



ЖУРНАЛ  
**НЕОТЛОЖНАЯ**  
**ХИРУРГИЯ**

имени И.И. Джанелидзе

№2  
2025



**Полное наименование издания:**  
«Журнал Неотложная хирургия  
им. И.И. Джанелидзе»

Издание зарегистрировано в Федеральной  
службе по надзору за соблюдением  
законодательства в сфере массовых  
коммуникаций. Свидетельство о регистрации  
ПИ № ФС77-86389 от 27 ноября 2023 г.

ISSN: 2712 — 9632

**Периодичность издания:** 4 раза в год

**Главный редактор:**  
д.м.н. профессор  
Парфенов Валерий Евгеньевич

**Заместители главного редактора:**  
д.м.н. профессор  
Мануковский Вадим Анатольевич  
д.м.н. профессор  
Самохвалов Игорь Маркеллович  
д.м.н. профессор Демко Андрей Евгеньевич

**Секретарь:**  
д.м.н. доцент Насер Надежда Рамезовна

**Издательство:** ГБУ «Санкт-Петербургский  
институт скорой помощи  
им. И.И. Джанелидзе»

**Адрес редакции и издательства:**  
192242, Санкт-Петербург, ул. Будапештская,  
д. 3, литер А  
Тел. / Tel.: +7 (812) 774-86-75  
+7 (812) 384-46-64  
E-mail: nh@emergency.spb.ru  
info@emergency.spb.ru  
<http://emerg-surgery.ru/>

**Входит в перечень ВАК периодических научных и научно-технических изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора или кандидата наук (распоряжение Минобрнауки России от 09 апреля 2024 г. № 132-р., список от 15.04.2024 г.) по специальностям: 3.1.10. — Нейрохирургия (медицинские науки); 3.1.25. — Лучевая диагностика (медицинские науки); 3.1.8. — Травматология и ортопедия (медицинские науки); 3.1.9 — Хирургия (медицинские науки)**

Электронная версия журнала доступна на сайте института (<https://emergency.spb.ru/manh/manh-journal/>), сайте журнала <http://emerg-surgery.ru/> и в Научной электронной библиотеке ([https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=75970](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=75970))

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

к.м.н. доцент В.С. Афончиков (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. доцент И.М. Барсукова (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.Г. Вербицкий (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.Е. Демко (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор Е.В. Зиновьев (Санкт-Петербург, Россия), к.м.н. Д.В. Кандыба (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.А. Мануковский (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. доцент Н.Р. Насер (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.Е. Парфенов (Санкт-Петербург, Россия), чл.-корр. РАН, д.м.н. профессор С.С. Петриков (Москва, Россия), д.м.н. профессор В.Е. Савелло (Санкт-Петербург, Россия), к.м.н. доцент Д.В. Свиство (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор И.М. Самохвалов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. доцент Д.А. Суров (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.Н. Тулупов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.В. Хоминец (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор С.А. Шляпников (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.В. Щеголев (Санкт-Петербург, Россия).

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

к.м.н. доцент Х.Э. Анваров (Ташкент, Узбекистан), д.м.н. профессор К.В. Атаманов (Новосибирск, Россия), д.м.н. академик РАН С.Ф. Багненко (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. доцент С.С. Багненко (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.И. Бадалов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. И.М. Батыршин (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор И.Г. Беленький (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. член-корр. РАН А.М. Беляев (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор И.В. Бойков (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.В. Бондаренко (Барнаул, Россия), д.м.н. профессор А.В. Борсуков (Смоленск, Россия), д.м.н. профессор П.Г. Брюсов (Москва, Россия), д.м.н. профессор В.А. Бывальцев (Иркутск, Россия), д.м.н. профессор Н.И. Вишняков (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.А. Волчков (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. академик РАН Д.А. Гранов (Санкт-Петербург, Россия), к.м.н. С.В. Дорогинин (Смоленск, Россия) д.м.н. член-корр. РАН А.А. Гринь (Москва, Россия), д.м.н. профессор А.А. Завражных (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор М.Ю. Кабанов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. доцент А.М. Карачун (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. доцент Н.А. Касимовская (Москва, Россия), д.м.н. Ю.Б. Кашанский (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор Б.Н. Котив (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. М.Н. Кравцов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. академик РАН В.В. Крылов (Москва, Россия), д.м.н. доцент А.Л. Кудяшев (Санкт-Петербург, Россия) д.м.н. профессор В.Н. Лапшин (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. доцент Р.Е. Лахин (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор Е.Ю. Левчик (Екатеринбург, Россия), д.м.н. профессор В.М. Луфт (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. академик РАН Н.А. Майстренко (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор Д.А. Маланин (Волгоград, Россия), д.м.н. доцент Б.В. Мартынов (Санкт-Петербург, Россия), к.м.н. А.И. Махновский (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. Е.Б. Миливская (Россия, Москва), д.м.н. профессор И.П. Миннуллин (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.Г. Мирошниченко (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.П. Орлов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. доцент А.В. Осипов (Россия, Москва), д.м.н. профессор С.В. Петров (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. Л.П. Пивоварова (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор С.А. Повзун (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.А. Поликарпов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор М.Л. Рогаль (Москва, Россия), д.м.н. профессор Н.Н. Рухляда (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.А. Суфианов (Тюмень, Россия), д.м.н. доцент А.А. Солодов (Москва, Россия), д.м.н. профессор А.В. Савелло (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. доцент А.П. Спасова (Петрозаводск, Россия), д.м.н. профессор А.А. Сперанская (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.В. Стрижелецкий (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н., доцент В.М. Теплов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. член-корр. РАН Р.М. Тихилов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.Н. Троян (Москва, Россия), д.м.н., доцент Д.Б. Туляганов (Ташкент, Узбекистан), д.м.н. профессор А.М. Хаджибаев (Ташкент, Узбекистан), д.м.н. профессор Н.Н. Хачатрян (Москва, Россия), д.м.н. академик РАН Г.Г. Хубулава (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. академик РАН М.Ш. Хубутия (Москва, Россия), д.м.н. профессор С.И. Шляффер (Россия, Москва), д.м.н. профессор О.Н. Эргашев (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор П.К. Яблонский (Санкт-Петербург, Россия).

К публикации принимаются только научные статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции.



**Full name of the publication:** The journal of  
“Emergency Surgery named after  
I.I.Dzhanelidze”

The publication is registered with the Federal  
Service for Supervision of Compliance  
with Legislation in the Field of Mass  
Communications. Certificate of registration of PI  
No. FS77-86389 dated November 27, 2023

ISSN: 2712 — 9632

**Frequency of publication:** 4 times a year

**Editor-in-Chief:**

Dr.Sci. (Medicine) professor Parfyonov Valeriy  
Evgenevich

**Deputy chief editors:**

Dr.Sci. (Medicine) professor  
Manukovsky Vadim Anatolyevich  
Dr.Sci. (Medicine) professor  
Samokhvalov Igor Markellovich  
Dr.Sci. (Medicine) professor Demko Andrey  
Evgenevich

**Secretary:**

Dr.Sci. (Medicine) associate professor  
Naser Nadezhda Ramezovna

**Publishing house:** GBU “St. Petersburg  
Institute of Emergency Medicine named after  
I.I. Dzhanelidze”

**Address of the editorial office and publishing house:**  
192242, Saint-Petersburg, Budapestskaya st., 3,  
letter A

Tel.: +7 (812) 774-86-75

+7 (812) 384-46-64

E-mail: [nh@emergency.spb.ru](mailto:nh@emergency.spb.ru)

[info@emergency.spb.ru](mailto:info@emergency.spb.ru)

<http://emerg-surgery.ru/>

Electronic version is available on the institute’s  
website (<https://emergency.spb.ru/manh/manh-journal/>), on the journal’s website <http://emerg-surgery.ru/> and in the Russian Science Citation  
Index ([https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=75970](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=75970))

EDITORIAL BOARD:

Ph.D. associate professor V.S. Afonchikov (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) associate professor I.M. Barsukova (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor V.G. Verbitsky (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor A.E. Demko. (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor E.V. Zinoviev (St. Petersburg, Russia), Ph.D. D.V. Kandyba (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor V.A. Manukovsky (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) associate professor N.R. Nasser (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor V.E. Parfenov (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor of RAS S.S. Petrikov (Moscow, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor V.E. Savello (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor I.M. Samokhvalov (St. Petersburg, Russia), Ph.D. associate professor D.V. Svistov (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) associate Professor D.A. Surov (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) Professor A.N. Tulupov (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor V.V. Khominets (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor S.A. Shlyapnikov (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor A.V. Shegolev (St. Petersburg, Russia).

EDITORIAL COUNCIL:

PhD associate professor Kh. Anvarov (Tashkent, Uzbekistan), Dr.Sci. (Medicine) associate professor K.V. Atamanov (Novosibirsk, Russia), Dr.Sci. (Medicine) academician of RAS S.F. Bagnenko (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) associate professor S.S. Bagnenko (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor V.I. Badalov (Санкт-Петербург, Россия), Dr.Sci. (Medicine) I.M. Batoryshin (Санкт-Петербург, Россия), Dr.Sci. (Medicine) professor I.G. Belenky (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) cor. memb. of RAS A.M. Belyaev (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor I.V. Boykov (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor A.V. Bondarenko (Barnaul, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor A.V. Borsukov (Smolensk, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor P.G. Bryusov (Moscow, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor V.A. Byvaltsev (Irkutsk, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor V.A. Volchikov (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) academician of RAS D.A. Granov (St. Petersburg, Russia), Ph.D. S.V. Doroginin (Smolensk, Russia), Dr.Sci. (Medicine) cor. memb. of RAS A.A. Grin (Moscow, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor A.A. Zavrazhnov (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor M.Y. Kabanov (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) associate professor A.M. Karachun (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) associate professor N.A. Kasimovskaya (Moscow, Russia), Dr.Sci. (Medicine) Yu.B. Kashansky (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor B.N. Kotiv (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) M.N. Kravtsov (Saint-Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) academician of RAS V.V. Krylov (Moscow, Russia), Dr.Sci. (Medicine) associate professor A.L. Kudiashev (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor V.N. Lapshin (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) associate professor R.E. Lakhin (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor E.Y. Levchik (Ekaterinburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor V.M. Luft (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) academician of the RAS N.A. Maistrenko (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor D.A. Malanin (Volgograd, Russia), Dr.Sci. (Medicine) associate professor B.V. Martynov (St. Petersburg, Russia), Ph.D. A.I. Makhnovsky (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) E.B. Milievskaya (Moscow, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor I.P. Minnullin (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor A.G. Miroshnichenko (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor V.P. Orlov (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) associate professor A.V. Osipov (Moscow, Russia), Dr.Sci. (Medicine) S.P. Nokhrin (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor S.V. Petrov (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) L.P. Pivovarova (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor S.A. Povzun (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor A.A. Polikarpov (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor M.L. Rogal (Moscow, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor N.N. Rukhlyada (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor S.I. Shliafer (Moscow, Russia), Dr.Sci. (Medicine) associate professor A.A. Solodov (Moscow, Russia), Dr.Sci. (Medicine) Professor A.V. Savello (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) associate professor A.P. Spasova (Petrozavodsk, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor A.A. Speranskaia (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor V.V. Strizheletsky (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor A.A. Sufianov (Tyumen, Russia), Dr.Sci. (Medicine) associate professor V.M. Teplov (Saint-Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) cor. memb. of RAS R.M. Tikhilov (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor V.N. Trojan (Moscow, Russia), MD associate professor D. Tulyaganov (Tashkent, Uzbekistan), Dr.Sci. (Medicine) professor A.M. Khadzhibayev (Tashkent, Uzbekistan), Dr.Sci. (Medicine) professor N.N. Khachatryan (Moscow, Russia), Dr.Sci. (Medicine) academician of RAS G.G. Khubulava (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) academician of RAS M.Sh. Khubutia (Moscow, Russia), Dr.Sci. (Medicine) associate professor O.N. Ergashev (St. Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor N.I. Vishnyakov (Saint-Petersburg, Russia), Dr.Sci. (Medicine) professor P.K. Yablonsky (St. Petersburg, Russia).

Only the articles prepared with Author,s guidelines are accepted for publication. When submitting an article to the Editorial Board, the authors accept the terms and condition of the public offer agreement. Editorial opinion does non always coincide with the opinion of the authors.



**Уважаемые коллеги!**

Позвольте поздравить всех нас с выходом на новый научный уровень! Несмотря на относительно юный возраст, наше издание уже заслужило весьма высокую репутацию, и его можно по праву отнести к разряду высокопрофессиональных не только по составу авторов, читательской аудитории и оформлению, но и по выбору тематики номеров, над подготовкой которых работают настоящие мастера своего дела. В жизни журнала «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе» произошло очень значимое событие, открывающее перед изданием новые перспективы — журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук», утверждаемый Высшей аттестационной комиссией Министерства высшего образования и науки Российской Федерации по специальностям (распоряжение Минобрнауки России от 09 апреля 2024 г. № 132-р.): 3.1.10. — Нейрохирургия (медицинские науки), 3.1.25. — Лучевая диагностика (медицинские науки), 3.1.8. — Травматология и ортопедия (медицинские науки), 3.1.9. — Хирургия (медицинские науки). В этот Перечень входят высококачественные издания, которые получили признание в нашем научном сообществе, включены в систему научной аттестации и играют определяющую роль в оценке научной деятельности российских вузов, НИИ, научных работников и соискателей научных степеней и званий. Выход первого номера в новом статусе — свидетельство наступления поры возмужания нашего журнала. Признание и уважение коллег — главное наше сегодняшнее достижение — результат ежедневной кропотливой работы каждого из тех, кто трудится над выпуском журнала. Объективное и оперативное освещение событий, на которые так богат мир медицины, попытки найти ответы на самые злободневные вопросы, которые изо дня в день ставит перед нами жизнь, вот что привлекает в нашем журнале.

- Журнал представляет большой интерес для специалистов с различных точек зрения:
- как инструмент информационной поддержки их профессиональной деятельности, знакомящий с новыми нормативными документами, установками, взглядами и подходами, с развитием отрасли в целом;
  - как инициатор научных проектов и организатор профессионального сообщества, способствующий проведению отраслевых региональных, общенациональных и международных мероприятий;
  - как трибуна для публичного обмена мнениями, знанием и опытом.

Пользуясь случаем, хочется поздравить весь коллектив журнала «Неотложная хирургия» с выходом на новый научный уровень, а все медицинское профессиональное сообщество пригласить к сотрудничеству на благо нашего здравоохранения.



Мануковский В.А.



Парфенов В.Е.

Вадим Анатольевич Мануковский  
Директор ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе», профессор, Заслуженный врач РФ

Парфенов Валерий Евгеньевич  
Главный редактор журнала «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе»,  
научный руководитель ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе», профессор, Заслуженный врач РФ



## СОДЕРЖАНИЕ

### ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

1. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ ЛАЗЕРНОЙ ДЕНЕРВАЦИИ У РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА С ИЗОЛИРОВАННЫМ ПОЯСНИЧНЫМ ФАСЕТ-СИНДРОМОМ  
*В.А. БЫВАЛЬЦЕВ, А.А. КАЛИНИН, А.В. ЕГОРОВ, Ю.Я. ПЕСТРЯКОВ, Д.В. ХОЗЕЕВ, С.И. БРЯНСКИЙ, Г.Ю. АНПАЛОВА, Э.Е. САТАРДИНОВА* .....8
2. ПРИМЕНЕНИЕ ТРОМБОЦИТАРНОЙ АКТИВИРОВАННОЙ ПЛАЗМЫ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ГЛУБОКИХ ОЖОГОВ У ПАЦИЕНТОВ С СОПУТСТВУЮЩИМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ  
*Д.С. ВЕГЕРА, Е.В. ЗИНОВЬЕВ, П.К. КРЫЛОВ, А.Г. БАИНДУРАШВИЛИ* .....17
3. ИНТРАОПЕРАЦИОННОЕ ДЕСЕРОЗИРОВАНИЕ КИШЕЧНОЙ СТЕНКИ: ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯНИЕ НА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ ИСХОДЫ И ЧАСТОТУ ОСЛОЖНЕНИЙ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ У ПАЦИЕНТОВ СО СВИЩАМИ ТОНКОЙ КИШКИ  
*Е.Ю. ЛЕВЧИК* .....26
4. АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НА ЭТАПЕ СОРТИРОВОЧНОЙ ПЛОЩАДКИ У РАНЕНЫХ В ХОДЕ ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВОЕННОЙ ОПЕРАЦИИ  
*А.В. РУМЯНЦЕВ, В.А. ВОЛЧКОВ, С.А. БУНИН, М.В. ВАСИЛЬЧЕНКО, А.А. ЕРОФЕЕВ, В.Л. РЫЧКОВ, Г.В. ВОЛЧКОВ* .....34
5. ЧАСТНЫЕ ФАКТОРЫ БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕНТРАЛЬНОГО СУБАКСИАЛЬНОГО ЦЕРВИКОСПОНДИЛОДЕЗА ПРИ ТРАВМЕ  
*ТРАВКОВ Д.А., ВЕРЕЩАКО А.В., МАНУКОВСКИЙ В.А., КРАВЦОВ М.Н., ТЮЛИКОВ К.В.* .....42
6. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМЫ ГРУДИ  
*А.Н. ТУЛУПОВ, В.А. МАНУКОВСКИЙ, А.Е. ДЕМКО, Г.М. БЕСАЕВ, В.Е. САВЕЛЛО, И.В. КАЖАНОВ, М.И. САФОВ, М.А. КИСЕЛЕВ, А.В. НИКИТИН, Я.В. ГАВРИЩУК, А.В. ЛАПИЦКИЙ* .....49
7. ПЕРИОПЕРАЦИОННАЯ ДИАГНОСТИКА ОЧАГОВЫХ ПОРАЖЕНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛОСКОДЕТЕКТОРНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ  
*А.А. ЦИБИРОВ, Д.В. КАНДЫБА, Б.В. МАРТЫНОВ, Д.В. СВИСТОВ* .....58

### ОБЗОРЫ, КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ

8. ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ПРОЯВЛЕНИЙ ОСТРОГО АБДОМИНАЛЬНОГО АОРТАЛЬНОГО СИНДРОМА  
*К.А. АНДРЕЙЧУК* .....67
9. САЛЬМОНЕЛЛЕЗНЫЙ АОРТОАРТЕРИИТ КАК ПРИЧИНА НЕАНЕВРИЗМАТИЧЕСКОГО РАЗРЫВА АОРТЫ  
*К.А. АНДРЕЙЧУК, Д.И. НАЙДЕНОВ, Е.П. ГОЛОВАНЬ, Е.В. КУЛЕШОВА, Д.Н. ДОЙНИКОВ, В.И. КОРНЕВ, Г.Ю. СОКУРЕНКО, А.В. КОЧЕТКОВ, В.Е. САВЕЛЛО, Н.Н. АНДРЕЙЧУК* .....80
10. АЛГОРИТМ ЛЕЧЕНИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (ТРАВМАТИЧЕСКИЙ ОСТЕОМИЕЛИТ С ОБШИРНЫМ ДЕФЕКТОМ Б/БЕРЦОВОЙ КОСТИ) ПОСТРАДАВШЕГО С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ  
*Г.М. БЕСАЕВ, А.Н. ТУЛУПОВ, В.Г. БАГДАСАРЬЯНЦ, А.А. ЕСЕНОКОВ, Я.В. ГАВРИЩУК, М.А. АНДРЕЕВА* .....90



