представляет собой достаточно распространенное патологическое состояние, имеющее свою рубрику в международной классификации болезней десятого пересмотра (T18.4 – Инородное тело в ободочной кишке; T18.5 – Инородное тело в заднем проходе и прямой кишке).

В большинстве случаев данное состояние не опасно для жизни пациента, однако, приводит к появлению разнообразных жалоб, а также требует удаления ИТ квалифицированным специалистом во избежание развития серьезных осложнений [1, 2].

К группе риска относят лиц с алкогольной зависимостью, психическими расстройствами, маленьких детей, а также индивидов с нарушениями сексуального поведения. В качестве ИТ чаще всего встречаются стеклянные и пластиковые бутылки, овощи, секс-игрушки, деревянные или латексные предметы [3, 4].

Пациенты обращаются за медицинской помощью из-за боли, дискомфорта на фоне наличия ИТ в прямой кишке, при появлении признаков непроходимости или перфорации кишечника, а также в случаях неудачных попыток самостоятельного извлечения [3].

Длительное присутствие постороннего предмета в просвете кишки может привести к развитию перфорации стенки, пенетрации ИТ в соседние органы и нарастающей полиорганной недостаточности.

Выбор метода извлечения ИТ зависит от его локализации, размеров, формы, структуры и характера возможных осложнений [4, 5].

Несмотря на достигнутые успехи в решении многочисленных вопросов, связанных с лечением таких больных, проблемы диагностики и выбора лечебной тактики при наличии ИТ дистального отдела пищеварительной трубки остаются актуальными.

КЛАССИФИКАЦИЯ, ПРИЧИНЫ И СИМПТОМАТИКА

В практической проктологии принято классифицировать ИТ прямой кишки в зависимости от способа их попадания в дистальный отдел пищеварительной трубки. Выделяют 4 группы ИТ [5]: попавшие перорально

и миновавшие желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) вместе с пищей; введенные ректальным путем; образовавшиеся непосредственно в просвете кишечной трубки (безоары, каловые камни); проникшие в просвет дистального отдела ЖКТ из соседних органов и тканей.

В настоящее время единой общепринятой классификации ИТ пищеварительной трубки не существует. Наиболее часто используют рабочие классификации, согласно которым ИТ подразделяют по нижеследующим категориям [6, 7].

По характеру и происхождению выделяют:

- истинные / безусловно ИТ (*проглоченные*): умышленно, случайно или незаметно;
- введенные в просвет ЖКТ восходящим путем (через задний проход);
- введенные / оставленные в просвете ЖКТ сознательно или забытые при эндоскопических, оперативных и иных диагностических / лечебных вмешательствах;
- попавшие в ЖКТ травматическим путем;
- условно ИТ (*вклиненный пищевой комок; ИТ, образовавшиеся в организме*: желчные камни, желудочные и кишечные безоары, каловые камни; *живые инородные тела*, в том числе конгломераты паразитов).

Локализацией ИТ в пищеварительной трубке может быть пищевод, желудок, тонкая кишка, ободочная кишка и прямая кишка.

По количеству ИТ градируют на *единичные* и *множественные*.

По динамике ИТ разделяют на *мигрирующие, свободные, лежащие, фиксированные*.

По величине инородные предметы классифицируют на *мелкие* (до 2–2,5 см в диаметре или до 5 см в длину), *средние* (от 2,5 до 5 см в диаметре или до 10 см в длину), *крупные* (более 5 см в диаметре или более 10 см в длину).

По патологическому воздействию на организм выделяют:

- инертные ИТ (не оказывающие выраженного патологического воздействия на организм и стенку органа, например, монеты, мелкие игрушки, клипсы, стеклянные и металлические шарики);
- потенциально агрессивные ИТ (контейнеры с наркотиками и другими токсичными веществами, хрупкие предметы, например, из тонкого стекла);

- агрессивные ИТ: 1) химически активные ИТ, вызывающие химические и термические ожоги вплоть до образования перфорации стенки органа, например, элементы питания или батарейки; 2) физически активные ИТ, оказывающие выраженное физическое, компрессионное воздействие на стенку органа, например, магниты, банки, ртуть; 3) механически активные (остроконечные) ИТ, оказывающие повреждающее механическое действие на стенку органа, например, иголки, булавки, саморезы, пружины, проволока; 4) ИТ с комбинированным воздействием, оказывающие механическое (обтурация, компрессия) и химическое воздействие на организм и стенку органа, например, безоары, силикагелевые шарики.

Само по себе попадание посторонних тел в пищеварительный тракт может иметь различные причины. Проглатывание предметов через рот часто связано с суицидальными попытками, алкогольным опьянением или психическими расстройствами [6].

Что касается попадания ИТ в прямую кишку восходящим путем, причины могут быть весьма многообразными. Зачастую пациенты, находящиеся в состоянии психоза, опьянения или при осуществлении самостоятельных, порой необоснованных медицинских манипуляций, а также с целью сексуального удовлетворения могут вводить предметы в задний проход самостоятельно [4]. Также причиной этого состояния могут быть бытовые и производственные травмы, а также осложнения, возникшие во время проведения медицинских процедур (при измерении ректальной температуры, использовании газоотводных трубок или при обломе наконечников во время постановки клизм) [7].

В случае, когда ИТ попадает в организм человека в результате действий третьих лиц (насильственные действия или обоюдные действия при анальной мастурбации), самостоятельное его удаление пострадавшим может быть затруднено или невозможно. Это связано с тем, что в таких ситуациях в прямой кишке могут оказаться предметы значительных размеров и сложной формы, требующие проведения специальных медицинских манипуляций для извлечения [8].

Клинические проявления, связанные с наличием ИТ в прямой кишке, существенно варьируют и зависят от ряда факторов: формы и размеров постороннего предмета, его экспозиции в просвете органа, присоединения инфекции и отсутствия или наличия ряда возможных осложнений [8, 9].

Острая, нестерпимая боль у пациента с ИТ прямой кишки, как правило, свидетельствует о его проникновении в мягкие ткани аноректальной области за пределом просвета полого органа (параректальная жировая

клетчатка, мышцы тазового дна). Наиболее интенсивная боль характерна для случаев перфорации с развитием перитонита, когда происходит сквозное повреждение стенки кишки над тазовой брюшиной с выходом ее содержимого в свободную брюшную полость [10]. Острые края инородных предметов, таких как рыбы кости, булавки, зубочистки, стеклянные осколки и других, при нахождении в просвете прямой кишки могут быть причиной ее травматизации. Это приводит к возникновению у пациентов выраженной боли и частых, иногда императивных позывов на дефекацию [10, 11].

Кроме того, длительное присутствие ИТ в прямой кишке может привести к нарушению общего состояния пациента вследствие развития местной воспалительной реакции. Данное состояние практически всегда сопровождается гипертермией, запором, появлением болезненных тенезмов и выделением крови из ануса при попытках дефекации [6].

Пенетрация ИТ прямой кишки в мочевой пузырь ввиду травматического действия или на фоне пролежня из-за длительного нахождения предмета в просвете органа может быть причиной появления дизурических явлений и/или гематурии [7].

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ

Вопросы диагностики и обследования пациентов с ИТ в прямой кишке представляют собой сложную задачу, трудность которой заключается в достаточно позднем появлении возможных жалоб, а порой в отсутствии желания у пациентов сообщать о подробностях попадания различных предметов в просвет ЖКТ, а также о его форме и материале [9].

В большинстве случаев выявление ИТ дистального отдела кишечника не вызывает затруднений, т. к. пациент осведомлен о его наличии, будь то результат самостоятельных или насильственных действий. Однако диагностика становится более сложной, если ИТ попало в прямую кишку в состоянии алкогольного опьянения или в момент психического расстройства пациента [12].

Если больной явно указывает на наличие ИТ, пальцевое ректальное обследование в большинстве наблюдений позволяет определить локализацию, форму, размеры и подвижность постороннего предмета в просвете прямой кишки. В некоторых случаях при ректальном осмотре удается извлечь предмет [13, 14].

Для осмотра просвета дистального отдела пищеварительной трубки используют ректальные зеркала, аноскопы, ректоскопы или колоноскопы. Данные методы позволяют визуализировать ИТ и определить оптимальный способ его удаления, не прибегая к операции.

При необходимости рентгенография помогает обнаружить рентгенопозитивные инородные предметы. Вместе с тем, рентгенография органов брюшной полости позволяет исключить или подтвердить наличие такого осложнения, связанного с наличием ИТ в просвете пищеварительной трубки, как перфорация полого органа. Для конкретизации диагноза могут быть проведены бимануальное и ультразвуковое исследования [15].

■ ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕБНОЙ СТРАТЕГИИ И ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТА ПОСЛЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИНОРОДНОГО ТЕЛА

Существуют различные алгоритмы лечения пациентов с ИТ прямой кишки [14–16]. Однако выбор тактики удаления постороннего предмета должен осуществляться последовательно: от более простых и менее инвазивных методик к более сложным и более инвазивным способам извлечения. Очевидно, что более предпочтительным является использование мини-инвазивных процедур, таких как простое ручное извлечение, а в случае необходимости – более инвазивных методик вплоть до хирургического удаления ИТ путем лапаротомии и колотомии. Такой последовательный и индивидуализированный подход увеличивает шансы на успешное удаление ИТ с минимальным риском развития осложнений у пациента.

В ситуации, когда инородный объект в прямой кишке хорошо пальпируется и визуализируется через задний проход, для его извлечения применяют различные хирургические инструменты, имеющие шероховатую поверхность или зубцы (зажим Кохера, ректальные ретракторы) [11, 12, 17]. После деульсии ануса извлечение ИТ возможно провести и в амбулаторных условиях. Экстракцию, как правило, осуществляют на гинекологическом кресле в положении пациента лежа на спине с приподнятыми и согнутыми в тазобедренных суставах нижними конечностями. Влияние перистальтики способствует продвижению ИТ в дистальное положение в кишечнике, что облегчает его удаление [18–20]. При этом выбор инструментария для экстракции ИТ из прямой кишки определяется спецификой конкретной клинической ситуации. Вместе с тем, использование ректальных ретракторов различных конструкций в настоящее время является приоритетным и наименее травматичным направлением при извлечении ИТ прямой кишки [17, 18].

Для продвижения ИТ в направлении ануса может быть использован катетер Фолея. Катетер вводят в прямую кишку проксимальнее локализации верхнего полюса ИТ. В баллон катетера нагнетают воздух или какую-либо жидкость, затем снаружи сам катетер

осторожно перемещают в направлении ануса, увлекая и подтягивая за собой инородный предмет. Уточним, что длительная экспозиция ИТ приводит к возникновению отрицательного давления в проксимальном отделе прямой кишки. Таким образом, использование катетера Фолея позволяет облегчить процесс удаления инородного объекта через задний проход [21–25]. Данная методика наиболее эффективна при наличии ИТ, имеющего гладкую поверхность. Напротив, при наличии травмирующих поверхностей у ИТ, использование данного приема грозит травматизацией стенки прямой кишки [19, 23].

Некоторые исследователи проводят успешные примеры извлечения ИТ из прямой кишки через задний проход с помощью акушерского вакуум-экстрактора [22, 24].

Если извлечение инородного предмета вышеописанными методиками по каким-то причинам невозможно, могут быть использованы ректоскоп или колоноскоп. Однако нужно помнить, что их применение может спровоцировать смещение ИТ в проксимальном направлении, что впоследствии затруднит его удаление [26–29].

При извлечении ИТ из заднего прохода нередко прибегают к общей анестезии (чаще внутривенной), во время которой при расслаблении скелетной мускулатуры легче осуществить экстракцию предмета после надавливания ассистента на переднюю брюшную стенку в проекции проксимальной части постороннего предмета [30–34].

Реже для удаления ИТ проксимального отдела ЖКТ прибегают к оперативному лечению путем выполнения лапаротомии, после проведения которой предмет можно дислоцировать в дистальном направлении и извлечь через задний проход, не прибегая к вскрытию просвета толстой кишки [27, 31, 35]. В случаях если такой хирургический прием неприемлем, выполняют колотомию (чаще вскрывают просвет сигмовидной кишки) и извлекают ИТ через данный разрез [36–38].

После удаления ИТ хирургическим путем обязательным является выполнение интраоперационного эндоскопического исследования заинтересованных отделов толстой кишки для исключения их повреждений или перфорации [35, 39].

Вопрос необходимости колостомии (как правило, петлевой) после извлечения ИТ хирургическим путем в каждом конкретном случае решается индивидуально. Однако чаще всего кишечную стому накладывают в случае повреждения инородным предметом толстой кишки, а также при отеке ее стенки на фоне длительной экспозиции ИТ. При благоприятном течении послеоперационного периода возможно выполнение реконструктивно-восстановительной операции через 2–3 мес. [40–45].

В случае благополучного удаления ИТ эндоскопическим или мануальным способом без возникновения осложнений, пациент может быть выписан на амбулаторное лечение. Тем не менее, в некоторых случаях стационарное наблюдение после успешного извлечения ИТ является необходимым. Это касается пациентов с тяжелой сопутствующей патологией, коморбидным состоянием, а также тех, у кого удаление инородного предмета было технически сложным [21].

Для успешной реабилитации пациентов, перенесших манипуляцию или операцию по удалению ИТ, требуется тщательный контроль и управление болевым синдромом после извлечения постороннего предмета. Важно также обеспечение ранней активизации пациента и возобновление приема пищи для стимуляции перистальтики кишечника [22].

После извлечения ИТ из дистальных отделов ЖКТ приоритетной задачей является проведение колоноскопии после операции, если эндоскопия не была выполнена интраоперационно. Это необходимо для исключения непреднамеренных повреждений толстой кишки в процессе удаления ИТ [41].

Кроме того, после экстракции ИТ вне зависимости от используемой методики извлечения важно оценить состояние анального сфинктера, поскольку его значительное повреждение может привести к развитию недержания различной степени тяжести [45].

В случаях, связанных с попаданием ИТ в прямую кишку насильственного характера, крайне важно участие психиатра и психолога в процессе реабилитации пациента [44, 45].

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наличие ИТ дистального отдела пищеварительного тракта является распространенным патологическим состоянием. Клиническая картина при наличии ИТ в прямой кишке может существенно варьироваться в зависимости от формы и размеров предмета, срока его пребывания в организме и развития осложнений.

При выборе метода извлечения ИТ используют разнообразные подходы от мануальной экстракции через задний проход до оперативного лечения путем выполнения лапаротомии с колотомией. Однако в большинстве случаев при извлечении ИТ из прямой кишки предпочтение стараются отдавать применению разнообразных ретракторов, перспектива разработки и усовершенствования которых не теряет свою актуальность в настоящее время. После извлечения ИТ обязательным является эндоскопический контроль заинтересованных участков кишечника и оценка функции запирающего аппарата прямой кишки.

Поступила / Received 02.12.2024

Поступила после рецензирования / Revised 10.05.2025

Принята в печать / Accepted 20.08.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Бабаева АА. Множественные инородные тела желудочно-кишечного тракта (клиническое наблюдение). *Вестник новых медицинских технологий*. 2014;8(1):1–7. <https://doi.org/10.12737/6009>.
Babaeva AA. Multiple alien bodies of the gastrointestinal tract (clinical supervision). *Journal of New Medical Technologies*. 2014;8(1):1–7. (In Russ.) <https://doi.org/10.12737/6009>.
2. Ильканич АЯ, Маркрян ДР, Гарманова ТН, Корженевский ВК, Асутаев ШД, Ботсула ОН, Сурин ВВ. Инородные тела прямой кишки: клинический опыт. *Хирургическая практика*. 2024;9(3):78–91. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-3-7>.
Ilkanich AY, Markaryan DR, Garmanova TN, Korzhenevsky VK, Asutaev ShD, Botsula ON, Surin VV. Foreign bodies in the rectum: clinical experience. *Surgical Practice (Russia)*. 2024;9(3):78–91. (In Russ.) <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-3-7>.
3. Huang C, Long Q, Li J. The removal of a foreign body from the rectum using a condom. *Asian J Surg*. 2021;44(6):881–882. <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2021.03.041>.
4. Fritz S, Killguss H, Schaudt A, Sommer CM, Richter GM, Belle S et al. Proposal of an algorithm for the management of rectally inserted foreign bodies: a surgical single-center experience with review of the literature. *Langenbecks Arch Surg*. 2022;407(6):2499–2508. <https://doi.org/10.1007/s00423-022-02571-z>.
5. Хубезов АТ, Васин ВА, Хубезов ДА, Подъяблонский АВ. Тактика хирургического вмешательства при повреждениях прямой кишки. *Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова*. 2000;(1-2):171–173. Режим доступа: <https://www.med-click.ru/uploads/files/docs/taktika-hirurgicheskogo-vmeshatelstva-pri-povrezhdeniyah-primoy-kishki.pdf>.
Khubezov AT, Vasin VA, Khubezov DA, Surgical policy in rectal injuries. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2000;(1-2):171–173. (In Russ.) Available at: <https://www.med-click.ru/uploads/files/docs/taktika-hirurgicheskogo-vmeshatelstva-pri-povrezhdeniyah-primoy-kishki.pdf>.
6. Ривкин ВЛ, Чепуре Е. Ранения мирного времени и инородные тела прямой кишки. Состояние проблемы. *Амбулаторная хирургия*. 2014;(3-4):29–34. Режим доступа: <https://elibrary.ru/vksroj>.
Rivkin VL, Chepure E. Peacetime wounds and foreign bodies of the rectum. Problem Status. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2014;(3-4):29–34. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/vksroj>.
7. Tofigh AM, Salimi S, Nematihonar B, Bagherpour JZ, Negin F, Qaderi P. Foreign bodies in the rectum: Three case reports of sexual violence. *Ann Med Surg*. 2022;78:103695. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.103695>.
8. Даминова НМ, Нурматова МА. Оптимизация тактики диагностики и лечения больных с инородными телами прямой кишки. *Вестник Авиценны*. 2014;(4):60–64. Режим доступа: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2014-16-4-60-64>.
Daminova NM, Nurmatova MA. Optimization of diagnostic tactics and treatment patients with foreign bodies of the rectum. *Avicenna Bulletin*. 2014;(4):60–64. (In Russ.) Available at: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2014-16-4-60-64>.

9. Grossi AELMT, Rodriguez JER, de Freitas Sousa AA, Machado DAB, de Albuquerque VVML, de Macedo FPPC et al. Management of unusual rectal foreign body – Case report and literature review. *Int J Surg Case Rep.* 2022;94:107051. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2022.107051>.
10. O'Farrell E, Chowdhury A, Havelka EM, Shrestha A. Rectal Foreign Bodies: Surgical Management and the Impact of Psychiatric Illness. *Cureus.* 2022;14(7):e26774. <https://doi.org/10.7759/cureus.26774>.
11. Bhasin S, Williams JG. Rectal foreign body removal: increasing incidence and cost to the NHS. *Ann R Coll Surg Engl.* 2021;103(10):734–737. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2020.7129>.
12. Zhao B, Roper MT, Tomassi MJ, Wenger SJ, Klaristenfeld D. Techniques for the extraction of high rectal foreign bodies by transanal minimally invasive surgery. *Tech Coloproctol.* 2021;25(3):339–342. <https://doi.org/10.1007/s10151-020-02396-2>.
13. Королев МП, Антипова МВ, Дробязгин ЕА, Захаренко АА, Мешков АВ, Михин АИ и др. Инородное тело в пищеварительном тракте. Возрастная группа: взрослые и дети. Основные позиции национальных клинических рекомендаций, утвержденных Министерством здравоохранения в декабре 2021 г. *Эндоскопическая хирургия.* 2022;28(3):5–21. <https://doi.org/10.17116/endoskop2022280315>. Korolov MP, Antipova MV, Drobjazgin EA, Zaharenko AA, Meshkov AV, Mihin AI et al. A foreign body in the digestive tract. Age group: adults and children. The main positions of the national clinical recommendations approved by the ministry of health in december 2021. *Endoscopic Surgery.* 2022;28(3):5–21. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/endoskop2022280315>.
14. Давидов МИ. Инородное тело толстой кишки (клиническое наблюдение). *Колонпроктология.* 2023;22(4):99–103. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-4-99-103>. Davidov MI. Foreign body of the colon (case report). *Koloproktologia.* (In Russ.) 2023;22(4):99–103. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-4-99-103>.
15. Pang WS, Tan JH, Tan HCL, Tan JKG. Case series of retained rectal foreign body. A Malaysian experience. *Malays Fam Physician.* 2021;16(2):78–82. <https://doi.org/10.51866/cr1087>.
16. Ngu NLY, Karp J, Taylor K. Patient characteristics, outcomes and hospital-level healthcare costs of foreign body ingestion from an Australian, non-prison referral centre. *BMJ Open Gastroenterol.* 2023;10(1):e001087. <https://doi.org/10.1136/bmjgast-2022-001087>.
17. Maddah G, Abdollahi A, Tavassoli A, Mashhadi MTR, Mehri A, Etezaadpour M. An uncommon problem: Overcoming the challenges of rectal foreign bodies-A case series and literature review. *Clin Case Rep.* 2023;11(12):e8313. <https://doi.org/10.1002/ccr3.8313>.
18. Khan S, Khan S, Chalgari T, Akhtar R, Asad M, Kumar B. Case Series: Removal of Rectal Foreign Bodies. *Cureus.* 2021;13(2):e13234. <https://doi.org/10.7759/cureus.13234>.
19. Patel S, Gillett C. Rectal Foreign Body: An Unusual Case of Self-Harm. *Cureus.* 2024;16(9):e69277. <https://doi.org/10.7759/cureus.69277>.
20. Стяжкина СН, Климентов МН, Мухаметзянов РР, Минниyarova AI. Инородные тела прямой кишки. *Colloquium-journal.* 2020;(13-2): 51–53. Режим доступа: <https://elibrary.ru/fydvrev>. Styazhkina SN, Klimentov MN, Muhametzyanov RR, Minniyarova AI. Foreign bodies of the direct gut. *Colloquium-journal.* 2020;(13-2): 51–53. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/fydvrev>.
21. Athamnah MN, Rabai NA, Al Azzam HSO. Rectal foreign body, an impacted plastic ball: A case report and review of literature. *Int J Surg Case Rep.* 2021;87:106404. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2021.106404>.
22. Семинкин ЕИ, Луканин РВ, Огорелтцев АЮ, Родимов СВ, Юдина ЕА, Серебрянский ПВ и др. Редкие инородные тела кишечника. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.* 2022;17(2):135–137. https://doi.org/10.25881/20728255_2022_17_2_135. Semionkin EI, Lucanin RV, Ogoreltzev AYU, Rodimov SV, Yudina EA, Serebryanskij PV et al. Rare foreare foreign bodies of the intestinal. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center.* 2022;17(2):135–137. (In Russ.) https://doi.org/10.25881/20728255_2022_17_2_135.
23. Lian C, Hou JG, Wang J, Liu XJ, Li XL. An unusual rectal foreign body: A sundried corn-stick. *Trop Doct.* 2023;53(2):307–308. <https://doi.org/10.1177/00494755231159758>.
24. Pan X, Sun K, Lin S, Xu L. Endoscopic extraction of a large spherical foreign body in rectum A case report. *Asian J Surg.* 2024;47(7): 3133–3134. <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2024.04.004>.
25. Borges Chaves C, Santos L, Mendes S, Figueiredo P. A long rectal foreign body successfully removed after colonoscopy. *Rev Esp Enferm Dig.* 2024. <https://doi.org/10.17235/reed.2024.10251/2024>.
26. Бутырский АГ, Шерендак СА, Аметов АУ, Новодранов ВВ. Редкий случай инородного тела прямой кишки. *Таврический медико-биологический вестник.* 2022;25(1):70–74. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/redkiy-sluchay-inorodnogo-tela-tolstoy-kishki>. Butyrskii AG, Sherendak SA, Ametov AU, Novodranov VV. Rare case of a foreign body in colon. *Tavricheskij Mediko-Biologicheskij Vestnik.* 2022;25(1):70–74. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/redkiy-sluchay-inorodnogo-tela-tolstoy-kishki>.
27. Chilakamarry S, Klipfel AA. Novel Approach to Removal of Rectal Foreign Bodies. *Dis Colon Rectum.* 2021;64(6):e368–e370. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000002048>.
28. Шугаев АИ, Ерастов АМ, Дворянкин ДВ. Травма прямой кишки в мирное время (обзор литературы). *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина.* 2013;(1):127–133. Режим доступа: <https://elibrary.ru/pynvkv>. Shugaev AI, Erastov AM, Dvoryankin DV. Rectal trauma in civilian time (the literature review). *Vestnik of Saint Petersburg University. Medicine.* 2013;(1):127–133. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/pynvkv>.
29. Loria A, Marianetti I, Cook CA, Melucci AD, Ghaffar A, Juvelier P et al. Epidemiology and healthcare utilization for rectal foreign bodies in United States adults, 2012–2021. *Am J Emerg Med.* 2023;69:76–82. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2023.03.041>.
30. Бутырский АГ, Новодранов ВВ, Кузечкина ЮС, Хилько СС. Периаанальный абсцесс, вызванный инородным телом. *Таврический медико-биологический вестник.* 2020;23(1):124–127. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/perianalnyy-abstsess-vyzvannyi-inorodnym-telom>. Butyrskii AG, Novodranov VV, Kuzhekina YuS, Khilko SS. Foreign body associated anorectal abscess. *Tavricheskij Mediko-Biologicheskij Vestnik.* 2020;23(1):124–127. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/perianalnyy-abstsess-vyzvannyi-inorodnym-telom>.
31. Yang Z, Xin P, Zhou S, Zhou C, He X, Bao G. Systematic review of rectal foreign bodies in older men: humanistic care and a novel challenge for society. *Ann Transl Med.* 2022;10(4):164. <https://doi.org/10.21037/atm-22-103>.
32. Soga K, Kassai K, Itani K. Complete endoscopic removal of a hemorrhoid medication tube as an anorectal foreign body. *Dig Endosc.* 2020;32(1):e9–e10. <https://doi.org/10.1111/den.13533>.
33. Карпова ИЮ, Стриженок ДС, Гребченко ОА, Борискина ОС. Множественные инородные тела желудочно-кишечного тракта: диагностика, лечение (клинический случай). *Медицинский альманах.* 2023;(3):94–97. Режим доступа: <https://elibrary.ru/lrnadh>. Karpova IYu, Strizhenok DS, Grebchenko OA, Boriskina OS. Multiple foreign bodies of the gastrointestinal tract: diagnosis, treatment (clinical case). *Medical Almanac.* 2023;(3):94–97. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/lrnadh>.
34. Давидов МИ, Владимирский ЕВ, Никонова ОЕ. Классификация, клиника и диагностика инородных тел прямой кишки. *Дневник Казанской медицинской школы.* 2018;(1):6–11. Режим доступа: <https://elibrary.ru/ywzgj>.

- Davidov MI, Vladimirskiy EV, Nikonova OE. Classification, clinical features and diagnosis of foreign bodies of the rectum. *Dnevnik Kazanskoj Meditsinskoy Shkoly*. 2018;(1):6–11. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/ywzgjju>.
35. Берещенко ВВ, Лазаревич ДВ, Гончаров НН, Ходанович ПВ. Эндоскопическое извлечение интритаматочной спирали из просвета сигмовидной кишки. *Проблемы здоровья и экологии*. 2022;19(1):145–150. <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2022-19-1-19>.
 36. Bereshchenko VV, Lazarevich DV, Goncharov NN, Khodanovich PV. Endoscopic removal of an intrauterine device from the lumen of the sigmoid colon. *Health and Ecology Issues*. 2022;19(1):145–150. (In Russ.) <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2022-19-1-19>.
 37. Shaban Y, Elkbuli A, Ovakimyan V, Wobing R, Boneva D, McKenney M, Hai S. Rectal foreign body causing perforation: Case report and literature review. *Ann Med Surg*. 2019;47:66–69. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2019.10.005>.
 38. Moniruddin ABM, Ferdaus B, Khan RMd, Rafique R, Hasan T, Chowdhury S, Rouf MA. Colorectal and anorectal foreign bodies. *KYAMC J*. 2024;14(24):240–245. <https://doi.org/10.3329/kyamcj.v14i04.73069>.
 39. Tofigh AM, Salimi S, Nematihonar B, Bagherpour JaZ, Negin F, Qaderi P. Foreign bodies in the rectum: three case reports of sexual violence. *Ann Med Surg*. 2022;78:103695. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.103695>.
 40. Grantham JP, Hii A, Bright T, Liu D. Successful Expulsion of a Golf Ball from the Sigmoid Colon Using Volume Laxatives. *Case Rep Surg*. 2023;2023:5841246. <https://doi.org/10.1155/2023/5841246>.
 41. Fu S, Mao Y, Yu Y, Hu B, Li B. A Novel Technique for Endoscopic Removal of a Large Foreign Body Incarcerated in the Colon Using a Modified Diameter-Adjustable Snare. *Am J Gastroenterol*. 2022;117(12):1906. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001891>.
 42. Coskun A, Erkan N, Yakan S, Yildirim M, Cengiz F. Management of rectal foreign bodies. *World J Emerg Surg*. 2013;8(11):1–5. <https://doi.org/10.1186/1749-7922-8-11>.
 43. Shah KJ, Patel D, Patel Ja, Shah N. Accidental ingestion of large foreign body retained at recto sigmoid junction: A rare case report. *IP J Surg Allied Sci*. 2022;4(2):59–62. <https://doi.org/10.18231/j.jsas.2022.012>.
 44. Müller KE, Arató A, Lakatos PL, Papp M, Veres G. Foreign body impaction in the sigmoid colon: a twenty euro bet. *World J Gastroenterol*. 2013;19(24):3892–3894. <https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i24.3892>.
 45. Ho ChCh, Su YJa. Retained pesticide bottle in the rectum. *Dubai Med J*. 2023;6(1):54–56. <https://doi.org/10.1159/000525693>.
 46. Sutton Z, Ballal H, Menon T. Silicone cast of the colon: management of an unusual colorectal foreign body. *ANZ J Surg*. 2020;90(11):2372–2374. <https://doi.org/10.1111/ans.15759>.

Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования – К.И. Сергацкий, В.И. Никольский, А.С. Ивачев

Написание текста – Д.А. Логачев, К.Э. Горбунова, С.Р. Лурда

Сбор и обработка материала – Д.А. Логачев, С.Р. Лурда, К.Э. Горбунова

Редактирование – К.И. Сергацкий, А.С. Ивачев, В.И. Никольский

Authors contribution:

Study design and concept – Konstantin I. Sergatskiy, Valeriy I. Nikolskiy, Alexandr S. Ivachev

Text development – Denis A. Logachev, Kira E. Gorbunova, Stanislav R. Lourda

Collection and processing of material – Denis A. Logachev, Stanislav R. Lourda, Kira E. Gorbunova

Editing – Konstantin I. Sergatskiy, Alexandr S. Ivachev, Valeriy I. Nikolskiy

Информация об авторах:

Сергацкий Константин Игоревич, д.м.н., доцент, профессор кафедры хирургии, Медицинский институт, Пензенский государственный университет; 440000, Россия, Пенза, ул. Лермонтова, д. 3; <https://orcid.org/0000-0002-3334-8244>; sergatsky@bk.ru

Логачев Денис Александрович, соискатель кафедры хирургии, Медицинский институт, Пензенский государственный университет; 440000, Россия, Пенза, ул. Лермонтова, д. 3; <https://orcid.org/0009-0006-7032-2402>; denislogachev82@bk.ru

Горбунова Кира Эдуардовна, студент, Медицинский институт, Пензенский государственный университет; 440000, Россия, Пенза, ул. Лермонтова, д. 3; <https://orcid.org/0009-0009-9426-7067>; kira.gorbunova.03@mail.ru

Никольский Валерий Исаакович, д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургии, Медицинский институт, Пензенский государственный университет; 440000, Россия, Пенза, ул. Лермонтова, 3; <https://orcid.org/0000-0002-9927-580X>; nvi61@ya.ru

Лурда Станислав Романович, соискатель кафедры хирургии, Медицинский институт, Пензенский государственный университет; 440000, Россия, Пенза, ул. Лермонтова, 3; <https://orcid.org/0009-0001-0686-0453>; stas.lourda@mail.ru

Ивачев Александр Семенович, д.м.н., доцент, профессор кафедры хирургии, Медицинский институт, Пензенский государственный университет; 440000, Россия, Пенза, ул. Лермонтова, 3; <https://orcid.org/0000-0003-1939-7514>; kniper2007@yandex.ru

Information about the authors:

Konstantin I. Sergatskiy, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of Department of Surgery, Medical Institute, Penza State University; 3, Lermontov St., Penza, 440000, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-3334-8244>; sergatsky@bk.ru

Denis A. Logachev, Candidate of the Department "Surgery", Medical Institute, Penza State University; 3, Lermontov St., Penza, 440000, Russia; <https://orcid.org/0009-0006-7032-2402>; denislogachev82@bk.ru

Kira E. Gorbunova, Student, Medical Institute, Penza State University; 3, Lermontov St., Penza, 440000, Russia; <https://orcid.org/0009-0009-9426-7067>; kira.gorbunova.03@mail.ru

Valeriy I. Nikolskiy, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of Department of surgery, Medical Institute, Penza State University; 3, Lermontov St., Penza, 440000, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-9927-580X>; nvi61@ya.ru

Stanislav R. Lourda, Candidate of the Department "Surgery", Medical Institute, Penza State University; 3, Lermontov St., Penza, 440000, Russia; <https://orcid.org/0009-0001-0686-0453>; stas.lourda@mail.ru

Alexandr S. Ivachev, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of Department of surgery, Medical Institute, Penza State University; 3, Lermontov St., Penza, 440000, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-1939-7514>; kniper2007@yandex.ru

Оригинальная статья / Original article

О возможности использования новой биологической активной добавки в лечении хронических заболеваний вен

А.Б. Санников^{1,2✉}, aliplast@mail.ru, Е.В. Шайдаков^{3,4}, Э.А. Щеглов⁴, А.М. Шевченко⁵, А.Ж. Мельцова⁶, И.А. Клубкова⁷¹ Приволжский исследовательский медицинский университет (Владимирский филиал); 600000, Россия, Владимир, Октябрьский проспект, д. 1² Клиника «Медси»; 600015, Россия, Владимир, ул. Разина, д. 51³ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова; 197758, Россия, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68⁴ Петрозаводский государственный университет; Россия, Петрозаводск, проспект Ленина, д. 33⁵ Пятигорский медико-фармацевтический институт; 357532, Россия, Ставропольский край, Пятигорск, пр. Калинина, д. 11⁶ Многопрофильный медицинский центр «Белоостров»; 188651, Россия, Ленинградская область, м.р.-н Всеволожский, с.п. Юкковское, к. 1⁷ Многопрофильная клиника «Амеда Клиник»; 197374, Россия, Санкт-Петербург, Приморский проспект, д. 137, к. 1

Резюме

Введение. Использование различных венотонических препаратов является неотъемлемой частью комплексного лечения пациентов с хроническими заболеваниями вен (ХЗВ).