11. ПОСТБУЛЬБАРНАЯ ЯЗВА ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ, ОСЛОЖНЕННАЯ РЕЦИДИВИРУЮЩИМИ КРОВОТЕЧЕНИЯМИ: ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ <i>Ш.Т. ЛЫОНГ, А.Е. ДЕМКО, Р.В. ТИТОВ, С.И. ПЕРЕГУДОВ, А.О. ПАРФЕНОВ, И.Н. ЕСЮТИН, А.В. СВЯТНЕНКО</i> .....	101
12. ОСТРОЕ ТЯЖЕЛОЕ ОТРАВЛЕНИЕ АНТИКОАГУЛЯНТОМ НЕПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ, ОСЛОЖНЕННОЕ РАЗВИТИЕМ ТОКСИЧЕСКОЙ КОАГУЛОПАТИИ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ) <i>Р.А. НАРЗИКУЛОВ, А.Н. ЛОДЯГИН, Н.П. СИДОРОВА, А.А. БАССАНЕЦ, М.А. КОЛЕБОШИНА</i> ...	109
13. БОЛЕЗНЬ КРОНА С ИНАППАРАНТНЫМ ТЕЧЕНИЕМ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ) <i>А.О. ПАРФЁНОВ, А.Е. ДЕМКО, В.Г. ВЕРБИЦКИЙ, Д.В. НАГОРНОВ, А.В. КОСАЧЕВ, Н.Ю. НОВИЦКАЯ</i> .....	116
14. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАЛЛИАТИВНЫХ МЕТОДОВ ДЕКОМПРЕССИИ ЖЕЛЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С НЕОПЕРАБЕЛЬНЫМИ ОПУХОЛЯМИ ПЕРИАМПУЛЛЯРНОЙ ЗОНЫ <i>К.В. СЕМЕНЦОВ, Д.Ю. БОЯРИНОВ, М.Н. МЯНЗЕЛИН, Е.Е. ФОМЕНКО, В.Э. БУРАНОВ, М.А. ЛАУШКИН</i> .....	120
15. ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ СОВРЕМЕННОЙ БОЕВОЙ ТРАВМЕ КОНЕЧНОСТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) <i>А.Г. ФРУМЕН, Г.Е. ТРУФАНОВ</i> .....	132
<b>ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ И СОЦИОЛОГИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ЭКСПЕРТИЗА. СЕСТРИНСКОЕ ДЕЛО</b>	
16. СТРУКТУРА ОСТРОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ ЗА 20 ЛЕТ НАБЛЮДЕНИЯ <i>В.Е. ПАРФЕНОВ, И.М. БАРСУКОВА, П.А. ДУБИКАЙТИС</i> .....	142
17. ВОПРОСЫ АВТОМАТИЗАЦИИ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ <i>И.М. БАРСУКОВА, О.А. ЧЕКУЛАЕВА, М.В. ПОЛЮКОВА</i> .....	147
АНОНС МЕРОПРИЯТИЙ ГБУ СПБ НИИ СП ИМ. И.И. ДЖАНЕЛИДЗЕ НА 2025 ГОД. ....	153
КАЛЕНДАРЬ НА 2025 ГОД. ....	154
ПРАВИЛА ПОДГОТОВКИ СТАТЕЙ .....	155



## CONTENTS

### ORIGINAL ARTICLES

1. COMPARATIVE ANALYSIS OF CLINICAL EFFICACY OF LASER DENERVATION IN RAILWAY WORKERS WITH ISOLATED LUMBAR FACET SYNDROME  
*V.A. BYVALTSEV, A.A. KALININ, A.V. EGOROV, YU.YA. PESTRYAKOV, D.V. HOZEEVI, S.I. BRYANSKIY, G.YU. ANPALOVA, E.E. SATARDINOVA* .....8
2. THE USE OF PLATELET-ACTIVATED PLASMA IN THE TREATMENT OF DEEP BURNS IN PATIENTS WITH CONCOMITANT DIABETES MELLITUS  
*D.S. VEGERA, E.V. ZINOVIEV, P.K. KRYLOV, A.G. BAINDURASHVILI* .....17
3. INTRAOPERATIVE DESEROSIS OF THE INTESTINAL WALL: PROGNOSTIC FACTORS, IMPACT ON POSTOPERATIVE OUTCOMES AND COMPLICATION RATE OF RECONSTRUCTIVE OPERATIONS IN PATIENTS WITH SMALL BOWEL FISTULAS  
*E.YU. LEVCHIK* .....26
4. ANESTHETIC CARE AT THE STAGE OF THE TRIAGE SITE FOR THE WOUNDED DURING A SPECIAL MILITARY OPERATION  
*A.V. RUMYANTSEV, V.A. VOLCHKOV, S.A. BUNIN, M.V. VASILCHENKO, A.A. YEROFEYEV, V.L. RYCHKOV, G.V. VOLCHKOV* .....34
5. PARTICULAR FACTORS OF BIOMECHANICAL EFFECTIVENESS OF VENTRAL SUBAXIAL FUSION IN TRAUMA  
*D.A. TRAVKOV, A.V. VERESHCHAKO, V.A. MANUKOVSKY, M.N. KRAVTSOV, K.V. TYULIKOV* .....42
6. TOPICAL ISSUES OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF SEVERE CHEST INJURY  
*A.N. TULUPOV, V.A. MANUKOVSKY, A.YE. DEMKO, G.M. BESAEV, V.E. SAVELLO, I.V. KAZHANOV, M.I. SAFOEVI, M.A. KISELEV, A.V. NIKITIN, YA.V. GAVRISHCHUK, A.V. LAPITSKY* .....49
7. PERIOPERATIVE DIAGNOSTICS OF BRAIN LESIONS USING FLAT-DETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHY  
*A.A. TSIBIROV, D.V. KANDYBA, B.V. MARTYNOV, D.V. SVISTOV* .....58

### CLINICAL CASES AND REVIEW ARTICLES

8. RADIOLOGY IMAGING IN ACUTE ABDOMINAL AORTIC SYNDROME  
*K.A. ANDREICHUK* .....67
9. SALMONELLA AORTOARTERITIS AS A CAUSE OF NON-ANEURYSMAL RUPTURE OF AORTA  
*K.A. ANDREICHUK, D.I. NAYDENOV, E.P. GOLOVAN, E.V. KULESHOVA, D.N. DOYNIKOV, V.I. KORNEV, G.YU. SOKURENKO, A.V. KOCHETKOV, V.E. SAVELLO, N.N. ANDREICHUK* .....80
10. TREATMENT ALGORITHM OF A PATHOLOGICAL COMPLEX (TRAUMATIC OSTEOMYELITIS WITH EXTENSIVE DEFECT OF THE TIBIA) IN A PATIENT WITH MULTIPLE TRAUMA: A CASE REPORT  
*G.M. BESAEV, A.N. TULUPOV, V.G. BAGDASARIANTS, A.A. ESENOKOV, Y.V. GAVRISHCHUK, M.A. ANDREEVA* .....90
11. POSTBULBAR DUODENUM ULCER COMPLICATED BY RECURRENT BLEEDING: A CASE REPORT  
*SH.T. LYONG, A.E. DEMKO, R.V. TITOV, S.I. PEREGUDOV, A.O. PARFENOV, I.N. ESYUTIN, A.V. SVYATNENKO* .....101



12. ACUTE SEVERE POISONING WITH AN INDIRECT-ACTING ANTICOAGULANT COMPLICATED BY THE DEVELOPMENT OF TOXIC COAGULOPATHY (CLINICAL CASE) <i>R.A. NARZIKULOV, A.N. LODYAGIN, N.P. SIDOROVA, A.A. BASSANETZ, M.A. KOLEBOSHINA</i> . . . . .	109
13. CROHN'S DISEASE WITH AN INAPPARANT COURSE (CLINICAL CASE) <i>A.O. PARFENOV, A.E. DEMKO, V.G. VERBITSKY, D.V. NAGORNOV, A.V. KOSACHEV, N.YU. NOVITSKAYA</i> . . . . .	116
14. COMPARATIVE ANALYSIS OF PALLIATIVE METHODS OF BILIARY TRACT DECOMPRESSION IN PATIENTS WITH INOPERABLE PERIAMPULLARY TUMORS <i>K.V. SEMENTSOV, D.YU. BOYARINOV, M.N. MYANZELIN, E.E. FOMENKO, V.E. BURANOV, M.A. LAUSHKIN</i> . . . . .	120
15. THE USE OF RADIATION RESEARCH METHODS IN MODERN COMBAT LIMB INJURY (LITERATURE REVIEW) <i>A.G. FRUMEN, G.E. TRUFANOV</i> . . . . .	132
<b>NURSING AND PUBLIC HEALTH, AN ORGANIZATION AND SOCIOLOGY OF HEALTHCARE, MEDICAL AND SOCIAL EXPERTISE</b>	
16. STRUCTURE OF ACUTE SURGICAL PATHOLOGY OF ABDOMINAL ORGANS IN ST. PETERSBURG OVER 20 YEARS OF OBSERVATION <i>V.E. PARFENOV, I.M. BARSUKOVA, P.A. DUBYKAITIS</i> . . . . .	142
17. AUTOMATION ISSUES OF EMERGENCY MEDICAL CARE IN THE RUSSIAN FEDERATION <i>I.M. BARSUKOVA, O.A. CHEKULAEVA, M.V. POLYUKOVA</i> . . . . .	147
ANNOUNCEMENT OF EVENTS FOR 2025. . . . .	153
CALENDAR FOR 2025 . . . . .	154
RULES FOR PREPARING ARTICLES. . . . .	155



УДК 617.3 : 617.547

DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_08

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ ЛАЗЕРНОЙ ДЕНЕРВАЦИИ У РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА С ИЗОЛИРОВАННЫМ ПОЯСНИЧНЫМ ФАСЕТ-СИНДРОМОМ**

© В.А. БЫВАЛЬЦЕВ<sup>1,2,3</sup>, А.А. КАЛИНИН<sup>1,2</sup>, А.В. ЕГОРОВ<sup>2</sup>, Ю.Я. ПЕСТРЯКОВ<sup>1</sup>, Д.В. ХОЗЕЕВ<sup>1</sup>, С.И. БРЯНСКИЙ<sup>2</sup>, Г.Ю. АНПАЛОВА<sup>2</sup>, Э.Е. САТАРДИНОВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, Иркутск, Россия

<sup>2</sup> ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Иркутск», Иркутск, Россия

<sup>3</sup> Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования — филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Иркутск, Россия

### **РЕЗЮМЕ**

**ОБОСНОВАНИЕ.** Отдаленная эффективность пункционного хирургического лечения изолированного фасет-синдрома остается противоречивой и требует дополнительных исследований.

**ЦЕЛЬ:** проведение сравнительного анализа клинической эффективности лечения изолированного поясничного фасет-синдрома у работников железнодорожного транспорта при использовании авторской оригинальной методики лазерной денервации медиальной ветви поясничного спинномозгового нерва и традиционной хирургической технологии.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** В проспективное нерандомизированное исследование включены 90 работников железнодорожного транспорта с изолированным поясничным фасет-синдромом, оперированных в центре нейрохирургии ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Иркутск» в 2020–2021 гг. В зависимости от способа лазерной денервации медиальной ветви поясничного спинномозгового нерва выделено 2 группы: оперированные по оригинальному способу (I группа, n = 45) и по общепринятой методике (II группа, n = 45). Для сравнительной оценки анализировали уровень боли в поясничном отделе по ВАШ, функциональное состояние по ODI, удовлетворенность пациента по шкале Маснав, а также наличие осложнений. Минимальный срок наблюдения составил 24 месяца после операции.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** При оценке уровня боли по ВАШ и функционального состояния по ODI выявлено сопоставимое улучшение в обеих группах при выписке, через 3 и 6 месяцев после операции. Через 12 месяцев и в отдаленном периоде в группе пациентов, оперированных по оригинальному способу, отмечена меньшая выраженность болевой симптоматики по сравнению с традиционной технологией лазерной денервации медиальной ветви поясничного спинномозгового нерва —  $p = 0,03$  и  $p = 0,01$  соответственно. Через 12 месяцев и в отдаленном периоде в группе пациентов, оперированных по оригинальному способу, отмечен лучший функциональный статус по ODI по сравнению с традиционной хирургической технологией лазерной денервации МВПСН —  $p = 0,04$  и  $p = 0,01$  соответственно. Верифицирована большая удовлетворенность операцией в I группе по сравнению со II группой ( $p = 0,002$ ). Установлено статистически значимо меньшее число послеоперационных осложнений в I группе по сравнению со II группой ( $p = 0,03$ ).

**ВЫВОД.** Разработанная методика лазерной денервации медиальной ветви поясничного спинномозгового нерва, по сравнению с общепринятой хирургической технологией, в отдаленном послеоперационном периоде имеет лучшие клинические исходы по уровню болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника, функциональному состоянию по ODI и субъективной удовлетворенности по шкале Маснав с меньшим числом послеоперационных хирургических осложнений.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** поясничный спондилоартроз, фасет-синдром, лазерная денервация.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Бывальцев В.А., Калинин А.А., Егоров А.В., Пестряков Ю.Я., Хозеев Д.В., Брянский С.И., Анпалова Г.Ю., Сатардинова Э.Е. Сравнительный анализ клинической эффективности применения методики лазерной денервации у работников железнодорожного транспорта с изолированным поясничным фасет-синдромом // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. С. 08–16.



## COMPARATIVE ANALYSIS OF CLINICAL EFFICACY OF LASER DENERVATION IN RAILWAY WORKERS WITH ISOLATED LUMBAR FACET SYNDROME

© V.A. BYVALTSEV<sup>1,2,3</sup>, A.A. KALININ<sup>1,2</sup>, A.V. EGOROV<sup>2</sup>, Yu.Ya. PESTRYAKOV<sup>1</sup>, D.V. HOZEEV<sup>1</sup>, S.I. BRYANSKIY<sup>2</sup>, G.Yu. ANPALOVA<sup>2</sup>, E.E. SATARDINOVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

<sup>2</sup> Clinical Hospital “Russian Railways-Medicine” of Irkutsk, Irkutsk, Russia

<sup>3</sup> Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education. Branch of FSBEI FPE RMACPE MOH Russia, Irkutsk, Russia

### ABSTRACT

**RATIONALE.** The long-term efficacy of percutaneous surgical treatment of isolated facet syndrome remains controversial and requires additional research.

**OBJECTIVE.** Conducting a comparative analysis of the clinical effectiveness of the treatment of isolated lumbar facet syndrome in railway workers using the author’s original method of laser denervation of the medial branch of the lumbar spinal nerve and traditional surgical technology.

**MATERIAL AND METHODS.** The prospective non-randomized study included 90 railway workers with isolated lumbar facet syndrome, operated on at the Neurosurgery center of the Clinical Hospital “Russian Railways-Medicine” of Irkutsk in 2020–2021. Depending on the method of laser denervation of the medial branch of the lumbar spinal nerve, 2 groups were identified: those operated on using the original method (group 1, n = 45) and using the generally accepted method (group 2, n = 45). For comparative assessment, the level of pain in the lumbar region according to VAS, functional state according to ODI, patient satisfaction according to the Macnab scale, and the presence of complications were analyzed. The minimum observation period was 24 months after surgery.

**RESULTS.** When assessing the pain level using VAS and the functional state using ODI, comparable improvements were found in both groups at discharge, 3 and 6 months after surgery. After 12 months and in the long-term period, the group of patients operated on using the original method showed lesser severity of pain symptoms compared to the traditional technology of laser denervation of the medial branch of the lumbar spinal nerve —  $p = 0.03$  and  $p = 0.01$ , respectively. After 12 months and in the long-term period, the group of patients operated on using the original method showed a better functional status according to ODI compared to the traditional surgical technology of laser denervation of the medial branch of the lumbar spinal nerve —  $p = 0.04$  and  $p = 0.01$ , respectively. Greater satisfaction with the operation was verified in Group I compared to Group II ( $p = 0.002$ ). A statistically significantly lower number of postoperative complications was established in Group I compared to Group II ( $p = 0.03$ ).

**CONCLUSION.** The developed method of laser denervation of the medial branch of the lumbar spinal nerve, compared with the generally accepted surgical technology, has better clinical outcomes in the late postoperative period in terms of pain in the lumbar spine and functional status according to ODI, as well as subjective satisfaction according to the Macnab scale with a lower number of postoperative surgical complications.

**KEYWORDS:** lumbar spondyloarthrosis, facet syndrome, laser destruction.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Byvaltsev V.A., Kalinin A.A., Egorov A.V., Pstryakov Yu.Ya., Hozeev D.V., Bryanskiy S.I., Anpalova G.Yu., Satardina E.E. Comparative analysis of the clinical effectiveness of laser denervation in railway workers with isolated lumbar facet syndrome. *The Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze.* 2025;(2):08–16.

**Обоснование.** Боль в спине является частой причиной обращения за медицинской помощью, затрагивая более 60 % взрослого населения [1], это сопровождается значительным снижением качества жизни и уровня трудоспособности [2, 3].

Интенсивный болевой синдром в поясничном отделе позвоночника во многом связан с патологией дугоотростчатых суставов (ДС), который при регулярных физических нагрузках обуславливает стойкий характер клинической симптоматики [4, 5].

Сложная анатомия иннервации ДС, отсутствие объективных клиничко-рентгенологических

тестов, а также четкой корреляции инструментальных данных и неврологических проявлений затрудняет определение лечебно-диагностической тактики у данной категории пациентов [6, 7].

Распространенность неправильной диагностики причин болевой симптоматики, в том числе фасет-синдрома при патологии ДС, часто приводит к неэффективному лечению и неоправданным финансовым затратам [8].

Работники системы ОАО «РЖД» — особая категория ведомственных пациентов, которые, как правило, обладают высоким уровнем физиче-



ской подготовленности и сильной мотивацией к скорейшему восстановлению привычного уровня функциональной активности после оперативных вмешательств, не теряя своей профессиональной компетентности [9]. В контексте профессиональной медицины данный аспект остается неосвещенным. Кроме этого, в специализированной литературе отдаленная эффективность пункционного хирургического лечения симптоматического изолированного фасет-синдрома в популяции остается противоречивой и требует дополнительных исследований. В связи с этим авторским коллективом был разработан новый способ лазерной денервации медиальной ветви спинномозгового нерва на поясничном уровне [10], исследование клинической эффективности которого на узкоспециализированной когорте явилось побудительным моментом для проведения данного научного проекта.

**Цель исследования:** сравнительный анализ клинической эффективности лечения изолированного поясничного фасет-синдрома у работников железнодорожного транспорта при использовании авторской методики лазерной денервации медиальной ветви спинномозгового нерва на поясничном уровне и традиционной хирургической технологии.

**Материал и методы исследования.** На базе центра нейрохирургии ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Иркутск» выполнено проспективное нерандомизированное исследование, набор материала проводился в период с января 2020 по декабрь 2021 гг. Во всех случаях осуществлены медикаментозные блокады ДС 2 % раствором новокаина и 15 мг гидрокортизона. Положительным результатом тестовой блокады считалось снижение болевого синдрома на 40–50 %. Пациентам с положительной пробой была проведена лазерная денервация медиальной ветви спинномозгового нерва на поясничном уровне.

90 пациентов (62 мужчины и 28 женщин) в возрасте от 38 до 59 лет, включены в настоящее исследование и подразделены на две репрезентативные группы: оперированные по оригинальному способу лазерной денервации медиальной ветви спинномозгового нерва на поясничном уровне (I группа,  $n = 45$ ) и оперированные по общепринятой методике (II группа,  $n = 45$ ). В катамнезе послеоперационного наблюдения 7 пациентов были исключены из исследования: 3 пациента из I группы (6,7 %) (потеря связи с респондентом ( $n = 2$ ), отказ от участия в исследовании ( $n = 1$ )) и 4 пациента из II группы (8,9 %) (потеря связи с респондентом ( $n = 2$ ), отказ от участия в исследовании ( $n = 1$ ), смерть, не связанная с послеоперационными осложнениями ( $n = 1$ )).

Критерии включения:

- изолированный фасет-синдром, обусловленный поясничным спондилоартрозом;
- наличие стойкого выраженного болевого синдрома и отсутствие эффекта от консервативного лечения в течение более 4 недель;
- положительная медикаментозная блокада;
- письменное согласие пациента.

Критерии исключения:

- клиничко-инструментальные данные, свидетельствующие о необходимости открытого хирургического вмешательства;
- отрицательная прогностическая медикаментозная блокада;
- конкурирующая патология на поясничном уровне травматического, опухолевого и воспалительного характера;
- сопутствующие заболевания в стадии декомпенсации (сахарный диабет, сердечно-сосудистая, печеночная или почечная недостаточность).

Для сравнительного анализа использовали антропометрические показатели (пол, возраст), инструментальные данные (выраженность дегенеративных изменений ДС по Fujiwara A., 2000), клинические данные (локализация болевого синдрома, тип псевдорадикакулярной симптоматики, уровень болевого синдрома по ВАШ, функциональный статус по ODI, удовлетворенность проведенной операцией по шкале Macnab), наличие периоперационных осложнений. Клинические параметры пациентов изучали в минимальном катамнезе наблюдения 24 месяца.

Статистическая обработка результатов исследования произведена с использованием прикладных программ обработки данных баз Microsoft Excel и Statistica 13.5. Для оценки значимости различий выборочных совокупностей использовали критерии непараметрической статистики, в качестве нижней границы достоверности приняли уровень менее 0,05. Данные представлены медианой и интерквартильным размахом в виде Me (25 %; 75 %). Использованы критерии непараметрической статистики — Манна–Уитни (M–U) для межгруппового сравнения, критерий Вилкоксона (W) для зависимых выборок,  $\chi^2$  для биномиальных признаков.

Хирургическая методика: лазерная денервация медиальной ветви спинномозгового нерва на поясничном уровне производилась одной нейрохирургической бригадой, владеющей исследуемыми методиками и имеющей достаточный опыт их технического выполнения. Все операции выполнялись под контролем ЭОП (General Electric, USA) с целью исключения повреждения сосудисто-нервных образований. Все операции последовательно



чередовались между исследуемой и контрольной группами пациентов, пока в каждую группу не было набрано по 45 респондентов.

В I группе пациентов в положении лежа на животе с разгрузочными валиками под плечами и тазом использовался авторский способ денервации медиальной ветви спинномозгового нерва [10], при котором заднебоковым доступом выполнялась пункция в проекции ДС до упора иглы с мандреном в место соединения поперечного отростка и ДС под рентген-контролем. Затем мандрен заменялся на оптоволоконный световод, и производилась деструкция медиальной ветви спинномозгового нерва импульсным излучением лазера в режиме 970 нм 3-кратно с интервалом 5 секунд с постепенной обратной тракцией мандрена со световодом на 3 мм вдоль латеральной поверхности ДС. Частота излучения лазера 9 Гц, мощность 3 Вт в суммарной дозе тепловыделения 100 Дж. Время воздействия не более 15 секунд. При этом, деструкция медиальной ветви спинномозгового нерва, сопряженная с постепенной обратной тракцией световода на 3 мм вдоль лате-

ральной поверхности ДС, обеспечивает полный регресс болевого синдрома без развития рецидива, вызывая гарантированное пересечение нерва, что объясняется переменным расположением нерва на поверхности ДС.

Во II группе осуществлялась лазерная денервация медиальной ветви спинномозгового нерва с аналогичными характеристиками лазерного излучения по общепринятой методике, ранее детально нами описанной [11].

**Результаты исследования.** Общие характеристики исследуемых пациентов представлены в таблице 1. При анализе установлено превалирование лиц мужского пола зрелого возраста, которые имели преимущественно минимальную степень операционно-анестезиологического риска по ASA, односторонние клинические проявления фасет-синдрома, с подавляющей псевдорадикакулярной симптоматикой в виде местных и отраженных болевых синдромов, а также умеренно-выраженные дегенеративные изменения ДС по МРТ данным.

Таблица 1. Общие сведения об исследуемых пациентах

Признак		Группа I (n = 45)	Группа II (n = 45)	p
Возраст, лет, Me (25; 75)		46 (39;55)	48 (40;53)	0,57
Пол	Мужской, n (%)	32 (71,1 %)	30 (66,7 %)	0,82
	Женский, n (%)	13 (28,9 %)	15 (33,3 %)	
Оценка по ASA	I, n (%)	27 (60 %)	31 (68,9 %)	0,21
	II, n (%)	14 (31,1 %)	11 (24,4 %)	
	III, n (%)	4 (8,9 %)	3 (6,7 %)	
Локализация симптомов	Односторонняя, n (%)	39 (86,7)	37 (82,2)	0,77
	Двухсторонняя, n (%)	6 (13,3)	8 (17,8)	
Тип псевдорадикакулярного синдрома	Местные болевые, n (%)	41 (91,1)	40 (88,9)	0,23
	Отражённые болевые, n (%)	37 (82,2)	35 (77,8)	
	Миодистонические, n (%)	11 (24,4)	10 (22,2)	
	Миосклеротомные или дистрофические, n (%)	4 (8,9)	7 (15,5)	
Дегенеративные изменения ДС по МРТ (Fujiwara A.)	I ст, n (%)	-	-	0,31
	II ст, n (%)	20 (44,5)	19 (42,2)	
	III ст, n (%)	23 (51,1)	25 (55,6)	
	IV ст, n (%)	2 (4,4)	1 (2,2)	
Катамнез наблюдения, мес., Me (25; 75)		29 (25;31)	28 (25;32)	0,84

После операции в обеих группах отмечен значимый регресс дооперационного уровня болевого синдрома и улучшение функционального состояния ( $p < 0,05$ ). От момента выписки и до 6 меся-

цев после операции зафиксирован сопоставимый уровень анализируемых клинических параметров ( $p > 0,05$ ), при этом в отдаленном послеоперационном периоде зарегистрирована статистически

значимо меньшая интенсивность боли по ВАШ в поясничном отделе позвоночника ( $p < 0,05$ ) и лучшее функциональное состояние по ODI ( $p < 0,05$ ) в I группе по сравнению со II (табл. 2).

*Таблица 2. Показатели уровня болевого синдрома по ВАШ и функционального состояния по ODI у пациентов исследуемых групп*

Показатель	Группа	Точки контроля					
		до операции	при выписке	3 мес.	6 мес.	12 мес.	отдаленный период
ВАШ, поясничный отдел, мм, <i>Me</i> ( $Q_{25-75}$ )	I	83 (79; 95)	0 (0; 2)	3 (2; 4)	5 (3; 8)	6 (4; 8)*	8 (4; 12)**
	II	85 (81; 93)	0 (0; 3)	3 (2; 5)	7 (3; 9)	10 (8; 14)	20 (12; 25)
ODI, баллы, <i>Me</i> ( $Q_{25-75}$ )	I	70 (66; 78)	4 (2; 6)	6 (2; 8)	6 (6; 10)	8 (6; 10)***	10 (6; 12)****
	II	72 (64; 80)	4 (2; 8)	6 (4; 8)	8 (6; 14)	12 (8; 14)	20 (12; 26)

\* Достоверность различий между группами на одинаковых этапах исследования:

\*  $p = 0,03$ , \*\*  $p = 0,01$ ; \*\*\*  $p = 0,04$ ; \*\*\*\*  $p = 0,01$ .

В отдаленном послеоперационном периоде по шкале Маспаб пациентами в I группе отмечены преимущественно отличные ( $n = 22, 51,4 \%$ ) и хорошие ( $n = 20, 47,6 \%$ ) результаты лечения, неудовлетворительных результатов не зарегистрировано. Во II группе зарегистрированы отличные ( $n = 14, 34,1 \%$ ), хорошие ( $n = 20, 48,8 \%$ ) и удовлетворительные ( $n = 7, 17,1 \%$ ) результаты лечения, неудовлетворительных результатов не выяв-

лено. При сравнительном анализе верифицирована бóльшая субъективная удовлетворенность проведенной операцией в I группе по сравнению со II группой ( $p = 0,002$ ).

Выявленные послеоперационные осложнения отражены в таблице 3, сравнительный анализ выявил статистически значимо меньшее число их развития в I группе по сравнению со II группой ( $p = 0,03$ ).

*Таблица 3. Послеоперационные осложнения у пациентов обеих групп*

Показатель	Группа I (n = 45)	Группа II (n = 45)
Инфекция области хирургического вмешательства	1	1
Формирование гематомы	–	1
Возобновление клинической симптоматики менее чем через 1 месяц	–	5
Ухудшение клинической симптоматики	–	1
<i>Итого, n (%)</i>	1 (2,2)	8 (17,8)*

\* наличие статистически значимых различий между группами

**Обсуждение.** На сегодняшний день в специализированной литературе встречается большое количество публикаций, посвященных проблеме лечения изолированного фасет-синдрома, обусловленного поясничным спондилоартрозом, начиная от консервативной терапии, заканчивая пункционными хирургическими способами [12–14].

Установлено, что хронический болевой фасет-синдром является устойчивым к консервативному лечению, в связи с чем длительный прием нестероидных противовоспалительных препаратов, антиконвульсантов и антидепрессантов, а также повторяющиеся курсы инъекций стероидных гормонов влекут за собой развитие побочных лекарственных эффектов без улучшения качества жизни пациентов [8, 15].

Использование пункционных вмешательств при изолированном фасет-синдроме, обусловлен-

ном дегенеративными заболеваниями поясничных ДС, является одним из актуальных направлений современной неврологии и нейрохирургии [7, 11]. Среди указанных малоинвазивных хирургических методик выделяют лазерную и радиочастотную денервации медиальной ветви спинномозгового нерва, при этом принципиально важным критерием отбора для данной манипуляции считается положительная медикаментозная блокада ДС [12]. По литературным данным, клиническое улучшение при использовании данных методик составляет 40–80 %, также имеется информация о высокой частоте развития рецидивов болевого синдрома вследствие реиннервации капсулы ДС в течение 3–10 месяцев [13, 16, 17]. Неоднородность регистрируемых отдаленных клинических исходов и нестойкая эффективность обусловлена вариабельностью иннервации капсулы ДС, что стимулирует



разработку хирургических технологий, направленных на поиск оптимальной траектории введения пункционной иглы, выбор способа денервации (лазерный, радиочастотный) и подбор его физических характеристик, определение времени экспозиции и так далее.

В зарубежной литературе радиочастотная денервация считается «золотым стандартом» хирургического лечения симптоматичного изолированного фасет-синдрома [8, 18]. Успешность данной методики зависит от точного расположения электрода относительно медиальной ветви спинномозгового нерва и режима абляции [13]. В русскоязычной литературе имеются данные о сравнении лазерной и радиочастотной денервации с лучшими показателями клинического исхода при использовании лазерного излучения, и о сокращении продолжительности болезненного этапа для пациента и времени оперативного вмешательства [3, 19].

При лазерной денервации медиальной ветви спинномозгового нерва на поясничном уровне наиболее часто применяется методика по N. Vogduk и D.M. Long [20], при которой канюля устанавливается в точку на дорсальной поверхности поперечного отростка каудальнее его верхнего края, непосредственно у соединения оснований поперечного и верхнего суставного отростков. При этом оптимальным считается использование импульсного излучения 20–30 Вт продолжительностью 0,3 с [21] и общим объемом энергии лазерного излучения в 400 Дж [22] или лазерным излучением с длиной волны 0,97 мкм в течение 4–6 с мощностью 5–10 Вт [23].

Нами установлено что:

1. Деструкция медиальной ветви спинномозгового нерва, сопряженная с постепенной обратной тракцией световода на 3 мм вдоль латеральной поверхности ДС, обеспечивает полный регресс болевого синдрома без развития рецидива, вызывая гарантированное пересечение нерва, что объясняется варибельным расположением нерва на поверхности ДС.

2. Использование низкочастотного лазера 9 Гц, мощностью в 3 Вт, а также короткие временные промежутки 5 секунд во время денервации обеспечивают наименьшее повреждение соседних тканей. При этом достигается частота колебаний, сходная с частотой периферических нервных структур, а также необходимая температура нагрева, что позволяет создавать деструкцию только нервной ткани.

3. Время воздействия не более 15 секунд и суммарное тепловыделение 100 Дж является достаточным для полного пересечения медиальной ветви спинномозгового нерва, при этом не вы-

зывая существенного повреждения окружающих тканей, что также положительно сказывается на практически полном отсутствии локального болевого синдрома в области введения иглы в раннем послеоперационном периоде.

Результативность и стойкий эффект нейрохирургического лечения является актуальным для сохранения работоспособности, предотвращения развития психологических, социальных и финансовых последствий для пациентов ведомственной структуры [5, 9].

В проведенной клинической серии среди сотрудников ОАО «РЖД» выявлено, что обе методики лазерной денервации ДС оказались высокоэффективными по динамике клинических параметров. Исходы применения авторской технологии обладают преимуществами в отдаленном послеоперационном периоде по уровню болевого синдрома и функциональному состоянию, а также меньшим числом симптоматичных послеоперационных хирургических осложнений по сравнению с общепринятой методикой лазерной денервации медиальной ветви спинномозгового нерва.

**Ограничение исследования.** Ограничениями проведенного исследования являются: (1) одноцентровый характер исследования; (2) отсутствие рандомизации пациентов; (3) отсутствие анализа взаимосвязи динамики послеоперационного болевого синдрома, психосоматического статуса, продолжительности заболевания и истории дооперационного приема опиоидных анальгетиков; (4) использование только однофакторного межгруппового сравнения и отсутствие проведения многофакторного регрессионного анализа.

**Выводы.** Использование лазерной денервации медиальной ветви спинномозгового нерва на поясничном уровне у работников железнодорожного транспорта является высокоэффективным способом минимально инвазивного лечения изолированного поясничного фасет-синдрома. При этом, разработанная методика лазерной денервации по сравнению с общепринятой хирургической технологией в отдаленном послеоперационном периоде имеет лучшие клинические исходы по уровню болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника и функциональному состоянию по ODI, а также субъективной удовлетворенности по шкале Macnab и меньшим числом послеоперационных осложнений.

Необходимо проведение новых рандомизированных мультицентровых исследований на большем количестве респондентов, направленных на оценку эффективности лазерных пункционных методик при изолированном поясничном фасет-синдроме, в том числе их сравнение с другими минимально инвазивными хирургическими технологиями.



**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Bogduk N. Degenerative joint disease of the spine. *Radiol Clin North Am.* 2012 Jul;50(4):613-628. DOI: 10.1016/j.rcl.2012.04.012.
2. Гизатуллин Ш.Х., Кристостуров А.С., Давыдов Д.В., Станишевский А.В., Поветкин А.А. Сравнение эндоскопических и открытых методов хирургического лечения стеноза позвоночного канала пояснично-крестцового отдела: систематический обзор литературы // Хирургия позвоночника. 2022. Т. 19, № 1. С. 46–55. EDN: PPHRXT.
3. Яриков А.В., Денисов А.А., Перльмуттер О.А., Докиш М.Ю., Соснин А.Г., Масевнин С.В., и др. Спондилоартроз: патогенез, клиника, диагностика, и лечение (обзор литературы и собственный опыт) // Клиническая практика. 2019. Т. 10, № 4. С. 61–73. EDN: ZQXZAX.
4. Волков В.И., Парфенов В.Е., Карабаев И.Ш. Опыт использования высокочастотной денервации фасеточных суставов в лечении дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника // Нейрохирургия и неврология Казахстана. 2012. № 2–3. С. 46.
5. Курносков И.А., Гуляев Д.А., Годанюк Д.С., Мануковский В.А. Прединдикторы исходов хирургического лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2021. Т. 13, № 2. С. 67–71. EDN: MALJPR.
6. Byvaltsev V.A., Kalinin A.A., Shepelev V.V., et al. The Relationship of Radiographic Parameters and Morphological Changes at Various Stages of Degeneration of the Lumbar Facet Joints: Cadaver Study. *Global Spine J.* 2024 Jan;14(1):195-203. DOI: 10.1177/21925682221099471.
7. Яриков А.В., Макеева О.А., Фраерман А.П., Перльмуттер О.А., Хиновкер В.В., Байтингер А.В., и др. Комплексный региональный болевой синдром: клиника, диагностика, лечение // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9, № 5. С. 257–272. EDN: YEGHMG.
8. Van Oosterwyck W., Vander Cruyssen P., Castille F., et al. Lumbar Facet Joint Disease: What, Why, and When? *Life (Basel).* 2024;14(11):1480. DOI: 10.3390/life14111480.
9. Самарская Н.А. Исследование особенностей условий труда работников на железнодорожном транспорте // Охрана и экономика труда. 2018. Т. 32, № 3. С. 48–57. EDN: YPOLGX.
10. Патент № 2748252 РФ, МПК А61В 17/00, А61В 18/20. Способ деструкции медиальной ветви спинномозгового нерва: № 2019132813; заявл. 15.10.2019; опубл. 21.05.2021 / Бывальцев В.А., Калинин А.А., Сороковиков В.А., Оконешникова А.К., Егоров А.В., Бадагуев Д.И., Пестряков Ю.Я., Шепелев В.В.; заявитель ФГБНУ ИНЦХТ. – 12 с.: ил. EDN: VHDPMN.
11. Бывальцев В.А., Калинин А.А., Оконешникова А.К. Анализ клинической эффективности применения методики лазерной денервации дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночника при лечении пациентов с изолированным фасет-синдромом // Лазерная медицина. 2018. Т. 22, № 4. С. 11–17. EDN: CYKSYT.
12. Bernardes A.L.P.R., Correa R.F., Trajano L.A.D.S.N., Fontes I.A. Lumbar Facet Syndrome and the Use of Radiofrequency Ablation Technique as an Alternative Therapy: A Systematic Review. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo).* 2023;58(2):199–205. DOI: 10.1055/s-0043-1768695.
13. Du R., Gao J., Wang B., et al. Percutaneous radiofrequency ablation and endoscopic neurotomy for lumbar facet joint syndrome: are they good enough? *Eur Spine J.* 2024;33(2):463-473. DOI: 10.1007/s00586-023-08078-5.
14. Peev N., Zygourakis C., Sippl C., et al. Acute back pain — Role of injection techniques and surgery: WFNS spine committee recommendations. *World Neurosurg X.* 2024;22:100315. DOI: 10.1016/j.wnsx.2024.100315.
15. Voelker A., Pirlich M., Heyde C.E. Complications of injections in conservative treatment of degenerative spine disease: a prospective unicentric study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022 Nov 22;23(1):1002. DOI: 10.1186/s12891-022-05970-x.
16. Li S.J., Zhang S.L., Feng D. A comparison of pulsed radiofrequency and radiofrequency denervation for lumbar facet joint pain. *J Orthop Surg Res.* 2023 May 5;18(1):331. DOI: 10.1186/s13018-023-03814-5.
17. Price C., Reeves B., Ahmad A., et al. Radiofrequency denervation of the lumbar facet joints: guidelines for the RADICAL randomised controlled trial. *Br J Pain.* 2021 Aug;15(3):251-258. DOI: 10.1177/2049463720941053.



18. Du R., Xu G., Bai X., Li Z. Facet Joint Syndrome: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *J Pain Res.* 2022 Nov 30;15:3689-3710. DOI: 10.2147/JPR.S389602.
19. Гончаров М.Ю. Сравнительные результаты хирургической денервации фасеточных суставов // Российский журнал боли. 2018. Т. 56, № 2. С. 241. EDN: XODUWT.
20. Bogduk N., Long D.M. The anatomy of the so-called “articular nerves” and their relationship to facet denervation in the treatment of low-back pain. *J Neurosurg.* 1979;51(2):172–177. DOI: 10.3171/jns.1979.51.2.0172.
21. Забродский А.Н., Карп В.Н., Вовненко С.В., Минаев В.А. Использование лазерного излучения в комплексном лечении дегенеративных заболеваний позвоночника // Лазерная медицина. 2017. Т. 21, № 2. С. 8–11. EDN: ZBKGOX.
22. Дейниченко Ю.К., Серeda Д.А., Ивахненко Д.С., Козин М.В., Ларин А.В., Дейниченко К.Ю. Лазерная деструкция медиальных ветвей задних корешков спинномозговых нервов в лечении фасет-синдрома позвоночника // Украинский нейрохирургический журнал. 2010. № 3. С. 18–20. EDN: PXGNON.
23. Mogalles A.A., Dreval’ O.N., Akatov O.V., et al. Chreskozhnaiia lazernaia denervatsiia dugootrostchatykh sustavov pri bolevom faset syndrome [Percutaneous laser denervation of the zygapophyseal joints in the pain facet syndrome]. *Zh Vopr Neurokhir Im N N Burdenko.* 2004 Jan-Mar;(1):20-25. (In Russ.). PMID: 15055008.