Цель. Оценить клиническую эффективность новой отечественной биологической активной добавки (БАД), состоящей из флавоноида гесперидина метил халькона (HMC), троксерутина (HER) и аскорбиновой кислоты (VitC), в комплексном лечении пациентов с ХЗВ С1–С3 клинических классов (по CEAP).

Материалы и методы. В открытое сравнительное многоцентровое проспективное исследование вошел 281 пациент с ХЗВ (варикозной болезнью) С1–С3 клинических классов (по CEAP). В первую (исследуемую) группу пациентов вошли 158 человек, получавших БАД (HMC + HER + VitC) в течение 2 мес. Вторую (контрольную) группу составили 123 пациента, не получавшие БАД. С целью изучения эффективности использования БАД последовательно во время 3 визитов пациентов был проведен статистический анализ изменения качества жизни по опроснику CIVIQ-2, интенсивности болевого синдрома с использованием визуальной аналоговой шкалы (VAS) и динамики изменения маллеолярного объема (MV) на исследуемой целевой конечности.

Результаты. Результаты проведенных исследований показали, что включение в комплексное лечение пациентов с ХЗВ новой отечественной БАД (HMC + HER + VitC) статистически значимо снижает симптоматику и улучшает качество жизни пациентов. Максимальная эффективность действия БАД (HMC + HER + VitC) проявляется через 2 мес. применения в стандартных дозировках без каких-либо побочных эффектов. Главным преимуществом новой БАД является ее полная растворимость в воде и, как следствие, более высокая биодоступность.

Выводы. Результаты проведенных исследований показали, что включение в комплексное лечение пациентов с ХЗВ новой отечественной БАД (HMC + HER + VitC) статистически значимо снижает симптоматику и улучшает качество жизни пациентов.

Ключевые слова: хронические заболевания вен, профилактика, комплексное лечение, венотоник, гесперидин метил халькон, троксерутин, аскорбиновая кислота, БАД портентус-3

Для цитирования: Санников АБ, Шайдаков ЕВ, Щеглов ЭА, Шевченко АМ, Мельцова АЖ, Клубкова ИА. О возможности использования новой биологической активной добавки в лечении хронических заболеваний вен. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):196–207. <https://doi.org/10.21518/akh2025-045>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

About the possibility of using a new biologically active supplement in the treatment of chronic venous diseases

Alexander B. Sannikov^{1,2✉}, aliplast@mail.ru, Evgeniy V. Shaydakov^{3,4}, Ernest A. Shcheglov⁴, Alexander M. Shevchenko⁵, Anna Zh. Meltsova⁶, Inna A. Klubkova⁷¹ Privolzhsky Research Medical University (Vladimir Branch); 1, Oktyabrskiy Ave., Vladimir, 600000, Russia² Clinic "Medci"; 51, Razin St., Vladimir, 600015, Russia³ Petrov National Medical Cancer Research Centre; 68, Leningradskaya St., Pesochnyy Settlement, St Petersburg, 197758, Russia⁴ Petrozavodsk State University; 33, Lenin Ave., Petrozavodsk, 185910, Russia⁵ Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute; 11, Kalinin Ave., Pyatigorsk, Stavropol Territory, 357532, Russia

⁶ Multidisciplinary medical center “Beloostrov”; 1, S.P. Yukkivskoe, M. District of North Volga, Leningrad Region, 188651, Russia

⁷ Multidisciplinary Clinic “Ameda Klinik”; 137, Bldg. 1, Primorskiy Ave., St Petersburg, 1197374, Russia

Abstract

Introduction. The use of various venotonic drugs is an integral part of the comprehensive treatment of patients with chronic venous diseases (CVD).

Aim. To evaluate the clinical efficacy of a new domestic biologically active supplement (BAS) consisting of the flavonoid hesperidin methyl chalcone (HMC), troxerutin (HER) and ascorbic acid (VitC) in the complex treatment of patients with CVD of clinical classes C1–C3 (according to CEAP).

Materials and methods. The open, comparative multicenter, prospective study included 281 patients with CVD (varicose veins) of clinical classes C1–C3 (according to CEAP). The first (studied) group of patients included 158 people who received Russian biologically active supplement (HMC + HER + VitC) for two months. The second (control) group consisted of 123 patients who did not receive biologically active supplement. In order to study the effectiveness of BAS sequentially during three patient visits, a statistical analysis of changes in quality of life according to the CIVIQ-2 questionnaire, pain intensity using a visual analog scale (VAS) and the dynamics of changes in malleolar volume (MV) on the target limb under study was performed.

Results. The results of the conducted studies have shown that the inclusion of a new Russian biologically active supplement (HMC + HER + VitC) in the complex treatment of patients with CVD significantly reduces symptoms and improves the quality of life of patients. The maximum effectiveness of Russian biologically active supplement (HMC + HER + VitC) is manifested after 2 months of use in standard dosages without any side effects. The main advantage of the new biologically active supplement is its complete solubility in water and, as a result, higher bioavailability.

Conclusions. The results of the conducted studies have shown that the inclusion of a new Russian biologically active supplement (HMC + HER + VitC) in the complex treatment of patients with CVD significantly reduces symptoms and improves the quality of life of patients.

Keywords: chronic venous diseases, prevention, complex treatment, venotonics, hesperidin methyl chalcon, troxerutin, ascorbic acid, biologically active supplement portentus

For citation: Sannikov AB, Shaydakov EV, Shcheglov EA, Shevchenko AM, Meltsova AZh, Klubkova IA. About the possibility of using a new biologically active supplement in the treatment of chronic venous diseases. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):196–207. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-045>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Своевременная профилактика и лечение хронических заболеваний вен (ХЗВ), а также сопутствующих проявлений хронической венозной недостаточности (ХВН), представляют собой комплексную задачу, одной из важных составляющих которой является использование различных веноактивных препаратов (ВАП), называемых также флебопротекторами или флеботониками [1].

Спектр препаратов, оказывающих венотонизирующее действие, на сегодняшний день очень широк. Несмотря на то что ВАП представляют собой гетерогенную группу, большинство из них имеют растительное происхождение и относятся к группе флавоноидов, которые в свою очередь подразделяются на 6 подклассов: флавонолы, флавоны, флаван-3-олы, антоцианидины, флаваноны и изофлавоны [2]. В общей сложности на сегодня идентифицировано около 8000 флавоноидов, различные эффекты которых продолжают активно изучаться как в условиях *in vivo*, так и *in vitro* [3, 4]. Среди возможных основных механизмов эффективного влияния флавоноидов на стенку венозных сосудов многочисленные авторы отмечают регулирование тонуса и снижение проницаемости сосудистой стенки; улучшение ее оксигенации; уменьшение адгезии лейкоцитов к эндотелию и свободнорадикального повреждения клеточных структур [5].

Наиболее яркими представителями флавоноидов с точки зрения изученных положительных флеботропных эффектов являются диасмин и гесперидин – полифенольные соединения, содержащиеся главным образом в корке цитрусовых плодов [1].

С целью улучшения растворимости диосмина и гесперидина, а следовательно, и повышения их биодоступности была предложена микронизация их частиц, после чего препараты, прошедшие этот технологический процесс, получили название МОФФ (от микронизированной очищенной флавоноидной фракции) [6–8]. Однако и в данном случае диасмин и другие флавоноиды, представленные уже микрочастицами, при всасывании из ЖКТ остаются нерастворимыми. Согласно последним данным, максимальная биодоступность флавоноидов, подвергнутых микронизации, входящих в состав различных венотонических препаратов и биологических активных добавок, составляет не более 1,26% [4]. В соответствии с существующими на настоящее время стандартами в фармакологии, такая низкая биодоступность может свидетельствовать о низкой клинической эффективности при приеме любого из препаратов перорально и требует введения его парентерально или даже непосредственно в вену [9].

Вместе с этим, на сегодня в различных биологических активных добавках, с целью усиления антиоксидантной

защиты различных тканей и клеток используется хорошо растворимый в воде флавоноид гесперидин метил халькон (Hesperidin Methyl Chalcone – НМС)¹ [10]. Накопление экспериментальных и клинических данных о положительных биологических эффектах НМС сегодня идет активными темпами [10–14].

Данное хорошо растворимое в воде метилированное производное цитрусового флавоноида гесперидина, а следовательно, обладающее потенциально большей биодоступностью при пероральном приеме, было использовано российскими фармакологами в качестве основной составляющей части новой БАД, в состав которой также были введены обладающие выраженным положительным синергизмом фармакологических эффектов в отношении биологии эндотелиальной клетки сосудистой стенки троксерутин и аскорбиновая кислота, являющиеся сильными системными антиоксидантами.

Целью исследований стала оценка клинической эффективности новой отечественной биологической активной добавки (БАД), состоящей из флавоноида гесперидин метил халькона (НМС), троксерутина (HER) и аскорбиновой кислоты (VitC) в комплексном лечении пациентов с ХЗВ С1–С3 клинических классов (по CEAP).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Предложенная для изучения эффективности новая БАД, обладающая венотоническим эффектом, получила название Портентус 3 (от лат. *Portentum* – чудесное явление), представленная быстрорастворимыми диспергируемыми таблетками, которая была синтезирована отечественными учеными в 2021 г. Основными ингредиентами данной БАД являются растворимый флавоноид гесперидин метил халькон (НМС) – 143 мг, рутозид троксерутина (HER – от англ. *Hydroxyethylrutinoside*) – 100 мг и аскорбиновая кислота (VitC) – 285 мг. Также в ее состав входят несколько стабилизаторов, корригентов и газообразующих веществ (Свидетельство о государственной регистрации РФ № RU1064788 от 15.11.2024). В 2025 г. новая БАД прошла процедуру государственной регистрации не только в Российской Федерации, но и на территории Евразийского экономического союза (ЕАС) (свидетельство № АМ.01.07.01.00 3R.000013.01.25 от 15.01.2025).

Оценка эффективности использования новой БАД (НМС + HER + VitC) была проведена за период с 21.01.2023 по 22.11.2024 у 281 пациента в возрасте от 30 до 45 лет (\bar{x} = 37,5 года) с ХЗВ нижних конечностей С1–С3 клинических классов (по CEAP).

¹ Hesperidin methylchalcone. Compound Summary. National Library of Medicine. USA. Available at: <https://www.pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>.

Многоцентровое проспективное открытое исследование было выполнено в 5 клиниках, расположенных в Петрозаводске, Санкт-Петербурге, Владимире и Пятигорске (протокол №4 Комитета по медицинской этике от 16 июня 2023 г. при ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет» и Министерстве здравоохранения Республики Карелия).

Критерии включения. Пациенты, женщины и мужчины в возрасте от 30 до 45 лет, обратившиеся к специалисту впервые или находящиеся под динамическим наблюдением с варикозным расширением вен нижних конечностей С1–С3 клинических классов с наличием характерных симптомов как тяжесть в голенях и усталость ног или периодические вечерние отеки.

Критерии исключения. Аналогичные гендерной принадлежности и возраста пациенты с варикозным расширением вен нижних конечностей, но имеющие в анамнезе указания на любые венозные интервенции (склерозирование или операции, включая ЭВЛК), на ранее перенесенный тромбоз глубоких вен или тромбофлебит поверхностных вен; имеющие сопутствующие заболевания, такие как облитерирующий атеросклероз нижних конечностей, ИБС, сахарный диабет или другие эндокринные заболевания, опухолевые или диспластические заболевания. Также в исследование не включались пациенты, принимающие на протяжении последних 6 мес. любые венотонические препараты.

В 1-ю (исследуемую) группу вошли 158 пациентов (95 женщин и 63 мужчины) среднего возраста (\bar{x} = 41,3 года), с варикозной болезнью (ВБ), получавших БАД в течение 2 мес. Вторую (контрольную) группу составили 123 пациента (76 женщин и 47 мужчин) среднего возраста (\bar{x} = 39,7 года) с ВБ, не получавшие БАД.

Предварительно всем пациентам проводилось скрининговое ультразвуковое дуплексное сканирование с целью определения характера поражения венозного русла и исключения тромботических осложнений.

Изучение динамики качества жизни по опроснику CIVIQ-2, оценка интенсивности болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (VAS) и измерение маллеолярного объема (MV) осуществлялось у всех пациентов исследуемой группы во время 1-го визита, перед началом использования БАД или не позднее 3 дней от начала приема БАД (V1), 2-го визита, в срок 30 дней (V2) и 3-го визита, в срок 60 дней от начала приема БАД (V3). С целью сравнения данных у пациентов контрольной группы изучение динамики изменения данных параметров осуществлялось в аналогичные сроки.

Оценка положительной динамики данных в комбинированной конечной точке на 60-й день в сравнении с 1-м днем начала использования БАД осуществлялась

на основании следующих общепризнанных критериев: уменьшение суммарного балла качества жизни по опроснику CIVIQ-2 не менее чем на 5 баллов; уменьшение болевого синдрома по VAS не менее чем на 1 балл, уменьшение маллеолярного объема на целевой нижней конечности (MV) не менее чем на 0,2 см.

Анализ статистической значимости полученных математических характеристик в группах сравнения проводили с помощью программного комплекса IBM SPSS STATISTICA (США), путем двухвыборочного t-теста для независимых выборок по рассчитываемому программой критерию Стьюдента при уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По оценке исходного состояния (1-й визит) в группах сравнения по выбранным критериям статистически значимых отличий не наблюдалось. Для примера анализ данных измерения маллеолярного объема на целевой нижней конечности на момент начала приема БАД (HMC + HER + VitC) представлен в *табл. 1*, а нормальность распределения данных генеральной выборки по MV у пациентов контрольной и исследуемой групп продемонстрирована на *рис. 1*.

Показатели изменения качества жизни пациентов в обеих группах на основании опросника CIVIQ-2 показаны в *табл. 2*. Из представленных данных следует, что суммарный балл качества жизни у пациентов исследуемой группы статистически значимо уменьшился к 3-му визиту ($p < 0,001$), тогда как у пациентов контрольной группы данный критерий остался без изменений.

Динамика изменения интенсивности болевого синдрома по VAS в исследуемой и контрольной группах представлена в *табл. 3*. На основании полученных данных можно было заключить, что интенсивность болевого синдрома по VAS снизилась на 1 балл и более у 94% пациентов исследуемой группы и оставалась неизменной у пациентов контрольной группы. Во всех случаях различия между группами по данной переменной были статистически значимы.

Маллеолярный объем у пациентов исследуемой группы статистически значимо ($p < 0,001$) уменьшается на 2-м визите (V2) и на 3-м визите (V3) по сравнению с исходным состоянием (V1) и практически не менялся у пациентов контрольной группы при нормальном распределении. Описательная статистика и показатели динамики маллеолярного объема представлены в *табл. 4*. На основании полученных данных можно сделать вывод, что маллеолярный объем снизился на 0,2 см и более у 100% пациентов основной группы и практически не менялся у пациентов контрольной группы. Различия между группами по переменной «уменьшение маллеолярного объема не менее чем

Таблица 1. Сравнительный анализ результатов измерения маллеолярного объема (MV) в исследуемой и контрольной группах ($M \pm \sigma$)
Table 1. Comparative analysis of the results of measuring the malleolar volume (MV) in the investigated and control groups ($M \pm \sigma$)

Маллеолярный объем (MV)	Группа	Среднее арифметическое и стандартная ошибка ($M \pm \sigma$)	p-значение (p-value)
Правая конечность	Исследуемая (n = 158)	25,6 \pm 0,59	0,585
	Контрольная (n = 123)	25,1 \pm 0,63	
Левая конечность	Исследуемая (n = 158)	25,2 \pm 0,58	0,615
	Контрольная (n = 123)	25,4 \pm 0,65	

Рисунок 1. Гистограммы вариационных рядов маллеолярного объема (MV) у пациентов контрольной (А) и исследуемой (В) групп на момент начала проведения исследования (V1)
Figure 1. Histograms of variation series of malleolar volume (MV) in patients of the control (A) and study (B) groups at the time of the start of the study (V1)

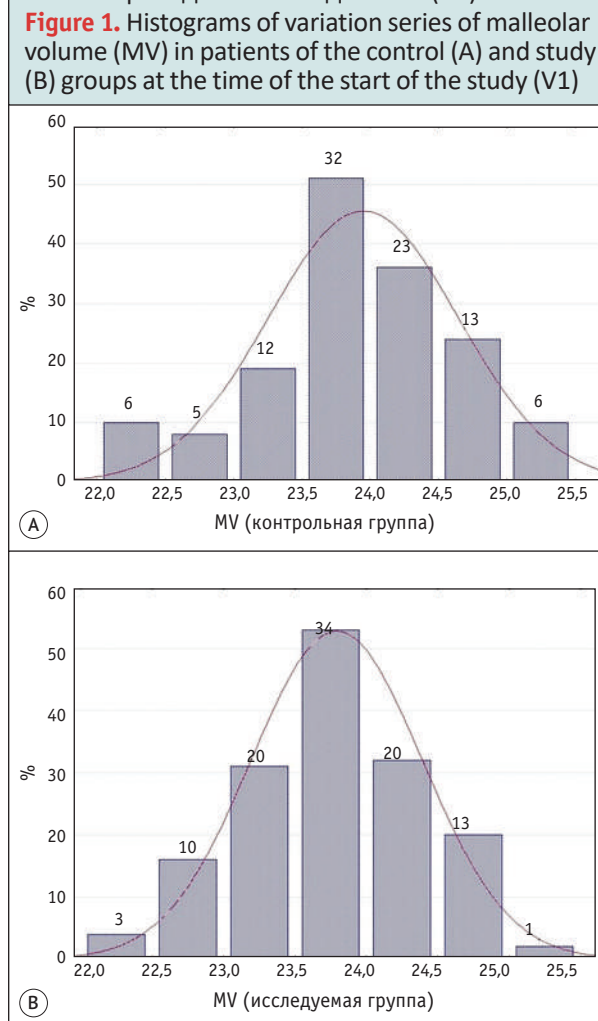


Таблица 2. Сравнительный анализ качества жизни обследованных лиц в исследуемой и контрольной группах ($M \pm \sigma$) по опроснику CIVIQ-2 на протяжении периода наблюдения (V1-V3)

Table 2. Comparative analysis of the quality of life of the examined individuals in the investigated and control groups ($M \pm \sigma$) according to the CIVIQ-2 questionnaire during the observation period (V1-V3)

Параметр	Визит	Исследуемая группа (n = 158)	Контрольная группа (n = 123)
Суммарный балл качества жизни (CIVIQ-2)	V1	45,33 \pm 0,99	44,23 \pm 0,62
	V2	41,68 \pm 0,67	43,67 \pm 0,50
	V3	33,66 \pm 0,43	43,22 \pm 0,27
	(V2-V1)	-3,65 \pm 0,76	-0,56 \pm 0,67
	(V3-V1)	-11,67 \pm 0,61	-1,01 \pm 0,82

Таблица 3. Сравнительный анализ динамики интенсивности болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (VAS) в исследуемой и контрольной группах ($M \pm \sigma$) на протяжении периода наблюдения (V1-V3)

Table 3. Comparative analysis of the dynamics of pain intensity on the visual analog scale (VAS) in the study and control groups ($M \pm \sigma$) during the observation period (V1-V3)

Параметр	Визит	Исследуемая группа (n = 158)	Контрольная группа (n = 123)
Интенсивность болевого синдрома (VAS)	V1	3,75 \pm 0,14	4,34 \pm 0,13
	V2	2,65 \pm 0,33	4,29 \pm 0,16
	V3	1,82 \pm 0,19	3,75 \pm 0,12
	(V2-V1)	-1,1 \pm 0,81	-0,54 \pm 0,47
	(V3-V1)	-1,93 \pm 0,75	-0,59 \pm 0,68

на 0,2 см» статистически значимы. Для большей наглядности динамика изменения маллеолярного объема в исследуемой группе и отсутствие ее в контрольной группе на протяжении периода наблюдения (V1-V3) представлены на рис. 2 в виде гистограммы размаха данных медианы с интерквартильным размахом 25–75 перцентилей.

На сегодня не вызывает сомнения, что большое количество веноактивных препаратов является безопасными и эффективными средствами активно используемыми для профилактики и лечения ХЗВ, хорошо дополняя как различные вмешательства на венах, так и компрессионную терапию для улучшения качества жизни пациентов. Многие из них используются на протяжении десятилетий и внедрены в медицинскую практику во многих странах мира [15].

Учитывая, что в некоторых публикациях ВАП получают обозначение венотонических лекарственных препаратов или средств, флеботоников или флебопротекторов, а в других – биологических активных

Таблица 4. Сравнительный анализ динамики изменения маллеолярного объема (MV) в исследуемой и контрольной группах ($M \pm \sigma$) на протяжении периода наблюдения (V1-V3)

Table 4. Comparative analysis of the dynamics of changes in malleolar volume (MV) in the investigated and control groups ($M \pm \sigma$) during the observation period (V1-V3)

Параметр	Визит	Исследуемая группа (n = 158)	Контрольная группа (n = 123)
Маллеолярный объем (MV)	V1	23,73 \pm 0,19	23,02 \pm 0,65
	V2	23,43 \pm 0,12	23,07 \pm 0,66
	V3	23,27 \pm 0,18	23,93 \pm 0,63
	(V2-V1)	-0,3 \pm 0,09	0,54 \pm 0,57
	(V3-V1)	-0,46 \pm 0,11	0,91 \pm 0,61

веществ, т.е. БАД, в начале обсуждения представленного в статье материала хотелось бы остановиться на используемой в мире терминологии в отношении всех веноактивных препаратов, имеющих как растительную, так и синтетическую природу их происхождения.

Терминология обозначения различных ВАП

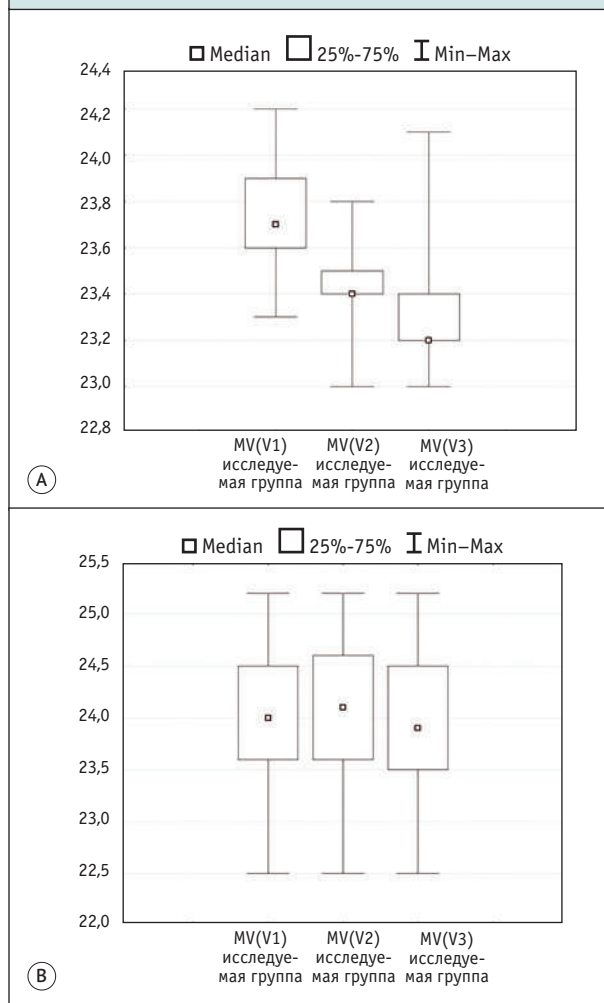
Наибольшую популярность использование ВАП получило в европейских странах, где некоторые из венотоников были зарегистрированы в качестве лекарственных средств. Вместе с этим можно отметить, что, например, в Соединенных Штатах не один из этих препаратов не зарегистрирован в качестве лекарственного средства. Согласно требованиям Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA), все венотонические препараты могут быть доступны лишь в качестве пищевых добавок или пищевых продуктов медицинского назначения. И тем не менее, используя международную терминологию, все медицинские препараты, обладающие венотоническим эффектом с фармацевтической точки зрения, как в Соединенных Штатах, так и в Европе объединены в семейство веноактивных лекарственных средств (venoactive drugs – VADs) [16].

В российских научных публикациях в отношении ВАП, используемых в медицинской (флебологической) практике, допускается также употребление терминов флеботоники и флебопротекторы [17].

Однако, несмотря на то, что различные или во многом схожие ВАП, состав которых представлен гетерогенной группой биологически активных веществ, в Российских клинических рекомендациях по лечению заболеваний вен в редакции как от 2018, так и 2024 г. рассматриваются лишь те из них, которые представлены в Государственном реестре лекарственных средств Российской Федерации

Рисунок 2. Гистограммы данных медианы с интерквартильным размахом 25–75 процентилей изменения маллеолярного объема (MV) в исследуемой (А) и контрольной (В) группах на протяжении периода наблюдения (V1–V3)

Figure 2. Histograms of the range of median data with an interquartile range of 25–75 percentiles of change in malleolar volume (MV) in the investigated (A) and control (B) group during the observation period (V1–V3)



(ГРЛС РФ), т.е. только те, которым присвоен статус флеботропного лекарственного препарата [17, 18].

Исходя из чего, в отношении всех других ВАП, обладающих схожими венотоническими эффектами, но не прошедшими регистрацию в ГРЛС РФ, считается наиболее обоснованное использование термина биологической активной добавки (БАД), использование которого в клинической практике допускается также, безусловно, только после прохождения регистрации. В связи с чем, предложенный нами для оценки клинической эффективности использования новый ВАП и был обозначен как БАД.

Однако из этого не следует, что сравнительный анализ эффективности используемых на сегодня во флебологической практике ВАП, зарегистрированных в РФ в качестве лекарственных средств или в виде БАД, не имеет практического значения или это может стать ограничением их использования в комплексном лечении ХЗВ.

Сравнительный анализ использования различных ВАП

Принадлежащие к различным семействам ВАП обладают многими схожими способами воздействия на венозный тонус, улучшая макро- и микроциркуляцию, проницаемость сосудистой стенки, лимфодренаж, адгезию лейкоцитов и вязкость крови, а многие из них обладают противовоспалительными свойствами [2].

Эффективность и безопасность наиболее активно используемых во флебологической практике ВАП подробно были представлены в Кохрановских обзорах в 2005 и 2020 гг. [2, 19].

Наибольшую эффективность согласно недавно опубликованному систематическому обзору и метаанализу, включающему 7 рандомизированных двойных слепых исследований в комплексном лечении ХЗВ, продемонстрировали ВАП на основе микронизированной очищенной фракции флавоноидов (МОФФ), состоящих на 90% из диасмина и 10% из гесперидиновой фракции [5]. Как хорошо известно, процессу микронизации данные соединения были подвергнуты, чтобы уменьшить размер частиц и оптимизировать их поглощение из кишечника (биодоступность) [7]. Однако, как показали проведенные исследования, диасмин, являясь основным компонентом МОФФ, не обладает микронным размером (средний размер частиц микронизированного диасмина равен 36,5 мкм), остается не растворимым в водной среде и обладает низкой абсорбцией в кишечнике ($32,7 \pm 18,8\%$) [20]. Еще меньший процент биодоступности микронизированного диасмина и других фракций флавоноидов был получен в результате исследований и сравнительного анализа, проведенного российскими учеными [4]. В связи с чем дальнейший поиск ВАП, обладающих более высокой биодоступностью, а следовательно, его большей способностью проникать через гликокаликс к эндотелию сосудистой стенки, оказывая тем самым на него положительные эффекты, вне зависимости от возможности регистрации этих препаратов в виде лекарственных форм или БАД, на сегодня не потерял актуальности.

Эффективность использования предложенной БАД в лечении ХЗВ

В данной новой БАД для изучения эффективности в комплексном лечении ХЗВ в качестве основной флавоноидной фракции предложен гесперидин метил

халькон (НМС), обладающий 100% растворимостью в воде. Кроме того, в состав новой БАД были введены лекарственные препараты троксерутин (HER) и аскорбиновая кислота (VitC), обладающие, как хорошо известно, полной растворимостью и высокой биодоступностью. В связи с чем, химический состав новой отечественной БАД получил обозначение как НМС + HER + VitC.

Согласно цели исследования, для оценки эффективности использования новой отечественной биологической добавки (НМС + HER + VitC) в комплексном лечении хронических заболеваний вен нижних конечностей у пациентов С1–С3 клинических классов (по СЕАР) независимо друг от друга несколькими специалистами различных медицинских учреждений было предложено определить по 2 группы пациентов, в лечении которых использовалась (исследуемая группа) или не использовалась (контрольная группа) предложенная БАД. Основной сложностью, с которой столкнулись все специалисты, участвующие в сборе данных, было соблюдение преемственности пациентов в регулярности приема БАД и явка для обследования в установленные дизайном исследования визиты на 3-й день (V1), через 30 (V2) и 60 дней (V3) с момента начала приема препарата. Однако, с учетом того, что препарат предоставлялся пациентам бесплатно, – эта задача была решена. В итоге для окончательного статистического анализа были отобраны 158 пациентов исследуемой и 123 пациента контрольной группы. Согласно определенному дизайну исследования у всех пациентов обеих групп в установленные сроки производилась оценка динамики изменения качества жизни по опроснику CIVIQ-2, интенсивности болевого синдрома по VAS и измерение маллеолярного объема (MV).

Сравнительный анализ изменения качества жизни обследованных лиц в исследуемой группе по опроснику CIVIQ-2 на протяжении периода наблюдения показал статистически значимое изменение выбранного критерия между началом и окончанием приема БАД более чем на 10 баллов ($-11,67 \pm 0,61$), чего не удалось отметить у пациентов контрольной группы ($-1,01 \pm 0,82$).

Сравнительный анализ динамики интенсивности болевого синдрома по VAS в исследуемой группе показал изменение в положительную сторону более чем на 1 балл уже через месяц после начала приема ($-1,1 \pm 0,81$) и почти 2 балла к концу приема ($-1,93 \pm 0,75$) у 94% пациентов. В контрольной группе на протяжении всего периода наблюдения динамики отмечено не было ($-0,50 \pm 0,47$ и $-0,59 \pm 0,68$ соответственно).

Сравнительный анализ динамики изменения маллеолярного объема (MV) в исследуемой и контрольной группах на протяжении периода наблюдения позволил установить следующие закономерности. Маллеолярный объем у пациентов исследуемой группы статистически значимо ($p < 0,001$) уменьшился на 2-м и 3-м визите по сравнению с исходным состоянием и практически не менялся у пациентов контрольной группы при нормальном распределении в группах сравнения. На основании полученных данных можно сделать вывод, что маллеолярный объем снизился на 0,2 см и более у 100% пациентов исследуемой группы и практически не менялся у пациентов контрольной группы. Различия между группами по переменной «уменьшение маллеолярного объема не менее чем на 0,2 см» были статистически значимы.

Еще более наглядно выглядят полученные данные в группах сравнения по изучаемым критериям эффективности использования БАД (НМС + HER + VitC) у пациентов с ХЗВ, представленные на рис. 2–5 в виде гистограмм медианы с интерквартильным размахом 25–75 процентилей.