## REFERENCES

1. Bogduk N. Degenerative joint disease of the spine. *Radiol Clin North Am.* 2012 Jul;50(4):613–628. DOI: 10.1016/j.rcl.2012.04.012.
2. Gizatullin Sh.Kh., Kristosturov A.S., Davydov D.V., et al. Comparison of endoscopic and open methods of surgical treatment of spinal stenosis of the lumbosacral spine: a systematic review of the literature. *Spine surgery.* 2022;19(1):46–55. (In Russ.). EDN: PPHRXT.
3. Yarikov A.V., Denisov A.A., Perlmutter O.A., et al. Spondyloarthrosis: pathogenesis, clinical features, diagnostics, and treatment (literature review and personal experience). *Clinical practice.* 2019;10(4):61–73. (In Russ.). EDN: ZQXZAX.
4. Volkov V.I., Parfenov V.E., Karabaev I.Sh. Experience of using high-frequency denervation of facet joints in the treatment of degenerative-dystrophic diseases of the spine. *Neurosurgery and neurology of Kazakhstan.* 2012;(2–3):46. (In Russ.).
5. Kurnosov I.A., Gulyaev D.A., Godanyuk D.S., Manukovsky V.A. Predictors of outcomes of surgical treatment of degenerative-dystrophic diseases of the spine. *Russian Neurosurgical Journal named after Professor A.L. Polenov.* 2021;13(2):67–71. (In Russ.). EDN: MALJPR.
6. Byvaltsev V.A., Kalinin A.A., Shepelev V.V., et al. The Relationship of Radiographic Parameters and Morphological Changes at Various Stages of Degeneration of the Lumbar Facet Joints: Cadaver Study. *Global Spine J.* 2024;14(1):195–203. DOI: 10.1177/21925682221099471.
7. Yarikov A.V., Makeeva O.A., Fraerman A.P., et al. Complex regional pain syndrome: clinical features, diagnostics, treatment. *Bulletin of Science and Practice.* 2023;9(5):257–272. (In Russ.). EDN: YEGHMG.
8. Van Oosterwyck W., Vander Cruyssen P., Castille F., et al. Lumbar Facet Joint Disease: What, Why, and When? *Life (Basel).* 2024;14(11):1480. DOI: 10.3390/life14111480.
9. Samarskaya N.A. Research of the features of working conditions of workers in railway transport. *Occupational Safety and Economics.* 2018;32(3):48-57. (In Russ.). EDN: YPOLGX.
10. Byvaltsev V.A., Kalinin A.A., Sorokovikov V.A., Okoneshnikova A.K., Egorov A.V., Badagiev D.I., Pstryakov Y.Y., Shepelev V.V., inventors; Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, assignee. Method for destruction of the medial branch of spinal nerve. Russian Federation Patent No. 2748252. May 21, 2021. (In Russ.). EDN: VHDPMN.
11. Byvaltsev V.A., Kalinin A.A., Okoneshnikova A.K. Analysis of the clinical effectiveness of the laser denervation technique of the facet joints of the lumbar spine in the treatment of patients with isolated facet syndrome. *Laser Medicine.* 2018;22(4):11–17. (In Russ.). EDN: CYKSYT.
12. Bernardes A.L.P.R., Correa R.F., Trajano L.A.D.S.N., Fontes I.A. Lumbar Facet Syndrome and the Use of Radiofrequency Ablation Technique as an Alternative Therapy: A Systematic Review. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo).* 2023;58(2):199–205. DOI: 10.1055/s-0043-1768695.
13. Du R., Gao J., Wang B., Zhang J., et al. Percutaneous radiofrequency ablation and endoscopic neurotomy for lumbar facet joint syndrome: are they good enough? *Eur Spine J.* 2024 Feb;33(2):463–473. DOI: 10.1007/s00586-023-08078-5.



14. Peev N., Zygourakis C., Sippl C., et al. Acute back pain — Role of injection techniques and surgery: WFNS spine committee recommendations. *World Neurosurg X*. 2024;22:100315. DOI: 10.1016/j.wnsx.2024.100315.
15. Voelker A., Pirlich M., Heyde C.E. Complications of injections in conservative treatment of degenerative spine disease: a prospective unicentric study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):1002. DOI: 10.1186/s12891-022-05970-x.
16. Li S.J., Zhang S.L., Feng D. A comparison of pulsed radiofrequency and radiofrequency denervation for lumbar facet joint pain. *J Orthop Surg Res*. 2023;18(1):331. DOI: 10.1186/s13018-023-03814-5.
17. Price C., Reeves B., Ahmad A., et al. Radiofrequency denervation of the lumbar facet joints: guidelines for the RADICAL randomised controlled trial. *Br J Pain*. 2021;15(3):251–258. DOI: 10.1177/2049463720941053.
18. Du R., Xu G., Bai X., Li Z. Facet Joint Syndrome: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *J Pain Res*. 2022;15:3689–3710. DOI: 10.2147/JPR.S389602.
19. Goncharov M.Yu. Comparative results of surgical denervation of facet joints. *Russian journal of pain*. 2018;56(2):241. (In Russ.). EDN: XODUWT.
20. Bogduk N., Long D.M. The anatomy of the so-called “articular nerves” and their relationship to facet denervation in the treatment of low-back pain. *J Neurosurg*. 1979;51(2):172–177. DOI: 10.3171/jns.1979.51.2.0172.
21. Zabrodskiy A.N., Karp V.N., Vovnenko S.V., Minaev V.A. Use of laser radiation in the complex treatment of degenerative diseases of the spine. *Laser medicine*. 2017;21(2):8–11. (In Russ.). EDN: ZBKGOX.
22. Deinichenko Yu.K., Sereda D.A., Ivakhnenko D.S., et al. Laser destruction of the medial branches of the posterior roots of the spinal nerves in the treatment of facet syndrome of the spine. *Ukrainian Neurosurgical Journal*. 2010;(3):18–20. (In Russ.). EDN: PXGNON.
23. Mogalles A.A., Dreval’ O.N., Akatov O.V., et al. Chreskozhnaia lazernaia denervatsiia dugootrostchatykh sustavov pri bolevom faset syndrome [Percutaneous laser denervation of the zygapophyseal joints in the pain facet syndrome]. *Zh Vopr Neirokhir Im N N Burdenko*. 2004 Jan-Mar;(1):20–25. (In Russ.). PMID: 15055008.

#### **АВТОРЫ**

**Бывальцев Вадим Анатольевич**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0003-4349-7101  
**Калинин Андрей Андреевич**, к.м.н., доц. — ORCID: 0000-0002-6059-4344  
**Егоров Андрей Владимирович**, к.м.н. — ORCID: 0000-0001-7862-2836  
**Пестряков Юрий Яковлевич**, к.м.н. — ORCID: 0000-0001-7076-571X  
**Хозеев Дмитрий Владимирович** — ORCID: 0000-0001-8112-1645  
**Брянский Сергей Игоревич** — ORCID: 0000-0002-6082-8227  
**Анпалова Галина Юрьевна** — ORCID: 0000-0002-1445-3591  
**Сатардинова Эльмира Евгеньевна**, к.м.н. — ORCID: 0000-0002-1850-6769

#### **AUTHORS**

**Byvaltsev Vadim Anatolyevich**, Dr. Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0003-4349-7101  
**Kalinin Andrei Andreevich**, Ph.D., Assoc. Prof. — ORCID: 0000-0002-6059-4344  
**Egorov Andrei Vladimirovich**, Ph.D. — ORCID: 0000-0001-7862-2836  
**Pestryakov Yuri Yakovlevich**, Ph.D. — ORCID: 0000-0001-7076-571X  
**Hozeev Dmitry Vladimirovich** — ORCID: 0000-0001-8112-1645  
**Bryanskiy Sergey Igorevich** — ORCID: 0000-0002-6082-8227  
**Anpalova Galina Yurievna** — ORCID: 0000-0002-1445-3591  
**Satardinova Elmira Evgenievna**, Ph.D. — ORCID: 0000-0002-1850-6769



УДК: 617-089.844

DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_17

## ПРИМЕНЕНИЕ ТРОМБОЦИТАРНОЙ АКТИВИРОВАННОЙ ПЛАЗМЫ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ГЛУБОКИХ ОЖОГОВ У ПАЦИЕНТОВ С СОПУТСТВУЮЩИМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

© Д.С. ВЕГЕРА<sup>1</sup>, Е.В. ЗИНОВЬЕВ<sup>1</sup>, П.К. КРЫЛОВ<sup>1</sup>, А.Г. БАИНДУРАШВИЛИ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

### РЕЗЮМЕ

**ОБОСНОВАНИЕ.** Лечение пациентов с глубокими ожогами кожи на фоне сахарного диабета — одна из сложных задач хирургии. Это обусловлено высокой частотой гнойно-воспалительных осложнений и низкой эффективностью кожной пластики. Одним из возможных путей решения данной проблемы является применение обогащенной тромбоцитами плазмы, действие биологически активных компонентов которой способствует снижению негативного влияния на процессы регенерации органических последствий сахарного диабета.

**ЦЕЛЬ:** улучшить непосредственные результаты лечения пациентов с глубокими ожогами на фоне сахарного диабета за счет применения обогащенной тромбоцитами плазмы.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Исследование основано на результатах лечения 72 пострадавших с глубокими ожогами кожи, имевших в качестве фонового заболевания сахарный диабет II типа, выявленный не менее, чем за 1 год до даты получения травмы. Все пациенты были разделены на 2 группы с учетом способа подготовки ран к кожной пластике: основная (апликация обогащенной тромбоцитами плазмы) и сравнения (мазевые на основе сульфадиазина серебра). Анализ полученных данных проводили с использованием клинических, лабораторных, инструментальных методов.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Установлено, что средний срок подготовки ран к пластике у пациентов анализируемого контингента превышал среднестатистический в обеих группах. Однако реализация эффектов факторов роста, содержащихся в тромбоцитах, позволяла сократить изучаемый интервал до 23,9 дней в сравнении с 28,8 суток в контрольной группе ( $p < 0,05$ ). Срок, не превышающий 25 суток, оказался достаточным для 59 % пострадавших основной группы. Аналогичный показатель в группе сравнения — 43 %. Апликация обогащенной тромбоцитами плазмы позволила добиться полной эпителизации перфорационных ячеек аутодермотрансплантатов на 20 % ( $p < 0,05$ ) быстрее относительно группы сравнения. В ходе обобщенной оценки результатов хирургического закрытия раневых дефектов достоверно значимых различий зарегистрировано не было. Одновременно зафиксировано значимое различие при анализе сроков стационарного лечения в варианте сокращения показателя у пациентов в основной группе на 16,9 % ( $p < 0,05$ ) суток в сравнении с пострадавшими группы сравнения.

**ВЫВОДЫ.** Проведенное изучение подтверждает эффективность использования обогащенной тромбоцитами плазмы у пациентов с глубокими ожогами на фоне сахарного диабета 2 типа и свидетельствует о целесообразности включения курса аппликаций данного препарата в схему подготовки ран к пластике.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** глубокие ожоги кожи, сахарный диабет, свободная аутодермопластика, тромбоцитарная активированная плазма.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Вегера Д.С., Зиновьев Е.В., Крылов П.К., Баиндурашвили А.Г. Применение тромбоцитарной активированной плазмы при лечении глубоких ожогов у пациентов с сопутствующим сахарным диабетом // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. С. 17–25.

## THE USE OF PLATELET-ACTIVATED PLASMA IN THE TREATMENT OF DEEP BURNS IN PATIENTS WITH CONCOMITANT DIABETES MELLITUS

© D.S. VEGERA<sup>1</sup>, E.V. ZINOVIEV<sup>1</sup>, P.K. KRYLOV<sup>1</sup>, A.G. BAINDURASHVILI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, St. Petersburg, Russia



## ABSTRACT

**RATIONALE.** Treatment of patients with deep skin burns against the background of diabetes mellitus is one of the complex tasks of surgery. This is due to the high frequency of purulent-inflammatory complications and the low efficiency of skin grafting. One of the possible ways to solve this problem is the use of platelet-rich plasma, the action of biologically active components of which helps to reduce the negative impact on the regeneration processes of the organic consequences of diabetes mellitus.

**OBJECTIVE:** to improve the immediate results of treating patients with deep burns on the background of diabetes mellitus through the use of platelet-rich plasma.

**MATERIALS AND METHODS.** The study is based on the results of treatment of 72 injured with deep skin burns, who had diabetes mellitus type II as a background disease, diagnosed at least 1 year before the date of injury. All patients were divided into 2 groups taking into account the method of wound preparation for skin grafting: the main (application of platelet-rich plasma) and comparison (ointments based on silver sulfadiazine). The analysis of the obtained data was carried out using clinical, laboratory, instrumental methods.

**RESULTS.** It was found that the average period of wound preparation for grafting in patients of the analyzed contingent exceeded the average in both groups. However, the implementation of the effects of growth factors contained in platelets made it possible to reduce the studied interval to 23.9 days compared to 28.8 days in the control group ( $p < 0.05$ ). A period not exceeding 25 days was sufficient for 59 % of victims in the main group. A similar indicator in the comparison group was 43 %. Application of platelet-rich plasma allowed achieving complete epithelialization of perforation cells of autodermal grafts by 20.6 % ( $p < 0.05$ ) faster compared to the comparison group. During the generalized assessment of the results of surgical closure of wound defects, no reliable significant differences were registered. At the same time, a significant difference was recorded in the analysis of the duration of inpatient treatment in the variant of reducing the indicator in patients in the main group by 16.9 % ( $p < 0.05$ ) days compared to the victims of the comparison group.

**CONCLUSION.** The study confirms the effectiveness of using platelet-rich plasma in patients with deep burns against the background of type 2 diabetes mellitus and indicates the advisability of including a course of applications of this drug in the scheme of wound preparation for plastic surgery.

**KEYWORDS:** deep skin burns, diabetes mellitus, free autodermoplasty, platelet activated plasma.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Vegea D.S., Zinoviev E.V., Krylov P.K., Baidurashvili A.G. Use of platelet-activated plasma in the treatment of deep burns in patients with concomitant diabetes mellitus. *Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze.* 2025;(2):17–25.

**Обоснование.** Лечение пациентов с глубокими ожогами кожных покровов на фоне сахарного диабета — сложнейшая задача комбустиологии [1]. Частота диабета в целом в популяции в Российской Федерации составляет 2,9–4,9 % [2–4]. Всего на территории страны официально зарегистрировано свыше 3 млн. пациентов с выявленным сахарным диабетом, однако данные эпидемиологического скрининга свидетельствуют, что данная величина превышает 9 млн. человек [5]. При этом в структуре госпитализированных в подразделения специализированных ожоговых стационаров доля пациентов с сахарным диабетом существенно превышает общий уровень в популяции и достигает 16 % [6]. Данный факт объясняется предрасположенностью пациентов с сахарным диабетом к ожоговой травме за счет нарушений ноцицептивной системы, а также более высокой потребностью изучаемой категории пострадавших в стационарном лечении.

Ассоциированные с длительным существованием сахарного диабета нарушения микроциркуляции (особенно выраженные на уровне ангиоструктурных единиц дистальных отделов

нижних конечностей) в сочетании с явлениями периферической нейропатии оказывают крайне негативное влияние на течение раневого процесса при термической травме [7]. Проблемы кровоснабжения в совокупности со сниженной чувствительностью определяют более глубокий характер поражения при одинаковых характеристиках агента, вызвавшего ожоговую травму, и идентичной экспозиции воздействия. Раневой процесс у пациентов с сахарным диабетом значимо чаще осложняется развитием инвазивных и генерализованных форм инфекции, ассоциирован с негативными результатами аутопластического закрытия дефектов и потребностью повторных операций [8], а также с увеличением продолжительности пребывания пострадавших в стационаре [9]. Сахарный диабет признан независимым фактором, влияющим на летальность пациентов с термической травмой [10].

Разработка новых подходов к вопросу лечения пациентов с глубокими ожогами на фоне сахарного диабета с использованием технологических и медикаментозных инновационных решений — важная задача комбустиологии. Данные литературы [11, 12], а также результаты соб-



ственных исследований [13] позволяют сделать предположение о потенциальной эффективности применения обогащенной тромбоцитами плазмы в ходе лечения обожженных с сахарным диабетом. За счет реализации действия факторов роста, содержащихся в тромбоцитах, происходит модификация ангиогенеза, дифференцировки и пролиферации [14], что способствует снижению негативного влияния на процессы регенерации органических последствий сахарного диабета.

**Цель исследования:** улучшить непосредственные результаты лечения пациентов с глубокими ожогами на фоне сахарного диабета за счет применения обогащенной тромбоцитами плазмы

**Материалы и методы исследования.** В ходе исследования, проведенного на базе отдела термических поражений НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, проведен анализ результатов лечения 72 пострадавших с глубокими ожогами кожи (III степени по МКБ-10), имевших в качестве фонового заболевания сахарный диабет II типа, выявленный не менее чем за 1 год до даты получения травмы.

Отбор пациентов в исследование осуществлялся после оценки критериев включения и невключения. Критериями включения пострадавших в исследование являлись: возраст от 18 лет; сахарный диабет II типа, с анамнестической длительностью не менее 1 года; наличие поражения III степени, предполагающего реализацию хирургического варианта восстановления целостности кожного покрова при отсутствии возможности выполнения ранней некрэктомии с одномоментным пластическим закрытием раневого дефекта; индекс тяжести поражения не более 20 у.е. (условных единиц); информированное согласие пациента.

Критерии невключения: развитие ожогового шока, в том числе, у пострадавших с индексом тяжести поражения менее 20 у.е.; сопутствующи

щие заболевания в стадии декомпенсации; предсуществующие травме дефекты кожного покрова (трофические язвы, незаживающие послеоперационные раны и др.) в зонах, подлежащих к участкам термического поражения; невозможность выполнения пациентом требований протокола исследования.

С целью оценки эффективности применения обогащенной тромбоцитами плазмы пациенты были распределены по 2 группам. В ходе лечения пострадавших основной группы (37 человек) после этапного удаления некротических элементов на формирующиеся гранулирующие раны наносили обогащенную тромбоцитами плазму с частотой аппликации 1 раз в 3 дня вплоть до констатации готовности раневого ложа к кожной пластике. Пострадавшим контрольной группы (35 пациентов) в процессе перевязок оптимизировали процесс подготовки гранулирующих ран к пластике использованием мазевых композиций, в качестве активного вещества содержащих сульфадiazин серебра.

Значимых различий по возрасту, гендерному распределению, возрасту, общей распространенности поражения и площади глубокого ожога, значениям основных прогностических индексов, а также распределению по локализациям глубокого ожога между пациентами групп исследования не выявлено.

Анализ полученных данных проводили с использованием клинических, лабораторных, инструментальных методов. Полученные результаты обработаны с использованием SPSS 23 и пакета Microsoft Office Excel 10.

**Результаты исследования.** В ходе анализа структуры групп исследования провели изучение удельного веса различных возрастных категорий пациентов (табл. 1). При этом использовалась классификация, принятая Всемирной организацией здравоохранения в 2023 г.

Таблица 1. Распределение пострадавших, включенных в исследование, по возрасту (абс., %) (классификация категорий — ВОЗ, 2023)

Категория (возраст)	Основная группа		Группа сравнения		Всего	
	п	%	п	%	п	%
Молодой возраст (30–44 лет)	2	5,4 %	1	2,8 %	3	4,2 %
Зрелый (45–59)	16	43,3 %	17	48,5 %	33	45,8 %
Пожилые (60–74)	12	32,4 %	12	34,3 %	24	33,3 %
Старческий (75–89)	7	18,9 %	5	14,4 %	12	16,7 %
Всего по группам	37	100 %	35	100 %	72	100 %

Анализ данных, приведенных в таблице 1, свидетельствует о низком удельном весе в группах изучения пациентов с ранним дебютом сахарно-

го диабета 2 типа в возрасте до 44 лет (4,2 % от всех пострадавших, включенных в исследование). Помимо редкой встречаемости в популяции,

причиной данного факта являлось не включение в исследование молодых обожженных в связи с констатацией возможности осуществления патогенетически обоснованной тактики раннего хирургического лечения на этапе скрининга. По остальным категориям процентное распределение примерно соответствовало общей возрастной структуре пациентов с глубокими ожогами кожи, требующих госпитализации и круглосуточно-

го стационарного наблюдения с преобладанием обожженных зрелого возраста (43,3 % и 48,5 % в основной и контрольной группах, соответственно).

Анализ сроков, прошедших с момента выявления сахарного диабета 2 типа до момента госпитализации по поводу термической травмы, показал следующее распределение с учетом возрастных категорий (рис. 1).