Рисунок 3. Итоговая гистограмма сравнения данных медианы с интерквартильным размахом 25–75 процентилей изменения маллеолярного объема (MV) в исследуемой (красный) и контрольной (синий) группах сравнения с отражением динамики в период наблюдения (V1, V2, V3)

Figure 3. The final histogram of the comparison of median data with an interquartile range of 25–75 percentiles of change in malleolar volume (MV) in the study (red) and control (blue) comparison groups with a reflection of the dynamics during the observation period (V1, V2, V3)

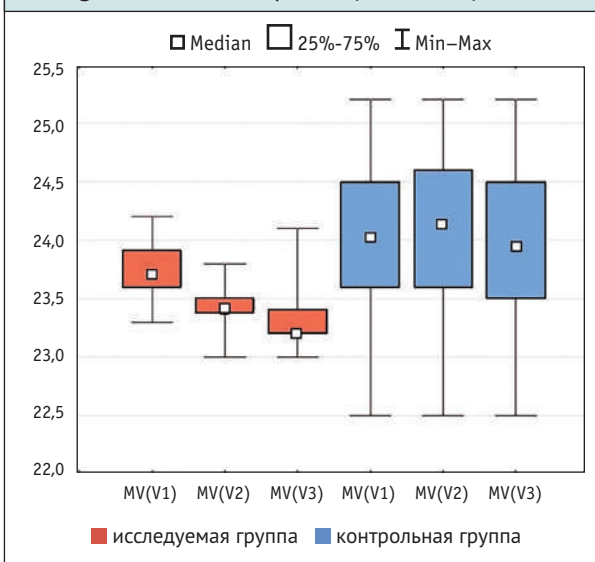
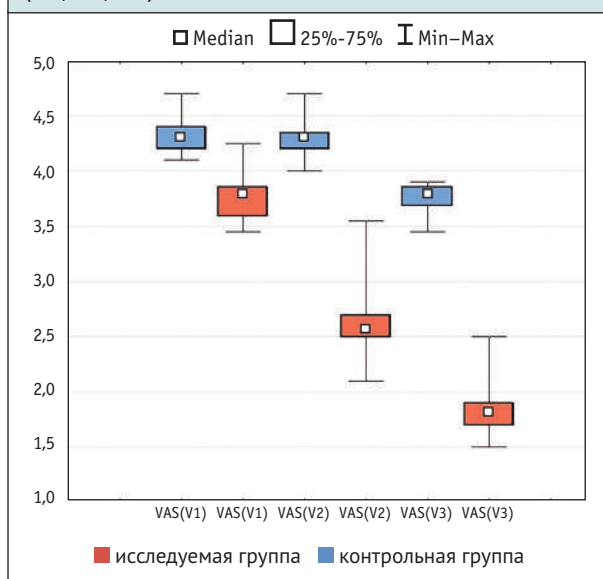


Рисунок 4. Итоговая гистограмма сравнения данных медианы с интерквартильным размахом 25–75 перцентилей изменения интенсивности боли по визуальной аналоговой шкале (VAS) в исследуемой (красный) и контрольной (синий) группах сравнения с отражением динамики в период наблюдения (V1, V2, V3)

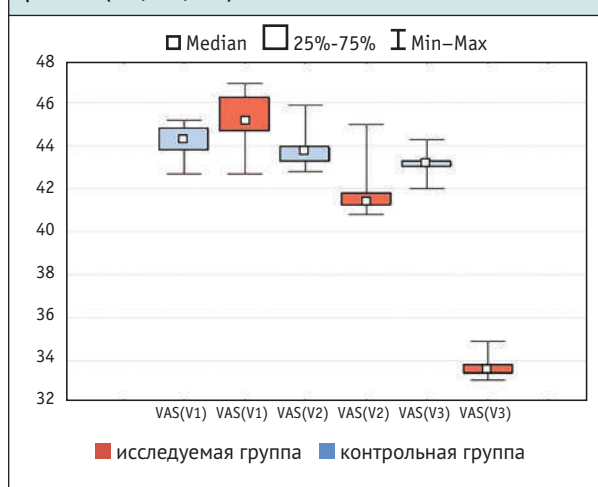
Figure 4. The final histogram of the comparison of median data with an interquartile range of 25–75 percentiles of pain intensity change on a visual analog scale (VAS) in the study (red) and control (blue) comparison groups with a reflection of dynamics during the observation period (V1, V2, V3)



Корреляционный анализ между полученными данными в группах по исследуемым характеристикам был проведен путем создания программой корреляционной матрицы при уровне значимости, равном $p < 0,05$ с последующим построением корреляционных полей и гистограмм распределений. В данном случае мы в очередной раз столкнулись со статистической аксиомой – каждая корреляционная зависимость является статистической, но не каждая статистическая зависимость является корреляционной. В наших наблюдениях при проведении сравнительного анализа в группах и межгрупповом анализе мы имели статистически значимые отличия, исходя из которых можно было сделать вывод об имеющейся зависимости между изменением качества жизни, интенсивностью болевого синдрома по VAS и динамикой изменения маллеолярного объема, однако, выстроенная программой корреляционная матрица с упорством подчеркивала, что установленные коэффициенты корреляции при $p < 0,05$ статистически не значимы. При этом в данных случаях коэффициенты корреляции едва превысили 0,30, что свидетельствовало

Рисунок 5. Итоговая гистограмма сравнения данных медианы с интерквартильным размахом 25–75 перцентилей изменения качества жизни по опроснику CIVIQ-2 в исследуемой (красный) и контрольной (синий) группах сравнения с отражением динамики в период наблюдения (V1, V2, V3)

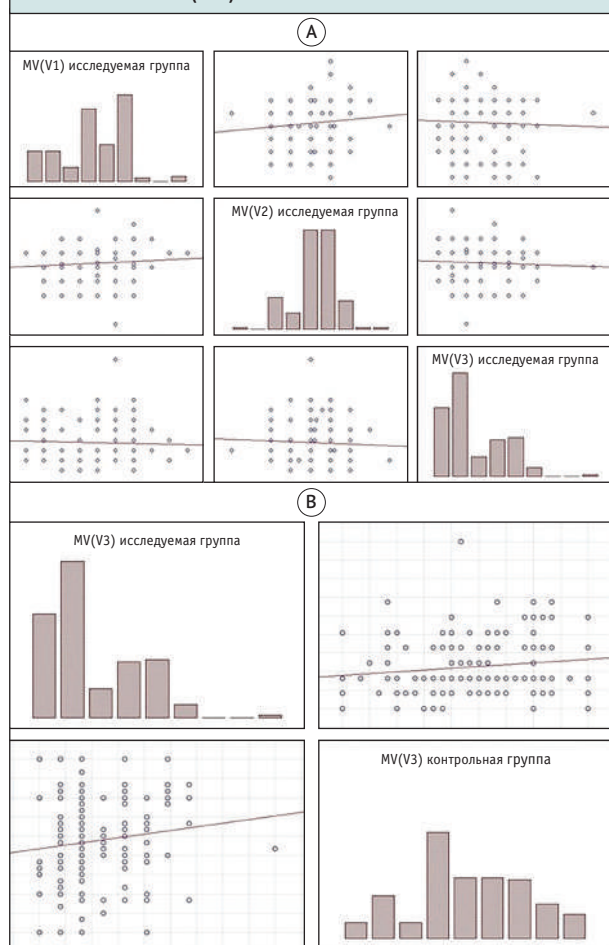
Figure 5. The final histogram of the comparison of median data with an interquartile range of 25–75 percentiles of quality of life changes according to the CIVIQ-2 questionnaire in the study (red) and control (blue) comparison groups with a reflection of the dynamics during the observation period (V1, V2, V3)



о слабой корреляционной связи. Наибольшая корреляционная связь, коэффициент которой и в этом случае не превышал 0,30, наблюдался при анализе критерия изменения маллеолярного объема между исследуемой и контрольной группой (рис. 6), а также при изменении интенсивности болевого синдрома (рис. 7) при 3-м визите. В некоторых анализируемых нами случаях при анализе изменения уровня качества жизни по шкале CIVIQ-2 коэффициенты корреляции были «ложными», т.е. корреляциями, которые обусловлены влиянием «других» факторов, оставшихся вне нашего поля зрения в данном исследовании (рис. 8). С одной стороны, это может быть связано с большей субъективностью со стороны пациентов в оценке данного критерия. С другой, подчеркивает, что, несмотря на полученные статистически значимые отличия при оценке эффективности использования в комплексном лечении пациентов с ХЗБ БАД (НМС + HER + VitC) и допустимости использования для этих целей шкалы CIVIQ-2 (что активно продолжает использоваться по настоящее время в большинстве сравнительных клинических исследований), акцент для подтверждения эффективности используемого того или иного метода лечения должен в большей степени делаться на изменении объективных критериев.

Рисунок 6. Гистограммы корреляции по данным регрессионного анализа между группами сравнения при оценке динамики изменения маллеоларного объема (MV): А) в исследуемой группе на протяжении всего периода наблюдения (V1, V2, V3) и Б) между исследуемой и контрольной группами при обследовании пациентов с ХЗВ во время 3-го визита (V3)

Figure 6. Histograms of correlation according to regression analysis data between comparison groups when assessing the dynamics of changes in malleolar volume: A) in the study group throughout the entire follow-up period (V1, V2, V3) and B) between the study (invest) and control (control) groups when examining patients with CVD during the 3rd session (V3)



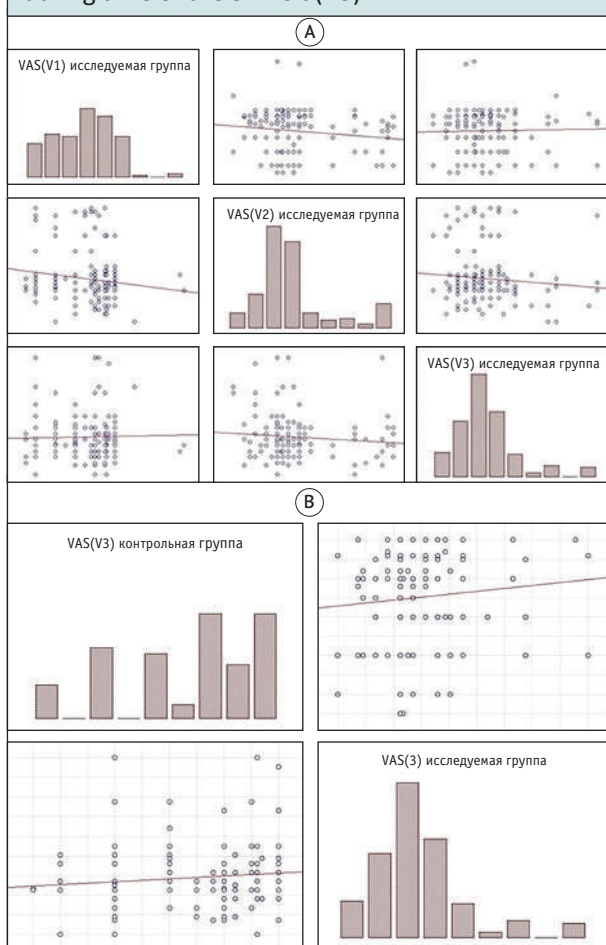
В наших исследованиях таким основным объективным критерием стал маллеоларный объем, на примере которого удалось получить устойчивые коэффициенты корреляции средней силы.

ВЫВОДЫ

Используемая в новой отечественной БАД комбинация флавоноида гесперидин метил халькона, троксерутина и аскорбиновой кислоты (НМС + HER + VitC) обладает

Рисунок 7. Гистограммы корреляции по данным регрессионного анализа между группами сравнения при оценке динамики изменения интенсивности болевого синдрома по шкале VAS: А) в исследуемой группе на протяжении всего периода наблюдения (V1, V2, V3) и Б) между исследуемой и контрольной группами при обследовании пациентов с ХЗВ во время 3-го визита (V3)

Figure 7. Histograms of correlation according to regression analysis data between comparison groups when assessing the dynamics of changes in pain intensity on the VAS scale: A) in the study group throughout the entire follow-up period (V1, V2, V3) and B) between the study (invest) and control (control) groups when examining patients with CVD during time of the 3rd visit (V3)



в отношении стенки вен антиоксидантным, противовоспалительным и ангиопротекторным аддитивным эффектом.

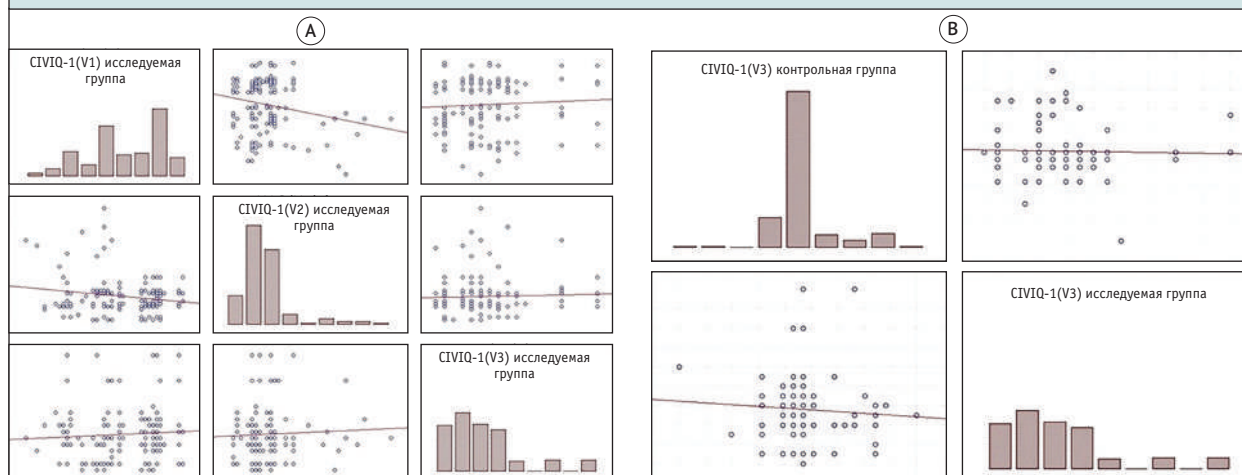
Преимуществом данной БАД (НМС + HER + VitC) является его растворимость и высокая биодоступность.

Включение в комплексное лечение пациентов с ХЗВ БАД (НМС + HER + VitC) повышает психологическую и социальную активность и улучшает качество жизни пациентов.

В течение курсового приема БАД (НМС + HER + VitC) достоверно нивелирует субъективные ощущения

Рисунок 8. Гистограммы корреляции по данным регрессионного анализа между группами сравнения при оценке динамики изменения качества жизни по опроснику CIVIQ-2: А) в исследуемой группе на протяжении всего периода наблюдения (V1, V2, V3) и В) между исследуемой и контрольной группами при обследовании пациентов с ХЗВ во время 3-го визита (V3)

Figure 8. Histograms of correlation according to regression analysis data between comparison groups when assessing the dynamics of changes in quality of life according to the CIVIQ-2 questionnaire: A) in the study group throughout the entire follow-up period (V1, V2, V3) and B) between the invest and control groups when examining patients with CVD during the 3rd visit (V3)



и уменьшает маллеоларный объем, который является одним из объективных симптомов имеющейся ХВН.

Максимальный венотонический эффект от приема БАД (НМС + HER + VitC) у пациентов с ХЗВ наблюдается при курсовом приеме к концу 2-го мес.

На основании полученных результатов проведенного клинического испытания можно рекомендовать применение новой отечественной БАД (НМС + HER + VitC)

для комплексного лечения пациентов с хроническими заболеваниями вен нижних конечностей классов С1–С3 (по классификации CEAP) при курсовом применении в течение 2 мес.

Поступила / Received 03.07.2025
Поступила после рецензирования / Revised 20.07.2025
Принята в печать / Accepted 08.09.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Богачев ВЮ, Родионов СВ, Дженина ОВ. Фармакотерапия хронических заболеваний вен. Новые европейские рекомендации. *Амбулаторная хирургия*. 2018;(3-4):12–21. <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2018-3-4-12-21>. Bogachev VYu, Rodionov SV, Dzhennina DM. Pharmacotherapy of chronic vein diseases. New European guidelines. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2018;(3-4):12–21. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2018-3-4-12-21>.
- Martinez-Zapata MJ, Vernooij RWM, Simancas-Racines D, Urión Tuma SM, Stein AT, Moreno Carriles RMM et al. Phlebotonics for venous insufficiency. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;11(11):CD003229. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003229.pub4>.
- Петриков АС. Диосмин и гесперидин: все ли эффекты нам известны? *Лечебное дело*. 2023;(1):12–28. <https://doi.org/10.24412/2071-5315-2023-12949>. Petrikov AS. Diosmin and Hesperidin: Are All Effects Known? *Lechebnoe Delo*. 2023;(1):12–28. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2071-5315-2023-12949>.
- Степанова ЭФ, Ремезова ИП, Шевченко АМ, Морозов АВ, Мальцева ВК. Флебопротекторы на базе флавоноидов: лекарственные формы, биофармацевтическая характеристика, технологические особенности. *Фармация и фармакология*. 2020;8(6):405–415. <https://doi.org/10.19163/2307-9266-2020-8-6-405-415>. Stepanova EF, Remezova IP, Shevchenko AM, Morozov AV, Maltseva VK. Phlebotonics based on flavonoids: dosage forms, biopharmaceutical characteristics, technological features. *Farmatsiya i Farmakologiya*. 2020;8(6):405–415. <https://doi.org/10.19163/2307-9266-2020-8-6-405-415>.
- Nicolaides AN. The Benefits of Micronized Purified Flavonoid Fraction (MPFF) Throughout the Progression of Chronic Venous Disease. *Adv Ther*. 2020;37(Suppl. 1):1–5. <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01218-8>.
- Савельева МИ, Сычев ДА. Возможности фармакокинетического моделирования венотоников на примере биофлавоноидов. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2018;24(4):76–80. Режим доступа: <https://angiologia.ru/journals/angiolsurgery/2018/4/10.php>. Savelyeva MI, Sychev DA. Possibilities of pharmacokinetic modelling of venotonics illustrated by an example of flavonoids. *Angiology and Vascular Surgery*. 2018;24(4):76–80. (In Russ.) Available at: <https://angiologia.ru/journals/angiolsurgery/2018/4/10.php>.
- Кургинян ХМ, Раскин ВВ. Современный взгляд на проблему фармакотерапии хронической венозной недостаточности препаратами микронизированной очищенной флавоноидной фракции. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2020;19(4):2592. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2592>.

- Kurginyan HM, Raskin VV. Modern view on the therapy of chronic venous insufficiency with micronized purified flavonoid fraction. *Cardiovascular Therapy and Prevention (Russian Federation)*. 2020;19(4):2592. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2592>.
8. Cao R, Zhao Y, Zhou Z, Zhao X. Enhancement of the water solubility and antioxidant activity of hesperidin by chitoooligosaccharide. *J Sci Food Agric*. 2018;98(6):2422–2427. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8734>.
 9. Guilding C, White PJ, Cunningham M, Kelly-Laubscher R, Koenig J, Babey AM et al. Defining and unpacking the core concepts of pharmacology A global initiative. *Br J Pharmacol*. 2024;181(3):375–392. <https://doi.org/10.1111/bph.16222>.
 10. Mazumder R, Ichudaule, Ghosh A, Deb S, Ghosh R. Significance of Chalcone Scaffolds in Medicinal Chemistry. *Top Curr Chem*. 2024;382(3):22. <https://doi.org/10.1007/s41061-024-00468-7>.
 11. Pinho-Ribeiro FA, Hohmann MS, Borghi SM, Zarpelon AC, Guazelli CF, Manchope MF et al. Protective effects of the flavonoid hesperidin methyl chalcone in inflammation and pain in mice: role of TRPV1, oxidative stress, cytokines and NF- B. *Chem Biol Interact*. 2015;228:88–99. <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2015.01.011>.
 12. Guazelli CFS, Fattori V, Ferraz CR, Borghi SM, Casagrande R, Baracat MM, Verri WA. Antioxidant and anti-inflammatory effects of hesperidin methyl chalcone in experimental ulcerative colitis. *Chem Biol Interact*. 2021;333:109315. <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2020.109315>.
 13. Luque MZ, Aguiar AF, da Silva-Araújo AK, Zaninelli TH, Heintz OK, Saraiva-Santos T et al. Evaluation of a preemptive intervention regimen with hesperidin methyl chalcone in delayed-onset muscle soreness in young adults: a randomized, double-blinded, and placebo-controlled trial study. *Eur J Appl Physiol*. 2023;123(9):1949–1964. <https://doi.org/10.1007/s00421-023-05207-2>.
 14. Borghi SM, Casagrande R, Verri WA. Hesperidin Methyl Chalcone: An Emerging Compound for the Treatment of Inflammation and Pain. *Curr Med Chem*. 2023;30(5):601–603. <https://doi.org/10.2174/0929867329666220822113459>.
 15. De Maeseneer MD, Kakkos SK, Aherne T, Baekgaard N, Black S, Blomgren L et al. Clinical Practice Guidelines on the Management of Chronic Venous Disease of the Lower Limbs. 2022. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2022;63(2):184–267. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.12.024>.
 16. Gloviczki P, Dalsing MC, Gloviczki ML, Lurie F, Moneta GL, Shortell C, Wakefield TW. Handbook of Venous and Lymphatic Disorders. Guidelines of the American Venous Forum. CRC Press: Taylor & Francis Group; 2024. 894 p. <https://doi.org/10.1201/9781003328971>.
 17. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен. *Флебология*. 2018;12(3):146–240. <https://doi.org/10.17116/flebo201870311-46>.
Russian clinical guidelines for the diagnosis and treatment of chronic venous diseases. *Flebologiya*. 2018;12(3):146–240. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo201870311-46>.
 18. Апханова ТВ, Булатов ВЛ, Вахрамьян ПЕ, Волков АМ, Волков АС, Гаврилова ЕК и др. Клинические рекомендации Варикозное расширение вен. Ассоциация флебологов России, 2024. Режим доступа: <https://phlebounion.ru/files/uploads/rek-afr/АФР%20КР%20ВРВ%202024.pdf>.
 19. Martinez MJ, Bonfill X, Moreno RM, Vargas E, Capella D. Phlebotonics for venous insufficiency. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;(3):CD003229. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003229.pub2>.
 20. Garner RC, Garner JV, Gregory S, Whattam M, Calam A, Leong D. Comparison of the absorption of micronized (Daflon 500 mg) and nonmicronized 14C-diosmin tablets after oral administration to healthy volunteers by accelerator mass spectrometry and liquid scintillation counting. *J Pharm Sci*. 2002;91(1):32–40. <https://doi.org/10.1002/jps.1168>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – А.Б. Санников, Е.В. Шайдаков

Концепция и дизайн исследования – А.Б. Санников, Е.В. Шайдаков

Написание текста – А.Б. Санников

Сбор и обработка материала – А.Б. Санников, Э.А. Щеглов, А.М. Шевченко, А.Ж. Мельцова, И.А. Клубкова

Обзор литературы – А.Б. Санников, Е.В. Шайдаков

Анализ материала – А.Б. Санников, Е.В. Шайдаков, Э.А. Щеглов

Статистическая обработка – А.Б. Санников

Редактирование – Е.В. Шайдаков

Утверждение окончательного варианта статьи – Е.В. Шайдаков

Contribution of authors:

Concept of the article – Alexander B. Sannikov, Evgeniy V. Shaydakov

Study concept and design – Alexander B. Sannikov, Evgeniy V. Shaydakov

Text development – Alexander B. Sannikov

Collection and processing of material – Alexander B. Sannikov, Ernest A. Shcheglov, Alexander M. Shevchenko, Anna Zh. Meltsova, Inna A. Klubkova

Literature review – Alexander B. Sannikov, Evgeniy V. Shaydakov

Material analysis – Alexander B. Sannikov, Evgeniy V. Shaydakov, Ernest A. Shcheglov

Statistical processing – Alexander B. Sannikov

Editing – Evgeniy V. Shaydakov

Approval of the final version of the article – Evgeniy V. Shaydakov

Информация об авторах:

Санников Александр Борисович, к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней с курсом акушерства и гинекологии, Приволжский исследовательский медицинский университет (Владимирский филиал); 600000, Россия, Владимир, Октябрьский проспект, д. 1; сосудистый хирург, Клиника «Медси»; 600015, Россия, Владимир, ул. Разина, д. 51; <https://orcid.org/0000-0003-1792-2434>; alipplast@mail.ru

Шайдаков Евгений Владимирович, д.м.н., профессор, президент Санкт-Петербургской ассоциации флебологов, ведущий научный сотрудник, Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова; 197758, Россия, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; профессор кафедры госпитальной хирургии, Петрозаводский государственный университет; 185910, Россия, Петрозаводск, проспект Ленина, д. 33; <https://orcid.org/0000-0002-7260-4968>; evgenyshaydakov@gmail.com

Щеглов Эрнест Анатольевич, д.м.н., доцент, профессор кафедры общей и факультетской хирургии, сердечно-сосудистый хирург, Петрозаводский государственный университет; 185035, Россия, Петрозаводск, проспект Ленина, д. 33; <https://orcid.org/0000-0002-0746-7290>; ernestsheglov@gmail.com

Шевченко Александр Михайлович, д.фарм.н, доцент, профессор, Пятигорский медико-фармацевтический институт; 357532, Россия, Ставропольский край, Пятигорск, проспект Калинина, д. 11; <https://orcid.org/0000-0002-7541-2558>; npIfarmak-50@ya.ru

Мельцова Анна Жеромовна, к.м.н., врач-хирург, заведующая, Многопрофильный медицинский центр «Белоостров»; 188651, Россия, Ленинградская область, м.р-н Всеволожский, с.п. Юкковское, к. 1; <https://orcid.org/0009-0006-0738-7369>; mmc_vt@groupmmc.ru

Клубкова Инна Александровна, к.м.н., врач-кардиолог, Многопрофильная клиника «Амеда Клиник»; 197374, Россия, Санкт-Петербург, Приморский проспект, д. 137, к. 1; <https://orcid.org/0000-0001-6645-3326>; reception@amedaclinic.ru

Information about the authors:

Alexander B. Sannikov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Surgical Diseases with a course in Obstetrics and Gynecology, Privolzhsky Research Medical University (Vladimir Branch); 1, Oktyabrskiy Ave., Vladimir, 600000, Russia; Vascular Surgeon, Clinic "Medci"; 51, Razin St., Vladimir, 600015, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-1792-2434>; alipplast@mail.ru

Evgeniy V. Shaydakov, Dr. Sci. (Med.), Professor, President of the Saint Petersburg Association of Phlebologists, Petrov National Medical Cancer Research Centre; 68, Leningradskaya St., Pesochnyy Settlement, St Petersburg, 197758, Russia; Professor of the Department of Hospital Surgery, Petrozavodsk State University; 33, Lenin Ave., Petrozavodsk, 185910, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-7260-4968>; evgenyshaydakov@gmail.com

Ernest A. Shcheglov, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of General and Faculty Surgery, Cardiovascular Surgeon, Petrozavodsk State University; 33, Lenin Ave., Petrozavodsk, 185910, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-0746-7290>; ernestsheglov@gmail.com

Alexander M. Shevchenko, Dr. Sci. (Pharm.), Associate Professor, Professor, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute; 11, Kalinin Ave., Pyatigorsk, Stavropol Territory, 357532, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-7541-2558>; npIfarmak-50@ya.ru

Anna Zh. Meltsova, Cand. Sci. (Med.), Director, Multidisciplinary Medical Center "Beloostrov"; 1, S.P. Yukkovo, M. District of North Volga, Leningrad Region, 188651, Russia; <https://orcid.org/0009-0006-0738-7369>; mmc_vt@groupmmc.ru

Inna A. Klubkova, Cand. Sci. (Med.), Cardiologist, Multidisciplinary Clinic "Ameda Klinik"; 137, Bldg. 1, Primorskiy Ave., St Petersburg, 1197374, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-6645-3326>; reception@amedaclinic.ru

Оригинальная статья / Original article

Скрининг метаболической функции нейтрофильных гранулоцитов в оценке тяжести течения острого аппендицита у пациентов

А.В. Пикуза^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0003-2302-6759>, pikuza74@mail.ru
А.М. Закиров³, <https://orcid.org/0000-0003-1914-6731>, zakirov19771@mail.ru
Ш.С. Хачетлов¹, <https://orcid.org/0009-0005-5654-647X>, shamilatm@mail.ru
Э.Э. Терзиян¹, <https://orcid.org/0009-0008-3541-041X>, terziyan.2020@mail.ru

¹ Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, д. 49

² Республиканская клиническая больница; 420064, Россия, Казань, Оренбургский тракт, д. 138

³ Городская клиническая больница №7 имени М.Н. Садыкова; 420103, Россия, Казань, ул. Маршала Чуйкова, д. 54

Резюме

Введение. Среди острой хирургической патологии острый аппендицит (ОА) занимает ведущее место с тенденцией к трансформации клиники за счет возрастания осложненных форм.

Цель. Оценить клиническую эффективность регистрации метаболической функции нейтрофильных гранулоцитов (НГ) в составе комплексного диагностического мониторинга тяжести течения ОА.

Материалы и методы. Изучены 127 пациентов с диагнозом ОА (59 с осложненной формой и 68 с локализованным процессом) и 32 добровольца-донора (условно здоровые) аналогичного возраста и пола (контроль). Периферическую кровь забирали при поступлении в клинику. Уровень метаболической функции НГ тестировали методом люминолзависимой хемилюминесценции в спонтанном (сЛЗХЛ) и индуцированном (иЛЗХЛ) вариантах. Концентрацию эндотоксина (Э) оценивали микро-ЛАЛ-тестом методом иммунофлюоресцентного анализа.

Результаты. Кардинальная перестройка киллинговой функции НГ наблюдалась при осложненном течении ОА, в большей степени у госпитализированных на поздних сроках обращения в клинику. У пациентов с локализованной формой заболевания показатели иЛЗХЛ составляли $137,72 \pm 22,48$ имп/мин; при распространенном гнойном воспалении биоцидность НГ – $107,26 \pm 27,48$ ($p = 0,0261$); при поздних сроках госпитализации – $87,21 \pm 8,6$ имп/мин. Выявлена сильная отрицательная зависимость между уровнем иЛЗХЛ и концентрацией Э ($r = -0,77$, $p = 0,0009$). Отмечалась положительная корреляция показателей сЛЗХЛ и уровня липополисахарида ($r = +0,46$, $p = 0,0285$), что отражает дисбиоз микробиома кишечника и массивного поступления Э в кровоток.

Выводы. Скрининг метаболической функции НГ в комплексе с диагностическим обследованием расширяет верификацию тяжести гнойного абдоминального процесса у пациентов с ОА и эффективность хирургического лечения.

Ключевые слова: пациенты, острый аппендицит, нейтрофильный гранулоцит, антимикробная стратегия, эндотоксин

Для цитирования: Пикуза АВ, Закиров АМ, Хачетлов ШС, Терзиян ЭЭ. Скрининг метаболической функции нейтрофильных гранулоцитов в оценке тяжести течения острого аппендицита у пациентов. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):208–215. <https://doi.org/10.21518/akh2025-058>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Screening of metabolic function of neutrophil granulocytes in assessing the severity of acute appendicitis in patients

Aleksey V. Pikuza^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0003-2302-6759>, pikuza74@mail.ru
Azat M. Zakirov³, <https://orcid.org/0000-0003-1914-6731>, zakirov19771@mail.ru
Shamil S. Khachetlov¹, <https://orcid.org/0009-0005-5654-647X>, shamilatm@mail.ru
Eduard E. Terziyan¹, <https://orcid.org/0009-0008-3541-041X>, terziyan.2020@mail.ru

¹ Kazan State Medical University; 49, Butlerov St., Kazan, 420012, Russia

² Children's Republican Clinical Hospital; 140, Orenburgskiy Tract St., Kazan, 420138, Russia

³ City Clinical Hospital No. 7 named after M.N. Sadykova; 54, Marshal Chuykov St., Kazan, 420103, Russia

Abstract

Introduction. Among acute surgical pathologies, acute appendicitis (AA) occupies a leading place with a tendency to transform the clinical picture due to an increase in complicated forms.

Aim. To evaluate the clinical effectiveness of recording the metabolic function of neutrophil granulocytes (NG) as part of complex diagnostic monitoring of the severity of AA.

Materials and methods. A total of 127 patients diagnosed with AA (59 with complicated disease and 68 with localized disease) and 32 age and gender-matched volunteer donors (conditionally healthy controls) were studied. Peripheral blood was collected upon admission to the clinic. The level of metabolic function of NG was tested using luminol-dependent chemiluminescence (LDCL) in both spontaneous (sLDCL) and induced (iLDCL) modes. Endotoxin (E) concentration was assessed using the micro-LAL assay and immunofluorescence analysis.