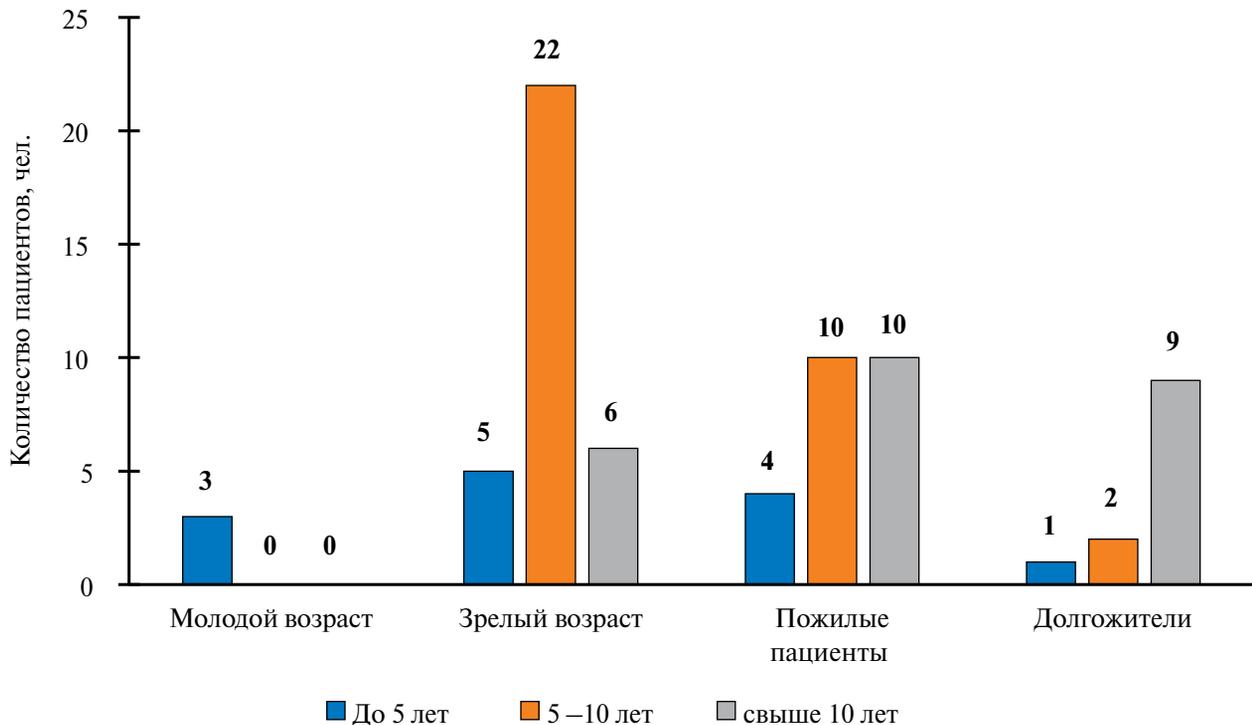


Рис. 1. Сроки с момента выявления сахарного диабета по возрастным категориям

Закономерно у всех пациентов в возрасте до 44 лет с момента выявления сахарного диабета 2 типа прошло менее 5 лет, тогда как с повышением возрастного диапазона категории увеличивалась и средняя продолжительность временного интервала с даты установления диагноза. При этом длительность анамнеза патологии в целом по группам прямо коррелировала со степенью выраженности негативных последствий, однако скорость их прогрессирования была строго индивидуальна и зависела от комплекса факторов (эффективность подобранной схемы антигипергликемической терапии, комплаентности пациента и его приверженности лечению, образа жизни и полноты отказа от вредных привычек).

С целью объективизации степени расстройств на этапе включения всем пациентам проводилось изучение параметров микроциркуляции с помощью лазерного анализатора капиллярного кровообращения. В процессе измерений с ре-

лизацией принципов лазерной флоуметрии применяется зондирование лазерным излучением. Обработка отраженного сигнала основывается на выделении из зарегистрированного сигнала доплеровского сдвига частоты отраженного сигнала, пропорционального скорости движения эритроцитов; в ходе проводимых исследований обеспечивается регистрация параметров потока крови в сосудистом русле. Результат измерения — регистрация параметра М (значения среднего потока крови или среднеарифметическая величина показателя микроциркуляции), отражающего уровень перфузии тканей. Регистрацию показателя проводили на уровне дистальных отделов нижних конечностей с учетом максимальной подверженности данных сегментов изменениям, характерным для сахарного диабета 2 типа.

Для анализа полученных данных производили сравнение полученной расчетной величины



среднеарифметического показателя перфузии с принимаемыми условно за норму данными, полученными по выборке здоровых людей с расчетом процентного отношения. Полученные результаты

свидетельствовали о базовом снижении перфузии изучаемых регионов поражения на начальном этапе наблюдения как у пострадавших основной, так и у пациентов контрольной групп (табл. 2).

*Таблица 2. Интенсивность перфузии дистальных отделов конечностей (% от нормальных значений) с учетом длительности существования сахарного диабета 2 типа и возрастной категории у пациентов основной группы*

Возрастная категория	Интенсивность микроциркуляции (ПЕ) при длительности течения сахарного диабета		
	До 5 лет	5 - 10 лет	Свыше 10 лет
Молодой возраст	96 ± 2,3	—	—
Зрелый возраст	92 ± 4,6	87 ± 5,1	81 ± 5,3
Пожилой возраст	86 ± 4,5	82 ± 3,9	75 ± 4,5
Старческий возраст	80 ± 7,7	76 ± 5,7	69 ± 7,7

Анализ статистических данных, приведенных в таблице, позволяет сделать заключение, что длительность существования сахарного диабета ассоциирована с нарастающими с течением времени нарушениями перфузии, регистрируемыми с помощью лазерной флоуметрии. При этом изменения микроциркуляции, связанные с влиянием сахарного диабета, усиливаются в старших

возрастных категориях (у пациентов пожилого и старческого возраста), что можно объяснить прогрессированием иных фоновых заболеваний (генерализованного атеросклероза, сердечной недостаточности и т.д.

Сопоставимые данные получены при анализе ЛДФ-грамм пациентов контрольной группы (табл. 3).

*Таблица 3. Интенсивность снижения перфузии дистальных отделов конечностей с учетом длительности существования сахарного диабета 2 типа и возрастной категории у пациентов контрольной группы*

Возрастная категория	Интенсивность микроциркуляции (ПЕ) при длительности течения сахарного диабета		
	До 5 лет	5–10 лет	Свыше 10 лет
Молодой возраст	93 ± 3,4	—	—
Зрелый возраст	94 ± 7,6	85 ± 6,1	82 ± 4,3
Пожилой возраст	87 ± 5,5	81 ± 4,9	74 ± 8,5
Старческий возраст	81 ± 6,6	75 ± 6,9	70 ± 8,7

Полученные статистические данные подтверждают, что в процессе подготовки ран при глубоких ожогах кожи к пластике у пациентов с сахарным диабетом необходимо выбирать методы, позволяющие частично нивелировать негативные условия, определяемые прогрессирующими нарушениями

В ходе изучения проведен анализ эффективности применения в процессе этапной подготовки ран к хирургическому восстановлению целостности кожного покрова обогащенной тромбоцитами плазмы. Нанесение полученного препарата осуществлялось неоднократно, начиная с момента удаления некротических элементов.

Анализ частоты развития местных инфекционных осложнений, фиксируемых при регистрации по результатам микробиологического мо-

нитинга уровня 106 КОЕ/мл и выше, показал следующее распределение (рис. 2).

Частота развития колонизации ожоговых ран патогенными штаммами с высоким микробным числом в процессе подготовки к пластике нарастала параллельно с увеличением длительности течения диабета в обеих группах. Однако включение в схему лечения курса аппликаций обогащенной тромбоцитами плазмы позволяло значительно (до 1,5 раз в подгруппах с длительно текущим сахарным диабетом) сократить встречаемость подобных осложнений.

На следующем этапе проведен анализ сроков оптимизации свойств формирующихся гранулирующих ран в процессе подготовки ран к хирургическому восстановлению целостности кожного покрова (табл. 4).

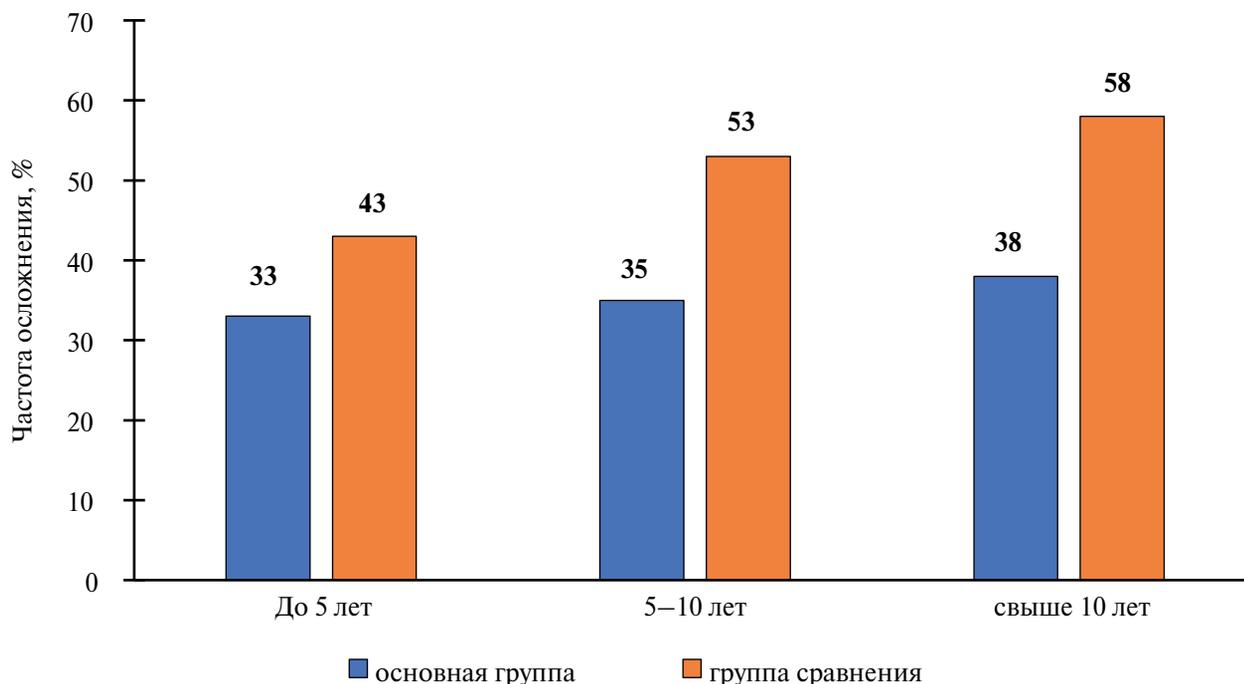


Рис. 2. Частота местных инфекционных осложнений с учетом длительности течения сахарного диабета 2 типа

Таблица 4. Сроки подготовки ран к пластике (суток с момента травмы)

Сроки подготовки ран к пластическому закрытию (сут.)	Сокращение площади раневого дефекта (%)	
	Основная группа (n = 37)	Контрольная группа (n = 35)
До 21	5	2
21–25	17	13
26–30	14	16
Свыше 30	1	4
Средние сроки, сутки	23,9 ± 6,1	28,8 ± 8,4*

Примечание: \* p < 0,05 по сравнению с данными основной группы.

Средний срок подготовки ран к пластике у пациентов анализируемого контингента превышал среднестатистический в обеих группах. Однако реализация эффектов факторов роста, содержащихся в тромбоцитах, позволяла сократить изучаемый интервал до 23,9 дней в сравнении с 28,8 суток в контрольной (p < 0,05). Срок, не превышающий 25 суток, оказался достаточным для 59 % пострадавших основной группы. Аналогичный показатель в группе контроля — 43 %.

Проведенный анализ скорости эпителизации перфорационных ячеек трансплантатов подтвердил стимулирующее влияние обогащенной тромбоцитами плазмы на процессы пролиферации. Полное закрытие нанесенных перфораций зафиксировано, в среднем, на 7,3 суток с момента хирургического вмешательства. Аналогичный показатель в группе контроля — 9,2 дня.

Результаты анализа показателей адаптации свободных аутоотрансплантатов приведены в таблице 5.

Таблица 5. Сроки подготовки к аутодермопластике и результаты трансплантации

Анализируемый показатель	Величина показателей в группе	
	Основная (n = 37)	Контрольная (n = 35)
Результат (% адаптации трансплантатов)	95,4 ± 5,91	93,7 ± 7,72
Средний срок стационарного лечения (койко-дней)	34,3 ± 5,1	41,3 ± 7,1*

Примечание: \*p < 0,05 по сравнению с данными основной группы.





9. Hachicha S., Mokline A., Ghedira S., et al. Brûlures chez le diabétique: étude épidémiologique, clinique et pronostique [Burns and Diabetes Mellitus: Epidemiology, Clinical Presentation and Prognosis]. *Ann Burns Fire Disasters*. 2024;37(1):23–27. (In French). PMID: 38680838; PMCID: PMC11041885.

10. Tsai A.J. Is diabetes mellitus an independent contributor towards burns mortality? *Burns*. 2024;50(2):526–527. DOI: 10.1016/j.burns.2023.09.024.

11. Аралова М.В., Антакова Л.Н., Алимкина Ю.Н., Глухов А.А., Бордачева В.С. Применение обогащенной тромбоцитами плазмы в эксперименте // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2019. № 2. С. 72–79. EDN: XQZTYI.

12. Гилевич И.В., Шубров Э.Н., Чучварев Р.В., и др. Применение обогащенной тромбоцитами плазмы в лечении хронических воспалительных заболеваний нижних конечностей // Наука и инновации в медицине. 2021. Т. 6, № 3. С. 63–68. DOI: 10.35693/2500-1388-2021-6-3-63-68 EDN: XWANNX.

13. Вегера Д.С., Зиновьев Е.В., Крылов П.К., Костяков Д.В., Сидельников фон Эссен В.О. Использование тромбоцитарной активированной плазмы при лечении глубоких ожогов у пострадавших пожилого, старческого возраста и долгожителей // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2024. Т. 17, № 4. С. 148–155. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-4-148-155.

14. Дерий Э.К., Костяков Д.В., Зиновьев Е.В., и др. Применение аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами и стромально-васкулярной клеточной фракции жировой ткани в хирургии и комбустиологии (обзор литературы) // Таврический медико-биологический вестник. 2022. Т. 25, № 3. С. 174–181. EDN: FEPNUV.

## REFERENCES

1. Kozka A.A., Olifirova O.S., Bregadze A.A. Kompleksnyy metod lecheniya glubokikh ozhogov u bol'nykh s sakharnym diabetom [Complex method of treating deep burns in patients with diabetes mellitus]. *I S'ezd travmatologov-ortopedov Privolzhskogo federal'nogo okruga. Sbornik trudov I S'ezda travmatologov-ortopedov Privolzhskogo federal'nogo okruga = 1<sup>st</sup> Congress of traumatologists-orthopedists of the Volga Federal District. Collection of works of the I Congress of traumatologists-orthopedists of the Volga Federal District*. Nizhny Novgorod. 2022:88–89. (In Russ.). EDN: UIEPJM.

2. Borodkina D.A., Mironchak I.B., Vinikova G.A. Epidemiologiya sakharnogo diabeta v Kemerovskoy oblasti po dannym Federal'nogo registra sakharnogo diabeta: status 2021 goda [Epidemiology of diabetes mellitus in the Kemerovo region according to the Federal Register of Diabetes Mellitus: status of 2021]. *Sakharnyy diabet i ozhirenie — neinfektsionnye mezhdistsiplinarye pandemii XXI veka. Sbornik trudov IX (XXVIII) Natsional'nogo diabetologicheskogo kongressa s mezhdunarodnym uchastiem = Diabetes mellitus and obesity — non-infectious interdisciplinary pandemics of the 21<sup>st</sup> century. Collection of works of the IX (XXVIII) National Diabetology Congress with international participation*. Moscow; 2022:40. (In Russ.). EDN: SYOGCM.

3. Borodkina D.A., Mironchak I.B., Dyachenko T.S., Vinikova G.A. Epidemiologiya sakharnogo diabeta v Kemerovskoy oblasti po dannym Federal'nogo registra sakharnogo diabeta: status 2022 goda [Epidemiology of diabetes mellitus in the Kemerovo region according to the Federal Register of Diabetes Mellitus: status 2022]. *Personalizirovannaya meditsina i prakticheskoe zdravoookhranenie. Sbornik trudov X (XXIX) Natsional'nogo kongressa endokrinologov s mezhdunarodnym uchastiem = Personalized medicine and practical healthcare. Collection of papers of the X (XXIX) National Congress of Endocrinologists with international participation*. Moscow; 2023:19. (In Russ.). EDN: SYOGCM.

4. Elsukova OS, Zhukovets GV, Sobolev AA. Epidemiology of diabetes mellitus in the Kirov region: analysis of registry data for 5 years. *Fundamental'naya i klinicheskaya diabetologiya v 21 veke: ot teorii k praktike. Sbornik trudov III Konferentsii po lecheniyu i diagnostike sakharnogo diabeta = Fundamental and clinical diabetology in the 21st century: from theory to practice. Collection of papers of the III Conference on the treatment and diagnosis of diabetes mellitus*. Moscow; 2023:37. (In Russ.). DOI: 10.14341/Conf22-25.09.21-53 EDN: LGZVIS.

5. Nikiforov N.O., Barkova A.S. Epidemiology of diabetes mellitus. *Molodezh i nauka = Youth and Science*. 2022;(5). <https://min.urgau.ru/images/2022/5-2022/11-5-2022.pdf> (In Russ.). EDN: LOAJNV.

6. Yang B., Cai Y.Q., Wang X.D. The impact of diabetes mellitus on mortality and infection outcomes in burn patients: a meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2021;25(6):2481–2492. DOI: 10.26355/eur-rev\_202103\_25411 PMID: 33829434.

7. Vadala R., Princess I., Ebenezer R., et al. Burns in Diabetes Mellitus Patients among Indian Population: Does it Differ from the Rest? *Indian J Crit Care Med*. 2020;24(1):11–16. DOI: 10.5005/jp-journals-10071-23324.

8. Blagui I., Mokline A., Fraj H., Messad A.A. Brûlures des pieds chez le diabétique : à propos de 34 cas [Foot Burns and Diabetes Mellitus : a 34-case Series]. *Ann Burns Fire Disasters*. 2024;37(2):97–100. (In French). PMID: 38974787; PMCID: PMC11225296.



9. Hachicha S., Mokline A., Ghedira S., et al. Brûlures chez le diabétique: étude épidémiologique, clinique et pronostique [Burns and Diabetes Mellitus: Epidemiology, Clinical Presentation and Prognosis]. *Ann Burns Fire Disasters*. 2024;37(1):23–27. (In French). PMID: 38680838; PMCID: PMC11041885.

10. Tsai A.J. Is diabetes mellitus an independent contributor towards burns mortality? *Burns*. 2024;50(2):526–527. DOI: 10.1016/j.burns.2023.09.024.

11. Aralova M.V., Antakova L.N., Alimkina Yu.N., et al. Application of platelet-rich plasma in experiment. *Proceedings of Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy*. 2019;(2):72–79. (In Russ.). EDN: XQZTYI.

12. Gilevich I.V., Shubrov E.N., Chuchvarev R.V., et al. Platelet-rich plasma in the treatment of chronic inflammatory diseases of lower extremities. *Science & Innovations in Medicine*. 2021;6(3):63–68. (In Russ.). DOI: 10.35693/2500-1388-2021-6-3-63-68 EDN: XWANNX.

13. Veġera D.S., Zinoviev E.V., Krylov P.K., Kostyakov D.V., Sidelnikov fon Essen V.O. Use of Platelet-Activated Plasma in the Treatment of Deep Burns in the Elderly, Senile and Long-Living Patients. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2024;17(4):148–155. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-4-148-155.

14. Deriy E.K., Kostyakov D.V., Zinoviev E.V., et al. Application of platelets rich autoplasm and stroma-vascular cell fraction of adipose tissue in surgery and combustiology (literature review). *Tavrisheskiy Mediko-Biologicheskiy Vestnik*. 2022;25(3):174–181. (In Russ.). EDN: FEPNUV.

#### АВТОРЫ

**Веґера Дмитрий Сергеевич** — ORCID: 0009-0008-6836-726X

**Зиновьев Евгений Владимирович**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0002-2493-5498

**Крылов Павел Константинович**, к.м.н. — ORCID: 0000-0003-2872-1008

**Баиндурашвили Алексей Георгиевич**, д.м.н., проф., академик РАН — ORCID: 0000-0001-8123-6944

#### AUTHORS

**Veġera Dmitry Sergeevich** — ORCID: 0009-0008-6836-726X

**Zinoviev Evgeniy Vladimirovich**, Dr. Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0002-2493-5498

**Krylov Pavel Konstantinovich**, Ph.D. — ORCID: 0000-0003-2872-1008

**Baindurashvili Aleksey Georgievich**, Dr.Sci. (Medicine), Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences — ORCID: 0000-0001-8123-6944



УДК 616.34-007.253 : 617-089.844  
DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_26

## **ИНТРАОПЕРАЦИОННОЕ ДЕСЕРОЗИРОВАНИЕ КИШЕЧНОЙ СТЕНКИ: ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯНИЕ НА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ ИСХОДЫ И ЧАСТОТУ ОСЛОЖНЕНИЙ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ У ПАЦИЕНТОВ СО СВИЩАМИ ТОНКОЙ КИШКИ**

© Е.Ю. ЛЕВЧИК<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup> ГАУЗ СО «СОКП Госпиталь для ветеранов войн» Минздрава Свердловской области, Екатеринбург, Россия

### **РЕЗЮМЕ**

В группе из 234 пациентов, оперированных по поводу свищей тонкой кишки, изучены исходы вмешательств, осложнившихся десерозированием кишечной стенки (104), и без такового (130). Выявлены модифицируемые (оптимальные сроки восстановительного лечения, после стихания воспалительных изменений в брюшной полости и стенке живота) и (условно) немодифицируемые (множественные свищи, большая распространенность и плоскостной характер спаечного процесса в брюшной полости) прогностические факторы интраоперационного десерозирования. Десерозирование кишечной стенки было сопряжено с увеличением доли летальных исходов (OR = 1,7), частоты послеоперационных перфораций тонкой кишки (OR = 8,8), распространенных форм перитонита (OR = 3,3), новообразования кишечных свищей (OR = 2,7) и других осложнений в сравнении с группой пациентов без десерозирования.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** тонкая кишка, свищи тонкой кишки, оперативное лечение, послеоперационные осложнения, десерозирование, факторы прогноза.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Левчик Е.Ю. Интраоперационное десерозирование кишечной стенки: прогностические факторы, влияние на послеоперационные исходы и частоту осложнений восстановительных вмешательств у пациентов со свищами тонкой кишки // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. С. 26–33.