Results. A radical restructuring of the killing function of the NG was observed in complicated cases of OA, to a greater extent in those hospitalized at late stages of presentation to the clinic. In patients with a localized form of the disease, the iLZHL indices were 137.72 ± 22.48 imp/min; with widespread purulent inflammation, the biocidal activity of NG was 107.26 ± 27.48 ($p = 0.0261$); in late stages of hospitalization – 87.21 ± 8.6 imp/min. A strong negative correlation was found between the iLZHL level and the E concentration ($r = -0.77$, $p = 0.0009$). A positive correlation was observed between the sLZHL indicators and the lipopolysaccharide level ($r = +0.46$, $p = 0.0285$), reflecting intestinal microbiome dysbiosis and the massive E release into the bloodstream.

Conclusions. Screening of the metabolic function of the NG in combination with diagnostic examination expands the verification of the severity of the purulent abdominal process in patients with OA and the effectiveness of surgical treatment.

Keywords: patients, acute appendicitis, neutrophil granulocyte, antimicrobial strategy, endotoxin

For citation: Pikuza AV, Zakirov AM, Khachetlov ShS, Terziyan EE. Screening of metabolic function of neutrophilic granulocytes in assessing the severity of acute appendicitis in patients. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):208–215. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-058>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Острый аппендицит (ОА) до настоящего времени остается актуальной медицинской проблемой и входит в число самых распространенных гнойных патологий органов желудочно-кишечного тракта [1–5]. Экологическая катастрофа, изменение радиационного фона, ухудшение экономической и социально-бытовой обстановки, ускорение технического прогресса создали вокруг человека качественно новую среду, предъявляющую повышенное требование к адаптационной устойчивости организма [6, 7]. Опубликованные работы акцентируют особое внимание на тенденции к увеличению прослойки иммунокомпрометируемых лиц с неадекватными защитными реакциями и возрастающей частоте осложненных форм ОА [6, 8, 9]. При анализе клинической картины обращает на себя внимание «омоложение» возраста пациентов к началу заболевания [1, 3, 4]. Устойчивый, постоянный интерес клиницистов объясняется еще и тем, что наряду с совершенствованием диагностики и тактики лечения меняется характер инфекционного процесса [10–13]. При гнойном воспалении брюшной полости у пациентов с ОА расширился спектр микробных факторов, способствующих развитию заболевания, возросла роль грамотрицательных патогенов и смешанной флоры [14–16]. Отмечается увеличение случаев стертого течения ОА, а также распространенных форм заболевания [17, 18]. Данные литературы свидетельствуют о снижении диагностической эффективности показателей периферической крови, отсутствии лейкоцитоза, ускорения скорости оседания эритроцитов у одной трети пациентов [7, 18].

Течение ОА, развитие гнойно-инфекционного осложнения определяется не только степенью тяжести

основного патологического процесса, адекватностью оперативного вмешательства и медикаментозного лечения в послеоперационном периоде, но и изменениями, происходящими в иммунной системе пациента [19, 20]. В каскаде интегрированных патогенетических механизмов развития и клинического течения ОА общим пусковым звеном многофакторных процессов в организме является перестройка метаболического профиля нейтрофильных гранулоцитов (НГ) как чувствительного маркера стрессовой реакции организма на воспаление [21–23]. От их фагоцитарной функции во многом зависит эффективность противомикробной защиты пациента [16, 22]. Это позволяет рассматривать НГ в качестве каскадных сетевых взаимодействий, определяющих развитие и регуляцию воспалительного процесса [16]. Известно, что НГ являются клетками крови, воспринимающими эндотоксин (Э) и составляющими важную часть элиминации, призванной утилизировать токсические продукты из организма [7, 23, 24].

Определение показателей функционально-метаболической активности НГ при поступлении пациентов в стационар может служить чувствительным клиническим маркером, адекватно отражающим глубину эндотоксикоза, эндотоксиновой агрессии [10, 11, 13, 21, 22].

Диагностика ОА – сложная задача, даже при значительном опыте врача и наличии адекватного арсенала аппаратуры, лекарственных возможностей. Задержка операции при подозрении на ОА может иметь серьезные последствия и риск летального исхода [3, 4]. Резюмируя все сказанное, необходимо подчеркнуть, что меняющаяся картина ОА требует от врача максимально быстрой постановки диагноза и выбора тактики

хирургического лечения [24–27]. Только комплексный диагностический подход позволяет клиницисту в каждом конкретном случае оценить состояние пациента и применить рациональные методы хирургического вмешательства.

Цель – оценить клиническую эффективность регистрации метаболической функции нейтрофильных гранулоцитов в составе комплексного диагностического мониторинга тяжести течения острого аппендицита.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования были проведены на базе хирургического отделения ГАУЗ РКБ МЗ РТ и хирургического отделения ГАУЗ ГКБ №7 имени М.Н. Садыкова. В работу было включено 127 пациентов (мужчин 69, женщин 58) в возрасте от 18 до 35 ($29,8 \pm 7,5$) лет, госпитализированных с диагнозом «Острый аппендицит».

Группу контроля составили 32 добровольца-донора (условно здоровые) аналогичного возраста ($30,5 \pm 6,8$ года) и пола (мужчин 18, женщин 14).

Критерии включения: наличие диагноза ОА у пациентов при поступлении, возраст 18–35 лет. Все иные острые заболевания были исключены.

Критерии не включения: пациенты с тяжелыми фоновыми заболеваниями (сахарный диабет, хроническая сердечная, почечная и печеночная недостаточность, онкологические заболевания); пациенты, не соответствующие возрасту 18–35 лет; пациенты, не подписавшие информированного согласия на исследование.

Всем пациентам был проведен комплекс диагностических мероприятий согласно стандартам, утвержденным Российским обществом хирургов от 2015 г., «Национальные клинические рекомендации по диагностике и лечению острого аппендицита» и в соответствии с клиническими рекомендациями «Острый аппендицит у взрослых», утвержденными МЗ России от 24 ноября 2023 г. [1, 5].

На момент поступления всем пациентам был выполнен комплекс диагностического обследования: общий анализ крови, биохимические параметры, ультразвуковое исследование органов брюшной полости, компьютерная томография. По показаниям проводили диагностическую лапароскопию.

Помимо стандартных лабораторных анализов, комплекс обследования пациентов включал регистрацию кислородозависимого метаболизма НГ методом люминолзависимой хемилюминесценции (ЛЗХЛ) в спонтанном (сЛЗХЛ) и индуцированном (иЛЗХЛ) вариантах [12, 19, 26, 28]. Показатели сЛЗХЛ позволяли оценить степень выраженности эндогенной активности полиморфно-ядерных лейкоцитов. Признаки

дестабилизации их функциональной метаболической активности определяли в индуцированной опсонизированным зимозаном ЛЗХЛ. Оценку результатов осуществляли путем учета светового потока за 1 мин. Для унификации показателей иЛЗХЛ осуществляли их пересчет на 1 тыс. НГ. Результаты выражали в импульсах в минуту (имп/мин). Для определения концентрации Э в сыворотке крови использовали микро-ЛАЛ-тест (Limulus Amebocyte Lyşate-тест) – метод, основанный на способности гемолимфы рачка Limulus polyphus коагулироваться при контакте с липополисахаридами (ЛПС) любого происхождения. Единицей измерения считали EU/ml, что соответствует 0,2 нг стандарта ЕС-2/мл.

С учетом полученных клинических и лабораторно-инструментальных данных все пациенты были разделены на две группы: 68 (53,54%) пациентов с локализованной формой ОА и 59 (46,46%) с распространенным гнойным процессом брюшной полости. Пациенты были ранжированы по срокам госпитализации в стационар (табл. 1).

Статистический анализ проводили с использованием программы SPSS при распределении данных в виде М (SD), где М – среднее арифметическое, SD – среднее квадратичное отклонение. Парные сыворотки двух независимых величин рассчитывали по критерию Стьюдента. Различия считали достоверными при $p < 0,05$. Количественную оценку линейной связи между двумя величинами определяли с использованием ранговой корреляции Спирмена (r).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Распределение пациентов по срокам госпитализации в зависимости от формы ОА показало, что пациенты с локализованной формой поступали преимущественно на 1-е сут. заболевания, тогда как с распространенным гнойным воспалением брюшной полости большинство из них были госпитализированы на поздних сроках (табл. 2).

Клинически у всех пациентов диагностированы симптомы эндогенной интоксикации. Болевой синдром характеризовался приступообразным характером с чередованием периодов стихания и усиления; сопровождался неоднократной рвотой.

Таблица 1. Сроки госпитализации пациентов
Table 1. Hospitalization periods for patients

Сроки госпитализации	Количество пациентов, n (%)
1–2 сут.	65 (51,18%)
3–5 сут.	62 (48,82%)
Всего	127 (100%)

Таблица 2. Распределение пациентов по срокам госпитализации в зависимости от формы острого аппендицита**Table 2.** Distribution of patients by hospitalization periods depending on the form of acute appendicitis

Сроки госпитализации	Локализованная форма, n (%)	Распространенная форма, n (%)	Всего, n (%)
1–2 сут.	46 (67,65%)	19 (32,21%)	65 (51,18%)
3–5 сут.	22 (32,35%)	40 (67,79%)	62 (48,82%)
Всего	68 (53,54%)	59 (46,46%)	127 (100%)

Таблица 3. Показатели люминолзависимой хемилюминесценции в спонтанном варианте нейтрофильных гранулоцитов в зависимости от формы острого аппендицита и сроков госпитализации (имп/мин)**Table 3.** Indicators of sLDChL of neutrophilic granulocytes depending on the form of acute appendicitis and the duration of hospitalization (imp/min)

Сроки госпитализации	Показатели сЛЗХЛ НГ, имп/мин				
	Локализованная форма, N (%)	p (по отношению к контролю)	Распространенная форма, n (%)	p (по отношению к контролю)	p (в сравнении между группами)
1–2 сут.	1 496,58 ± 54,97	0,0416	1 804,52 ± 72,3	0,0073	0,0497
3–5 сут.	1 612,63 ± 54,13	0,0357	1 533,31 ± 64,26	0,0382	0,0693
Контроль	1 009,21 ± 46,12				

сЛЗХЛ НГ – спонтанный вариант люминолзависимой хемилюминесценции нейтрофильных гранулоцитов.

Таблица 4. Показатели люминолзависимой хемилюминесценции в индуцированном варианте нейтрофильных гранулоцитов в зависимости от формы острого аппендицита и сроков госпитализации (имп/мин)**Table 4.** Indicators of iLDChL of neutrophilic granulocytes depending on the form of acute appendicitis and the duration of hospitalization (imp/min)

Сроки госпитализации	Показатели иЛЗХЛ НГ, имп/мин				
	Локализованная форма, n (%)	p (по отношению к контролю)	Распространенная форма, n (%)	p (по отношению к контролю)	p (в сравнении между группами)
1–2 сут.	137,72 ± 22,48	0,0623	107,26 ± 27,48	0,0261	0,0472
3–5 сут.	124,07 ± 20,51	0,0518	87,21 ± 8,6	0,0094	0,0316
Контроль	151,78 ± 16,7				

иЛЗХЛ НГ – индуцированный вариант люминолзависимой хемилюминесценции нейтрофильных гранулоцитов.

Исследование реакции НГ по сЛЗХЛ установило высокую степень бактериальной стимуляции гранулоцитов (табл. 3). Показатели сЛЗХЛ у всех пациентов оказались существенно выше контрольных величин.

Заслуживает внимания тот факт, что при поздних сроках госпитализации с распространенной формой воспалительного процесса брюшной полости метаболическая функция НГ более медленно реализовала «респираторный взрыв», хотя без статистически значимой разницы между группами ($p = 0,0693$).

При изучении показателей метаболизма НГ в реакции иЛЗХЛ обращала на себя внимание статистически достоверная разница между обследованными группами (табл. 4). Хотя при локализованной форме болезни не было выявлено значимых отличий показателей от контрольных величин ни на ранних, ни на поздних сроках госпитализации, тем не менее у пациентов с локализованной формой болезни, госпитализированных в клинику позднее 2-х сут., прослеживалась

тенденция к снижению результатов реакции. У пациентов с осложненным течением ОА было зарегистрировано существенное снижение потенциальных ресурсов антимикробной защиты, прогрессирующее при поздних сроках госпитализации. Полученные результаты указывают на состояние крайней напряженности метаболической функции НГ у данного контингента пациентов.

С учетом литературных данных о перестройке видового спектра микроорганизмов в микробиоме кишечника при ОА и пролиферации грамотрицательных бактерий представляло клиническую значимость изучение концентрации циркулирующего в кровотоке Э (табл. 5).

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что у пациентов с осложненным течением ОА исходно были зарегистрированы существенно более высокие концентрации Э как на ранних, так и на поздних сроках госпитализации не только по отношению

Таблица 5. Концентрация эндотоксина в зависимости от формы острого аппендицита и сроков госпитализации (EU/ml)

Table 5. Endotoxin concentration depending on the form of acute appendicitis and duration of hospitalization (EU/ml)

Сроки госпитализации	Концентрация эндотоксина, EU/ml				
	Локализованная форма, n (%)	p (по отношению к контролю)	Распространенная форма, n (%)	p (по отношению к контролю)	p (в сравнении между группами)
1–2 сут.	5,03 ± 0,15	0,0649	8,13 ± 0,11	0,0258	0,0451
3–5 сут.	5,73 ± 0,36	0,0487	10,32 ± 0,41	0,0193	0,0327
Контроль	4,91 ± 0,25				

Таблица 6. Корреляционная связь показателей метаболизма нейтрофильных гранулоцитов и концентрации эндотоксина у пациентов с осложненным течением острого аппендицита, n = 59

Table 6. Correlation between NG metabolism indices and endotoxin concentration in patients with complicated acute appendicitis, n = 59

Маркеры метаболизма НГ		Показатели эндотоксина, EU/ml	r	p
сЛЗХЛ	1 633,31 ± 64,26 имп/мин	9,32 ± 0,21	+0,46	0,0285
илЗХЛ	91,25 ± 12,31 имп/мин		-0,77	0,0009

НГ – нейтрофильные гранулоциты.

к контролю, но и к показателям пациентов с локализованным процессом. Прогрессирование воспаления в брюшной полости сопровождалось возрастанием уровня Э в 2,2 раза. Четко выделялась группа пациентов, поздно госпитализированных.

Индивидуальный анализ выявил в 1/3 случаев показатели Э, достигающие максимально высоких величин – 12,1–13,5 Еу/мл, что свидетельствует о выраженных дезадаптационных сдвигах в системе антиэндотоксиновой защиты [13, 25]. В процессе работы обратила внимание тесная взаимосвязь показателей функционального метаболизма нейтрофилов и концентрации эндотоксина при осложненной форме ОА у пациентов (табл. 6).

Корреляционный анализ выявил прямую ассоциацию между уровнем сЛЗХЛ и концентрацией Э, что подтверждает факт о том, что все биологические системы организма взаимосвязаны и функциональные сдвиги в микробиоме кишечника неизбежно влекут за собой активацию эффекторного реагирования НГ. Особую тревогу вызывает факт наличия плотной обратной корреляции значения иЛЗХЛ и концентрации Э у обследованных пациентов. Это означает, что маркировка показателей иЛЗХЛ косвенно отражает поступление и накопление в кровотоке ЛПС. С учетом полученных результатов можно говорить о том, что регистрация иЛЗХЛ в силу технической простоты и доступности может быть использована для суждения о прогрессировании гнойно-воспалительного процесса в брюшной полости, эндотоксиновой агрессии с развитием синдрома полиорганной недостаточности у пациентов с ОА.

ОБСУЖДЕНИЕ

В условиях меняющегося воздействия комплекса биологических, социальных и психологических факторов внешней среды на организм человека возрастает численность иммунокомпрометированных лиц со сниженным резервом гомеостатических ресурсов. В связи с высокой социально-экономической значимостью особую обеспокоенность специалистов здравоохранения вызывает «омоложение» возрастного контингента госпитализированных с ОА лиц трудоспособного возраста. Опубликованные работы акцентируют внимание на изменении клинического облика заболевания, снижении диагностической эффективности общепринятых лабораторных гематологических анализов [7, 9, 10, 13, 21, 25]. При поступлении пациента в клинику с предварительным диагнозом ОА всегда возникает вопрос точной диагностики и выбора правильной тактики хирургического лечения. В настоящее время для этого используются современные клинико-лабораторные и инструментальные методы диагностики. Тем не менее, по данным литературы, летальность при ОА за последние десятилетия не выявила существенной положительной динамики [3, 4]. В этой связи большой клинический интерес представляют исследования, посвященные регистрации факторов острого воспаления, которые могут служить в качестве скрининговых маркеров тяжести течения болезни. Одним из таких факторов является индикация функционально-метаболической реактивности НГ. Вопрос клинико-диагностической значимости перестройки метаболизма

фагоцитов при гнойно-воспалительных заболеваниях занимает в хирургии если не центральное, то одно из ведущих мест. Именно НГ являются стартовым барьером развития обширного потока чужеродных агентов и реализации их патогенных свойств. Они представляют особое высокореактивное звено в иммунной системе. Это определило наш акцент на исследование диагностической значимости НГ как вектора течения гнойного процесса у пациентов с ОА. Исследования функционального состояния НГ осуществляли высокочувствительным методом ЛЗХЛ в спонтанном и индуцированном вариантах с проекцией на концентрацию циркулирующего в кровотоке эндотоксина.

Как показали полученные результаты, в процессе развития гнойного воспаления брюшной полости метаболизм НГ меняется, отражая тяжесть течения ОА. Были зарегистрированы сдвиги реактивности гранулоцитов при всех формах ОА, при этом более значимо они проявлялись в группе пациентов с распространенным воспалительным процессом. Это касалось как интенсивности генерации активных форм кислорода, так и резервов биоцидности. Кардинальная перестройка метаболизма НГ, в ходе которой киллинговые функции их по показателям антимикробной защиты резко

истощаются, наблюдается более значимо при осложненном течении ОА, особенно при поздних сроках обращения пациентов за медицинской помощью. Это создает условия пролиферации грамотрицательной флоры и повышенному поступлению в кровоток ЛПС. Данную ситуацию можно рассматривать как признак «функционального утомления» НГ, эндотоксиновой агрессии и как риск неблагоприятного исхода болезни. При корреляционном анализе была установлена отрицательная ассоциация сильной степени между уровнем показателей иЛЗХЛ и концентрацией эндотоксина и положительная корреляция показателей спонтанной иЛЗХЛ с концентрацией ЛПС.

ВЫВОДЫ

Скрининг метаболической функции нейтрофильных гранулоцитов в комплексе с лабораторно-инструментальным мониторингом расширяет диагностические возможности в верификации тяжести гнойного процесса брюшной полости у пациентов с ОА и эффективность хирургического лечения.

Поступила / Received 01.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised 15.10.2025

Принята в печать / Accepted 25.10.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Гуляев АА, Ермолов АС, Затевахин ИИ, Ивахов ГБ, Кириенко АИ, Курцер МА и др. Острый аппендицит у взрослых: клинические рекомендации. 2023. 34 с. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/325_2.
2. Муқанова УА, Есіркепов ММ, Байбосынов СА. Острый аппендицит и профилактика послеоперационных осложнений. *Вестник Казахского Национального медицинского университета*. 2016;(1):58–63. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/ykokxd>.
Mukanova UA, Esirkepov MM, Baibosynov SA. Acute appendicitis and prevention of postoperative complications. *Bulletin of the Kazakh National Medical University*. 2016;(1):58–63. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/ykokxd>.
3. Ревишвили АШ, Оловянный ВЕ, Калинин ДВ, Кузнецов АВ. Летальность при остром аппендиците в России. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022;(10):5–14. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20221015>.
Revishvili ASH, Olovyanniy VE, Kalinin DV, Kuznetsov AV. Mortality in acute appendicitis in Russia. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2022;(10):5–14. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia20221015>.
4. Тимербулатов ШВ, Тимербулатов МВ, Федоров СВ, Гафарова АР, Тимербулатов ВМ, Сибеев ВМ. Острый аппендицит: как часто выполняется «напрасная» аппендэктомия? *Креативная хирургия и онкология*. 2023;13(2):112–118. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-13-2-112-118>.
Timerbulatov SHV, Timerbulatov MV, Fedorov SV, Gafarova AR, Timerbulatov VM, Sibaev VM. Acute appendicitis: How often is appendectomy negative? *Creative Surgery and Oncology*. 2023;13(2):112–118. (In Russ.) <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-13-2-112-118>.
5. Сажин АВ, Затевахин ИИ, Федоров АВ, Луцевич ОЗ, Шулутоко АМ, Ермолов АС и др. Национальные клинические рекомендации по диагностике и лечению острого аппендицита Российского общества хирургов. 2015. 25 с. Режим доступа: <https://ivgmu.ru/attachments/47290>.
6. Андриуков БГ, Богданова ВД, Ляпун ИН. Фенотипическая гетерогенность нейтрофилов: новые антимикробные характеристики и диагностические технологии. *Гематология и трансфузиология*. 2019;64(2):211–221. <https://doi.org/10.35754/0234-5730-2019-64-2-211-221>.
Andryukov BG, Bogdanova VD, Lyapun IN. Phenotypic heterogeneity of neutrophils: new antimicrobial characteristics and diagnostic technologies. *Gematologiya i Transfuziologiya*. 2019;64(2):211–221. (In Russ.) <https://doi.org/10.35754/0234-5730-2019-64-2-211-221>.
7. Дунаевская СС, Сачивко КВ, Косик АА, Бережная МА, Наркевич АН. Интегральные гематологические индексы как маркер развития пострезекционной печеночной недостаточности. *РМЖ*. 2021;(6):101–104. Режим доступа: <https://rusmedreview.com/upload/iblock/dfa/101-104.pdf>.
Dunaevskaya SS, Sachivko KV, Kosik AA, Berezhnaya MA, Narkevich AN. Integral hematological indices as a marker of the development of post-resection liver failure. *RMJ*. 2021;(6):101–104. (In Russ.) Available at: <https://rusmedreview.com/upload/iblock/dfa/101-104.pdf>.
8. Савченко АА, Здитовецкий ДЗ, Борисов АГ, Лузан НА. Особенности состояния клеточного и гуморального иммунитета у больных с распространенным гнойным перитонитом. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2012;(3-2):159–116. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/pbuged>.
Savchenko AA, Zditovetskiy DE, Borisov AG, Luzan NA. Features of cellular and humoral immunity in patients with extensive purulent peritonitis. *Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2012;(3-2):159–116. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/pbuged>.

9. Земсков АМ, Земскова ВА, Земсков МА, Золоедов ВИ, Луцкий МА. Принципы дифференцированной иммунотерапии гнойно-воспалительных заболеваний различного генеза. *Вестник новых медицинских технологий*. 2015;22(2):82–85. <https://doi.org/10.12737/11841>.
Zolodov V, Zemskov M, Zemskova V, Zemskov A, Lutskiy M. The principles of differentiated immunotherapy of pro-inflammatory diseases of different genesis. *Journal of New Medical Technologies*. 2015;22(29):82–85. (In Russ.) <https://doi.org/10.12737/11841>.
10. Русанова ЕВ, Ниязатов АГ, Протас ИМ. Роль эндотоксина в развитии гнойно-септических заболеваний и методы его выявления в крови. *Альманах клинической медицины*. 2013;(29):70–73. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/rtrraj>.
Rusanova EV, Niyazmatov AG, Protas IM. The role of endotoxin in development of suppurative-septic diseases and methods of endotoxin level determination in blood. *Almanac of Clinical Medicine*. 2013;(29):70–73. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/rtrraj>.
11. Золотухин КН, Кронфельднер Г, Самородов АВ. Оценка прогностической значимости показателя активности эндотоксина крови у пациентов с сепсисом. *Креативная хирургия и онкология*. 2017;7(4):43–47. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2017-7-4-43-47>.
Zolotukhin KN, Kronfeldner H, Samorodov A. Evaluation of prognostic significance of blood endotoxin activity indicator in patients with sepsis. *Creative Surgery and Oncology*. 2017;7(4):43–47. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2017-7-4-43-47>.
12. Савченко АА, Здзитовецкий ДЗ, Борисов АГ, Лузан НА. Хемилуминесцентная и ферментативная активность нейтрофильных гранулоцитов у больных распространенным гнойным перитонитом в зависимости от исхода заболевания. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2014;(5-6):23–28. Режим доступа: <https://vestnikramn.spr-journal.ru/jour/article/viewFile/424/367>.
Savchenko AA, Zdzitovetskii DE, Borisov AG, Luzan NA. Chemiluminescent and enzyme activity of neutrophils in patients with widespread purulent peritonitis depending on the outcome of disease. *Annals of Russian Academy of Medical Sciences*. 2014;(5-6):23–28. (In Russ.) Available at: <https://vestnikramn.spr-journal.ru/jour/article/viewFile/424/367>.
13. Пикуза АВ, Закиров АМ. Взаимосвязь показателей кислородного метаболизма нейтрофилов и антиэндотоксина иммунита как маркера течения послеоперационного периода у пациентов с острой толстокишечной непроходимостью. *Лечащий врач*. 2023;26(5):59–63. <https://doi.org/10.51793/OS.2023.26.5.010>.
Pikuza AV, Zakirov AM. Interrelation of indicators of oxygen metabolism of neutrophils and antiendotoxin immune as a marker of the postoperative period in patients with acute colonic obstruction. *Lechaschi Vrach*. 2023;26(5):59–63. (In Russ.) <https://doi.org/10.51793/OS.2023.26.5.010>.
14. Jones HR, Robb CT, Perretti M, Rossi AG. The role of neutrophils in inflammation resolution. *Semin Immunol*. 2016;28(2):137–145. <https://doi.org/10.1016/j.smim.2016.03.007>.
15. Долгушин ИИ, Мезентцева ЕА, Савочкина АЮ, Кузнецова ЕК. Нейтрофил как «многофункциональное устройство» иммунной системы. *Инфекция и иммунитет*. 2019;9(1):9–38. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2019-1-9-38>.
Dolgushin II, Mezentseva EA, Savochkina AY, Kuznetsova EK. Neutrophil as a multifunctional relay in immune system. *Russian Journal of Infection and Immunity*. 2019;9(1):9–38. (In Russ.) <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2019-1-9-38>.
16. Wang J, Li Y, Sun H. Lipopolysaccharide – a Target for the Development of Novel Drugs Being Aimed at Gram-Negative Bacteria. *Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi*. 2015;32(4):910–913. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26710468>.
17. Нестерова ИВ, Колесникова НВ, Чудилова ГА, Ломтатидзе ЛВ, Ковалева СВ, Евглевский АА, Нгуен ТЛ. Гранулоциты: переосмысление старых догм. Часть 1. *Инфекция и иммунитет*. 2017;7(3):219–230. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2017-3-219-230>.
Nesterova IV, Kolesnikova NV, Chudilova GA, Lomtadize LV, Kovaleva SV, Evglevsky AA, Nguyen TL. The new look at neutrophilic granulocytes: Rethinking old dogmas. Part 1. *Russian Journal of Infection and Immunity*. 2017;7(3):219–230. (In Russ.) <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2017-3-219-230>.
18. Андруков БГ, Сомова ЛМ, Дробот ЕИ, Матосова ЕВ. Защитные стратегии нейтрофильных гранулоцитов от патогенных бактерий. *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2017;(1):4–18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.345606>.
Andryukov BG, Somova LM, Drobot EI, Matosova EV. Defensive strategy of neutrophilic granulocytes against pathogenic bacteria. *Health. Medical Ecology. Science*. 2017;(1):4–18. (In Russ.) <https://doi.org/10.5281/zenodo.345606>.
19. Новикова ИА. *Введение в клиническую лабораторную диагностику*. Минск: Вышэйшая школа; 2018. 365 с. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/cvlfbc>.
20. Яковлев МЮ. *Системная эндотоксемия: гомеостаз и общая патология*. М.: Наука; 2021. 184 с. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/girstq>.
21. Romaschin AD, Klein DJ, Marshall JC. Bench-to-bedside review: Clinical experience with the endotoxin activity assay. *Crit Care*. 2012;16(6):248. <https://doi.org/10.1186/cc11495>.
22. Расческов АА, Маркелова ММ, Аниховская ИА, Белоглазов ВА, Гордиенко АИ, Мешков МВ и др. Определение этиологии эндотоксинагической агрессии как перспектива повышения эффективности лечебно-профилактического процесса. *Казанский медицинский журнал*. 2022;103(3):467–475. <https://doi.org/10.17816/KMJ2022-467>.
Raschekov AA, Markelova MM, Anikhovskaya IA, Beloglazov VA, Gordienko AI, Meshkov MV et al. Determination of the endotoxin aggression etiology as a prospect for improving the effectiveness of the treatment-and-prophylactic process. *Kazan Medical Journal*. 2022;103(3):467–475. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/KMJ2022-467>.
23. Marshall JC, Foster D, Vincent JL, Cook DJ, Cohen J, Dellinger RP et al. Diagnostic and prognostic implications of endotoxemia in critical illness: results of the MEDIC study. *J Infect Dis*. 2004;190(3):527–534. <https://doi.org/10.1086/422254>.
24. Ревишвили АШ, Земскова ВМ, Земскова АМ (ред.). *Оптимизация диагностики и лечения гнойно-воспалительных заболеваний. Инновационные технологии*. СПб.: Спец-Лит; 2020. 319 с. Режим доступа: <https://speclit.ru/image/catalog/978-5-299-01007-7/978-5-299-01007-7.pdf>.
25. Пикуза АВ, Закиров АМ, Ахунзянов АА, Пикуза АА. Диагностическая значимость показателей эндотоксина и антиоксидантного опсонина – фибронектина в кровотоке при гнойно-некротическом воспалении нижних конечностей у пациентов с сахарным диабетом. *Амбулаторная хирургия*. 2023;20(2):88–95. <https://doi.org/10.21518/akh2023-029>.
Pikuza AV, Zakirov AM, Akhunzyanov AA, Pikuza AA. Diagnostic significance of endotoxin and antitoxic opsonin – fibronectin in the blood flow in purulent-necrotic inflammatory of the lower limb in patients with diabetes mellitus. *Ambulotornaya Khirurgiya*. 2023;20(2):88–95. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2023-029>.
26. Савченко АА, Черданцев ДВ, Первова ОВ, Гвоздев ИИ, Борисов АГ, Шапкина ВА. Клиническое состояние и хемилуминесцентная активность нейтрофильных гранулоцитов больных распространенным гнойным перитонитом в динамике послеоперационного периода. *Бюллетень сибирской медицины*. 2014;13(6):10–19. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2014-6-10-19>.
Savchenko AA, Cherdantsev DV, Pervova OV, Gvozdev II, Borisov AG, Shapkina VA. Clinical status and chemiluminescent activity of neutrophils in patients with advanced purulent peritonitis in the dynamics of postoperative period. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2014;13(6):10–19. (In Russ.) <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2014-6-10-19>.

27. Ермолов АС, Самсонов ВТ, Ярцев ПА, Гуляев АА. Видеолaparоскопическая диагностика и хирургическая тактика при острых заболеваниях органов брюшной полости. *Медицинский алфавит*. 2021;(4):17–24. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-4-17-24>.
Ermolov AS, Samsonov VT, Yartsev PA, Gulyaev AA. Video laparoscopic diagnostics and surgical tactics for acute diseases of abdominal organs. *Medical Alphabet*. 2021;(4):17–24. (In Russ.) <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-4-17-24>.
28. Образцов ИВ, Годков МА. Хемилюминесцентный анализ клеток крови в медицине: история, теория, практика. *Молекулярная медицина*. 2013;(4):3–9. Режим доступа: <https://molmedjournal.ru/ru/molecmed-2013-04-01>.
Obraztsov IV, Godkov MA. Chemiluminescent analysis of blood cells in medicine: History, theory, practice. *Molecular Medicine*. 2013;(4):3–9. (In Russ.) Available at: <https://molmedjournal.ru/ru/molecmed-2013-04-01>.

Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования – А.В. Пикуза, А.М. Закиров

Написание текста – А.В. Пикуза, А.М. Закиров, Ш.С. Хачетлов, Э.Э. Терзиян

Сбор и обработка материала – А.В. Пикуза, А.М. Закиров, Ш.С. Хачетлов, Э.Э. Терзиян

Утверждение окончательного варианта статьи – А.В. Пикуза, А.М. Закиров, Ш.С. Хачетлов, Э.Э. Терзиян

Contribution of authors:

Study concept and design – Aleksey V. Pikuza, Azat M. Zakirov

Text development – Aleksey V. Pikuza, Azat M. Zakirov, Shamil S. Khachetlov, Eduard E. Terziyan

Collection and processing of material – Aleksey V. Pikuza, Azat M. Zakirov, Shamil S. Khachetlov, Eduard E. Terziyan

Approval of the final version of the article – Aleksey V. Pikuza, Azat M. Zakirov, Shamil S. Khachetlov, Eduard E. Terziyan

Информация об авторах:

Пикуза Алексей Валерьевич, к.м.н., врач высшей квалификационной категории, доцент кафедры хирургических болезней, Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, д. 49; врач-хирург, Республиканская клиническая больница; 420064, Россия, Казань, Оренбургский тракт, д. 138; pikuza74@mail.ru

Закиров Азат Мидхатович, врач высшей квалификационной категории, врач-хирург отделения хирургии, Городская клиническая больница №7 имени М.Н. Садыкова; 420103, Россия, Казань, ул. Маршала Чуйкова, д. 54; zakirov19771@mail.ru

Хачетлов Шамиль Сосланбекович, студент педиатрического факультета, Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, д. 49; <https://orcid.org/0009-0005-5654-647X>, shamilatm@mail.ru

Терзиян Эдуард Эуардович, студент лечебного факультета, Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, д. 49; <https://orcid.org/0009-0008-3541-041X>, terziyan.2020@mail.ru

Information about authors:

Aleksey V. Pikuza, Cand. Sci. (Med.), Doctor of the Highest Qualification Category, Associate Professor of the Department of Surgical Diseases, Kazan State Medical University; 49, Butlerov St., Kazan, 420012, Russia; Surgeon, Republican Clinical Hospital; 138, Orenburgsky Tract, Kazan, 420064, Russia; pikuza74@mail.ru

Azat M. Zakirov, Doctor of the Highest Qualification Category, Surgeon, Department of Surgery, City Clinical Hospital No. 7 named after M.N. Sadykov; 54, Marshal Chuikov St, Kazan, 420103, Russia; zakirov19771@mail.ru

Shamil S. Khachetlov, Student of the Pediatric Faculty, Kazan State Medical University; 49, Butlerov St, Kazan, 420012, Russia; shamilatm@mail.ru

Eduard E. Terziyan, Student of the Faculty of Medicine, Kazan State Medical University; 49, Butlerov St, Kazan, 420012, Russia; terziyan.2020@mail.ru

Оригинальная статья / Original article

Анализ эффективности и безопасности применения транексамовой кислоты в профилактике кровотечений после бариатрических операций: ретроспективное исследование

А.Г. Хитарьян^{1,2}, А.В. Межунц^{1,2}, arut.mezhunts@mail.ru, Д.А. Мельников^{1,2}, К.С. Оплимах¹, К.Н. Балина¹, Е.Я. Киртанасова¹, А.И. Дюжиков¹

¹ Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29

² Клиническая больница «РЖД-Медицина»; 344011, Россия, Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, д. 92а

Резюме

Введение. Бариатрическая хирургия является безопасной методикой снижения веса, при условии, что она выполняется в сертифицированных центрах хирургами, прошедшими кривую обучения. Тем не менее по-прежнему существует риск развития серьезных осложнений после бариатрических операций. Согласно большинству исследований, большое кровотечение является основной причиной повышенной послеоперационной заболеваемости и увеличения продолжительности пребывания в стационаре.

Цель. Оценить эффективность и профиль безопасности транексамовой кислоты (ТК) для профилактики кровотечений после бариатрических операций.

Материалы и методы. Проанализированы медицинские карты всех пациентов, которым были выполнены первичные бариатрические операции по стандартным протоколам. Всего с 2016 по 2024 г. было выполнено 2 524 бариатрических вмешательства. С 2016 по 2023 г. было проведено 1 983 операции – группа пациентов, которым ТК интраоперационно рутинно не вводилась. С января по декабрь 2024 г. было выполнено 541 оперативное вмешательство – группа пациентов, у которых операция заканчивалась внутривенным введением 1 000 мг ТК.

Результаты. В послеоперационном периоде в группе пациентов, где ТК интраоперационно не применялась, было зарегистрировано 32 кровотечения (1,6%), тогда как в группе с применением ТК не выявлено ни одного случая (0%) больших кровотечений ($p = 0,0279$). Интраабдоминальное кровотечение было зарегистрировано в 3 случаях, и все они были выявлены при гастрошунтировании по Ру.


Выводы. ТК является эффективным дополнением к тщательной хирургической технике выполнения бариатрических операций, способствуя снижению риска кровотечения и улучшению результатов благодаря своей доступности, экономической эффективности, быстрому началу действия и системному эффекту.

Ключевые слова: транексамовая кислота, бариатрическая операция, кровотечение, лапароскопическая продольная резекция желудка, гастрошунтирование

Для цитирования: Хитарьян АГ, Межунц АВ, Мельников ДА, Оплимах КС, Балина КН, Киртанасова ЕЯ, Дюжиков АИ. Анализ эффективности и безопасности применения транексамовой кислоты в профилактике кровотечений после бариатрических операций: ретроспективное исследование. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):217–225. <https://doi.org/10.21518/akh2025-057>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Analysis of the effectiveness and safety of tranexamic acid in the prevention of bleeding after bariatric surgeries: A retrospective study

Alexander G. Khitaryan^{1,2}, Arut V. Mezhunts^{1,2}, arut.mezhunts@mail.ru, Denis A. Melnikov^{1,2}, Kseniya S. Oplimakh¹, Kira N. Balina¹, Elena Ya. Kirtanasova¹, Alexander I. Dyuzhikov¹

¹ Rostov State Medical University; 29, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia

² Clinical Hospital "RZD-Medicine"; 92A, Varfolomeev St., Rostov-on-Don, 344011, Russia

Abstract

Introduction. Bariatric surgery is a safe method of weight loss when performed in certified centers by surgeons who have completed the learning curve. However, there is still a risk of serious complications of bariatric operations. According to most studies, major bleeding is the main cause of increased postoperative morbidity and prolonged hospital stay.

Aim. To evaluate the effectiveness and safety profile of tranexamic acid (TXA) in the prevention of bleeding after bariatric surgeries.

Materials and methods. We analyzed medical records of all patients who underwent primary bariatric surgeries according to standard protocols. A total of 2,524 bariatric interventions were performed from 2016 to 2024. From 2016 to 2023, 1,983 operations were performed – a group of patients who did not routinely receive TXA intraoperatively. From January to December 2024, 541 surgical interventions were performed – a group of patients whose surgery ended with intravenous administration of 1,000 mg of TXA.

Results. In the postoperative period, 32 cases of bleeding (1.6%) were registered in the group of patients where TXA was not used intraoperatively, whereas no cases (0%) of major bleeding were observed in the group where TXA was used (0%; $p = 0.0279$). Intraluminal bleeding was recorded in 3 cases, all 3 cases were identified during Roux-en-Y gastric bypass.

Conclusions. TXA is an effective complement to careful surgical technique for bariatric operations to reduce the risk of bleeding and improve outcomes due to its availability, cost-effectiveness, rapid onset of action, and systemic effect.

Keywords: tranexamic acid, bariatric surgery, bleeding, laparoscopic sleeve gastrectomy, gastric bypass

For citation: Khitryan AG, Mezherits AV, Melnikov DA, Optimakh KS, Balina KN, Kirtanasova EYa, Dyuzhikov AI. Analysis of the effectiveness and safety of tranexamic acid in the prevention of bleeding after bariatric surgeries: A retrospective study. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):217–225. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-057>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Бариатрическая хирургия является наиболее эффективным методом лечения морбидного ожирения и связанных с ним сопутствующих заболеваний в долгосрочной перспективе, улучшая качество жизни пациентов, социально-экономический статус и общую выживаемость [1–4]. В настоящее время бариатрическая хирургия является безопасной методикой снижения веса, при условии, что она выполняется в сертифицированных центрах хирургами, прошедшими курс обучения. Тем не менее по-прежнему существует риск развития серьезных осложнений после бариатрических операций [5]. Наиболее распространенным осложнением являются ранние послеоперационные кровотечения, которые возникают в 0,4–4,4% случаев после желудочного шунтирования и в 0,4–3,4% после лапароскопической продольной резекции желудка (ЛПРЖ), причем их интенсивность варьируется от самоограничивающегося кровотечения до тяжелых и опасных для жизни состояний [6–8]. Согласно большинству исследований, большое кровотечение является основной причиной повышенной послеоперационной заболеваемости и увеличения продолжительности пребывания в стационаре [9]. Международное общество по тромбозу и гемостазу определяет его как событие, приводящее к снижению уровня гемоглобина > 2 г/дл и требующее 1) хирургической ревизии или радиологического вмешательства для остановки кровотечения либо 2) послеоперационного переливания ≥ 2 доз эритроцитарной взвеси [10].

В последние годы транексамовая кислота (ТК) стала важным инструментом в арсенале хирургов для профилактики кровотечений. ТК является синтетическим аналогом аминокислоты лизина. Ее механизм действия заключается в обратимом блокировании лизин-связывающих участков плазминогена и плазмина, что предотвращает связывание плазмина с фибрином и,

как следствие, ингибирует фибринолиз – процесс растворения тромбов. Таким образом, ТК стабилизирует формирующиеся тромбы и способствует сохранению гемостаза. ТК обычно хорошо переносится, но, как и любое лекарственное средство, может вызывать побочные эффекты. Наиболее распространенные побочные эффекты включают тошноту, рвоту и диарею. Редкие, но потенциально серьезные побочные эффекты – тромбоэмболические осложнения. Однако, как показали многочисленные исследования, риск тромбоэмболических осложнений при использовании ТК не выше, чем при отсутствии ТК, особенно при использовании адекватных дозировок и в отсутствие сопутствующих факторов риска [11, 12].

Цель исследования – оценить эффективность и профиль безопасности ТК в профилактике кровотечений после бариатрических операций.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данном одноцентровом ретроспективном исследовании проведен сравнительный анализ базы данных центра бариатрической хирургии ЧУЗ «КБ «РЖД-медицина» г. Ростов-на-Дону». Оценивались 30-дневные исходы у пациентов, интраоперационно получавших ТК (группа ТК; операции выполнены с января по декабрь 2024 г.), и у пациентов, не получавших ТК (контрольная группа; операции выполнялись с 2016 по 2023 г.).

Первичным результатом было послеоперационное кровотечение ($Hb < 90$ г/л, требующее переливания крови и/или повторной операции). Вторичными показателями были частота развития венозной тромбоэмболии (ВТЭ), серьезные послеоперационные осложнения (класс осложнений III по шкале Clavien–Dindo) и/или смерть (табл. 1) [13].

Мы проанализировали медицинские карты всех пациентов, которым были выполнены первичные

Таблица 1. Классификация хирургических осложнений по Clavien–Dindo
Table 1. Classification of surgical complications according to Clavien–Dindo

Класс	Определение
I	Любое отклонение от нормального течения послеоперационного периода без необходимости медикаментозного лечения или хирургических, эндоскопических, радиологических вмешательств
II	Требующие лечения медикаментозными препаратами, помимо допускаемых для осложнений класса I, также включены переливание крови и общее парентеральное питание
III	Требующие хирургических, эндоскопических, радиологических вмешательств
IIIA	Вмешательства без общего обезболивания
IIIB	Вмешательства под общим обезболиванием
IV	Жизнеопасные осложнения (включая осложнения со стороны центральной нервной системы), требующие лечения в отделениях интенсивной терапии/реанимации
IVA	Дисфункция одного органа (включая гемодиализ)
IVB	Полиорганный недостаточность
V	Смерть пациента
Суффикс «d»	Если у пациента были осложнения во время выписки (которые привели к инвалидности), суффикс «d» добавляется к соответствующему классу осложнения

бариатрические операции по стандартным протоколам. Всего с 2016 по 2024 г. было выполнено 2 524 бариатрических вмешательства. С 2016 по 2023 г. было проведено 1 983 операции – группа пациентов, которым ТК интраоперационно рутинно не вводилась. С января по декабрь 2024 г. было выполнено 541 оперативное вмешательство – группа пациентов, у которых операция заканчивалась внутривенным введением 1 000 мг ТК.

Отбор пациентов для проведения бариатрических вмешательств осуществлялся в соответствии с Национальными клиническими рекомендациями по лечению морбидного ожирения у взрослых [14].

Критерием исключения являлась гиперчувствительность или аллергия на ТК.

В своей хирургической практике мы рутинно используем ушивание линии степлерного шва при выполнении ЛПРЖ и пауча при шунтировании. Также прошиваем рассасывающейся монофиламентной нитью линию степлерного шва ремнантного желудка. Формирование желудочного рукава при сливе и пауча при шунтировании осуществлялось с использованием орогастрального зонда диаметром 36–40 Fr.

В обеих исследуемых группах были предприняты меры по выявлению и остановке интраоперационного кровотечения. К таким мерам относятся повышение систолического артериального давления (САД) более 140 мм рт. ст. в конце операции, а также наложение лапароскопических эндоклипс (при необходимости) на линию степлерного шва.

ТК в дозировке 1 000 мг вводилась внутривенно после повышения САД > 140 мм рт. ст. непосредственно перед экстубацией пациентов.

Во время пребывания в стационаре все пациенты получали в качестве профилактики 0,4 мл эноксапарина один раз в день (первая доза вводилась не ранее чем через 12 ч после операции). Пациенты также использовали чулки, препятствующие тромботическим осложнениям до выписки. После выписки всех пациентов переводили на пероральные антикоагулянты в профилактических дозах в течение 4 нед.

Протокол гематологического обследования включал общий анализ крови, коагулограмму, определение уровня мочевины, креатинина, глюкозы крови, электролитов и С-реактивного белка. Контрольный общий анализ крови проводился на второй послеоперационный день, а затем при необходимости – ежедневно, с целью выявления внезапного снижения уровня гемоглобина.

Статистический анализ

Сбор данных и их оформление в электронную таблицу проводились с использованием программы MS Excel 16 (Microsoft, США). Статистический анализ выполняли с помощью программы SPSS 26.0 (IBM Statistic, США).

Количественные данные проверялись на подчинение нормальному закону распределения с использованием критерия Шапиро – Уилка (для выборок менее 50 человек) и критерия Колмогорова – Смирнова (для выборок более 50 человек). Описательные данные представлены в виде средних значений и стандартного отклонения, медианы с 25% и 75% процентилями, минимальных и максимальных значений. Категориальные данные описывались в виде абсолютных значений (количество человек) и относительных значений (частота встречаемости, %). Сравнительный анализ

таблиц сопряженности между группами проводили с использованием критерия χ^2 Пирсона. Во всех случаях сравнительного анализа различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего за 9-летний период исследования в центре бариатрической и метаболической хирургии ЧУЗ «КБ «РЖД-медицина» г. Ростов-на-Дону» было выполнено 2 524 первичные бариатрические операции. Пациенты были распределены на 2 группы: 1-я группа – 1 983 пациента, которым интраоперационно рутинно не вводилась ТК в дозировке 1 000 мг; 2-я группа (группа ТК) – 541 пациент, которым ТК вводилась рутинно в конце операции. Средний возраст пациентов в группе ТК составил 47,5 [41; 55] года; в группе пациентов, не получавших ТК, – 48 [42; 53] лет. Индекс массы тела (ИМТ), степень риска по шкале физического статуса Американского общества анестезиологов (American Society of Anesthesiologists, ASA) и наличие факторов риска ВТЭ достоверно не различались в группах. Средняя продолжительность пребывания в стационаре составила $5,5 \pm 0,4$ дня в группе без ТК и $5,0 \pm 0,5$ дня в группе ТК.

Группы пациентов были репрезентативны по основным показателям (гендерное распределение, возраст, вес, ИМТ, показатели системы гемостаза и красной крови). Результаты анализа первичных данных групп пациентов представлены в *табл. 2*.

В послеоперационном периоде в группе пациентов, где ТК интраоперационно не применялась, было зарегистрировано 32 кровотечения (1,6%), тогда как в группе с применением ТК не выявлено ни одного случая (0%) больших кровотечений ($p = 0,0279$) (*рис. 1*).

Инtralюминальное кровотечение было зарегистрировано в 3 случаях, и все они были выявлены при гастрошунтировании по Ру. Вероятнее всего, источник кровотечения находился в области энтероэнтероанастомоза, т.к. при эндоскопии признаков кровотечения из гастроэнтероанастомоза выявлено не было. Для лечения потребовалось внутривенное введение препаратов-аналогов вазопрессина, таких как терлипрессин (Реместип), а также переливание компонентов крови. В 7 случаях потребовалась релaparоскопия для выполнения гемостаза; все случаи наблюдались при ЛПРЖ. Во всех 7 случаях при лапароскопии не было выявлено видимых участков кровотечения, только сгустки по линии степлерного шва или в полости малого сальника (*рис. 2*).

Было проведено лапароскопическое промывание и дренирование (осложнение по Clavien–Dindo IIIB), а также переливание компонентов крови в объеме

не менее одной дозы. Повторных госпитализаций по поводу кровотечения в течение 30 дней не было.

В 30-дневный срок в группе пациентов без ТК был зарегистрирован один случай венозного тромбозомболического осложнения – тромбоз глубоких вен нижних конечностей. Летальных исходов зарегистрировано не было. Результаты представлены в *табл. 3*.

ОБСУЖДЕНИЕ

Ранние послеоперационные кровотечения после гастрошунтирования, согласно литературным данным, встречаются в среднем в 2,7% случаев (в диапазоне от 0,9% до 4,4%), тогда как после продольной резекции желудка – в 1–6% [15–19]. В более крупных сериях после бариатрических операций общая частота кровотечений варьирует от 0,5% до 4%, а частота повторных операций составляет от 0,8% до 2,5% [20–22]. В некоторых исследованиях эта частота была значительно ниже, достигая 0,4% [21]. Частота переливания крови также варьирует от 0,3% до 1,5%, что подчеркивает необходимость оптимизации профилактических мер [24].

К факторам, способствующим развитию кровотечений у пациентов в первые дни после операции, относятся длина степлерной линии при продольной резекции желудка, использование антикоагулянтов в периоперационном периоде, наличие почечной/печеночной недостаточности, а также неадекватный выбор высоты скрепок в сшивающих кассетах.

Среди методов профилактики кровотечений из линии степлерного шва наиболее распространенным является прошивание этой линии. Также во время операции применяются стрипы из различных полимерных материалов или бычьего перикарда, а также фибриновые герметики. Использование подходящей высоты скобок в сшивающих кассетах и кассетах с тремя рядами скобок, а также дополнительное ушивание линии степлерного шва считаются хорошей профилактикой как ранних послеоперационных кровотечений, так и несостоятельности анастомоза. В нашей практике, помимо указанных методов, мы также применяем однорядный непрерывный шов для формирования гастроэнтероанастомоза.

ТК рассматривается как один из первых кандидатов на роль профилактики периоперационных кровотечений среди тестируемых препаратов. Эффективность ТК была продемонстрирована в кардиохирургии и травматологии, однако ее применение в некардиальной хирургии, помимо травматологии, остается недостаточно изученным [11].

ТК является ингибитором фибринолиза, что позволяет ей эффективно предотвращать избыточное кровотечение во время операций. Препарат обладает

Таблица 2. Показатели репрезентативности групп пациентов
Table 2. Indicators of representativeness of patient groups

Параметры	Группа без ТК	Группа ТК	p
Количество пациентов, n	1 983	541	–
Женщины	1 560 (78,7%)	406 (75%)	0,216
Мужчины	423 (21,3%)	135 (25%)	
Возраст	48 [42; 53]	47,5 [41; 55]	0,875
Вес	127,5 [113; 147,5]	123,5 [109; 147,5]	0,912
ИМТ	47,6 [37,8; 53,5]	43,5 [38,2; 50,9]	0,889
Распространенность СД2	557 (28%)	91 (16,8%)	0,399
ЛПРЖ	1 346 (67,9%)	306 (56,4%)	–
РуГШ	438 (22%)	91 (16,8%)	–
МГШ	181 (9,1%)	134 (24,8%)	–
Другая операция	18 (0,9%)	11 (2%)	–
Шкала анестезиологического риска ASA			
ASA I	10,6%	25,0%	<0,001*
ASA II	66,4%	60,7%	
ASA III	22,7%	14,3%	
ASA IV	0,2%	0	
Факторы риска ТЭЛА, абс. (%)			
Нет	1 961 (98,9%)	536 (99,1%)	0,646
В анамнезе тромбоз глубоких вен, ТЭЛА	22 (1,1%)	5 (0,9%)	
Показатели красной крови			
Гемоглобин, г/л, Ме [IQR]	133 [124; 143]	135 [125; 147]	–
Гематокрит, %, Ме [IQR]	46,25 [39,40; 50,17]	44,11 [34,60; 48,21]	–
Эритроциты, × 10 ¹² /л, Ме [IQR]	4,2 [3,8; 4,6]	4,6 [3,9; 4,8]	–
Показатели системы гемостаза			
Протромбиновое время, с	18,6 ± 2,5	19,75 ± 5,02	–
МНО	1,95 ± 0,06	2,1 ± 0,04	–
АЧТВ, с	55,2 ± 7,9	67,87 ± 7,1	–
ПТИ, %	75,2 ± 4,2	66,8 ± 6,2	–
Фибриноген, г/л	2,39 ± 0,04	3,08 ± 0,1	–
Д-димер, нг/мл, Ме [IQR]	326,5 [200; 500]	325,7 [200; 500]	–

Примечание. ТК – транексамовая кислота; ИМТ – индекс массы тела; СД2 – сахарный диабет 2-го типа; ЛПРЖ – лапароскопическая продольная резекция желудка; РуГШ – гастропунктирование по Ру; МГШ – мини-гастропунктирование; ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии; МНО – международное нормализованное отношение; АЧТВ – активированное частичное тромбопластиновое время; ПТИ – протромбиновый индекс.

хорошей переносимостью и не имеет выраженных побочных эффектов, что делает его привлекательным для клинического использования в профилактике периперационных кровотечений.

Наиболее обширные данные о применении ТК собраны в кардиохирургии, где последние рекомендации американских и европейских гайдлайнов предусматривают ее использование в ситуациях, потенциально опасных с точки зрения массивного кровотечения. В травматологии также имеются аналогичные рекомендации.

До недавнего времени не существовало консенсуса относительно применения ТК в некардиальной хирургии. Однако в 2022 г. было опубликовано многоцентровое рандомизированное контролируемое исследование POISE-3, в которое было включено 9 535 пациентов [12]. Из них 4 757 получали ТК, а 4 778 – плацебо. Результаты показали, что интраоперационное кровотечение произошло у 9,1% пациентов в группе ТК (433 из 4 757) и у 11,7% в группе плацебо (561 из 4 778). Отношение рисков (HR) составило 0,76 [95% ДИ: 0,67; 0,87], что указывает

Рисунок 1. Кровотечение после лапароскопической продольной резекции желудка
Figure 1. Bleeding after laparoscopic sleeve gastrectomy

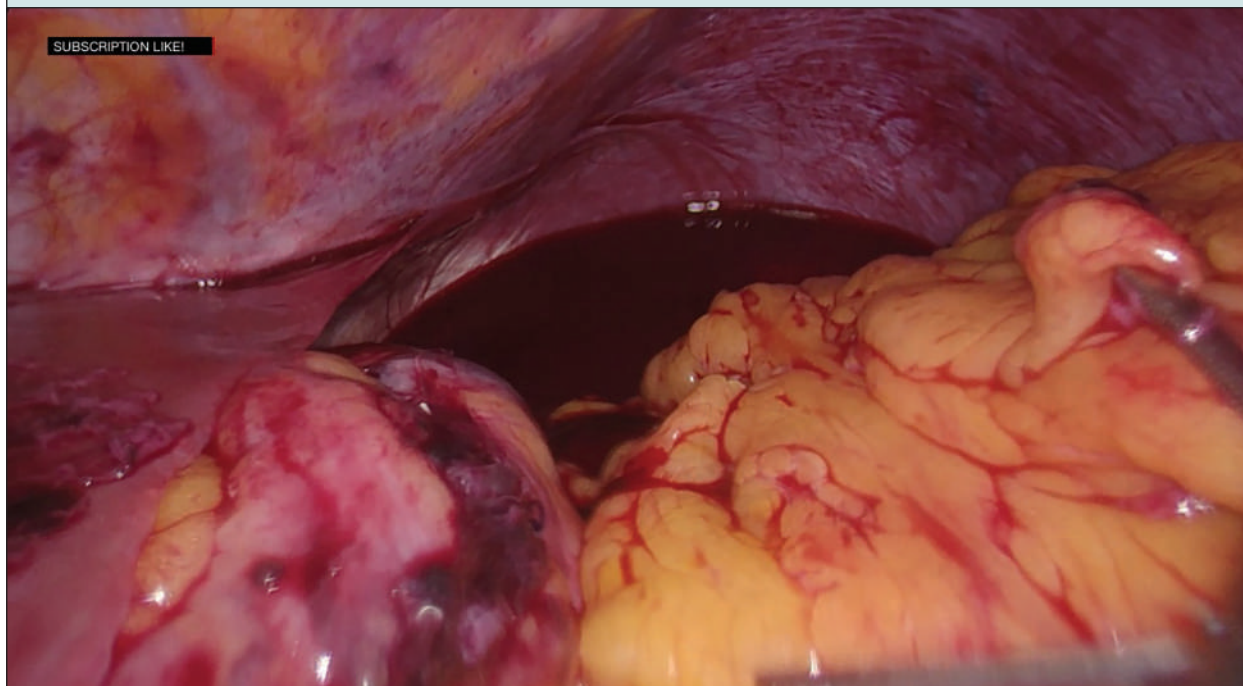
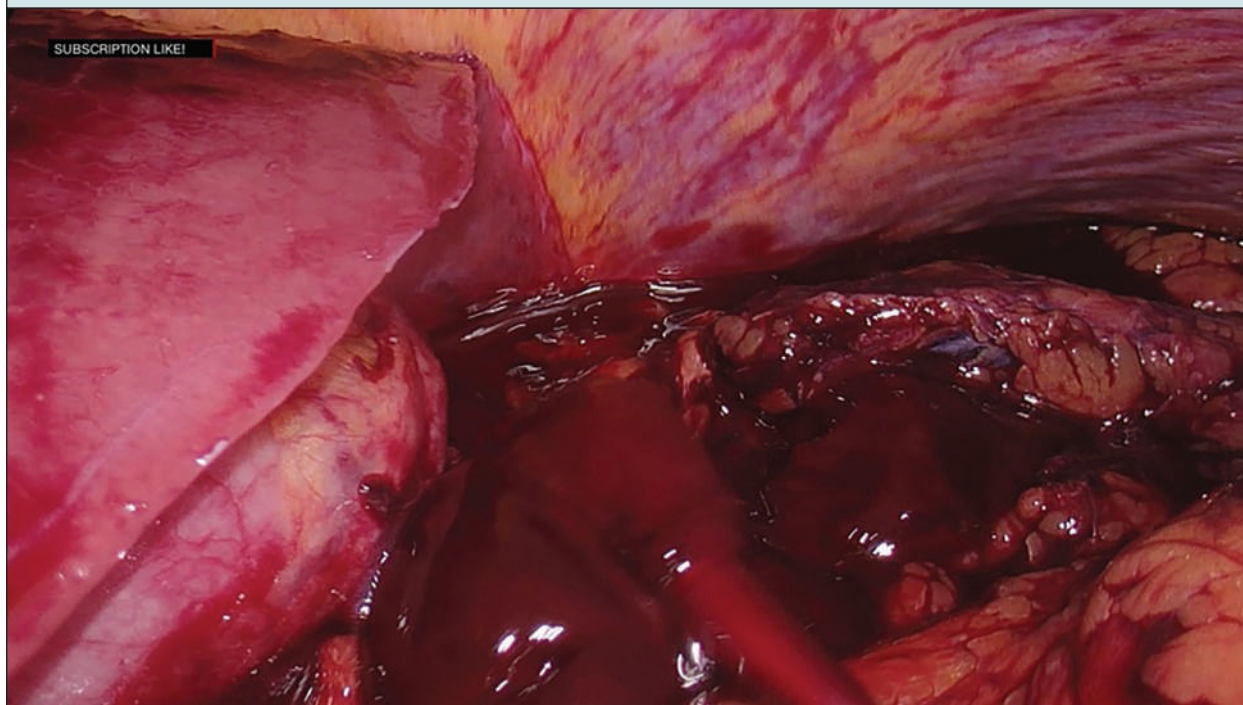


Рисунок 2. Сгустки крови в брюшной полости
Figure 2. Blood clots in the abdominal cavity



на статистически значимое снижение вероятности кровотечений ($p < 0,001$). Исследование также оценивало вероятность возникновения неблагоприятных событий, включая комбинированный исход: инфаркт миокарда, инфаркт

головного мозга, периферический артериальный тромбоз и симптоматический проксимальный тромбоз глубоких вен. Этот комбинированный исход наблюдался у 14,2% пациентов в группе ТК (649 из 4 581) и у 13,9% в группе



Таблица 3. Геморрагические/тромботические осложнения, зарегистрированные в 30-дневный период после бариатрических операций

Table 3. Hemorrhagic/thrombotic complications registered in the thirty-day period after bariatric surgery

Осложнения	Группа без ТК (n = 1983)	Группа ТК (n = 541)	p
Послеоперационные кровотечения	32	0	0,0279
ВТЭО	1	0	ns
Летальный исход	0	0	ns

Примечание. ТК – транексамовая кислота; ВТЭО – венозное тромбоэмболическое осложнение; ns (statistically not significant) – незначимо.

плацебо (639 из 4 601). HR составило 1,02 [95% ДИ: 0,92; 1,14], что указывает на отсутствие значительных различий между группами относительно данного исхода (одностронний $p = 0,04$). Вероятность того, что $HR < 1,125$, свидетельствующая об отсутствии разницы между ТК и плацебо для данного исхода, составила 96% [12].

Несмотря на опасения, ряд исследований показал, что интраоперационное применение ТК может эффективно снижать кровотечения из линии скрепок при бариатрических операциях¹. Например, одно из таких исследований продемонстрировало, что применение ТК значительно уменьшает количество кровотечений из линии скоб, что подтверждает необходимость дальнейшего изучения этого препарата в данной области [25].

Клинические исследования показывают, что ТК может быть полезной при кровотечениях из верхних отделов желудочно-кишечного тракта. У пациентов с такими кровотечениями применение ТК снижает частоту кровотечений с 30 до 20%, а необходимость в хирургическом вмешательстве уменьшается с 40 до 30%. Это демонстрирует потенциал ТК как средства для снижения геморрагических осложнений [25].

¹ Role of Tranexamic Acid in Reducing Hemorrhagic Events in Bariatric Surgery. Clinical Trial NCT07098780. Available at: <https://ichgcp.net/ru/clinical-trials-registry/NCT07098780>.

Исследования также показывают, что раннее введение ТК при травмах связано со снижением общей смертности и риска смерти от кровотечения. В группе, получавшей ТК, частота вазоокклюзионных событий составила 1,7%, а смертность от окклюзии сосудов – 0,3%. Однако следует учитывать, что у пациентов после бариатрической операции риск тромбоэмболии может достигать 3%, что требует внимательного мониторинга [26].

Лапароскопические процедуры сами по себе увеличивают риск тромбоэмболических осложнений. Это подчеркивает важность комплексного подхода к оценке соотношения рисков и преимуществ применения ТК в бариатрической хирургии [27].

ВЫВОДЫ

ТК является эффективным дополнением к тщательной хирургической технике выполнения бариатрических операций, способствуя снижению риска кровотечения и улучшению результатов благодаря своей доступности, экономической эффективности, быстрому началу действия и системному эффекту.

Поступила / Received 04.06.2025

Поступила после рецензирования / Revised 01.08.2025

Принята в печать / Accepted 30.08.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Hossain N, Kaur V, Mahran M, Qudus A, Mukhopadhyay S, Shah A, Agrawal S. Intra-operative Tranexamic Acid Administration Significantly Decreases Incidence of Postoperative Bleeding Without Increasing Venous Thromboembolism Risk After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: a Retrospective Cohort Study of Over 400 Patients. *Obes Surg.* 2024;34(2):396–401. <https://doi.org/10.1007/s11695-023-07021-3>.
- Roberts I, Shakur-Still H, Afolabi A, Akere A, Arribas M, Brenner A et al. Effects of a high-dose 24-h infusion of tranexamic acid on death and thromboembolic events in patients with acute gastrointestinal bleeding (HALT-IT): An international randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet.* 2020;395(10241):1927–1936. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30848-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30848-5).
- McCormack PL. Tranexamic acid: a review of its use in the treatment of hyperfibrinolysis. *Drugs.* 2012;72(5):585–617. <https://doi.org/10.2165/11209070-000000000-00000>.
- Халий ИХ, Лопатин АФ, Малютин ЛВ. Эффективность и безопасность применения препарата Транексам в хирургической клинике. *Эффективная фармакотерапия.* 2010;(39):24–29. Режим доступа: <https://elibrary.ru/smlyjp>.
Khaliy IKh, Lopatin AF, Malyutin LV. Efficacy and safety of using Tranexam in a surgical. *Effective Pharmacotherapy.* 2010;(39):24–29. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/smlyjp>.
- Shikora SA, Mahoney CB. Clinical Benefit of Gastric Staple Line Reinforcement (SLR) in Gastrointestinal Surgery: a Meta-analysis. *Obes Surg.* 2015;25(7):1133–1141. <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1703-x>.
- Неймарк АЕ, Яшков ЮИ, Хатиев ББ, Анищенко ВВ, Самойлов ВС, Бордин НС и др. Результаты всероссийской консенсус-конференции по осложнениям в бариатрической хирургии. *Эндоскопическая хирургия.* 2025;31(1):15–24. <https://doi.org/10.17116/endoskop20253101115>.
Neimark AE, Yashkov YU, Khatsiev BB, Anishchenko VV, Samoylov VS, Bordan NS et al. Results of the All-Russian consensus conference on complications in bariatric surgery. *Endoscopic Surgery.* 2025;31(1):15–24. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/endoskop20253101115>.

7. Welbourn R, Hollyman M, Kinsman R, Dixon J, Liem R, Ottosson J et al. Bariatric Surgery Worldwide: Baseline Demographic Description and One-Year Outcomes from the Fourth IFSO Global Registry Report 2018. *Obes Surg.* 2019;29(3):782–795. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-3593-1>.
8. Aiolfi A, Gagner M, Zappa MA, Lastraioli C, Lombardo F, Panizzo V et al. Staple Line Reinforcement During Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: Systematic Review and Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Obes Surg.* 2022;32(5):1466–1478. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-05950-z>.
9. DeMaria EJ, Portenier D, Wolfe L. Obesity surgery mortality risk score: proposal for a clinically useful score to predict mortality risk in patients undergoing gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis.* 2007;3(2):134–140. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2007.01.005>.
10. van Leerdam ME. Epidemiology of acute upper gastrointestinal bleeding. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2008;22(2):209–224. <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2007.10.011>.
11. Myles PS, Smith JA, Forbes A, Silbert B, Jayarajah M, Painter T et al. Tranexamic Acid in Patients Undergoing Coronary-Artery Surgery. *N Engl J Med.* 2017;376(2):136–148. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1606424>.
12. Marcucci M, Painter TW, Conen D, Leslie K, Lomivorotov VV, Sessler D et al. Rationale and design of the PeriOperative ISchemic Evaluation-3 (POISE-3): a randomized controlled trial evaluating tranexamic acid and a strategy to minimize hypotension in noncardiac surgery. *Trials.* 2022;23(1):101. <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05992-1>.
13. Тимербулатов ВМ, Тимербулатов ШВ, Тимербулатов МВ. Классификация хирургических осложнений (с комментарием редколлегии). *Хирургия. Журнал им. Н.И.Пирогова.* 2018;(9):62–67. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018090162>.
Timmerbulatov VM, Timmerbulatov ShV, Timmerbulatov MV. Classification of surgical complications. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2018;(9):62–67. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018090162>.
14. Дедов ИИ, Мельниченко ГА, Шестакова МВ, Трошина ЕА, Мазурина НВ, Шестакова ЕА 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):53–70. <https://doi.org/10.14341/omet2018153-70>.
Dedov II, Melnichenko GA, Shestakova MV, Troshina EA, Mazurina NV, Shestakova EA et al. Russian national clinical recommendations for morbid obesity treatment in adults. 3rd revision (Morbid obesity treatment in adults). *Obesity and Metabolism.* 2018;15(1):53–70. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/omet2018153-70>.
15. Acquafresca PA, Palermo M, Rogula T, Duza GE, Serra E. Early surgical complications after gastric by-pass: a literature review. *Arq Bras Cir Dig.* 2015;28(1):74–80. <https://doi.org/10.1590/s0102-67202015000100019>.
16. Aiolfi A, Tornese S, Bonitta G, Rausa E, Micheletto G, Bona D. Roux-en-Y gastric bypass: systematic review and Bayesian network meta-analysis comparing open, laparoscopic, and robotic approach. *Surg Obes Relat Dis.* 2019;15(6):985–994. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2019.03.006>.
17. D'Ugo S, Gentileschi P, Benavoli D, Cerci M, Gaspari A, Berta RD et al. Comparative use of different techniques for leak and bleeding prevention during laparoscopic sleeve gastrectomy: A multicenter study. *Surg Obes Relat Dis.* 2014;10(3):450–454. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2013.10.018>.
18. Gagner M, Deitel M, Erickson AL, Crosby RD. Survey on laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) at the Fourth International Consensus Summit on Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg.* 2013;23(12):2013–2017. <https://doi.org/10.1007/s11695-013-1040-x>.
19. Park JY. Diagnosis and Management of Postoperative Complications After Sleeve Gastrectomy. *J Metab Bariatr Surg.* 2022;11(1):1–12. <https://doi.org/10.17476/jmbs.2022.11.1.1>.
20. Hart JWH, Takken R, Hogewoning CRC, Biter LU, Apers JA, Zengerink H et al. Markers for Major Complications at Day-One Postoperative in Fast-Track Metabolic Surgery: Updated Metabolic Checklist. *Obes Surg.* 2023;33(10):3008–3016. <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06782-1>.
21. Глинник АА, Авлас СД, Стебунов СС, Руммо ОО, Германович ВИ. Бариатрические операции при морбидном ожирении. *Новости хирургии.* 2021;29(6):662–670. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2021.6.662>.
Glennik AA, Aulas SD, Stebounov SS, Rummo OO, Hermanovich VI. Bariatric Surgery for Morbid Obesity. *Novosti Khirurgii.* 2021;29(6):662–670. (In Russ.) <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2021.6.662>.
22. Sakran N, Sherf-Dagan S, Hod K, Kaplan U, Azaria B, Raziel A. One Anastomosis Gastric Bypass in 6722 Patients: Early Outcomes from a Private Hospital Registry. *J Clin Med.* 2023;12(21):6872. <https://doi.org/10.3390/jcm12216872>.
23. Gagnon LE, Karwacki Sheff EJ. Outcomes and nd complications after bariatric surgery. *Am J Nurs.* 2012;112(9):26–36. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000418920.45600.7a>.
24. Dreifuss NH, Vanetta C, Schlottmann F, Cubisino A, Mangano A, Baz C et al. Is Same-Day Discharge After Roux-en-Y Gastric Bypass Safe? A Metabolic and Bariatric Surgery Accreditation and Quality Improvement Program Database Analysis. *Obes Surg.* 2022;32(12):3900–3907. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-06303-6>.
25. Klaassen RA, Selles CA, van den Berg JW, Poelman MM, van der Harst E. Tranexamic acid therapy for postoperative bleeding after bariatric surgery. *BMC Obes.* 2018;5:36. <https://doi.org/10.1186/s40608-018-0213-5>.
26. Alharbi RJ, Shrestha S, Lewis V, Miller C. The effectiveness of trauma care systems at different stages of development in reducing mortality: a systematic review and meta-analysis. *World J Emerg Surg.* 2021;16(1):38. <https://doi.org/10.1186/s13017-021-00381-0>.
27. Сухонос РЕ. Диагностика и коррекция тромботических осложнений у пациентов, подлежащих бариатрической хирургии. *Медицина неотложных состояний.* 2019;(1):101–106. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.1.96.2019.158754>.
Sukhonos RE. Diagnosis and correction of thrombotic complications in patients undergoing bariatric surgery. *Emergency Medicine.* 2019;(1):101–106. (In Russ.) <https://doi.org/10.22141/2224-0586.1.96.2019.158754>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – А.Г. Хитарьян

Концепция и дизайн исследования – А.В. Межунц

Написание текста – А.В. Межунц, Д.А. Мельников

Сбор и обработка материала – А.В. Межунц

Обзор литературы – К.Н. Балина, Е.Я. Киртанасова

Анализ материала – К.С. Оплимах

Статистическая обработка – А.И. Дюжиков

Утверждение окончательного варианта статьи – А.Г. Хитарьян

Contribution of authors:

Concept of the article – Alexander G. Khitryan
Study concept and design – Arut V. Mezhunts
Text development – Arut V. Mezhunts, Denis A. Melnikov
Collection and processing of material – Arut V. Mezhunts
Literature review – Kira N. Balina, Elena Ya. Kirtanasova
Material analysis – Kseniya S. Oplimakh
Statistical processing – Alexander I. Dyuzhikov
Approval of the final version of the article – Alexander G. Khitryan

Информация об авторах:

Хитрянь Александр Георгиевич, д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, заведующий кафедрой хирургических болезней №3, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; заведующий хирургическим отделением, Клиническая больница «РЖД-Медицина»; 344011, Россия, Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, д. 92а; <https://orcid.org/0000-0002-8903-1174>; khityan@gmail.com
Межунц Арут Ваграмович, к.м.н., ассистент кафедры хирургических болезней №3, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; врач-хирург, Клиническая больница «РЖД-Медицина»; 344011, Россия, Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, д. 92а; <https://orcid.org/0000-0001-7787-4919>; arut.mezhunts@mail.ru
Мельников Денис Андреевич, к.м.н., ассистент кафедры хирургических болезней №3, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; врач-хирург, Клиническая больница «РЖД-Медицина»; 344011, Россия, Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, д. 92а; <https://orcid.org/0000-0002-1829-3345>; d.melnikov@clcorp.ru
Оплимах Ксения Сергеевна, аспирант кафедры хирургических болезней №3, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0000-0001-5632-1469>; net.2035@mail.ru
Балина Кира Николаевна, студент, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0009-0003-5292-9612>; kira_balina@mail.ru
Киртанасова Елена Яковлевна, студент, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0009-0001-9672-2088>; elena.kirtanasova@yandex.ru
Дюжиков Александр Игоревич, студент, Ростовский государственный медицинский университет; 344022, Россия, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; <https://orcid.org/0009-0007-1335-7016>; a.dyuzhikov@icloud.com

Information about the authors:

Alexander G. Khitryan, Dr. Sci. (Med.), Professor, Honoured Doctor of the Russian Federation, Head of the Department of Surgical Diseases No. 3, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; Head of the Surgical Department, Clinical Hospital "RZD-Medicine"; 92A, Varfolomeev St., Rostov-on-Don, 344011, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8903-1174>; khityan@gmail.com
Arut V. Mezhunts, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Surgical Diseases No. 3, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; Bariatric Surgeon of the Surgical Department, Clinical Hospital "RZD-Medicine"; 92A, Varfolomeev St., Rostov-on-Don, 344011, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-7787-4919>; arut.mezhunts@mail.ru
Denis A. Melnikov, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Surgical Diseases No. 3, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; Bariatric Surgeon of the Surgical Department, Clinical Hospital "RZD-Medicine"; 92A, Varfolomeev St., Rostov-on-Don, 344011, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-1829-3345>; d.melnikov@clcorp.ru
Kseniya S. Oplimakh, Postgraduate Student of the Department of Surgical Diseases No. 3, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-5632-1469>; net.2035@mail.ru
Kira N. Balina, Student, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0009-0003-5292-9612>; kira_balina@mail.ru
Elena Ya. Kirtanasova, Student, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0009-0001-9672-2088>; elena.kirtanasova@yandex.ru
Alexander I. Dyuzhikov, Student, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevan Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia; <https://orcid.org/0009-0007-1335-7016>; a.dyuzhikov@icloud.com

Оригинальная статья / Original article

Современные реалии дистанционно-комбинированного обучения по дисциплине «хирургические болезни» в медицинском вузе

К.А. Корейба¹, <https://orcid.org/0000-0002-0821-2249>, korejba_k@mail.ru
Е.П. Кривошеков³, <https://orcid.org/0000-0003-4530-7527>, walker02@mail.ru
В.Ю. Богачев³, <https://orcid.org/0000-0002-3940-0787>, vadim.bogachev63@gmail.com
Ю.Ю. Леонтьева¹, <https://orcid.org/0009-0003-9195-1310>, leonjulia10@mail.ru
Д.К. Корейба⁴, <https://orcid.org/0009-0001-1487-1486>, koreibadkk@gmail.com

¹ Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Республика Татарстан, Казань, ул. Бутлерова, д. 49

² Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89

³ Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского; 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корп. 1

⁴ Казанский национальный исследовательский технологический университет; 420015, Россия, Республика Татарстан, Казань, ул. Карла Маркса, д. 68

Резюме

Введение. На современном этапе в среде высшего образования дистанционное обучение используется в основных профессиональных образовательных программах. В настоящее время еще до конца не решены такие вопросы, как адекватность применения дистанционной и комбинированной форм обучения в изучении практических дисциплин, место дистанционного режима в данной составляющей, уровень знаний и практических умений, которыми обучающиеся овладевают при данных методиках для прохождения циклов по хирургическим дисциплинам.

Цель. Провести анализ эффективности используемых форм дистанционного и комбинированного обучения студентов старших курсов медицинских вузов, применяемых в настоящее время.

Материалы и методы. Исследование включало 86 респондентов: 54 студента старших курсов, проходивших обучение на клинических базах кафедры хирургических болезней Казанского ГМУ, и 32 ординатора 1-го и 2-го года, обучающихся на клинических базах кафедры хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии Института профессионального образования Самарского ГМУ. Вопросы анкет были составлены в соответствии с задачами, поставленными в исследовании. Сбор материалов анкетирования респондентов проводился с помощью применения Yandex Forms, в дальнейшем результаты конвертировались в таблицы Microsoft Excel.

Результаты. Согласно проведенному исследованию, получены следующие результаты: 1. Увеличение эмоциональной нагрузки учащихся при смешанной форме обучения. 2. Отмечен высокий уровень преподавательского состава при использовании платформ для онлайн-обучения. 3. Низкий уровень полученных навыков и умений обучающихся при дистанционном типе обучения на фоне немотивированности последних и низкое усвоение материала ими. 4. Более 40% студентов отметили, что дистанционное обучение по дисциплине «хирургия» не заменит очную форму обучения.

Выводы. Анализ полученных результатов при дистанционном обучении по практическим дисциплинам (хирургические болезни) продемонстрировал стремление участников учебного процесса к очной форме общения для получения практических навыков.

Ключевые слова: дистанционное обучение, дистанционные образовательные технологии, деятельность преподавателя, форма обучения, практические навыки

Для цитирования: Корейба КА, Кривошеков ЕП, Богачев ВЮ, Леонтьева ЮЮ, Корейба ДК. Современные реалии дистанционно-комбинированного обучения по дисциплине «хирургические болезни» в медицинском вузе. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):226–233. <https://doi.org/10.21518/akh2025-049>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Modern realities of distance-combined learning in the discipline “surgical diseases” in a medical university

Konstantin A. Koreyba¹, <https://orcid.org/0000-0002-0821-2249>, korejba_k@mail.ru
Evgeny P. Krivoshchekov³, <https://orcid.org/0000-0003-4530-7527>, walker02@mail.ru
Vadim Yu. Bogachev³, <https://orcid.org/0000-0002-3940-0787>, vadim.bogachev63@gmail.com
Yulia Yu. Leontieva¹, <https://orcid.org/0009-0003-9195-1310>, leonjulia10@mail.ru
Daria K. Koreyba⁴, <https://orcid.org/0009-0001-1487-1486>, koreibadkk@gmail.com

¹Kazan State Medical University; 49, Butlerov St., Kazan, Republic of Tatarstan, 420012, Russia

²Samara State Medical University; 89, Chapayevskaya St., Samara, 443099, Russia

³Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirov; 61/2, Bldg. 1, Schepkin St., Moscow, 129110, Russia

⁴Kazan Research Technological University; 68, Karl Marx St., Kazan, Republic of Tatarstan, 420015, Russia

Abstract

Introduction. At the present stage in the higher education environment, distance learning is used in the main professional educational programs. At present, such issues as the adequacy of the use of distance and combined forms of training in the study of practical disciplines, the place of the distance mode in this component, the level of knowledge and practical skills that students acquire with these methods when passing cycles in surgical disciplines have not yet been fully resolved.

Aim. To perform analysis the forms of distance and combined learning used by senior students of medical universities, currently in use.

Materials and methods. The study included 86 respondents: 54 senior students studying at the clinical sites of the Department of Surgical Diseases at Kazan State Medical University and 32 first and second-year residents studying at the clinical sites of the Department of Surgery with a course in cardiovascular surgery at the Institute of Postgraduate Education at Samara State Medical University. The survey questions were designed in accordance with the objectives of the study. Survey data was collected using Yandex Forms, and the results were subsequently converted into Microsoft Excel spreadsheets.

Results. According to the conducted research, the following results were obtained: 1. Increased emotional stress of students in the blended form of education. 2. High level of teaching staff was noted when using platforms for online education. 3. Low level of acquired skills and abilities of students in distance learning against the background of the latter's lack of motivation and low assimilation of the material by them. 4. More than 40% of students noted that distance learning in the discipline "surgery" will not replace full-time education.

Conclusions. Analysis of the results obtained in distance learning in practical disciplines (surgical diseases) demonstrated the desire of participants in the educational process for face-to-face communication to obtain practical skills.

Keywords: distance learning, distance educational technologies, teacher activities, form of training, practical skills

For citation: Koreyba KA, Krivoshchekov EP, Bogachev VYu, Leontieva YuYu, Koreyba DK. Modern realities of distance-combined learning in the discipline "surgical diseases" in a medical university. *Ambulotornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):226–233. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-049>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Что представляет собой дистанционная форма обучения в области высшего образования? В первую очередь необходимо определиться с терминологией и вникнуть в содержание значений. Термин «дистанционное обучение» (distance education) еще до конца не устоялся как в русскоязычной, так и в англоязычной педагогической литературе [1–3]. Встречаются такие варианты, как «дистантное образование» (distant education), «дистантное обучение» (distant learning). Но все же наиболее часто употребляется термин «дистанционное обучение». Дистанционное обучение – это образовательный процесс с применением технологий, обеспечивающих связь обучающихся и преподавателей на расстоянии, без непосредственного контакта; это самостоятельная форма обучения, информационные технологии в дистанционном обучении являются ведущим средством¹ [4]. В процессе указанного формата сохранены все компоненты, присущие обучению: цели, методы, формы организации, общее содержание и т. д. Основное и главное отличие от привычного способа проведения занятий – это применение интернета, интерактивных платформ, дополнительное техническое оснащение процесса. Для освоения любой дистанционной программы высшего учебного

заведения обучающемуся не обязательно выезжать за пределы страны или города и вставать из-за привычного рабочего стола. Достаточными средствами, необходимыми студенту в достижении успешных результатов, будут: а) хороший уровень интернет-соединения, б) необходимые гаджеты для связи, в) высокая степень внутренней мотивации и самодисциплины [5–7]. В среде высшего образования дистанционное обучение внедряется разными способами. Существует четыре основных формата: 1. Только электронное обучение (весь объем учебных материалов представлен в электронной форме, очное обучение не применяется). 2. Преобладает электронное обучение с очной составляющей (используются обе формы обучения, но доля электронных материалов существенно выше. Очное обучение ограничивается решением отдельных задач). 3. Преобладает очное обучение с поддержкой электронным (преимущественно очные формы обучения с передачей электронному обучению вспомогательных функций, например онлайн-тестирование). 4. Равноправие очного и электронного обучения (оба вида обучения составляют единый педагогический процесс в равных пропорциях) [8, 9].

На современном этапе в среде высшего образования дистанционное обучение используется в основных профессиональных образовательных программах (среднего профессионального, высшего образования), в основных программах профессионального обучения (профессиональной

¹Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/.

подготовки, переподготовки, повышения квалификации) и в дополнительных образовательных программах. Рассмотрим истоки современной модели учебного процесса. В 2005 г. Министерство образования издало приказ №137 «Об использовании дистанционных образовательных технологий», согласно которому университет может осуществлять контроль обучения при помощи ДОТ (дистанционных образовательных технологий) очно или дистанционно² [10, 11].

Интерес к дистанционному образованию стал настолько велик, что классические учебные заведения включают онлайн-курсы в свои программы в качестве различных организационных форм: как поддержка традиционного очного и заочного обучения, как новый уровень развития дистанционного обучения по программам дополнительного профессионального образования, повышения квалификации преподавателей вузов, довузовской подготовки, первого и второго высшего образования, магистратуры [12, 13]. В настоящее время появилась уникальная возможность получить прямую/обратную связь «преподаватель – студент», где бы они ни находились. Когда речь идет о процессе обучения, важно рассмотреть вопрос оценки уровня полученной информации обучающимися и контроля уровня знаний и практических умений [14, 15]. Оценивание результатов электронного обучения, как правило, происходит на основе тестирования, экзамена, но могут применяться и механизмы горизонтальной оценки, когда одни студенты сами включаются в процесс оценивания через критические отзывы на работы других студентов и анализ этих отзывов, а преподаватель анализирует эти оценки [16, с. 39–41; 17; 18, с. 31–34]. Горизонтальная оценка позволяет перейти границы привычных форм и дает студентам возможность более подробно обсудить содержание учебных курсов.

Цель работы – провести анализ эффективности используемых форм дистанционного и комбинированного обучения студентов старших курсов медицинских вузов, применяемых в настоящее время.

Задачи: на основе составленной формы анкетирования респондентов оценить следующие критерии: 1. Уровень эмоциональной и физической нагрузки студентов. 2. Доступность общения с преподавателем. 3. Уровень полученных знаний. 4. Соответствие оценочного материала ожидаемым результатам. 5. Определить отношение студентов к различным формам обучения. 6. Выявить уровень мотивации к получению практических знаний и умений.

² Приказ Министерства образования и науки РФ «Об использовании дистанционных образовательных технологий» от 6 мая 2005 г. Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=83702>.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование включало 86 респондентов: 54 студента старших курсов, проходивших обучение на клинических базах кафедры хирургических болезней Казанского ГМУ, и 32 ординатора 1-го и 2-го года, обучающихся на клинических базах кафедры хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии Института профессионального образования Самарского ГМУ (после окончания курса по дисциплине «хирургические болезни»).

Вопросы анкет были составлены в соответствии с поставленными задачами. Анкетирование проводилось анонимно. Сбор материалов анкетирования респондентов проводился с помощью применения Yandex Forms, в дальнейшем результаты конвертировались в таблицы Microsoft Excel. Итоговый анализ представлен в виде диаграмм.

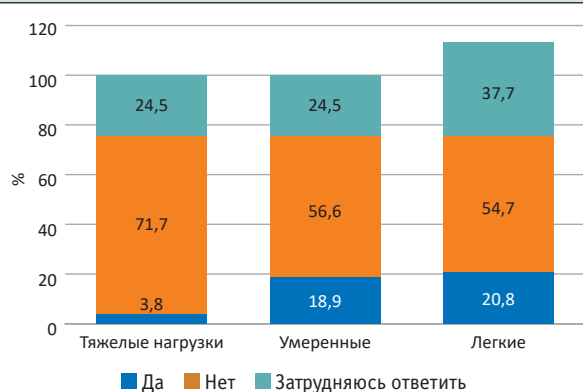
Изучаемый материал обучающиеся осваивали самостоятельно, проведение контрольных модулей и тестов проводилось без присутствия преподавателя. Практика ограничивалась решением отдельных задач и манипуляций согласно утвержденным программам. Таким образом, доля электронных материалов была существенно выше.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При оценке физической нагрузки во время прохождения цикла в комбинированном режиме лекции читались онлайн, преобладало электронное обучение с частичной очной составляющей, более 70% респондентов отмечали отсутствие тяжелых, а 56,6% – умеренных физических нагрузок на организм (рис. 1).

Параллельно с этим обучающиеся отмечали возросшие практически в 6 раз тяжелые эмоциональные

Рисунок 1. Оценка физической нагрузки во время прохождения комбинированного цикла
Figure 1. Evaluation of physical stress during the hybrid module



нагрузки по отношению к тяжелым физическим нагрузкам и в 2 раза – умеренные эмоциональные нагрузки по отношению к умеренным физическим нагрузкам, также отмечали увеличение этого соотношения в 1,5 раза к категории легких нагрузок (рис. 1, 2).

Но вот что интересно: на фоне такого резкого увеличения эмоциональной нагрузки и некоторого увеличения физической нагрузки 36,9% анкетированных считают, что эти изменения состояния никак не повлияли/не мешали их общению с окружающими. Равное количество (по 24,5%) отметили небольшие и умеренные помехи в учебном процессе и усвоении информации (рис. 3). Таким образом, отмеченный эмоциональный и физический дискомфорт не помешал порядка 80% обучающимся по данной дисциплине вести привычный образ жизни.

На вопрос о количественной составляющей времени общения с преподавателем (комбинированный режим – очно/дистанционный) более 58% опрошенных

ответили, что препятствий не было (рис. 4), то есть данный факт свидетельствует о том, что это не являлось причиной эмоциональной нагрузки.

Если акцентировать внимание только на дистанционной составляющей цикла обучения, то более половины респондентов – 54,7% (рис. 5) отметили достаточный и адекватный уровень общения с преподавателем на предмет получения необходимой информации по изучаемому предмету и только 7,5% нашли его недостаточным. Это подчеркивает высокий уровень умения преподавательского состава использовать платформы для организации онлайн-встреч/вебинаров, проведения занятий, тестирования, программных баз электронного обучения, подготовки и практической презентации

Рисунок 2. Оценка эмоциональной нагрузки во время прохождения комбинированного цикла
Figure 2. Evaluation of emotional stress during the hybrid module

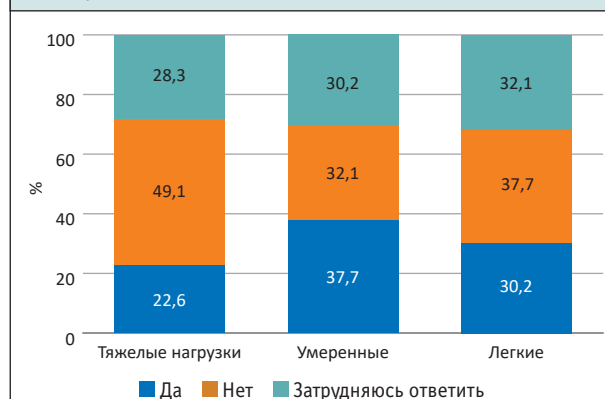


Рисунок 3. Оценка физического или эмоционального дискомфорта в течение курса обучения
Figure 3. Evaluation of physical or emotional discomfort during the training course

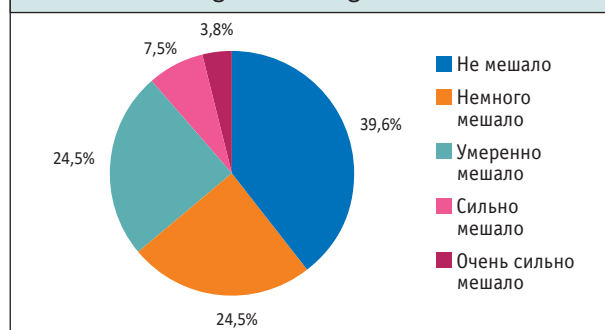


Рисунок 4. Оценка времени общения с преподавателем на предмет получения знаний и умений при комбинированном режиме обучения
Figure 4. Measurement of time spent communicating with the teacher for the purpose of acquiring knowledge and skills in a hybrid training mode

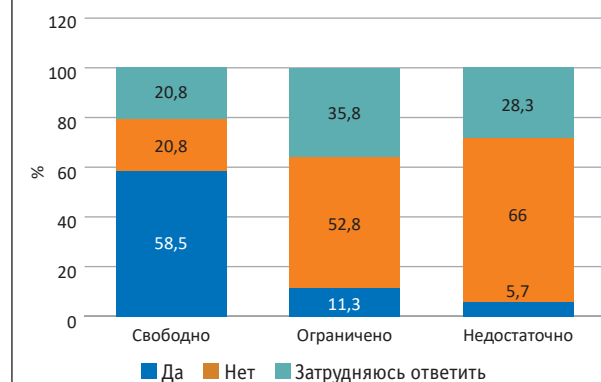


Рисунок 5. Оценка времени общения с преподавателем на предмет получения знаний и умений в дистанционном режиме
Figure 5. Measurement of time spent communicating with the teacher for the purpose of acquiring knowledge and skills in a distance training mode

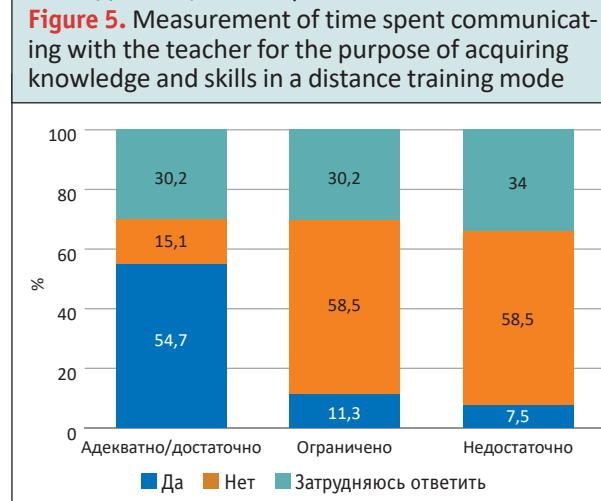


Рисунок 6. Оценка уровня умений после дистанционного блока обучения
Figure 6. Evaluation of the level of skills acquired after the distance training unit

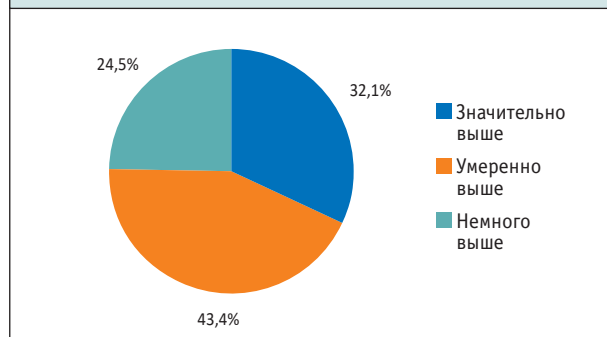


Рисунок 7. Оценка уровня полученной информации при комбинированном формате обучения
Figure 7. Evaluation of the level of information obtained in the hybrid training mode

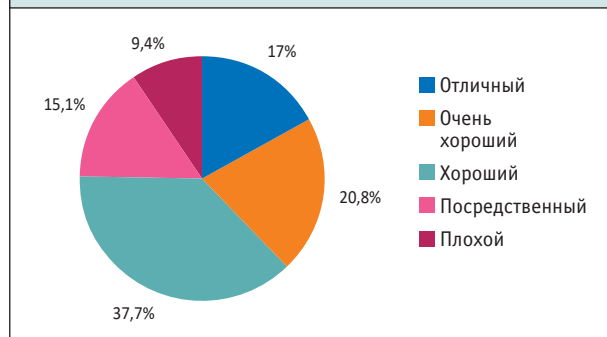
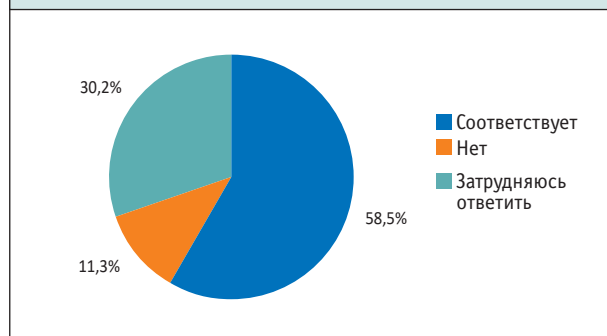


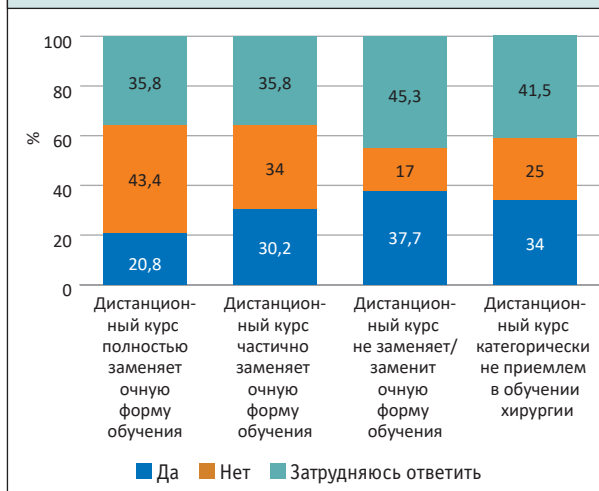
Рисунок 8. Соответствие оценки, полученной при контрольном тестировании/экзамене, от ожидаемой
Рисунок 8. Comparison of a merit attained in the control test/exam with the expected one



необходимого объема учебных материалов на базах кафедр, которые представлены в электронной форме.

Учитывая, что уровень общения с преподавателем был достаточным (рис. 5), обучающиеся получали, как они сами отмечают, всю необходимую информацию без каких-либо ограничений (рис. 4), 32,1% отметили

Рисунок 9. Сравнительная оценка очного и дистанционного режима обучения
Рисунок 9. Comparative analysis of full-time and distance training modes



значительное повышение своего базового уровня знаний, а 24,5% посчитали его не намного выше базового уровня умений, полученных на предыдущих клинических дисциплинах (рис. 6).

Приведенные выше данные свидетельствуют о двух векторных отклонениях: 1. Обучающиеся не мотивированы к самостоятельному синтезу и анализу предоставляемого им материала. 2. Они не обучены и не могут (!) этого делать. Получается парадоксальное явление: преподаватель подготовил, предоставил весь спектр необходимой информации, а обучающийся ее не воспринимает, несмотря на то, что «видит ее и слышит», что подтверждают данные, представленные на рис. 7. Обучающийся как бы говорит нам: «Да, информация, которую мне презентуют и которая доступна к усвоению, оценивается мною как высокого уровня, но я ее не воспринимаю». В чем причина невосприятия информации для повышения своих знаний и умений? Может, в отсутствии базовых знаний или фундаментальных?