## **INTRAOPERATIVE DESEROSIS OF THE INTESTINAL WALL: PROGNOSTIC FACTORS, IMPACT ON POSTOPERATIVE OUTCOMES AND COMPLICATION RATE OF RECONSTRUCTIVE OPERATIONS IN PATIENTS WITH SMALL BOWEL FISTULAS**

© E.YU. LEVCHIK<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

<sup>2</sup> Sverdlovsk Regional Clinical Psychoneurological Hospital for War Veterans, Yekaterinburg, Russia

### **ABSTRACT**

In a group of 234 patients operated on for small intestinal fistulas, the outcomes of interventions complicated by intestinal wall deserosis (104) and without it (130) were studied. Modifiable (optimal terms of restorative treatment, after the inflammatory changes in the abdominal cavity and abdominal wall subside) and (conditionally) non-modifiable (multiple fistulas, high prevalence and planar nature of the adhesive process in the abdominal cavity) prognostic factors of intraoperative deserosis were revealed. Deserosis of the intestinal wall was associated with an increase in the proportion of deaths (OR = 1.7), the frequency of postoperative small intestinal perforations (OR = 8.8), common forms of peritonitis (O = 3.3), neoplasm of intestinal fistulas (OR = 2.7), and other complications, compared with the group of patients without deserosis.

**KEYWORDS:** small intestine, small intestinal fistulas, surgical treatment, postoperative complications, deserosis, prognostic factors.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Levchik E.Yu. Intraoperative deserosis of the intestinal wall: prognostic factors, impact on postoperative outcomes and complication rate of reconstructive operations in patients with small bowel fistulas. *The Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze.* 2025;(2):26–33.



**Актуальность.** Десерозирование (десерозация), удаление или разрушение наружной оболочки покрывающей стенки и органов одноименных полостей тела, является часто употребляемым хирургами, но до конца не определенным термином в хирургии органов брюшной полости. Между тем, среди специалистов, занимающихся лечением спаечной болезни брюшной полости, восстановительной хирургией кишечных свищей и стом различной локализации, расхождения в трактовке термина практически отсутствуют. Это обусловлено тем, что при выполнении технически сложных и травматичных объемов адгезиолиза трубчатых органов брюшной полости (энтеролиза) неизбежно и достаточно часто происходит ранение не только серозной, но и всех слоев мышечной оболочки, то есть всего наружного серозно-мышечного футляра стенки кишки («десеромускуляция»), с обнажением поверхности подслизистой основы [1, 3, 6, 10]. В восстановительной хирургии тонкокишечных фистул такие непреднамеренные повреждения могут быть множественными и обширными. Однако

прогностические факторы и последствия этих не проникающих ранений кишечной стенки до сих пор изолированно не изучались.

**Цель исследования.** Выявить прогностические факторы повышения и снижения риска десерозирования кишечной стенки и влияние десерозирования на послеоперационную летальность и частоту осложнений восстановительного лечения пациентов со свищами тонкой кишки.

**Материалы и методы.** Изучены результаты восстановительного оперативного лечения 234 пациентов со свищами тонкой кишки. У 104 (44,4 %) из 234 больных во время операции произошли непроникающие ранения стенки тонкой кишки (десерозирование), эти больные были отнесены в 1 группу сравнения. Во 2 группу включили 130 (55,6 %) пациентов без десерозирования. При распределении больных в группы не учитывали наличие или отсутствие интраоперационных проникающих повреждений кишечной стенки.

В таблице 1 представлено распределение больных в группах по полу, в зависимости от десерозирования кишечной стенки.

Таблица 1. Распределение пациентов в подгруппах по полу (абс., %)

Подгруппы	Пол пациентов	Мужчины (n <sub>1</sub> =163)	Женщины (n <sub>2</sub> =71)	Всего (n = 234)
Группа 1		73 (70,2)	31 (29,8)	104 (100)
Группа 2		90 (69,2)	40 (30,8)	130 (100)

В таблице 2 представлена возрастная структура подгрупп больных с интраоперационным

десерозированием и без десерозирования стенки тонкой кишки.

Таблица 2. Зависимость частоты десерозирования стенки кишки от возраста пациентов (абс., %)

Возраст, лет	до 15	16–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	81–90	Всего
Подгруппы										
Группа 1	1 (1)	4 (3,9)	10 (9,6)	25 (24,4)	21 (20,2)	22 (21,2)	18 (17,3)	3 (2,9)	0 (0)	104 (100)
Группа 2	0 (0)	5 (3,9)	21 (16,2)	20 (15,4)	27 (20,8)	26 (20)	24 (18,5)	6 (4,6)	1 (0,8)	130 (100)
Всего	1 (0,4)	9 (3,9)	31 (13,3)	45 (19,2)	48 (20,5)	48 (20,5)	42 (18)	9 (3,9)	1 (0,4)	234 (100)

Демографическая структура подгрупп больных со свищами тонкой кишки (табл. 1, 2) не выявила связи с частотой десерозирования при вос-

становительных операциях (p > 0,2).

Распределение пациентов в подгруппах по локализации свищей представлено в таблице 3.

Таблица 3. Зависимость частоты десерозирования от анатомического расположения свищей (абс., %)

Локализация свищей	Группа 1, n <sub>1</sub> =104	Группа 2, n <sub>2</sub> =130	Всего, n = 234
Тощая кишка (1 м ниже дуоденоюнального перехода)	28 (26,9)	43 (33,1)	71 (30,3)
Средний отдел тонкой кишки	41 (39,4)	31 (23,8)	72 (30,8)
Подвздошная кишка (1 м выше илеоцекального перехода)	35 (33,7)	56 (43,1)	91 (38,9)

Наибольшую частоту десерозирования наблюдали при операциях по поводу свищей среднего отдела тонкой кишки, предлежащего к париетальной брюшине в области срединных об-

ластей мезо- и гипогастрия, где наиболее часто выполняли повторные операционные доступы (отношение шансов события OR = 1,7:1) (p < 0,05).

В таблице 4 представлена характеристика подгрупп пациентов по строению, происхождению, количеству, функции, первичному или рецидив-

ному течению свищей (Т.П. Макаренко, А.В. Богданов, 1986).

*Таблица 4. Зависимость частоты десерозирования от строения, происхождения, количества, функции, фона персистенции свищей (абс., %)*

Характеристика свищей	Группа 1 n <sub>1</sub> = 104	Группа 2 n <sub>2</sub> = 130	Всего n = 234
Несформированные	59 (56,7)	53 (40,8)	112 (47,9)
Сформированные	45 (43,3)	77 (59,2)	122 (52,1)
Послеоперационные	88 (84,6)	84 (64,6)	172 (73,5)
Посттравматические	8 (7,7)	6 (4,6)	14 (6)
Искусственные	8 (7,7)	40 (30,8)	48 (20,5)
Одиночные	59 (56,7)	97 (74,6)	156 (66,7)
Множественные	45 (43,3)	33 (25,4)	78 (33,3)
Неполные	64 (61,5)	89 (68,5)	153 (65,4)
Полные	40 (38,5)	41 (31,5)	81 (34,6)

Десерозирование наблюдали чаще при несформированных (OR = 1,4:1) и множественных (OR = 1,7:1), реже — при искусственно наложенных (OR = 1:4) свищах тонкой кишки (табл. 4).

Всем пациентам до операции выполняли стандартный при лечении свищей тонкой кишки комплекс клинических, лабораторных исследований: электрокардиографию, лучевые (рентгеноскопию органов грудной полости, рентгенофистулографию, ирригографию, пассаж контраста по кишечнику), по показаниям — эзофагогастродуоденоскопию, сонографию органов брюшной полости и забрюшинного пространства, рентгеновскую компьютерную томографию, магниторезонансную томографию. До операции все больные консультированы терапевтом, по показаниям — другими специалистами.

Все основные расчеты и анализ цифровых данных выполнили на настольной ПЭВМ, с использованием стандартного набора специализированных программ и дополнительных макрокоманд из пакета MS Office 2019 (Excel) в операционной

среде Windows 10 (Microsoft Corp., USA, 2019). Вычисление точечных значений и доверительных интервалов долей (процентов) и их сравнения между собой осуществляли с помощью параметрического критерия Фишера для долей ( $\phi$ ) через аргумент нормального распределения ( $u$ ) при  $p < 0,05$ .

Для выявления прогностических факторов и ассоциированных с десерозированием послеоперационных исходов и осложнений, вычисляли их дифференциальные информативности ( $J$ ) по формуле С. Кульбака при  $p < 0,05$ , и отношения шансов (OR) [7]. Значимыми считали факторы прогноза при  $J \geq 0,5$  и  $OR \geq 1,5$  (по модулю). Ранжирование показателей в таблицах по уровню значимости для прогноза выполнили по величине OR.

**Результаты исследования.** Предоперационные прогностические факторы десерозирования кишечной стенки у пациентов со свищами тонкой кишки представлены в таблице 5.

*Таблица 5. Предоперационные прогностические факторы десерозирования кишечной стенки у пациентов со свищами тонкой кишки (абс., % и деномиз.)*

Прогностические факторы	Группа 1 n <sub>1</sub> = 104	Группа 2 n <sub>2</sub> = 130	OR	J <sub>sum.</sub>
Дефицит массы тела $\geq 20$ % ИМТ	24 (23,1)	11 (8,5)	2,7	0,7
Множественные свищи тонкой, или смешанные с участием слепой или сигмовидной кишки	36 (34,6)	18 (13,9)	2,5	0,7
Срок от последней лапаротомии 15–30 суток	21 (20,2)	13 (10)	2	0,6
Спаечная болезнь брюшины	72 (69,2)	45 (34,6)	2	1,1
Тотальная распространенность спаек	73 (70,2)	51 (39,2)	1,8	0,9
Механические нарушения проходимости тонкой кишки	69 (66,4)	54 (41,5)	1,6	0,6
Плоскостные спайки брюшины	95 (91,4)	81 (62,3)	1,5	1,3

При анализе предоперационных факторов, влиявших на повышение частоты десерозирова-

ния кишечной стенки, отметили, что наиболее значимыми из них были потребовавшие опера-



тивного лечения по вынужденным (жизненным) показаниям нарастающий дефицит массы тела (OR = 2,7), часто наблюдавшийся при множественных свищах (OR = 2,5), ранние сроки вмешательств после последней лапаротомии (15–30 суток), выполненных до стихания воспалительных изменений в органах брюшной полости и стенке живота (OR = 2). Эти факторы можно было считать модифицируемыми.

Вторая группа прогностических факторов, включала в себя наличие спаечной болезни (OR = 2), механические нарушения проходимости тонкой кишки (OR = 1,6), тотальную распространенность (OR = 1,8) и плоскостной характер

внутрибрюшных спаек (OR = 1,5), требовавшие большого объема их разделения во время восстановительных операций. Отчасти значительной протяженностью и трудностью необходимого адгезиолиза можно было объяснить значимость влияния на частоту десерозирования множественности тонкокишечных фистул, особенно — смешанных, с участием отделов толстой кишки, расположенных в области подвздошных ямок и в тазу. Эти факторы прогноза условно отнесли к немодифицируемым.

В таблице 6 представлены интраоперационные факторы прогноза десерозирования кишечной стенки у пациентов со свищами тонкой кишки.

Таблица 6. Интраоперационные прогностические факторы десерозирования кишечной стенки у пациентов со свищами тонкой кишки (абс., % и деномиз.)

Прогностические факторы	Группа 1 n <sub>1</sub> = 104	Группа 2 n <sub>2</sub> = 130	OR	J <sub>sum.</sub>
Длительность операции >4 ч	25 (24)	3 (2,3)	10,4	1,9
Объем резекции кишки ≥1 м	25 (24)	3 (2,3)	10,4	1,9
Каловое инфицирование операционного поля	39 (37,5)	17 (13,1)	2,9	0,8
Гнойное инфицирование операционного поля	43 (41,6)	19 (14,6)	2,8	0,8
≥2 интраоперационных осложнений	76 (72,1)	18 (13,9)	2,5	1,6
Перфорация стенки кишки	48 (46,2)	24 (18,5)	2,5	1,3
Общая длина линии кишечных швов >2 окружностей кишки	70 (67,3)	38 (29,2)	2,3	1,9
Анастомозы по типу бок в бок	70 (67,3)	42 (32,3)	2,1	1,2
Одновременно выполненные вспомогательные операции	51 (49)	32 (24,6)	2	0,6
Резекция тонкой кишки	77 (74)	54 (41,5)	1,8	1
Наложение межкишечных соустьев	78 (75)	57 (43,9)	1,7	1,2

Десерозирование кишечной стенки чаще осложняло операции длительностью более 4 часов (OR = 10,4), и резекции тонкой кишки (OR = 1,8) с наложением межкишечных соустьев (OR = 1,7), особенно обширные — объемом более 1 м (OR = 10,4), что свидетельствовало о большом объеме выполнения адгезиолиза. Также стоит отметить, что показаниями к обширным резекциям считали не только множественные свищи, но и сочетание нескольких случайных перфораций и участков десерозирования стенки тонкой кишки (OR = 2,5). Связанное с десерозированием увеличение общей длины линии кишечных швов (OR = 2,3) происходило за счет ушивания непреднамеренных интраоперационных перфораций стенки кишки (OR = 2,5), а также преимущественного применения при резекциях более безопасных, при возникновении несостоятельности, межкишечных анастомозов по типу бок в бок (OR = 2,1). Каловое инфицирование операционного поля (OR = 2,9) происходило как

при непреднамеренных перфорациях кишки, так и оперативном лечении несформированных фистул, открывающихся в раны и ограниченные полости. Гнойное инфицирование брюшной полости (OR = 2,8) происходило при одновременном с восстановительной операцией вскрытии внутрибрюшных гнойников (OR = 2), часто ограниченных капсулой из рубцово- и воспалительно-измененной, легко травмируемой стенки полых органов. Таким образом, большинство интраоперационных прогностических факторов десерозирования кишечной стенки в большей или меньшей степени были связаны между собой. Все выявленные интраоперационные факторы сочли модифицируемыми.

Предоперационные прогностические факторы, ассоциированные со снижением частоты десерозирования стенки тонкой кишки во время восстановительных операций представлены в таблице 7.

Таблица 7. Предоперационные прогностические факторы снижения частоты десерозирования кишечной стенки (абс., % и деномиз.)

Прогностические факторы	Группа 1 $n_1 = 104$	Группа 2 $n_2 = 130$	OR	$J_{sum.}$
Пленчатые / шнуровидные ВБС	8 (8,7)	49 (37,7)	4,3	1,3
Искусственные свищи	8 (7,7)	40 (30,8)	4	0,8
Местные / диффузные спайки брюшины	12 (11,5)	57 (43,9)	3,8	1,2
Сформированные губовидные свищи	25 (24)	61 (46,9)	1,9	0,5
Отсутствие снижения ИМТ ( $\pm 10\%$ )	43 (41,4)	78 (60)	1,5	0,7

Десерозирование кишечной стенки реже происходило при пленчатых и шнуровидных построению (OR = 4,3), местно или диффузно распространенных (OR = 3,8) спайках брюшины. Искусственное происхождение (OR = 4) и сформированное (губовидное) строение (OR = 1,9) тонкокишечных свищей, отсутствие у больного выраженного снижения ИМТ (OR = 1,5) снижали относительный риск десерозирования стенки кишки во время операции. Все выявленные факторы свидетельствовали об ограниченной распространенности и более рыхлой морфологической структуре внутрибрюшных спаек, выполнении восстановительных операций в поздние сроки, после стихания воспалительных из-

менений в брюшной полости и стенке живота, у больных с неосложненными сформированными или изначально искусственными свищами тонкой кишки. Все выявленные факторы были связаны со снижением необходимого объема адгезиолиза и вероятности случайной травмы стенки кишки. За исключением отсутствия декомпенсированных нарушений питания больных перед операцией, выявленные факторы сочли условно немодифицируемыми.

Интраоперационные прогностические факторы, ассоциированные со снижением частоты десерозирования стенки тонкой кишки во время восстановительных операций представлены в таблице 8.

Таблица 8. Интраоперационные прогностические факторы снижения частоты десерозирования кишечной стенки (абс., % и деномиз.)

Прогностические факторы	Группа 1 $n_1 = 104$	Группа 2 $n_2 = 130$	OR	$J_{sum.}$
Длительность операции $\leq 1,5$ часов	6 (5,8)	43 (33,1)	5,7	1,9
Общая длина линии кишечных швов $\leq 1$ окружности кишки	21 (20,2)	78 (60)	3	1,9
Ушивание кишечных свищей	26 (25,2)	73 (56,2)	2,2	1,2

Десерозирование кишечной стенки реже наблюдали во время операций продолжительностью до 1,5 часов (OR = 5,7), ушивании внутреннего отверстия свищей в  $\frac{3}{4}$  соустья по А.В. Мельникову (OR = 3) и простом ушивании (OR = 2,2) без выполнения циркулярной резекции кишки. Выявленные факторы свидетельствовали о местной распространенности, пленчатом и шнуровидном строении внутрибрюшных спаек, отсут-

ствии механических нарушений проходимости тонкой кишки, и необходимости расширенного объема адгезиолиза как основного фактора увеличения риска десерозирования и перфорации кишечной стенки.

Послеоперационная летальность и частота ассоциированных с десерозированием стенки тонкой кишки осложнений представлены в таблице 9.

Таблица 9. Влияние десерозирования кишечной стенки на послеоперационную летальность и частоту осложнений у пациентов со свищами тонкой кишки (абс., % и деномиз.)

Послеоперационные исходы и осложнения	Группа 1 $n_1 = 104$	Группа 2 $n_2 = 130$	OR	$J_{sum.}$
Перфорация тонкой кишки	21 (20,2)	3 (2,3)	8,8	1,3
Распространенный перитонит	42 (40,4)	16 (12,3)	3,3	0,9
Новообразование свища	30 (28,9)	14 (10,8)	2,7	0,7
Неполная эвентрация в рану	39 (37,5)	19 (14,6)	2,6	0,6
Послеоперационный перитонит	79 (76)	41 (31,5)	2,4	1,8
Послеоперационная летальность	28 (26,9)	21 (16,1)	1,7	0,8



Наибольшую сопряженность с десерозированием кишечной стенки (OR = 8,8:1) показала частота послеоперационных перфораций стенки тонкой кишки, которую расценили как первичное осложнение десерозирования. Остальные осложнения — распространенные формы перитонита (OR 3,3:1), новообразование кишечных свищей (OR = 2,7:1) и другие — имели вторичный характер и являлись следствиями возникновения перфораций кишечной стенки. Лечение осложнений десерозирования снижало его влияние на послеоперационную летальность до OR = 1,7:1, т.е. в 5,2 раза. Тем не менее, десерозирование стенки кишки было связано с увеличением доли летальных исходов за счет роста частоты вторичных витальных осложнений ( $p < 0,05$ ).

**Обсуждение результатов.** Выявленные прогностические факторы, ассоциированные как с повышением, так и со снижением относительного риска десерозирования, можно было разделить на две основные группы — модифицируемые и условно немодифицируемые. К модифицируемым отнесли связанные с ранними сроками выполнения восстановительных операций до полного стихания воспалительных изменений в брюшной полости и стенке живота, одномоментным с лапаротомным вмешательством дренированием внутрибрюшных гнойников или выполнением операционных доступов непосредственно через раны или при наличии незаживших ран брюшной стенки. Снижение до минимума влияния этой группы факторов ( $2 \leq OR \leq 2,8$ ) осуществляется использованием современной тактики этапного лечения тонкокишечных фистул [1, 2, 4, 5, 8, 9, 11]. Речь может идти лишь о планомерном сокращении показаний к ранним операциям по жизненным показаниям при «неуправляемых» несформированных свищах, что требует, в том числе, разработки единых российских клинических рекомендаций по лечению кишечных свищей.