Именно поэтому респонденты реально подходят к уровню полученных ими практических умений и усвоенных знаний во время цикла обучения по хирургическим болезням и, как следствие, 58,5% понимают, какую итоговую оценку им следует ожидать, а потому готовы к ней (рис. 8).

На вопрос, может ли дистанционный режим обучения в хирургии заменить очную форму, 43,4% анкетированных отметили, что не заменит, а 34% категорически отрицательно отнеслись к этой замене (рис. 9).

Таким образом, обучаемые отмечают склонность к очной форме обучения по дисциплине «хирургические болезни», понимая, что хирургия – это сугубо практическая

дисциплина, и теоретические аспекты данной области зачастую разнятся с практической деятельностью.

Согласно проведенному исследованию получены следующие результаты:

1. Увеличение эмоциональной нагрузки учащихся при смешанной форме обучения.
2. Отмечен высокий уровень преподавательского состава при использовании платформ для онлайн-обучения.
3. Низкий уровень полученных навыков и умений обучающихся при дистанционном типе обучения на фоне немотивированности последних и низкое усвоение материала ими.
4. Более 40% студентов отметили, что дистанционное обучение по дисциплине «хирургия» не заменит очную форму обучения.

ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе полученных данных на базе анкетирования обучающихся по дисциплине «хирургические болезни» нами был произведен всеобъемлющий литературный поиск в электронно-библиотечных системах: eLIBRARY.RU, PubMed, Scholar.ru, Cyberleninka.ru, Oxford University Press, тематическая коллекция издательства Emerald (Health Care Management/Healthcare), Российский фонд фундаментальных исследований и издательство Wiley, в результате которого подобных работ нам найти не удалось, поэтому мы считаем, что данное исследование такого плана проведено впервые.

Как уже было отмечено, обучаемые по дисциплине «хирургические болезни» подчеркивали возросшие

эмоциональные, по сравнению с физическими, нагрузки в дистанционном режиме, что не являлось помехой для ведения ими привычного образа жизни. Это может свидетельствовать о том, что анкетированные были заинтересованы лишь в «удачном» прохождении цикла, и их эмоциональное и частично физическое напряжение касалось только непосредственного времени учебного процесса.

Обращает на себя внимание наличие «серых зон» в диаграммах (рис. 1, 2, 4, 5, 8, 9) – от 20 до 45% из состава опрошенных – «затрудняюсь ответить». Это косвенно может свидетельствовать об индифферентном отношении обучаемых к прохождению цикла и получению ими необходимых знаний и практических умений на фоне отсутствия самодисциплины, самоорганизации и мотивации к обучению.

ВЫВОДЫ

Анализ полученных результатов при дистанционном обучении по практическим дисциплинам (хирургические болезни) демонстрирует:

1. Отсутствие активного участия обучаемых в учебном процессе.
2. Непонимание необходимости знаний и умений в дальнейшей лечебной деятельности.
3. Стремление участников учебного процесса к очной форме общения для получения практических навыков.

Поступила / Received 16.07.2025

Поступила после рецензирования / Revised 10.09.2025

Принята в печать / Accepted 26.09.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Коморникова ОМ, Попова ЕИ. Проблемы развития дистанционного образования в России. *Вестник Шадринского государственного педагогического университета*. 2020;46(2):111–113. Режим доступа: <https://vestnikshspu.ru/journal/article/view/588>. Komornikova OM, Popova EI. Problems of distance education development in Russia. *Journal of Shadrinsk State Pedagogical University*. 2020;46(2):111–113. (In Russ.) Available at: <https://vestnikshspu.ru/journal/article/view/588>.
2. Баширова ЮН. Методические аспекты применения информационных технологий в преподавании иностранного языка. *Вестник Шадринского государственного педагогического университета*. 2020;46(2):30–33. Режим доступа: <https://vestnikshspu.ru/journal/article/view/570/346>. Bashirova JuN. Methodological aspects of using information technologies in teaching a foreign language. *Journal of Shadrinsk State Pedagogical University*. 2020;46(2):30–33. (In Russ.) Available at: <https://vestnikshspu.ru/journal/article/view/570/346>.
3. Пробин ПС. Дистанционные образовательные технологии в современной системе высшего образования: вызовы новой реальности и перспективы развития. Чебоксары: ИД «Среда»; 2022. 100 с.
4. Куликова ЕВ. Анализ факторов, сопутствующих дистанционному обучению в вузе. *Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий*. 2017;24(4):143–150. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-faktorov-soputstvuyuschih-distantsionnomu-obucheniyu-v-vuze>. Kulikova EV. Analysis of the factors related with distance learning at the university. *Herald of Siberian Institute of Business and Information Technologies* 2017;24(4):143–150. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-faktorov-soputstvuyuschih-distantsionnomu-obucheniyu-v-vuze>.
5. Кислухина ИА. Использование дистанционных образовательных технологий в системе высшего образования: проблемы и перспективы. *Управление экономическими системами*. 2017;103(9):1–18. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-distantsionnyh-obrazovatelnyh-tehnologiy-v-sisteme-vysshego-obrazovaniya-problemy-i-perspektivy/viewer>. Kislukhina IA. The use of distance learning technologies in the higher education system: problems and prospects. *Upravlenie Ekonomicheskimi Sistemami*. 2017;103(9):1–18. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-distantsionnyh-obrazovatelnyh-tehnologiy-v-sisteme-vysshego-obrazovaniya-problemy-i-perspektivy/viewer>.

6. Юдина ЕН. Опыт применения дистанционного образования в вузе. *Наука и школа*. 2020;(5):37–43. <https://doi.org/10.31862/1819-463X-2020-5-37-43>.
- Yudina EN. Experience in the use of distance education. *Nauka i Shkola*. 2020;(5):37–43. (In Russ.) <https://doi.org/10.31862/1819-463X-2020-5-37-43>.
7. Яшина ЛИ, Горева ОМ. Проблемы внедрения дистанционного образования в вузе. *Вестник Сургутского государственного педагогического университета*. 2019;61(4):84–90. Режим доступа: <https://www.surgpu.ru/nauchnaya-deyatelnost/vestnik-surgpu/vse-nomera/4-61-2019/statya-10>.
- Yashina LI, Goreva OM. Problems of Implementation of Remote University Education. *Vestnik Surgutskogo Gosudarstvennogo Pedagogicheskogo Universiteta*. 2019;61(4):84–90. (In Russ.) Available at: <https://www.surgpu.ru/nauchnaya-deyatelnost/vestnik-surgpu/vse-nomera/4-61-2019/statya-10>.
8. Дедюхин ДД, Баландин АА, Попова ЕИ. Дистанционное обучение в системе высшего образования: проблемы и перспективы. *Мир науки. Педагогика и психология*. 2020;8(5). Режим доступа: <https://mir-nauki.com/25pdmn520.html>.
- Dedyukhin DD, Balandin AA, Popova EI. Distance learning in the higher education system: problems and prospects. *World of Science. Pedagogy and Psychology*. 2020;8(5). (In Russ.) Available at: <https://mir-nauki.com/25pdmn520.html>.
9. Шатуновский ВЛ, Шатуновская ЕА. Еще раз о дистанционном обучении (организация и обеспечение дистанционного обучения). *Вестник науки и образования*. 2020;87(9):53–56. Режим доступа: <https://scientificjournal.ru/images/PDF/2020/87/VNO-9-87-I-.pdf>.
- Shatunovskiy VL, Shatunovskaya EA. Once again about distance learning (organization and provision of services for distance learning). *Vestnik Nauki i Obrazovaniya*. 2020;87(9):53–56. (In Russ.) Available at: <https://scientificjournal.ru/images/PDF/2020/87/VNO-9-87-I-.pdf>.
10. Морозов АВ, Терещенко АЮ. Дистанционные образовательные технологии и их правовое регулирование. *Образование и право*. 2020;(3):262–267. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/distsionnye-obrazovatelnye-tehnologii-i-ih-pravovoe-regulirovanie>.
- Morozov AV, Tereshchenko AYU. Distance education technologies and their legal regulation. *Education and Law*. 2020;(3):262–267. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/distsionnye-obrazovatelnye-tehnologii-i-ih-pravovoe-regulirovanie>.
11. Попова ЕИ, Баландин АА, Дедюхин ДД. Дистанционное образование: современные реалии и перспективы. *Образование и право*. 2020;(7):203–209. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/distsionnoe-obrazovanie-sovremennye-realii-i-perspektivy>.
- Popova EI, Balandin AA, Dedyukhin DD. Distance education: modern realities and prospects. 2020;(7):203–209. *Education and Law*. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/distsionnoe-obrazovanie-sovremennye-realii-i-perspektivy>.
12. Кобилев АУ, Джурабоев АМ. Технологии компьютерного дистанционного обучения. *Academic research in educational sciences*. 2020;(3):287–293. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-kompyuternogo-distsionnogo-obucheniya/viewer>.
- Kobilov AU, Djurabayev AM. Technologies of computer distance learning. *Academic research in educational sciences*. 2020;(3):287–293. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-kompyuternogo-distsionnogo-obucheniya/viewer>.
13. Дронова ЕН. Технологии дистанционного обучения в высшей школе: опыт и трудности использования. *Преподаватель XXI век*. 2018;(3-1):26–34. Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/18ptmEUW0-d_iUINzfWvJaQKsyBYxe-2i/view.
- Dronova EN. Technologies of Remote Training in Higher School: Experience and Difficulties of Use. *Prepodavatel XXI Vek*. 2018;(3-1):26–34. (In Russ.) Available at: https://drive.google.com/file/d/18ptmEUW0-d_iUINzfWvJaQKsyBYxe-2i/view.
14. Рудых ЛГ. Дистанционное обучение в вузе: проблемы и перспективы. *Молодежный вестник ИрГУ*. 2020;10(2):158–162. Режим доступа: <http://xn--b1agjigi1ai.xn--p1ai/journals/2020/02/articles/27>.
- Rudykh LG. Distance learning in higher education: problems and prospects. *Young Researchers Journal of ISTU*. 2020;10(2):158–162. (In Russ.) Available at: <http://xn--b1agjigi1ai.xn--p1ai/journals/2020/02/articles/27>.
15. Семенов ОЮ, Демко АИ. Применение телекоммуникационных технологий в дистанционном обучении. *Образование и право*. 2020;(6):244–253. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-telekommunikatsionnyh-tehnologiy-v-distsionnom-obuchenii>.
- Semenov OYu, Demko AI. Application of telecommunication technologies in distance learning. *Education and Law*. 2020;(6):244–253. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-telekommunikatsionnyh-tehnologiy-v-distsionnom-obuchenii>.
16. Поп ЕН. Перспективы дистанционного образования. В: *Информация и образование: границы коммуникаций INFO'2020: материалы XII Международной практической конференции. Горно-Алтайск, 6–9 июля 2020 г.* Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ; 2020. 380 с.
- Evdokimova AI, Perevoznikova TV, Serdyukova LO, Slavnetskova LV. Distance learning format in the context of pedagogical experience in mastering digital educational technologies. *Education and Law*. 2020;(9):377–384. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/ogcina>.
17. Евдокимова АИ, Перевозникова ТВ, Сердюкова ЛО, Славнецкова ЛВ. Формат дистанционного обучения в разрезе педагогического опыта освоения цифровых образовательных технологий. *Образование и право*. 2020;(9):377–384. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/ogcina>.
18. Безрукова НА, Цапина ТН. Особенности внедрения и использования дистанционных технологий в системе высшего образования. В: *Управление цифровой трансформацией общего и профессионального образования: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Павлово, 3 марта 2021 г.* Павлово: Павловский филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»; 2021. 276 с.

Вклад авторов:

Концепция статьи – К.А. Корейба

Концепция и дизайн исследования – К.А. Корейба, Е.П. Кривошеков, В.Ю. Богачев

Написание текста – К.А. Корейба, Ю.Ю. Леонтьева, Д.К. Корейба

Сбор и обработка материала – К.А. Корейба, Е.П. Кривошеков

Обзор литературы – К.А. Корейба, Е.П. Кривошеков, Ю.Ю. Леонтьева

Анализ материала – К.А. Корейба, Е.П. Кривошеков, В.Ю. Богачев

Статистическая обработка – Ю.Ю. Леонтьева, Д.К. Корейба

Утверждение окончательного варианта статьи – К.А. Корейба, Е.П. Кривошеков, В.Ю. Богачев

Contribution of authors:

Concept of the article – Konstantin A. Koreyba

Study concept and design – Konstantin A. Koreyba, Vadim Yu. Bogachev, Evgeny P. Krivoshchekov

Text development – Konstantin A. Koreyba, Yulia Yu. Leontieva, Daria K. Koreyba

Collection and processing of material – **Konstantin A. Koreyba, Evgeny P. Krivoshchekov**

Literature review – **Konstantin A. Koreyba, Evgeny P. Krivoshchekov, Yulia Yu. Leontieva**

Material analysis – **Konstantin A. Koreyba, Evgeny P. Krivoshchekov, Vadim Yu. Bogachev**

Statistical processing – **Yulia Yu. Leontieva, Daria K. Koreyba**

Approval of the final version of the article – **Konstantin A. Koreyba, Evgeny P. Krivoshchekov, Vadim Yu. Bogachev**

Информация об авторах:

Корейба Константин Александрович, к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней, Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, д. 49; korejba_k@mail.ru

Кривошеков Евгений Петрович, д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; walker02@mail.ru

Богачев Вадим Юрьевич, д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургии факультета усовершенствования врачей, руководитель курса амбулаторной и эстетической флебологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского; 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корп. 1; vadim.bogachev63@gmail.com

Леонтьева Юлия Юрьевна, студент медико-профилактического факультета, Казанский государственный медицинский университет; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, д. 49; leonjulia10@mail.ru

Корейба Дарья Константиновна, магистрант Института управления инновациями, Казанский национальный исследовательский технологический университет; 420015, Россия, Казань, ул. Карла Маркса, д. 68; koreibadkk@gmail.com

Information about the authors:

Konstantin A. Koreyba, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Surgical Diseases, Kazan State Medical University; 49, Butlerov St., Kazan, Republic of Tatarstan, 420012, Russia; korejba_k@mail.ru

Evgeny P. Krivoshchekov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Surgery with a course in Cardiovascular Surgery, Samara State Medical University; 89, Chapayevskaya St., Samara, 443099, Russia; walker02@mail.ru

Vadim Yu. Bogachev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Surgery, Faculty of Advanced Medical Studies, Head of the Outpatient and Aesthetic Phlebology Course, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirovsky; 61/2, Bldg. 1, Schepkin St., Moscow, 129110, Russia; vadim.bogachev63@gmail.com

Yulia Yu. Leontieva, Student of the Faculty of Preventive Medicine, Kazan State Medical University; 49, Butlerov St., Kazan, Republic of Tatarstan, 420012, Russia; leonjulia10@mail.ru

Daria K. Koreyba, Postgraduate Student, Institute of Innovation Management, Kazan National Research Technological University; 68, Karl Marx St., Kazan, Republic of Tatarstan, 420015, Russia; koreibadkk@gmail.com

Обзорная статья / Review article

Применение скаффолд-технологий с целью оптимизации заживления кожных ран

М.М. Миронов, К.И. Сергачкий[✉], sergatsky@bk.ru, В.И. Никольский, В.С. Романова, А.В. Шабров, А.Д. Захаров
Пензенский государственный университет; 440000, Россия, Пенза, ул. Лермонтова, д. 3

Резюме

Лечение хронических ран и управление раневым процессом представляют собой тяжелое бремя для мирового здравоохранения, составляя около 3% от общих расходов государств на медицину. Текущие терапевтические стратегии, используемые медицинскими учреждениями, с трудом справляются с эффективным регулированием лечения ран, что приводит к длительному пребыванию пациентов в стационаре. Серьезность этой ситуации усугубляется постоянным ростом факторов риска, связанных с развитием хронических ран. Поэтому необходимо исследовать лечебные решения, способные перезапустить процесс заживления, сосредоточившись на конкретных механизмах, участвующих в репарации ран. В статье рассматриваются актуальные аспекты улучшения процессов заживления кожных ран с использованием скаффолдов. Статья предлагает обзор современных подходов по улучшению регенерации кожных тканей с использованием скаффолд-технологий. В настоящее время скаффолд-технологии применяют в различных направлениях регенеративной медицины. Несомненно, что эффективность данных технологий связана с их особенностями по обеспечению механической поддержки для воспроизведения потенциального каркаса раневого дефекта. Для оценки таких возможностей необходимым является изучение реакции тканей реципиента на интеграцию матрикса в условиях *in vivo* и определение закономерностей образования волокон коллагена. Были проанализированы зарубежные и отечественные источники через поисковые системы PubMed[®] и elibrary.ru за последние годы. Обзор охватывает широкий спектр проблем, начиная с общих принципов заживления ран и заканчивая детальным описанием различных типов скаффолдов, затрагивая все ключевые аспекты скаффолд-технологий. Детально проанализированы различные типы скаффолдов, их состав, свойства и преимущества при использовании для улучшения механизмов регенерации кожи.

Ключевые слова: тканевая инженерия, скаффолд-технологии, скаффолды, регенерация кожи, кожные раны

Для цитирования: Миронов ММ, Сергачкий КИ, Никольский ВИ, Романова ВС, Шабров АВ, Захаров АД. Применение скаффолд-технологий с целью оптимизации заживления кожных ран. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):234–242. <https://doi.org/10.21518/akh2025-044>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The use of scaffold technologies to optimize the healing of skin wounds

Mikhail M. Mironov, Konstantin I. Sergatskiy[✉], sergatsky@bk.ru, Valery I. Nikolsky, Valeria S. Romanova, Alexandr V. Shabrov, Artem D. Zakharov
Penza State University; 3, Lermontov St., Penza, 440000, Russia

Abstract

Chronic wound care and wound healing management are a global public health burden that accounts for approximately 3% of total health-care expenditure. Current therapeutic strategies used by healthcare institutions struggle to effectively handle the wound treatment, which results in long-term hospital stays. The gravity of the situation is compounded by the continuous growth of risk factors associated with chronic wound development. Therefore, it is necessary to investigate the treatment solutions that can restart wound healing by targeting specific mechanisms involved in wound repair. The article discusses topical issues of the improvement of skin wound healing by using scaffold technologies. The authors provide a review of current advancements in skin tissue regeneration, highlighting scaffold technologies. Today, scaffold technologies is an essential tool in different areas of regenerative medicine. The efficiency of these technologies is undoubtedly associated with their specific mechanisms aimed at providing mechanical support to reproduce the potential wound defect scaffold. Assessment of such potential requires studying the reaction of recipient tissues to matrix integration *in vivo* and determining the patterns of collagen fiber formation. We have analysed data from foreign and domestic sources using the search engines PubMed[®] and elibrary.ru over the past years. The review covers a broad spectrum of issues ranging from general principles of wound healing to a detailed description of various types of scaffolds, addressing all the key aspects of scaffold technologies. Detailed review of different types of scaffolds, their composition, properties and benefits when used to improve skin regeneration mechanisms is provided.

Keywords: tissue engineering, scaffold technologies, scaffolds, skin regeneration, skin wounds

For citation: Mironov MM, Sergatskiy KI, Nikolsky VI, Romanova VS, Shabrov AV, Zakharov AD. The use of scaffold technologies to optimize the healing of skin wounds. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(2):234–242. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-044>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Самый большой орган человека, кожа, представляет собой своеобразный интерфейс между организмом и окружающей средой. Выступая в качестве барьера, кожа защищает организм от внешних агентов и реализует свою ключевую роль в поддержании физиологического гомеостаза [1]. Кожа ежедневно подвергается воздействию внутренних и внешних факторов, которые могут нарушить ее анатомическую целостность и функциональность [2, 3].

Заживление кожных ран представляет собой сложный, строго регулируемый процесс, осуществляемый резидентными фибробластами, кератиноцитами и эндотелиальными, а также иммунными клетками [4, 5].

Лечение хронических ран и управление раневым процессом представляют собой тяжелое бремя для мирового здравоохранения, составляя около 3% от общих расходов государств на медицину. В целом расходы на лечение ран в США оцениваются в 28,1 млн долл. в год. Эти затраты увеличиваются до максимума в 96,8 млрд долл., если рассматривать раны как вторичный диагноз. Наибольшие расходы возникают при лечении диабетических кожных ран.

Текущие терапевтические стратегии, используемые медицинскими учреждениями, с трудом справляются с эффективным регулированием лечения ран, что приводит к длительному пребыванию пациентов в больнице. Серьезность этой ситуации усугубляется постоянным ростом факторов риска, связанных с развитием хронических ран. Поэтому необходимо исследовать лечебные решения, способные перезапустить процесс заживления, сосредоточившись на конкретных механизмах, участвующих в репарации ран. В последние десятилетия тканевая инженерия приобрела известность как многообещающее направление, сосредоточенное на разработке функционализированных заменителей кожи, способных ускорить процесс заживления ран [6]. Так, на протяжении многих лет учеными ведутся многочисленные исследования в попытке улучшения процессов заживления кожных ран на основании применения скаффолдов [7, 8].

Скаффолд-технология – культивирование клеток на биологических или искусственных носителях для трехмерного воспроизведения органа или его фрагмента [1].

Скаффолды для тканевой инженерии и доставки лекарств были в центре внимания многих исследований в течение последних лет. Чтобы обосновать научную значимость данного направления регенеративной медицины, подчеркнем, что поиск в базе данных Scopus, выполненный в 2023 г., с использованием комбинации терминов («скаффолды», «тканевая инженерия»,

«доставка лекарств»), привел к 95 050 источникам. При этом Китай доминирует в списке публикаций по странам с 23 681 работой, проиндексированной в Scopus, за ним следуют США с 20 447 публикациями [9].

В настоящее время скаффолд-технологии применяются в различных направлениях регенеративной медицины [2, 3]. Несомненно, что эффективность данных технологий связана с их особенностями по обеспечению механической поддержки для воспроизведения потенциального каркаса раневого дефекта. Для оценки таких возможностей необходимым является изучение реакции тканей реципиента на интеграцию матрикса в условиях *in vivo* и определение закономерностей образования волокон коллагена [10]. Вместе с тем интеграция биотехнологий в современную медицинскую науку позволила по-новому взглянуть на существующие методики применения различных имплантационных материалов для реконструктивной хирургии [11, 12]. Каркасы в регенеративной медицине выполняют множество функций, будучи биосовместимыми, безопасно разрушающимися в организме реципиента и имеющими поры для транспортировки питательных веществ. Различные вспомогательные биоматериалы имеют решающее значение для восстановления тканей, поскольку они обеспечивают клеточную поддержку и основу для прикрепления новообразованных тканей, которые влияют на такие процессы, как пролиферация, дифференцировка и формирование тканей [6].

Эффективность заживления тканей на основе использования скаффолда обеспечивается приемлемой по срокам механической поддержкой для регенерирующей ткани и физиологической активностью, способствующей взаимодействию внеклеточного матрикса (ВМ) с клеточными рецепторами. Указанные особенности скаффолдов являются весьма перспективными при реализации неоангиогенеза и регенерации ткани [13].

Современный стандарт лечения инфицированных ран на коже предполагает применение хирургических санационных вмешательств с дальнейшей дерматопластикой при необходимости или использование децеллюляризованных аллогенных или ксеногенных биологических скаффолдов. Такое последовательное лечение кожных ран, основанное на десятилетнем опыте, хорошо зарекомендовало себя в современной медицине [4, 5]. На этом фоне в последнее время были проведены научные исследования, посвященные разработке ВМ для регенерации кожи. Их дальнейшее продолжение основано на широкой распространенности ожогов, трофических и нейропатических кожных ран, а также дефектов мягких тканей после обширных некрэктомий.

♦ АРСЕНАЛ СКАФФОЛД-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЗАМЕЩЕНИЯ КОЖНЫХ ДЕФЕКТОВ

Прогресс в области биоматериалов и биоинженерии продвинул разработку тканеинженерных каркасов, позволил создать микросреду для регулирования клеток и биомолекул при восстановлении и регенерации тканей. Продолжение исследований по усовершенствованию каркасов для заживления ран на коже во многом зависит от аспектов химического или биологического синтеза, от модификаций и характеристик ВМ, а также технологий изготовления [14].

На протяжении последних лет в области регенеративной тканевой инженерии кожи были достигнуты определенные успехи, способствующие более быстрому заживлению ран и, следовательно, ускорению восстановления дефектов кожи. Для ускорения регенерации тканей кожи предложены несколько типов каркасов, таких как пористые, волокнистые, микросферные, гидрогелевые, композитные и бесклеточные. Эти каркасы, как правило, состоят из биосовместимых природных или синтетических материалов. В 3D-биомоделировании в основном используют гидрогели на основе коллагена, альгината и фибрина. Каждому типу ВМ присущи специфические преимущества и недостатки. Соответствующие знания призваны ускорить разработку подходящих каркасов для регенерации тканей кожи [7, 15].

Конструкция каркаса играет ключевую роль в лечении ран. Как правило, они изготавливаются на основе синтетических полимеров в сочетании с компонентами ВМ, в основном коллагеном. В зависимости от функционализации (с клетками, микрососудистыми фрагментами или наночастицами) и конъюгации с факторами роста, антимикробными, противовоспалительными или антиоксидантными молекулами они могут быть вовлечены в различные процессы тканевой регенерации.

Наиболее известной градацией скаффолдов является их деление в зависимости от механизма взаимодействия импрегнированного вещества с матрицей. Такая кооперация может быть нековалентной и ковалентной [15, 16].

Нековалентную связь часто применяют с целью прикрепления биологически активных или лекарственных средств к носителю [15–17]. Ковалентное взаимодействие представляет собой химическую иммобилизацию биологически активных веществ с внеклеточным коллагеновым матриксом (ВКМ). Положительный эффект ковалентной связи основан на возможности контроля количества и скорости распределения импрегнируемого в состав матрикса вещества [15, 18].

Все биополимеры, активно изучаемые при конструировании матриксов, можно разделить на синтетические и природные [19, 20]. Синтетические полимеры, такие

как полипропиленфумарат, полиангидрид, поликапролактон, полифосфазен, полиэфирэфиркетон, полимолочная кислота и полигликолевая кислота, демонстрируют контролируемые скорости распада. Кроме того, на основе данных полимеров возможно изготовить сложные пространственные формы ВМ, имеющие улучшенное прикрепление к клеткам (отрицательно заряженные химические группы) и способность доставлять растворимые молекулы, с использованием различных подходов к сборке с целью получения структур с улучшенными физико-механическими свойствами (жесткость, деградация и пористость) [19, 21]. Немаловажными аспектами являются низкая цена производства синтетических полимеров, возможность их изготовления большими объемами и длительный срок хранения. Еще одним из преимуществ использования синтетических биоматериалов является возможность изготовления специфичных для пациента каркасов [22]. Таким образом, синтетические полимеры не вызывают иммунологического ответа и обладают более высокой степенью гибкости при обработке, что облегчает программирование скорости их биodeградации. Однако простые синтетические полимеры имеют свои недостатки из-за отсутствия в составе функциональных групп. Это приводит к снижению способности их соединения с биоактивными фрагментами для усиления интеграции к клеткам [22, 23].

Природные полимеры, такие как гиалуроновая кислота (ГК), фибрин, хитозан и коллаген, обладают хорошей биологической совместимостью, низкой иммуногенностью и остеопроводимостью. Полученные из полисахаридов и белков ВМ представляют собой типы биоматериалов, обладающих удовлетворительными биоразлагаемыми свойствами, а также другими преимуществами, имитирующими естественный ВМ. К недостаткам таких ВМ можно отнести нерегулируемую скорость распада материала и низкую механическую стабильность. Однако сегодня природные полимеры на основе полисахаридов широко используют для регенерации тканей *in situ* [19, 22].

Естественно, существующие биополимеры (на основе полисахаридов или белков) являются наиболее изученными материалами для производства биоинженерных каркасов. Вместе с тем свойства таких полисахаридов, как декстран, хитозан и ГК, продолжают широко изучать. Так, например, относительно недавно была открыта их антимикробная активность [23–27].

Биоматериалы на основе ВКМ, изготовленные из децеллюляризованных тканей, были широко исследованы при экспериментах по изучению регенерации тканей *in situ*. Доказано, что они обеспечивают среду,

которая очень похожа на таковую ВКМ из нативной ткани, особенно в том, что касается клеточного поведения [28, 29]. Децеллюляризованный ВКМ (dVKM), естественно, является наиболее близким по своим особенностям к биологическому каркасу. При этом процесс децеллюляризации при производстве данного вида скаффолда сохраняет структурную целостность dVKM и, таким образом, обеспечивает сохранность ячеек материала при последующем неоангиогенезе после имплантации в организм реципиента [22, 30].

dVKM на основе тканей мочевого пузыря и подслизистой оболочки тонкой кишки используют в качестве исходной ткани при производстве биоматериалов. Сообщается, что такие ВКМ сохраняют необходимые биологически активные свойства для стимулирования положительных эффектов ремоделирования (рекрутирование, дифференцировка эндогенных стволовых клеток/клеток-предшественников, модуляция иммунного ответа реципиента) при имплантации *in vivo* [31].

Каркасы на основе dVKM могут способствовать восстановлению и регенерации кожи за счет сохранения необходимых физических свойств [32–35]. Было продемонстрировано, что неповрежденная зона базальной мембраны в составе dVKM способствует адгезии кератиноцитов, а сохраненная структура дермы – росту ангиогенных клеток [36, 37]. Кроме того, доказано, что высвобождение основных факторов роста фибробластов из dVKM уменьшает площадь формирования рубцов на коже [34, 38].

От структуры скаффолда зависит его дальнейшая организация в тканях реципиента. Используемые в настоящее время конструкции по пространственной и физической структуре представляют собой сетки, волокна, губки, пену и др. [39].

Пористые каркасы существуют в различных формах, таких как губка, пена, сетка и нанои микромасштабные биоразлагаемые волокна. Последние два типа ВМ можно отнести к волокнистым каркасам [40, 41].

На сегодняшний день описано несколько форм пористых каркасов для регенерации тканей кожи, и большинство из них можно отнести к категории волокнистых каркасов. Вместе с тем разработано несколько типов губчатых или пенных каркасов с более высокой пористостью, которые могут быть использованы в качестве эффективных биоконструкций при регенерации кожи. Большинство таких пористых каркасов содержат коллагеновую основу, а затем в них высевают кератиноциты или фибробласты [40, 41]. Их применение показано пациентам с ожогами и дефектами кожи, вызванными удалением поверхностных опухолей или последствиями

устранения источника гнилостной инфекции (например, при некротическом фасциите) [42–44]. Кроме того, рядом авторов предложены губчатые каркасы в сочетании с биоматериалами, такими как кератин человека, поливиниловый спирт или хитозан [45–47].

Известными являются два варианта реконструкции кожи на основе технологий 3D: печать фрагмента кожи в зоне дефекта *in situ* и печать *in vitro* с дальнейшей имплантацией. В последние годы подлежит широкому обсуждению способ ускоренного создания биоконструктора кожи на основе послойной печати *in vitro* [48].

Волокнистые каркасы фактически можно классифицировать как пористые; они состоят из нановолокон и обладают большим потенциалом для имитации естественной среды тканей человека [7].

Нановолокнистые пористые структуры обеспечивают крайне желательную нишу для посеянных клеток в плане адгезии, пролиферации и дифференцировки [49]. Их широко используют для разработки как твердых, так и мягких тканей, а также в качестве транспортных средств для контролируемой доставки лекарств и различных биологических молекул [50].

Было обнаружено, что с точки зрения адгезии, роста и дифференцировки кератиноцитов, фибробластов и эндотелиальных клеток нановолокнистые каркасы из хитозана выполняют свою функцию лучше, чем 3D-губки на той же основе. Недавно появились сообщения о применении биокерамических ультратонких волокон для восстановления кожного покрова [51]. По сравнению с прочими вариантами бесклеточные каркасы выгодны с точки зрения сохранения архитектуры ВКМ с интактными лигандами клеточной адгезии. Особенности данной матрицы способствуют росту тканей, сходному с естественным, и, что более важно, приводят к снижению иммунологических реакций на трансплантат, обеспечивая их долгосрочную функциональную способность [52].

Бесклеточные тканевые матрицы могут быть получены путем изготовления искусственных каркасов или при удалении клеточных компонентов из биологических тканей. Конечной целью любого протокола децеллюляризации является удаление всего клеточного материала без неблагоприятного воздействия на оставшийся ВКМ [53, 54].