Основными немодифицируемыми прогностическими факторами увеличения частоты десерозирования кишечной стенки были тотальная распространенность и плоскостной характер внутрибрюшных спаек, рубцово-спаечная пространственная деформация тонкой кишки и, вследствие этого, большая продолжительность и травматичность восстановительных вмешательств ( $1,5 \leq OR \leq 10,4$ ). Так ли «немодифицируемы» эти факторы? Ряд авторов указывают, что увеличение продолжительности первого, консервативно-

го этапа лечения несформированных свищей на фоне распространенных внутрибрюшных спаек до 6 месяцев и более сопровождается реорганизацией грубой волокнистой соединительной ткани сращений и их разрыхлением [1, 4, 5, 8]. Другие, ссылаясь на преимущественную выраженность спаечного процесса брюшины в срединных областях мезо- и гипогастрия, предлежание рубцово-спаечных конгломератов кишечных петель в окружности внутренних отверстий кишечных фистул, предлагают выбирать обходные операционные доступы в стороне от опасных зон [3, 6]. Перспективным путем снижения частоты интраоперационных повреждений стенки тонкой кишки представляется снижение необходимого объема адгезиолиза и частоты обширных резекций кишки, уменьшение размеров операционных доступов на восстановительном этапе лечения за счет внедрения и использования современных навигационных возможностей лучевых (сонография, СКТ с построением пространственных моделей) и эндоскопических методов исследования.

**Выводы.** Десерозирование кишечной стенки во время выполнения восстановительных операций у пациентов с тонкокишечными фистулами сопровождается повышением частоты перфораций стенки тонкой кишки в 8,8 раза, распространенного перитонита в 3,3 раза, новообразования кишечных свищей в 2,7 раза и ростом послеоперационной летальности в 1,7 раза.

Основные модифицируемые прогностические факторы увеличения частоты десерозирования кишечной стенки связаны с ранним выполнением восстановительных операций у пациентов с тонкокишечными свищами, что предполагает снижение частоты десерозирования при использовании этапной тактики их лечения и сокращении показаний к восстановительным вмешательствам у больных с несформированными фистулами.

Основные немодифицируемые прогностические факторы увеличения частоты десерозирования кишечной стенки сопряжены с распространенностью и плоскостным характером внутрибрюшных спаек, рубцово-спаечной пространственной деформацией тонкой кишки и, вследствие этого, большой продолжительностью и травматичностью восстановительных вмешательств у пациентов со свищами тонкой кишки. Методы снижения неблагоприятного влияния этих факторов на частоту осложнений и исходы лечения больных нуждаются в дальнейшей разработке.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Атаманов В.В., Атаманов К.В., Вайнер Ю.С., Левчик Е.Ю. Многоэтапное лечение пациента с множественными свищами тонкой кишки // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2024. №3. С. 8–15. EDN: DRCIAY.
2. Белоконев В.И., Пушкин С.Ю., Ковалева З.В. Особенности тактики и выбора способа хирургического лечения пациентов со свищами желудочно-кишечного тракта. Хирургия // Журнал им. Н.И. Пирогова. 2021. № 5. С. 58–62. DOI: 10.17116/hirurgia202105158.
3. Бенсман В.М., Барышев А.Г., Половинкин В.В., Сидоренко О.В., Пономарев В.Н. Хирургическое лечение высоких несформированных тощекишечных свищей методом отключения из заднебокового доступа // Раны и раневые инфекции. Журнал им. проф. Б. М. Костюченка. 2022. Т. 9, № 3. С. 30–37. DOI: 10.25199/2408-9613-2022-9-3-30-37.
4. Берелавичус С.В., Стручков В.Ю., Ахтанин Е.А. Консервативный этап лечения больных с тонкокишечными свищами // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2020. № 6. С. 98–103. DOI: 10.17116/hirurgia202006198 EDN: IWRIJY.
5. Воробьев С.А., Левчик Е.Ю. Этапное лечение больных с наружными тонкокишечными свищами // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2008. Т. 167, № 6. С. 114–118. EDN: JVVORH.
6. Воробьев С.А., Левчик Е.Ю. Выбор операционного доступа и объема вмешательств у больных с трубчатыми кишечными свищами // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2009; Т. 168, № 4. С. 81–84. EDN: KZSDBH.
7. Гублер Е.В. Информатика в патологии, клинической медицине и педиатрии. Ленинград: Медицина, 1990. 176 с.
8. Демко А.Е., Батыршин И.М., Шляпников С.А., Остроумова Ю.С., Склизков Д.С., Фомин Д.В., Пичугина Г.А. Этапный подход в лечении больных с несформированными кишечными свищами. Хирургия // Журнал им. Н.И. Пирогова. 2020. № 11. С. 66–73. DOI: 10.17116/hirurgia202011166 EDN: JYXXLK.
9. Демко А.Е., Зиновьев Е.В., Погосов Н.В., Батыршин И.М., Солошенко В.В., Фомин Д.В., Крайнюков Е.П. Кожные реконструктивно-пластические операции у пациентов с несформированными кишечными свищами // Военно-медицинский журнал. 2021. Т. 342, № 4. С. 31–38. DOI: 10.17816/gmmj82614 EDN: VKKLVY.
10. Левчик Е.Ю., Воробьев С.А. Восстановительные операции у пациентов с наружными свищами тонкой кишки на фоне распространенных брюшинных спаек // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2022. №4. С. 8–13. EDN: VVFJII.
11. Стручков В.Ю., Берелавичус С.В., Ахтанин Е.А., Горин Д.С., Бурмистров А.И., Двухжилов М.В., Гоев А.А., и др. Двухэтапное лечение тонкокишечных свищей. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2023; Т. 33, № 4. С. 58–69. DOI: 10.22416/1382\_4376\_2023\_33\_4\_58\_69.

## REFERENCES

1. Atamanov V.V., Atamanov K.V., Vainer Yu.S., Levchik E.Yu. Multi-stage treatment of a patient with multiple small intestinal fistulas. *The Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze*. 2024;(3):08–15. (In Russ.). EDN: DRCIAY.
2. Belokonev V.I., Pushkin S.Yu., Kovaleva Z.V. Features and choice of surgical strategy in patients with gastrointestinal fistulas. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2021;(5):58–62. (In Russ.). DOI: 10.17116/hirurgia202105158.
3. Bensman V.M., Baryshev A.G., Polovinkin V.V., et al. Surgical disconnection of high delineated immature debilitating jejunal fistulas using posterolateral access. *Wounds and wound infections. The Prof. B. M. Kostyuchenok Journal*. 2022;9(3):30–37. (In Russ.). DOI: 10.25199/2408-9613-2022-9-3-30-37.
4. Berelavichus SV, Struchkov VYu, Akhtanin EA. Management of patients with enterocutaneous fistulae. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020;(6):98-103. (In Russ.). DOI: 10.17116/hirurgia202006198 EDN: IWRIJY.
5. Vorobjev S.A., Levchik E.Yu. Staged treatment of patients with external small bowel fistulas. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2008;167(6):114–118. (In Russ.). EDN: JVVORH.
6. Vorobiyev S.A., Levchik E.Yu. Decision on the operative approach and volume of the intervention in patients with tubular intestinal fistulas. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2009;168(4):81–84. (In Russ.). EDN: KZSDBH.
7. Gubler E.V. *Informatika v patologii, klinicheskoy meditsine i pediatrii [Informatics in pathology, clinical medicine and pediatrics]*. Leningrad: Meditsina; 1990. (In Russ.).



8. Demko A.E., Batyrshin I.M., Shlyapnikov S.A., et al. Staged approach in the treatment of patients with enterocutaneous fistulae. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020;(11):66–73. (In Russ.). DOI: 10.17116/hirurgia202011166 EDN: JYXXLK.

9. Demko A.E., Zinovev E.V., Pogosov N.V. Skin reconstructive plastic surgery in patients with unformed intestinal fistulas. *Military Medical Journal*. 2021;342(4):31–38. (In Russ.). DOI: 10.17816/rmmj82614 EDN: VKKLVY.

10. Levchik E.Y., Vorobiev S.A. Reconstructive operations in patients with external small intestinal fistulas against the common peritoneal adhesions. *The Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze*. 2022;(4):8–13. (In Russ.). EDN: VVFJJJ.

11. Struchkov V.Yu., Berelavichus S.V., Akhtanin E.A., et al. Two-Stage Treatment of Enterocutaneous Fistulas. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2023;33(4):58–69. (In Russ.). DOI: 10.2416/1382\_4376\_2023\_33\_4\_58\_69.

#### **АВТОРЫ**

*Левчик Евгений Юрьевич*, д.м.н. — ORCID: 0000-0003-1012-3867, SPIN: 3652-3449

#### **AUTHORS**

*Levchik Evgeniy Yurievich*, Dr. Sci. (Medicine) — ORCID: 0000-0003-1012-3867, SPIN: 3652-3449



УДК 616-089.5

DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_34

## **АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАНЕННЫХ НА ЭТАПЕ СОРТИРОВОЧНОЙ ПЛОЩАДКИ В ХОДЕ ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВОЕННОЙ ОПЕРАЦИИ**

© А.В. РУМЯНЦЕВ<sup>1</sup>, В.А. ВОЛЧКОВ<sup>1,2</sup>, С.А. БУНИН<sup>1</sup>, М.В. ВАСИЛЬЧЕНКО<sup>1</sup>, А.А. ЕРОФЕЕВ<sup>1</sup>,  
В.Л. РЫЧКОВ<sup>1</sup>, Г.В. ВОЛЧКОВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский Государственный медицинский университет им. акад.  
И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

### **РЕЗЮМЕ**

**АКТУАЛЬНОСТЬ.** В результате развития способов ведения боевых действий, базирующихся на новых технологиях, включая высокоточные средства дальнего поражения (БПЛА), изменился характер эшелонирования сил и средств, включая силы и средства медицинской службы. Понятие «плеко эвакуации» резко изменилось ввиду превышения установленных временных нормативов, что приводит к иногда возникающей необходимости задержки эвакуации раненых. Выходом из сложившейся ситуации стало создание мобильных медицинских групп, обеспечивающих приближение квалифицированной хирургической помощи с компонентами интенсивной терапии к линии боевого соприкосновения, что оказало непосредственное влияние на структуру оказания анестезиолого-реаниматологической помощи.

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ:** провести анализ структуры анестезиологической помощи в условиях современного вооруженного конфликта на этапе сортировочной площадки.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Проведен ретроспективный анализ результатов при оказании анестезиологической помощи на этапе сортировки раненых. В группу исследования включены 523 человека — мужчины различных возрастных групп (20–52 лет). Авторы являются непосредственными участниками проводимых лечебных мероприятий.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** По характеру повреждения преобладают минно-взрывные (61 %) и осколочные (31 %) ранения, которые в свою очередь подразделяются на множественные (60 %) и сочетанные (37 %). Доля общей анестезии (неингаляционной) в ряде случаев, обусловленных условиями сортировочной площадки, составила 64 %; сочетанной анестезии — 60 %; регионарной анестезии — 36 %.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** На этапе сортировки раненых имеют место сложности проведения ингаляционной анестезии, что объясняется особенностями и условиями медицинской сортировки ввиду отсутствия условий для полноценного использования медицинских газов. Приоритетное значение приобретают методы местной анестезии, а также комплексное использование методов анестезиологического пособия.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** военно-полевая хирургия, специальная военная операция, боевая травма, структура боевой травмы, травматизм, огнестрельная рана, сортировочная площадка, боевая хирургическая патология, боевая травма.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Румянцев А.В., Волчков В.А., Бунин С.А., Васильченко М.В., Ерофеев А.А., Рычков В.Л., Волчков Г.В. Анестезиологическое обеспечение раненых на этапе сортировочной площадки в ходе проведения специальной военной операции // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. С. 34–41.

## **ANESTHETIC CARE AT THE STAGE OF THE TRIAGE SITE FOR THE WOUNDED DURING A SPECIAL MILITARY OPERATION**

© A.V. RUMYANTSEV<sup>1</sup>, V.A. VOLCHKOV<sup>1,2</sup>, S.A. BUNIN<sup>1</sup>, M.V. VASILCHENKO<sup>1</sup>, A.A. YEROFEYEV<sup>1</sup>,  
V.L. RYCHKOV<sup>1</sup>, G.V. VOLCHKOV<sup>3</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg State Budgetary Institution “City Multidisciplinary Hospital No. 2”, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Saint Petersburg State University”, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University” of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia



## ABSTRACT

**RATIONALE.** As a result of the development of methods of warfare based on new technologies, including high-precision long-range weapons (UAVs), the nature of the separation of forces and assets, including those of the medical service, has changed. The concept of “evacuation shoulder” has changed dramatically due to exceeding the established time limits, which sometimes leads to the need to delay the evacuation of the wounded. The way out of this situation was the creation of mobile medical groups that ensure the proximity of qualified surgical care with intensive care components to the line of combat contact, which had a direct impact on the structure of anesthesiological and resuscitation care.

**OBJECTIVE:** To analyze the structure of anesthetic care in the context of modern armed conflict at the stage of the sorting site. The objectives of the study included determining the nature and characteristics of combat injuries among the wounded who arrived at the triage site, as well as the content of measures to provide anesthetic care, depending on the type and severity of the lesion.

**MATERIALS AND METHODS.** A retrospective analysis of the results of providing anesthetic care at the stage of triage of the wounded was carried out. The study group included 523 men of various age groups (20–52 years old). The authors are direct participants in the ongoing therapeutic measures.

**RESULTS.** By the nature of the damage, mine-explosive (61 %) and fragmentation (31 %) wounds prevail, which in turn are divided into multiple (60 %) and combined (37 %). The share of general anesthesia (non-inhalation) in some cases caused by the conditions of the sorting site was 64 %; combined anesthesia 60 %; regional anesthesia 36 %.

**CONCLUSION.** At the stage of sorting the wounded, it is difficult to perform inhalation anesthesia, which is explained by the peculiarities and conditions of medical sorting due to the lack of conditions for the full use of medical gases. The methods of local anesthesia, as well as the comprehensive use of anesthetic aid methods, are gaining priority.

**KEYWORDS:** military field surgery, special military operation, combat trauma, structure of combat trauma, traumatism, gunshot wound, sorting area, combat surgical pathology, combat trauma.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Rumyantsev A.V., Volchkov V.A., Bunin S.A., Vasilchenko M.V., Yerofeyev A.A., Rychkov V.L., Volchkov G.V. Anesthetic care at the stage of the triage site for the wounded during a special military operation. *Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze.* 2025;(2):34–41.

**Актуальность.** Травма, полученная в ходе боевых действий, отличается от травмы мирного времени и имеет свои характерные отличия от всех других повреждений. Это обусловлено условиями ведения боевых действий, разнообразием поражающих факторов, масштабностью повреждений и, в ряде случаев, задержкой эвакуации и невозможностью своевременного оказания необходимого вида и объема медицинской помощи [1–7].

Применение современного огнестрельного оружия (высокоточные реактивные системы залпового огня, кассетные боеприпасы с высокой кинетической энергией ранящих элементов, тяжелые ракетно-артиллерийские системы, разведывательно-ударные беспилотные летательные аппараты), обладающего высоким поражающим воздействием и массовым поражением личного состава, меняет структуру и характер боевой травмы. Необходимость своевременного оказания медицинской помощи раненым и пораженным привело к созданию мобильных медицинских групп, готовых оказать лечебные мероприятия непосредственно на этапе сортировочной площадки. Особенно это имеет жизненно важное значение в условиях боевой обстановки, когда эвакуация невозможна и ее сроки могут занимать неопределенный период [1, 4, 8, 11].

Отведенная для временного размещения раненых и пораженных сортировочная площадка является первым центром принятия решений на этапе медицинской эвакуации. Сортировочная площадка — функциональное подразделение этапа медицинской эвакуации, развертываемое в чрезвычайной ситуации для приема, оказания неотложной первой врачебной помощи и сортировки раненых и пострадавших [2, 4, 8, 10].

В условиях сортировочной площадки могут применяться различные виды анестезиологической и реанимационной помощи, которые могут включать общую, регионарную (проводниковая, эпидуральная и спинномозговая) и сочетанную анестезию [9, 11–13].

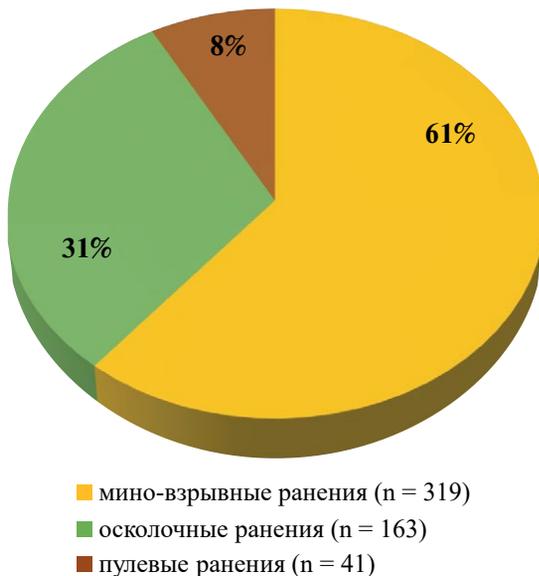
В связи с вышесказанным, необходимо провести анализ оказания медицинской помощи на сортировочной площадке в современном вооруженном конфликте в целях своевременного планирования мероприятий по оказанию реанимационной и анестезиологической помощи при массовом поступлении раненых и пострадавших.

**Цель исследования:** провести анализ структуры анестезиологической помощи в условиях современного вооруженного конфликта на этапе сортировочной площадки.

**Задачи исследования** включали определение характера и особенностей боевой травмы у раненых, поступивших на сортировочную площадку, а также содержание мероприятий по оказанию анестезиологической помощи в зависимости от вида и тяжести поражения.

**Материалы и методы исследования.** Проведен ретроспективный анализ клинических случаев на этапе сортировочной площадки в зоне СВО. Группу исследования составили 523 пациента мужского пола в возрасте от 20 до 52 лет. Всем доставленным на сортировочную площадку раненым в зависимости от характера боевой травмы была оказана соответствующая медицинская помощь. В связи с задержкой эвакуации на дальнейшие этапы оказания медицинской помощи под различными видами анестезии 98 % различных хирургических вмешательств выполнялось непосредственно на сортировочной площадке. Выполнен ретроспективный анализ проведения анестезиологической и реанимационной помощи.

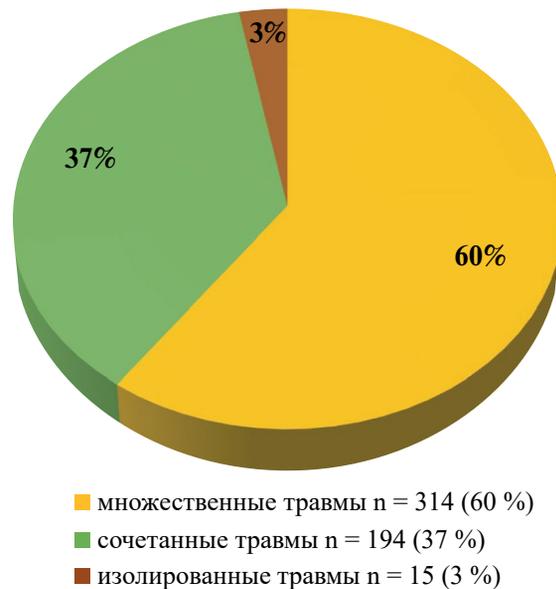
**Результаты исследования.** В исследуемой группе большую часть составили пациенты с огнестрельными ранениями — 523 человека. На рисунке 1 представлено распределение раненых на сортировочной площадке по виду огнестрельных ранений.



*Рис. 1. Распределение пациентов по виду огнестрельных ранений*

На рисунке 2 представлено распределение пациентов в зависимости от количества и локализаций ранений. Наиболее часто наблюдались множественные повреждения — у 314 пациентов (60 %), сочетанные — у 194 (в 37 %), изолированные — у 15 (3 %). По локализации доминировали

повреждения нижних и верхних конечностей — 350 человек (67 %). Сочетанная травма наиболее часто включала повреждение головы и живота/таза: 99 пациентов (19 %) и 74 раненных (14 %) соответственно.