Гидрогелевые каркасы обладают большим потенциалом для применения при регенерации кожи благодаря своей биосовместимой и биоразлагаемой природе [7]. Гидрогели, состоящие из макромолекул естественного происхождения, демонстрируют ограниченный диапазон механических свойств. Напротив, синтетические

полимеры могут быть получены с точно контролируемой структурой и функциями. Клиническим преимуществом обладает гель-форма скаффолда, позволяющая посредством малоинвазивных методов доставлять материал на участки для имплантации [39]. Особенностью гидрогеля является способность к самосборке из жидкой мономерной фазы в твердую полимерную сетку под влиянием pH, температуры и прочих факторов. Биосовместимость гидрогелей объясняют их сходством с макромолекулярными компонентами организма человека. Гидрогели создают путем ковалентного или нековалентного сшивания полимеров. Баланс между адгезией клеток к каркасу и скоростью деградации гидрогелевых тканевых каркасов является ключевым фактором, способствующим образованию новой ткани [7].

Инъекционные гидрогели – это новый способ закрытия кожного дефекта, удобный при использовании, т. к. не требует хирургической имплантации. При этом использование в составе гидрогелей биоразлагаемых компонентов существенно повышает адгезию клеток, которая имеет основополагающее значение в кожной репарации [2, 3].

В последнее время внимание исследователей привлекает открытие возможности создания каркасов с использованием микросфер. В передовой тканевой инженерии микросферические каркасы в основном используют для эффективной доставки лекарств, таких как антибиотики, или для генной терапии.

ТРЕБОВАНИЯ К БИОМАТЕРИАЛАМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ДЕФЕКТОВ КОЖИ

Биологические аспекты скаффолдов включают их биосовместимость и нетоксичность. Клетки, выращенные в скаффолдах, должны иметь возможность свободного воспроизводства без помех для создания новой матрицы. Поэтому скаффолд считается идеальным, если он может имитировать свойства ВКМ нативной ткани [20].

На сегодняшний день в области тканевой инженерии используют широкий спектр полимерных каркасов. При этом биологическая основа, применяемая при производстве таких матриц, должна иметь сродство к клеточным элементам имплантата и тканям реципиента. Кроме того, их деградация в организме реципиента должна соответствовать скорости возникновения собственного ВКМ [55].

Следовательно, к клеточным матрицам предъявляют два основных требования: биосовместимость (способность вызывать минимальные биологические реакции) и биodeградируемость (способность к разрушению

в организме реципиента под действием биологически активных веществ) [19, 56].

Помимо всего вышеперечисленного, очень важно учитывать такие свойства поверхности ВКМ, как гидрофильность/гидрофобность, шероховатость, заряд и механическая прочность [18].

Биосовместимость каркасов и биомимикрия необходимы для поддержания важнейших клеточных реакций, которые включают молекулярный уровень и механические сигнальные сети. Не менее важна способность биоматериала к биологической элиминации с нецитотоксичными побочными продуктами разложения, минимальным фиброзом и связанными с ними реакциями на инородное тело. Скорость деградации каркаса важна для успешной регенерации тканей *in situ*. В этом отношении биоматериал должен быть сконструирован таким образом, чтобы было возможно осуществлять динамический контроль пористости, его механической целостности, а также биоактивности каркаса. Доказано, что скорость разложения может влиять на механическое поведение каркаса. Так, быстрое разложение приводит к раннему механическому разрушению. С другой стороны, если процесс деградации протекает слишком медленно, также могут возникнуть осложнения, связанные с процессом хронического воспаления [22].

Кроме того, каркасы должны иметь соответствующую архитектуру, чтобы облегчить поступление питательных веществ и стимулировать формирование кровеносных сосудов. Сама структура каркаса также может быть использована для инкапсуляции биоактивных молекул, таких как факторы роста и цитокины, которые считаются критически важными для контроля микроокружения *in vivo* [19].

Скаффолд, имитирующий нативный ВКМ, позволяя связываться с тканями и передавать сигнал, который влияет на развитие клеток и морфогенез. Скаффолд должен быть пластичным и простым при обработке и стерилизации. Кроме того, необходимо учитывать кинетику высвобождения препарата в организме: препарат должен быть помещен на скаффолд таким образом, чтобы обеспечить контролируемое и равномерное высвобождение в течение длительного периода. Еще одним критическим фактором является сродство связывания выбранного препарата со скаффолдом: слишком низкая ассоциация приводит к раннему высвобождению большого количества препарата; слишком высокое сродство не позволяет достигнуть оптимального высвобождения лекарства. Обе ситуации неблагоприятны для реципиента.

Также было доказано, что каркасы, имеющие «лестничные, прямоугольные и сферические поры», более

склонны к разрушению, чем каркасы с однородной мелкой и округлой пористой структурой. Так, F.S.L. Bobbert и A.A. Zadpoor [57] пришли к выводу, что разработка «извилистой сети пустот» в структуре матрикса фактически способствует контролю прохождения клеточной суспензии через каркас, увеличивая площадь поверхности скаффолда и доступное время для прикрепления клеток.

В дополнение к сказанному отметим, что каркас матрикса должен обладать механическими свойствами, эквивалентными нативной ткани, чтобы обеспечить эффективную поддержку в процессе регенерации. Так, каркасы, состоящие из полимеров, безусловно, обладают жесткостью, отличной от таковой у материалов, состоящих из металла или керамики [22].

РЕПАРАТИВНЫЕ И РЕГЕНЕРАТОРНЫЕ ЭФФЕКТЫ СКАФФОЛДОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОЖНЫХ РАН

Существует мнение, что оптимальный скаффолд для создания искусственной ткани – это ВКМ ткани-мишени в его нативном статусе. С другой стороны, многочисленные функции, сложные составляющие и динамический характер такого ВМ делают затруднительным его точное воспроизведение [55].

ВКМ необходим для поддержания гомеостаза тканей. Он обеспечивает целостность тканей и органов, снабжая их трехмерной пространственной структурой, биоактивными факторами роста и цитокинами для облегчения многонаправленных коммуникаций между различными клетками. Он также обеспечивает физическую поддержку кожи и активно регулирует функцию клеток, контролируя биохимические градиенты, плотность клеток, пространственную организацию и лиганды прикрепления. Доказано, что кожный ВКМ в основном включает коллагены, эластин, ламинины, ГК, гликозаминогликаны (ГАГ), протеоглики, фибриллин и молекулы, которые участвуют в обороте ВКМ [47]. Таким образом, определение детального вклада каждого компонента ВКМ в процесс заживления кожных ран имеет решающее значение [58].

Было доказано, что структура и составляющие таких матриц позволяют моделировать поддерживающую основу ВМ и обеспечивают условия при поддержании жизнеспособности клеток, их оптимального роста и пролиферации [13].

Коллаген является основным компонентом ВКМ кожи, составляя 70–80% сухой массы материала, и обеспечивает прочность кожи при растяжении. Во время заживления кожных ран коллаген (особенно I, III, V, VII и XVII типов) играет многогранную и важную роль.

Учитывая многофункциональные эффекты коллагена, повязки на его основе могут стимулировать отложение и организацию новообразованного коллагена, создавая среду, способствующую заживлению, и придавая ему значительный потенциал в качестве биоматериала для лечения кожных ран [51].

Основными полисахаридами в составе ВКМ являются ГАГ и ГК. Полисахариды напрямую взаимодействуют с белками ВКМ через цепи белковые ядра, регулируя архитектуру кожи. Полисахариды дифференциально экспрессируются во время заживления ран кожи и развития рубцов при проведении экспериментов на животных моделях. Аналогичным образом во время регенерации поврежденной кожи *in vivo* полисахариды широко представлены в сосочковом слое и связаны с кератинообразующими клетками [59].

Было доказано, что матрица на основе фибрина способна к уравниванию концентрации веществ в своем составе. Такая способность может гарантировать пролонгированную регуляцию клеточных ответов в скаффолде, что является основанием для ангиогенеза при применении данного ВКМ *in vivo* [13]. При этом добавление в состав ВКМ коллагена улучшает пролиферацию и адгезию фибробластов, ускоряет эпителизацию ран за счет пролиферации кератиноцитов [47].

ВКМ, полученные из тканей человека и животных, таких как перикард, брюшина и амниотическая мембрана, традиционно применяют для улучшения заживления ран кожи. Среди них бесклеточный дермальный матрикс (БДА), бесклеточная амниотическая мембрана и децеллюляризованная подслизистая оболочка тонкой кишки являются репрезентативными биоматериалами, которые широко применяют в клинической практике. Это вполне объяснимо, т. к. компоненты БДА непрерывно разрушаются под действием коллагеназы и в конечном итоге заменяются вновь образованным ВКМ и мигрировавшими клетками [60, 61].

Обособленную нишу среди подходов для доставки веществ при использовании ВКМ занимают двухфазные системы. В состав такого скаффолда могут быть включены наноразмерные частицы, импрегнированные определенными веществами для обеспечения регенерации кожи [15].

В последние годы были предложены новые и достаточно перспективные подходы в лечении послеоперационных кожных ран на основе скаффолд-технологий [62, 63]. Впервые ученым удалось импрегнировать ВКМ препаратом с антиоксидантной активностью (этилметилгидроксипиридина сукцинатом). В ходе исследований было доказано положительное влияние разработанного ВМ на репарацию ран путем коррекции

процессов окислительного стресса. Кроме того, при сравнении результатов использования разнообразных форм ВКМ была продемонстрирована более высокая эффективность коллагенового геля из матрикса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бурное развитие возможностей по ускорению кожной регенерации подтверждает потенциал проводимых исследований. Высокотехнологичные методы

современного изготовления скаффолд-матриц делают возможным предположение о полном замещении прежних технологий новыми разработками в ближайшем будущем. Однако актуальность проведения фундаментальных и клинических исследований в данном направлении остается чрезвычайной и в настоящее время.

Поступила / Received 17.10.2024

Поступила после рецензирования / Revised 15.05.2025

Принята в печать / Accepted 09.09.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Chuong CM, Nickoloff BJ, Elias PM, Goldsmith LA, Macher E, Maderson PA et al. What is the 'true' function of skin? *Experimental Dermatology*. 2022;11(2):159–187. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0625.2002.00112.x>.
2. Сергачкий КИ, Никольский ВИ, Шеремет ДП, Альджабр М, Мизонов ДВ, Шабров АВ. Характеристика скаффолдов и технологии их изготовления для использования в регенеративной хирургии. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2022;(3):124–133. <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2022-3-11>.
3. Sergachkiy KI, Nikolskij VI, Sheremet DP, Aldzhabr M, Mizonov DV, SHabrov AV. Features of scaffolds and their manufacturing technology for using the regenerative surgery. *Izvestiya Vysshih Uchebnyh Zavedenij. Povolzhskij Region. Medicinskie Nauki*. 2022;(3):124–133. (In Russ.) <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2022-3-11>.
4. Никольский ВИ, Сергачкий КИ, Шеремет ДП, Шабров АВ. Скаффолд-технологии в восстановительной медицине: история вопроса, современное состояние и перспективы применения. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022;(11):36–41. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20221136>.
5. Nikolskij VI, Sergachkiy KI, Sheremet DP, Shabrov AV. Scaffold technologies in regenerative medicine: history of the issue, current state and prospects of application. *Pirogov Journal of Surgery*. 2022;(11):36–41. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia20221136>.
6. Vangilder C, Lachenbruch C, Algrim-Boyle C, Meyer S. The International Pressure Ulcer Prevalence Survey: 2006-2015: A 10-Year Pressure Injury Prevalence and Demographic Trend Analysis by Care Setting. *J Wound Ostomy Cont Nurs*. 2017;44:20–28. <https://doi.org/10.1097/WON.0000000000000292>.
7. Vangilder C, Macfarlane GD, Meyer S. Results of nine international pressure ulcer prevalence surveys: 1989 to 2005. *Ostomy Wound Manag*. 2008;54(2):40–54. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18382042>.
8. Guo B, Ma PX. Conducting Polymers for Tissue Engineering. *Biomacromolecules*. 2018;19(6):1764–1782. <https://doi.org/10.1021/acs.biomac.8b00276>.
9. Chaudhari AA, Vig K, Baganizi DR, Sahu R, Dixit S, Dennis V et al. Future Prospects for Scaffolding Methods and Biomaterials in Skin Tissue Engineering: A Review. *Int J Mol Sci*. 2016;17(12):1974. <https://doi.org/10.3390/ijms17121974>.
10. Mogoşanu GD, Grumezescu AM. Natural and synthetic polymers for wounds and burns dressing. *Int J Pharm*. 2014;463(2):127–136. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2013.12.015>.
11. Zielińska A, Karczewski J, Eder P, Kolanowski T, Szalata M, Wielgus K et al. Scaffolds for drug delivery and tissue engineering: The role of genetics. *J Control Release*. 2023;359:207–223. <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2023.05.042>.
12. Мишина ЕС, Затолокина МА, Рязанова ЛМ, Польской ВС, Цымбалюк ВВ, Неволько ВО и др. Морфофункциональная перестройка волокнистых структур дермы кожи крыс в условиях имплантации 3д-скаффолда на основе полипролактона. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2021;3(79):119–123. [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2021-3\(79\)-119-123](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2021-3(79)-119-123).
13. Mishina ES, Zatolokina MA, Ryazanova LM, Pol'skoj VS, Cymbalyuk VV, Nevoľko VO et al. Morphofunctional rebuilding of fibrous structures of rat's skin dermis under 3d-scaffold implantation based on polylactone. *Journal of Volgograd State Medical University*. 2021;3(79):119–123. (In Russ.) [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2021-3\(79\)-119-123](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2021-3(79)-119-123).
14. Епифанов СА, Матвеев СА, Крайнуков ПЕ, Кокорин ВВ, Базавев АА, Чекарцева ИА. Аутогенные фибриновые матриксы: перспективы использования в хирургии. *Гены и клетки*. 2021;16(2):71–74. <https://doi.org/10.23868/202107014>.
15. Epifanov SA, Matveev SA, Krainyukov PE, Kokorin VV, Bazaev AA, Chekmareva IA. Autological fibrin matrix: prospect surgery use. *Genes and Cells*. 2021;16(2):71–74. (In Russ.) <https://doi.org/10.23868/202107014>.
16. Frazier T, Alarcon A, Wu X, Mohiuddin OA, Motherwell JM, Carlsson AH et al. Clinical Translational Potential in Skin Wound Regeneration for Adipose-Derived, Blood-Derived, and Cellulose Materials: Cells, Exosomes, and Hydrogels. *Biomolecules*. 2020;10(10):1373. <https://doi.org/10.3390/biom10101373>.
17. Егорихина МН, Левин ГЯ, Алейник ДЯ, Чарыкова ИН. Скаффолд для замещения дефектов кожи на основе естественных биополимеров. *Успехи современной биологии*. 2018;138(3):273–282. <https://doi.org/10.7868/S0042132418030055>.
18. Egorikhina MN, Levin GYA, Alejnik DYA, Charykova IN. Natural polymer-based scaffolds in the replacement of skin defects. 2018;138(3):273–282. (In Russ.) <https://doi.org/10.7868/S0042132418030055>.
19. Qin J, Chen F, Wu P, Sun G. Recent Advances in Bioengineered Scaffolds for Cutaneous Wound Healing. *Front Bioeng Biotechnol*. 2022;10:841583. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.841583>.
20. Егорихина МН, Мухина ПА, Бронникова ИИ. Скаффолды как системы доставки биологически активных и лекарственных веществ. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2020;9(1):92–102. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2020-9-1-92-102>.
21. Egorikhina MN, Mukhina PA, Bronnikova II. Scaffolds as drug and bioactive compound delivery systems. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2020;9(1):92–102. (In Russ.) <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2020-9-1-92-102>.
22. Mitchell AC, Briquez PS, Hubbell JA, Cochran JR. Engineering growth factors for regenerative medicine applications. *Acta Biomater*. 2016;30:1–12. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2015.11.007>.
23. Atienza-roca P, Cui X, Hooper GJ, Woodfield TBF, Lim KS. Growth factor delivery systems for tissue engineering and regenerative medicine. *Adv Exp Med Biol*. 2018;1078:245–269. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-0950-2>.
24. Venkanna A, Kwon OW, Afzal S, Jang C, Cho KH, Yadav DK et al. Pharmacological use of a novel scaffold, anomeric N, Ndiarylaminotetrahydropyran: molecular similarity search, chemocentric target profiling, and experimental evidence. *Sci Rep*. 2017;7(1):1–17. <https://doi.org/doi:10.1038/s41598-017-12082>.
25. Николаева ЕД. Биополимеры для клеточной инженерии. *Журнал Сибирского федерального университета. Биология*. 2014;7(2):222–233. Режим доступа: <https://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/13408>.

- Nikolaeva ED. Biopolymers for Tissue Engineering. *Journal of Siberian Federal University. Biology*. 2014;7(2):222–233. (In Russ.) Available at: <https://elibr.sfu-kras.ru/handle/2311/13408>.
20. Eltom AE, Zhong G, Muhammad A. Scaffold Techniques and Designs in Tissue Engineering Functions and Purposes: A Review. *Advances in Materials Science and Engineering*. 2019;4:1–13. <https://doi.org/10.1155/2019/3429527>.
 21. Iqbal N, Khan AS, Asif A, Yar M, Haycock JW, Rehman IU. Recent concepts in biodegradable polymers for tissue engineering paradigms: A critical review. *Int Mat Rev*. 2019;64:91–126. <https://doi.org/10.1080/09506608.2018.1460943>.
 22. Abdulghani S, Mitchell GR. Biomaterials for In Situ Tissue Regeneration: A Review. *Biomolecules*. 2019;9(11):750. <https://doi.org/10.3390/biom9110750>.
 23. Magnusson JP, Saeed AO, Fernández-Trillo F, Alexander C. Synthetic polymers for biopharmaceutical delivery. *Polymer Chemistry*. 2011;2(1):48–59. <https://doi.org/10.1039/C0PY00210K>.
 24. Negut I, Dorcioman G, Grumezescu V. Scaffolds for Wound Healing Applications. *Polymers*. 2020;12(9):2010. <https://doi.org/10.3390/polym12092010>.
 25. Sun G, Shen YI, Harmon JW. Engineering Pro-Regenerative Hydrogels for Scarless Wound Healing. *Adv Healthc Mater*. 2018;7(14):e1800016. <https://doi.org/10.3390/polym1209201010.1002/adhm.201800016>.
 26. Ahmed S, Ikram S. Chitosan Based Scaffolds and Their Applications in Wound Healing. *Achievements Life Sci*. 2016;10:27–37. <https://doi.org/10.1016/j.als.2016.04.001>.
 27. Graça MFP, Miguel SP, Cabral CSD, Correia IJ. Hyaluronic acid-Based wound dressings: A review. *Carbohydr Polym*. 2020;241:116364. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.116364>.
 28. Badylak SF, Freytes DO, Gilbert TW. Reprint of: Extracellular matrix as a biological scaffold material: Structure and function. *Acta Biomater*. 2015;23:17–26. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2015.07.016>.
 29. Taylor DA, Sampaio LC, Ferdous Z, Gobin AS, Taite LJ. Decellularized matrices in regenerative medicine. *Acta Biomater*. 2018;74:74–89. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2018.04.044>.
 30. Agmon G, Christman KL. Controlling stem cell behavior with decellularized extracellular matrix scaffolds. *Curr Opin Solid State Mater Sci*. 2016;20:193–201. <https://doi.org/10.1016/j.cossms.2016.02.001>.
 31. Dzik J, Badylak S, Yabroudi M, Sicari B, Ambrosio F, Stearns K et al. An acellular biologic scaffold treatment for volumetric muscle loss: results of a 13-patient cohort study. *NPJ Regen Med*. 2016;1:16008. <https://doi.org/10.1038/npjregenmed.2016.8>.
 32. Clark RA, Ghosh K, Tonnesen MG. Tissue engineering for cutaneous wounds. *J Invest Dermatol*. 2007;127(5):1018–1029. <https://doi.org/10.1038/sj.jid.5700715>.
 33. Zhang Q, Johnson JA, Dunne LW, Chen Y, Iyyanki T, Wu Y et al. Decellularized skin/adipose tissue flap matrix for engineering vascularized composite soft tissue flaps. *Acta Biomater*. 2016;35:166–184. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2016.02.017>.
 34. Choi JS, Kim JD, Yoon HS, Cho YW. Full-thickness skin wound healing using human placenta-derived extracellular matrix containing bioactive molecules. *Tissue Eng Part A*. 2013;19(3–4):329–339. <https://doi.org/10.1089/ten.TEA.2011.0738>.
 35. Brouki Milan P, Pazouki A, Joghataei MT, Mozafari M, Amini N, Kargozar S et al. Decellularization and preservation of human skin: A platform for tissue engineering and reconstructive surgery. *Methods*. 2020;171:62–67. <https://doi.org/10.1016/j.ymeth.2019.07.005>.
 36. Takami Y, Yamaguchi R, Ono S, Hyakusoku H. Clinical application and histological properties of autologous tissue-engineered skin equivalents using an acellular dermal matrix. *J Nippon Med Sch*. 2014;81(6):356–363. <https://doi.org/10.1272/jnms.81.356>.
 37. Сотниченко АС, Гилевич ИВ, Мелконян КИ, Юцкевич ЯА, Каракулев АВ, Богданов СБ и др. Разработка методики получения дермального внеклеточного матрикса. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2019;21(4):81–87. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2019-4-81-87>.
 38. Zang X, Chen X, Hong H, Hu R, Liu J, Liu C. Decellularized extracellular matrix scaffolds: Recent trends and emerging strategies in tissue engineering. *Bioact Mater*. 2021;10:15–31. <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2021.09.014>.
 39. Митрошин АН, Федорова МГ, Латынова ИВ, Нефедов АА. Современные представления о применении скаффолдов в регенеративной медицине (обзор литературы). *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2019;(2):133–143. <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2019-2-12>.
 40. Mitroshin AN, Fedorova MG, Latynova IV, Nefedov AA. Modern ideas about the use of scaffolds in the regenerative medicine (literature review). *Izvestiya Vysshih Uchebnykh Zavedenij. Povolzhskij Region. Medicinskie Nauki*. 2019;(2):133–143. (In Russ.) <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2019-2-12>.
 41. Sundaramurthi D, Krishnan UM, Sethuraman S. Electrospun Nanofibers as Scaffolds for Skin Tissue Engineering. *Polymer Reviews*. 2014;54(2):348–376. <https://doi.org/10.1080/15583724.2014.881374>.
 42. Liu X, Lin T, Fang J, Yao G, Zhao H, Dodson M, Wang X. In vivo wound healing and antibacterial performances of electrospun nanofibre membranes. *J Biomed Mater Res A*. 2010;94(2):499–508. <https://doi.org/10.1002/jbm.a.32718>.
 43. Akita S, Tanaka K, Hirano A. Lower extremity reconstruction after necrotizing fasciitis and necrotic skin lesions using a porcine-derived skin substitute. *JPRAS*. 2006;59:759–763. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2005.11.021>.
 44. Shevchenko RV, James SL, James SE. A review of tissue-engineered skin bioconstructs available for skin reconstruction. *J R Soc Interface*. 2010;7(43):229–258. <https://doi.org/10.1098/rsif.2009.0403>.
 45. Suzuki S, Kawai K, Ashoori F, Morimoto N, Nishimura Y, Ikada Y. Long-term follow-up study of artificial dermis composed of outer silicone layer and inner collagen sponge. *Br J Plast Surg*. 2000;53(8):659–666. <https://doi.org/10.1054/bjps.2000.3426>.
 46. Chen YH, Dong WR, Xiao YQ, Zhao BL, Hu GD, An LB. Preparation and bioactivity of human hair keratin-collagen sponge, a new type of dermal analogue. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao*. 2006;26(2):131–138. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16503513>.
 47. Yeo JH, Lee KG, Kim HC, Oh HYL, Kim AJ, Kim SY. The effects of Pva/chitosan/fibroin (PCF)-blended spongy sheets on wound healing in rats. *Biol Pharm Bull*. 2000;23(10):1220–1223. <https://doi.org/10.1248/bpb.23.1220>.
 48. Омелько НА, Халимов РИ. Композитные матрицы для применения в травматологии и регенеративной медицине. *Научное обозрение. Медицинские науки*. 2022;(6):89–94. <https://doi.org/10.17513/srms.1309>.
 49. Omelko NA, Khalimov RI. Composite matrixes for use in traumatology and regenerative medicine. *Scientific Review. Medical Sciences*. 2022;(6):89–94. (In Russ.) <https://doi.org/10.17513/srms.1309>.
 50. Иванов АА, Попова ОП, Данилова ТИ, Кузнецова АВ. Стратегии выбора и использования скаффолдов в биоинженерии. *Успехи современной биологии*. 2019;139(2):196–205. <https://doi.org/10.1134/S0042132419020042>.
 51. Ivanov AA, Popova OP, Danilova TI, Kuznecova AV. Strategy of the selection and use of scaffolds in bioengineering. *Uspekhi Sovremennoy Biologii*. 2019;139(2):196–205. (In Russ.) <https://doi.org/10.1134/S0042132419020042>.
 52. Norouzi M, Soleimani M, Shabani I, Atyabi F, Ahvaz HH, Rashidi A. Protein encapsulated in electrospun nanofibrous scaffolds for tissue engineering applications. *Polymer International*. 2013;62:1250–1256. <https://doi.org/10.1002/pi.4416>.
 53. Bhattarai SR, Bhattarai N, Yi HK, Hwang PH, Cha DI, Kim HY. Novel biodegradable electrospun membrane: Scaffold for tissue engineering. *Biomaterials*. 2004;25(13):2595–2602. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2003.09.043>.
 54. Hong Y, Chen X, Jing X, Fan H, Gu Z, Zhang X. Fabrication and drug delivery of ultrathin mesoporous bioactive glass hollow fibers. *Adv Funct Mater*. 2010;20:1503–1510. <https://doi.org/10.1002/adfm.200901627>.

52. Dhandayuthapani B, Yoshida Y, Maekawa T, Kumar DS. Polymeric Scaffolds in Tissue Engineering Application: A Review. *Int J Polym Sci.* 2011;2011:1–19. <https://doi.org/10.1155/2011/290602>.
53. Theocharis AD, Skandalis SS, Gialeli C, Karamanos NK. Extracellular matrix structure. *Adv Drug Deliv Rev.* 2016;97:4–27. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2015.11.001>.
54. Старцева ОИ, Синельников МЕ, Бабаева ЮВ, Трущенко ВВ. Децеллюляризация органов и тканей. *Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова.* 2019;(8):59–62. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201908159>.
- Starceva OI, Sineľnikov ME, Babaeva YuV. Decellularization of organs and tissues. *Pirogov Journal of Surgery.* 2019;(8):59–62. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia201908159>.
55. Chan BP, Leong KW. Scaffolding in tissue engineering: general approaches and tissue-specific considerations. *Eur Spine J.* 2008;17:467–479. <https://doi.org/10.1007/s00586-008-0745-3>.
56. Williams DF. On the mechanisms of biocompatibility. *Biomaterials.* 2008;29(20):2941–2953. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2008.04.023>.
57. Bobbert FSL, Zadpoor AA. Effects of bone substitute architecture and surface properties on cell response, angiogenesis, and structure of new bone. *J Mater Chem B.* 2017;5(31):6175–6192. <https://doi.org/10.1039/c7tb00741h>.
58. Xiao H, Chen X, Liu X, Wen G, Yu Y. Recent advances in decellularized biomaterials for wound healing. *Mater Today Bio.* 2023;19:100589. <https://doi.org/10.1016/j.mtbio.2023.100589>.
59. Bacakova L, Pajorova J, Zikmundova M, Filova E, Mikes P, Jencova V, Sinica A. Nanofibrous Scaffolds for Skin Tissue Engineering and Wound Healing Based on Nature-Derived Polymers. Current and Future Aspects of Nanomedicine. *IntechOpen.* 2020. <https://doi.org/10.5772/intechopen.88602>.
60. Belviso I, Romano V, Sacco AM, Ricci G, Massai D, Cammarota M et al. Decellularized Human Dermal Matrix as a Biological Scaffold for Cardiac Repair and Regeneration. *Front Bioeng Biotechnol.* 2020;8:229. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.00229>.
61. Bramfeldt H, Sabra G, Centis V, Vermette P. Scaffold vascularization: a challenge for three-dimensional tissue engineering. *Curr Med Chem.* 2010;17(33):3944–3967. <https://doi.org/10.2174/092986710793205327>.
62. Никольский ВИ, Захаров АД, Шабров АВ, Венедиктов АА, Глумскова ЮА. Изучение динамики оксидативного стресса в условиях раневого процесса при имплантации внеклеточного коллагенового матрикса. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки.* 2023;(4):65–75. <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2023-4-7>.
- Nikolskij VI, Zaharov AD, Shabrov AV, Venediktov AA, Glumskova YuA. Studying the oxidative stress dynamics in conditions of wound healing during implantation of an extracellular collagen matrix. *Izvestiya Vysshih Uchebnyh Zavedenij. Povolzhskij Region. Medicinskie nauki.* 2023;(4):65–75. (In Russ.) <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2023-4-7>.
63. Захаров АД, Никольский ВИ, Сергачкий КИ, Митрошин АН, Миронов ММ. Внеклеточный коллагеновый матрикс в лечении хронических ран у пациентов с синдромом диабетической стопы. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки.* 2024;(1):68–75. <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2024-1-8>.
- Zaharov AD, Nikolskij VI, Sergackiy KI, Mitroshin AN, Mironov MM. Extracellular collagen matrix in the treatment of chronic wounds in patients with diabetic foot syndrome. *Izvestiya Vysshih Uchebnyh Zavedenij. Povolzhskij Region. Medicinskie Nauki.* 2024;(1):68–75. (In Russ.) <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2024-1-8>.

Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования – К.И. Сергачкий, В.И. Никольский
 Написание текста – М.М. Миронов, В.С. Романова, А.В. Шабров, А.Д. Захаров
 Сбор и обработка материала – М.М. Миронов, В.С. Романова, А.В. Шабров, А.Д. Захаров
 Редактирование – К.И. Сергачкий, В.И. Никольский

Contribution of authors:

Study design and concept – Konstantin I. Sergatskiy, Valery I. Nikolsky
 Text development – Mikhail M. Mironov, Valeria S. Romanova, Alexandr V. Shabrov, Artem D. Zakharov
 Collection and processing of material – Mikhail M. Mironov, Valeria S. Romanova, Alexandr V. Shabrov, Artem D. Zakharov
 Editing – Konstantin I. Sergatskiy, Valery I. Nikolsky

Информация об авторах:

Миронов Михаил Михайлович, аспирант кафедры «Хирургия», Пензенский государственный университет; 440000, Россия, Пенза, ул. Лермонтова, д. 3; <https://orcid.org/0009-0007-3244-2611>; mhlmironovm@gmail.com
Сергачкий Константин Игоревич, д.м.н., доцент, профессор кафедры «Хирургия», Пензенский государственный университет; 440000, Россия, Пенза, ул. Лермонтова, д. 3; <https://orcid.org/0000-0002-3334-8244>; sergatsky@bk.ru
Никольский Валерий Исаакович, д.м.н., профессор, профессор кафедры «Хирургия», Пензенский государственный университет; 440000, Россия, Пенза, ул. Лермонтова, д. 3; <https://orcid.org/0000-0002-9927-580X>; nvi61@ya.ru
Романова Валерия Сергеевна, ординатор кафедры «Хирургия», Пензенский государственный университет; 440000, Россия, Пенза, ул. Лермонтова, д. 3; <https://orcid.org/0000-0001-9789-5194>; valerochka.romanova.00@bk.ru
Шабров Александр Валерьевич, к.м.н., доцент, доцент кафедры «Хирургия», Пензенский государственный университет; 440000, Россия, Пенза, ул. Лермонтова, д. 3; <https://orcid.org/0000-0003-4413-5524>; alexundead12@yandex.ru
Захаров Артем Дмитриевич, к.м.н., ассистент кафедры «Хирургия», Пензенский государственный университет; 440000, Россия, Пенза, ул. Лермонтова, д. 3; <https://orcid.org/0000-0001-9246-2824>; dart_wood@mail.ru

Information about the authors:

Mikhail M. Mironov, Postgraduate Student of the Department of Surgery, Penza State University; 3, Lermontov St., Penza, 440000, Russia; <https://orcid.org/0009-0007-3244-2611>; mhlmironovm@gmail.com
Konstantin I. Sergatskiy, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of Department of Surgery, Penza State University; 3, Lermontov St., Penza, 440000, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-3334-8244>; sergatsky@bk.ru
Valery I. Nikolsky, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of Department of Surgery, Penza State University; 3, Lermontov St., Penza, 440000, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-9927-580X>; nvi61@ya.ru
Valeria S. Romanova, Resident of Department of Surgery, Penza State University; 3, Lermontov St., Penza, 440000, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-9789-5194>; valerochka.romanova.00@bk.ru
Alexandr V. Shabrov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of Department of Surgery, Penza State University; 3, Lermontov St., Penza, 440000, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4413-5524>; alexundead12@yandex.ru
Artem D. Zakharov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of Department of Surgery, Penza State University; 3, Lermontov St., Penza, 440000, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-9246-2824>; dart_wood@mail.ru