*Рис. 2. Распределение раненых в зависимости от количества и локализаций повреждений*

В таблице 1 представлено распределение пациентов по тяжести состояния согласно шкале ВПХ-Сорт (сортировочная).

*Таблица 1. Распределение пациентов по шкале ВПХ-Сорт (сортировочная)*

Критерии оценки, баллы	Количество раненых	
	Абс.	%
5 <sup>1</sup>	28	5,3
от 9 до 21 <sup>2</sup>	260	49,7
от 22 до 26 <sup>3</sup>	210	40,2
27 и более <sup>4</sup>	25	4,8

<sup>1</sup> При значении суммарного балла 5 — раненый подлежит эвакуации после подготовки в сортировочно-эвакуационном отделении.

<sup>2</sup> При значении суммарного балла от 9 до 21 — раненому показано оказание неотложной хирургической и реаниматологической помощи.

<sup>3</sup> При значении суммарного балла от 22 до 26 — раненому показана интенсивная терапия по восстановлению жизненно важных функций с повторным расчетом индекса каждые 30 мин: при положительной динамике — проводятся все неотложные мероприятия квалифицированной хирургической и реаниматологической помощи, при отрицательной — раненому показана только симптоматическая терапия.



<sup>4</sup> При значении суммарного балла 27 и более — раненый нуждается только в симптоматической терапии в силу крайней степени тяжести состояния.

Общая анестезия в условиях сортировочной площадки применялась к 120 раненым (23 %). В остальных 77,0 % случаев проводилась регионарная анестезия: терминальная анестезия выполнялась 7 пациентам (1,0 %), инфильтрационная — 196 (37,0 %), проводниковая — 87 (17,0 %), плексусная — 68 (13,0 %), эпидуральная — 18 (3,0 %), спинномозговая — 25 (5,0 %), сочетанная анестезия — 7 (0,4 %). У 262 раненых применялась сочетанная анестезия: проводниковая анестезия (блокада бедренного и седалищного нерва с внутривенной анестезией, блокада по Куленкампу с внутривенной седацией и анестезией, спинномозговая блокада с внутривенной седацией и анальгезией).

**Обсуждение результатов.** В связи с совершенствованием вооружения и появлением нового современного оружия изменилась структура боевой травмы [9, 11, 12, 13]. По данным нашего исследования минно-взрывные (61 %) и осколочные (31 %) ранения значительно преобладают над пулевыми (8 %). В зависимости от количества и локализации повреждения преобладают множественная (60 %) и сочетанная (37 %) травмы над изолированной (3 %), что можно объяснить техническим совершенствованием средств индивидуальной защиты. В свою очередь, преобладание повреждений конечностей над другими локализациями свидетельствует о недостатке бронезащиты для этих областей.

В условиях непосредственной близости расположения сортировочной площадки к зоне боевых действий выбор анестезиологического пособия осуществлялся с учетом входящего потока раненых, характера боевой травмы, медицинского снабжения, возможных навыков проведения различных видов анестезий врача-анестезиолога и времени дальнейшей эвакуации пациента в госпи-

таль. В представленной практике общая анестезия применялась у 23 % раненых. Рутинное использование сочетанной анестезии позволило оптимизировать лечебный процесс и увеличить анальгетический эффект и возможность выполнения хирургических манипуляций разной сложности. Увеличение количества проведенных проводниковых, плексусных и сочетанных анестезий в нашем исследовании свидетельствует о возможности их применения на сортировочной площадке при наличии врача анестезиолога-реаниматолога с соответствующим уровнем профессиональной подготовки и наличием необходимого медицинского расходного материала. Особенно это актуально в случаях невозможности проведения эвакуации с сортировочной площадки в госпиталь при массивном обстреле противником близлежащих территорий. Наглядным примером является ниже представленный **клинический случай**.

Пациент А. 32 лет поступил 01.09.2023 на сортировочную площадку с диагнозом «Минно-взрывное ранение. Множественные осколочные ранения нижних конечностей, открытый многооскольчатый перелом обеих костей левой голени в средней трети со смещением отломков, повреждение подколенной артерии, дефект мягких тканей, травматический шок второй степени, геморрагический шок второй степени». На месте ранения выполнено обезболивание (Промедол 2,0 % — 1,0, внутримышечно), на левую нижнюю конечность в области средней трети бедра наложен кровоостанавливающий жгут и турникет. Время наложения жгута и турникета до поступления на сортировочную площадку составило 20 минут. При осмотре состояние пациента тяжелое, в сознании, заторможен, определялась нестабильная гемодинамика, артериальное давление 80/60 мм рт.ст, нитевидный пульс 115 ударов в минуту, кожные покровы бледные. В таблице 2 представлена динамика состояния пациента на сортировочной площадке.

Таблица 2. Динамика состояния пациента А. 32 лет на этапе сортировочной площадки

Время поступления	Состояние	Шкала Глазго, баллы	Индекс Альговера	Частота дыхания	SatpO <sub>2</sub> , %
Поступление	тяжелое, нестабильное	13	1,4	24	98
1 час после поступления	тяжелое	15	0,9	18	99
24 часа после поступления	тяжелое, стабильное	15	0,5	16	99

В связи с продолжением боевых действий и нахождения сортировочной площадки в зоне обстрела дальнейшая эвакуация пациента была не-

возможна и отложена на неопределенное время. Отсутствовала техническая возможность проведения на сортировочной площадке общей ане-

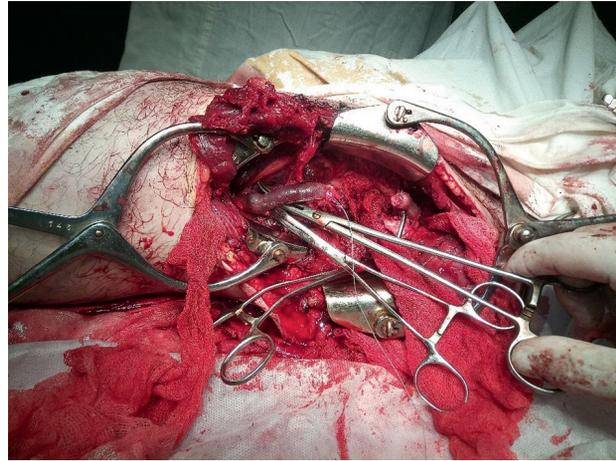
стезии. Учитывая клиническую картину, тяжесть полученной травмы, высокий риск потери конечности и ухудшения состояния раненого, было принято решение о выполнении экстренной операции в условиях сортировочной площадки.

Анестезиологом установлен подключичный венозный катетер, проведена противошоковая терапия инфузионными растворами в объеме 1,5 литров, перелито 600 мл эритроцитарной массы. Данные из таблицы 2 свидетельствуют, что на фоне проведенного лечения гемодинамика стабилизировалась, общее состояние улучшилось. Учитывая повреждение подколенной артерии и высокий риск развития гангрены при отсутствии из-за боевых действий эвакуации с целью восстановления кровотока принято решение выполнить операцию на сортировочной площадке в объеме аутопластики веной под спинномозговой анестезией (парамедиальный доступ в L2–L3, анестетик Лидокаин 2,0 %). Получен двухсторонний блок до верхней трети бедра обеих нижних конечностей. Установлен аппарат внешней фиксации «комплект стержневой военно-полевой». Выполнена первичная хирургическая обработка огнестрельной раны. Во время ревизии установлено, что протяженность дефекта подколенной артерии составляет 5,0 см (рис. 3.).



*Рис. 3. Вид огнестрельной раны левой голени после выполнения первично-хирургической обработки. Протяженность дефекта подколенной артерии составила около 5,0 см (указан стрелками). Пинцетом фиксирована культя сосуда*

Единственным возможным и необходимым оперативным вмешательством являлось выполнение протезирования дефекта подколенной артерии аутовеной. С голени неповрежденной нижней конечности взята большая подкожная вена. Подколенная артерия мобилизована и выполнена ее пластика венозным аутотрансплантатом (рис. 4).



*Рис. 4. Вид операционной раны левой голени после протезирования подколенной артерии аутовеной (указана стрелкой)*

Операция завершена сведением мягких тканей узловыми единичными швами и дренированием по Редону. В 1 сутки после операции состояние пациента тяжелое, стабильное. На фоне анальгезии наркотическими препаратами болевой синдром пациента не беспокоил. Признаков ишемии левой нижней конечности не отмечали, по дренажу по Редону за сутки выделилось около 75,0 мл серозно-геморрагического отделяемого. Раненому была продолжена терапия и стабилизация состояния, восполнение и коррекция водно-электролитного баланса, компенсация кровопотери с использованием препаратов крови. Пациент получал антикоагулянтную терапию (Фраксипарин 0,6 мл подкожно 2 раза в сутки) и антибиотикотерапию (цефтриаксон 1,0 внутримышечно 2 раза в сутки).

Через 1 сутки после операции пациент был эвакуирован в госпиталь в стабильном тяжелом состоянии, где ему продолжали проводить лечение. На данном этапе послеоперационного периода отмечались признаки ишемии левой нижней конечности (кожные покровы дистальнее нижней трети левой голени холодные, бледные, отсутствует пульсация артерии стопы, наличие частичной контрактуры стопы). На перевязке — выраженный отек послеоперационной раны. В связи с отрицательной динамикой была выполнена ревизия послеоперационной раны левой голени. Во время ее проведения установлен компартмент-синдром на фоне послеоперационного отека. С целью декомпрессии выполнена фасциотомия. После операции признаков прогрессирования нарушения кровоснабжения левой нижней конечности не было, ишемия носила обратимый характер. Выполнена пластика раневого дефекта правой голени реверсивным кожным лоскутом с задней поверхности бедра.



Первые сутки после второй операции — без отрицательной динамики, состояние стабильное, нижняя конечность без признаков ишемии. На следующие сутки пациент был эвакуирован на дальнейший этап лечения.

**Заключение.** Применение различных видов анестезии на сортировочной площадке определяется врачом анестезиологом-реаниматологом и оснащением врачебной бригады. В условиях боевой обстановки эвакуация из сортировочной площадки в госпиталь может занимать неопределенное время. При таких обстоятельствах наряду с оказанием первой врачебной помощи может потребоваться оказание других видов медицинской помощи. В нашем исследовании выбор анестезиологического пособия осуществлялся с учетом входящего потока раненых, характера боевой травмы, медицинского обеспечения, навыками врача-анестезиолога и возможностью

дальнейшей эвакуации пациента в госпиталь. Использование проводниковых методик анестезии, внутривенной и спинномозговой анестезии позволило выполнить хирургические манипуляции, такие как первичная хирургическая обработка, ампутации поврежденных конечностей, пластики нервно-сосудистых пучков, профилактика болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде. Применение регионарных, проводниковых, плексусных и сочетанных анестезий в нашем исследовании свидетельствует о возможности их применения на сортировочной площадке при наличии врача-анестезиолога-реаниматолога и соответствующего медицинского снабжения. Особенно это актуально в случаях невозможности проведения эвакуации с сортировочной площадки в госпиталь при массивном обстреле противником близлежащих территорий.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Военно-полевая хирургия. Национальное руководство / под ред. И.М. Самохвалова. 2-е изд., перераб. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024. 1048 с.
2. Гончаров А.В., Самохвалов И.М., Суворов В.В., и др. Проблемы этапного лечения пострадавших с тяжелыми сочетанными травмами в условиях региональной травмосистемы // Политравма. 2017. № 4. С. 6–15.
3. Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М., Трусков А.А. Тенденции развития военно-полевой хирургии в вооруженных конфликтах второй половины XX века // Военно-медицинский журнал. 2001. Т. 322, № 10. С. 15–22. EDN: ZDWLZN.
4. Денисов А.В., Бадалов В.И., Крайнюков П.Е., и др. Структура и характер современной боевой хирургической травмы // Военно-медицинский журнал. 2021. Т. 342, № 9. С. 12–20. DOI: 10.52424/00269050\_2021\_342\_9\_12 EDN: XGUMHF.
5. Ерюхин И.А., Зубарев П.Н., Хрупкин В.И., Лисицын К.М., Костюк Г.А., Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М. Глава 1. Организация и содержание хирургической помощи // Опыт медицинского обеспечения войск в Афганистане 1979–1989 гг.: в 5 т. Т. 2: Организация и объем хирургической помощи раненым / под ред. И.А. Ерюхина, В.И. Хрупкина. М.: ГВКГ им. Н.Н. Бурденко, 2002. С. 14–67.
6. Касимов Р.Р., Махновский А.И., Миннуллин Р.И., и др. Медицинская эвакуация: организация и критерии транспортабельности пострадавших с тяжелой травмой // Политравма. 2018. № 4. С. 14–21.
7. Опыт медицинского обеспечения войск во внутреннем вооруженном конфликте на территории Северо-Кавказского региона Российской Федерации в 1994–1996 гг. и 1999–2002 гг.: в 3 т. Т. 2: Организация оказания хирургической помощи / под ред. Н.А. Ефименко, Е.К. Гуманенко, И.М. Самохвалова. Ростов н/Д: РостГМУ, 2015. 412 с.
8. Касимов Р.Р., Просветов В.А., Самохвалов И.М., и др. Структура боевой хирургической травмы и особенности оказания хирургической помощи в передовых медицинских группах в активную фазу боевых действий // Военно-медицинский журнал. 2024. Т. 345, № 7. С. 4–12. DOI: 10.52424/00269050\_2024\_345\_7\_4 EDN: INTONT.
9. Общая анестезиология: в 2 т. Т. 1. / под ред. А.В. Щеголева. СПб.: ИнформМед, 2018. 320 с.
10. Руководство по анестезиологии и реаниматологии / под ред. Ю.С. Полушина. СПб.: ЭЛБИ-СПБ, 2004. 720 с.



11. Сумин С.А., Долгина И.И. Анестезиология, реаниматология, интенсивная терапия: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. М.: Медицинское информационное агентство, 2015. 496 с.
12. Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М., Бояринцев В.В. Боевая хирургическая патология. Величина и структура санитарных потерь хирургического профиля. Хирургическая обработка ран // Военно-полевая хирургия: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. / под ред Е.К. Гуманенко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. С. 121–141. EDN: XLFDOP.
13. Антипенко В.С., Бадалов В.И., Бойко Э.В., и др. Военно-полевая хирургия: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 768 с. EDN: YHYTDX.

## REFERENCES

1. Samokhvalov I.M., ed. *Voenno-polevaya khirurgiya. Natsional'noe rukovodstvo [Military field surgery. National Guideline]*. 2<sup>nd</sup> ed. Moscow: GEOTAR-Media; 2024. (In Russ.).
2. Goncharov A.V., Samokhvalov I.M., Suvorov V.V., et al. Problems of staged treatment of patients with severe concomitant injuries in a regional trauma system. *Polytrauma*. 2017;(4):6–15. (In Russ.).
3. Gumanenko E.K., Samokhvalov I.M., Trusov A.A. Tendentsii razvitiya voenno-polevoy khirurgii v vooruzhennykh konfliktakh vtoroy poloviny XX veka [Trends in the Development of Military Field Surgery in Armed Conflicts in the Second Half of the 20<sup>th</sup> Century]. *Military Medical Journal*. 2001;322(10):15–22. (In Russ.). EDN: ZDWLZN.
4. Denisov A.V., Badalov V.I., Krainyukov P.E., et al. The structure and nature of modern combat surgical trauma. *Military Medical Journal*. 2021;342(9):12–20. (In Russ.). DOI: 10.52424/00269050\_2021\_342\_9\_12 EDN: XGUMHF.
5. Eryukhin I.A., Zubarev P.N., Khrupkin V.I., et al. Glava 1. Organizatsiya i sodержanie khirurgicheskoy pomoshchi [Chapter 1: Organization and Content of Surgical Care]. In: Eryukhin I.A., Khrupkin V.I., eds. *Opyt meditsinskogo obespecheniya voysk v Afganistane 1979–1989 gg.: v 5 t. T. 2: Organizatsiya i ob'em khirurgicheskoy pomoshchi ranenym [Experience of Medical Support of Troops in Afghanistan 1979–1989: in 5 vols. Vol. 2: Organization and scope of surgical care for the wounded]*. Moscow: GVKG im. N.N. Burdenko; 2002:14–67. (In Russ.).
6. Kasimov R.R., Makhnovskiy A.I., Minnullin R.I., et al. Medical evacuation: organization and transportability criteria for patients with severe injury. *Polytrauma*. 2018;(4):14–21. (In Russ.).
7. Efimenko N.A., Gumanenko E.K., Samokhvalov I.M., eds. *Opyt meditsinskogo obespecheniya voysk vo vnutrennem vooruzhennom konflikte na territorii Severo-Kavkazskogo regiona Rossiyskoy Federatsii v 1994–1996 gg. i 1999–2002 gg.: v 3 t. T. 2: Organizatsiya okazaniya khirurgicheskoy pomoshchi [Experience of medical support of troops in the internal armed conflict on the territory of the North Caucasus region of the Russian Federation in 1994–1996 and 1999–2002: in 3 vols. Vol. 2: Organization of surgical care]*. Rostov-on-Don: RostGMU; 2015. (In Russ.).
8. Kasimov R.R., Prosvetov V.A., Samokhvalov I.M. The structure of combat surgical trauma and features of surgical care in advanced medical groups in the active phase of hostilities. *Military Medical Journal*. 2024;345(7):4–12. (In Russ.). DOI: 10.52424/00269050\_2024\_345\_7\_4 EDN: INTONT.
9. Shchegolev A.V., ed. *Obshchaya anesteziologiya [General anesthesiology]*: in 2 vols. Vol. 1. St. Petersburg: InformMed; 2018. (In Russ.).
10. Polushin Y.S., ed. *Rukovodstvo po anesteziologii i reanimatologii [Manual of anesthesiology and resuscitation]*. St. Petersburg: ELBI-SPB; 2004. (In Russ.).
11. Sumin S.A., Dolgina I.I. *Anesteziologiya, reanimatologiya, intensivnaya terapiya: Uchebnik dlya studentov uchrezhdeniy vysshego professional'nogo obrazovaniya [Sumin S.A., Dolgina I.I. Anesthesiology, resuscitation, intensive therapy: Textbook for students of institutions of higher professional education]*. Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo; 2015. (In Russ.).
12. Gumanenko E.K., Samokhvalov I.M., Boyarintsev V.V. Boevaya khirurgicheskaya patologiya. Velichina i struktura sanitarnykh poter' khirurgicheskogo profilya. Khirurgicheskaya obrabotka ran [Combat surgical pathology. Magnitude and structure of sanitary losses of surgical profile. Surgical treatment of wounds]. In: Gumanenko E.K., ed. *Voenno-polevaya khirurgiya: Uchebnik [Military Field Surgery: Textbook]*. 2<sup>nd</sup> ed., rev. and suppl. Moscow: GEOTAR-Media; 2016:121–141. (In Russ.). EDN: XLFDOP.
13. Antipenko V.S., Badalov V.I., Boyko E.V., et al. *Voenno-polevaya khirurgiya: Uchebnik [Military Field Surgery: Textbook]*. 2<sup>nd</sup> ed., rev. and suppl. Moscow: GEOTAR-Media; 2016. EDN: YHYTDX. (In Russ.).

## АВТОРЫ

**Румянцев Александр Владимирович** — ORCID: 0009-0001-0543-8525

**Волчков Владимир Анатольевич**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0002-5664-7386



*Бунин Сергей Александрович*, д.фарм.н., доц. — ORCID: 0009-0003-3426-5234

*Васильченко Максим Васильевич*, д.м.н. — ORCID: 0009-0007-0681-9702

*Ерофеев Александр Алексеевич*, к.м.н. — ORCID: 0009-0006-0623-8921

*Рычков Владимир Леонидович* — ORCID: 0009-0002-5836-6622

*Волчков Глеб Владимирович* — ORCID: 0009-0000-2814-1137

#### AUTHORS

*Rumyantsev Aleksandr Vladimirovich* — ORCID: 0009-0001-0543-8525

*Volchkov Vladimir Anatol'evich*, Dr.Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0002-5664-7386

*Bunin Sergey Aleksandrovich*, Dr.Sci. (Pharmacy), Accos. Prof. — ORCID: 0009-0003-3426-5234

*Vasilchenko Maksim Vasil'evich*, Dr.Sci. (Medicine) — ORCID: 0009-0007-0681-9702

*Erofeev Aleksandr Alekseevich*, Ph.D. — ORCID: 0009-0006-0623-8921

*Rychkov Vladimir Leonidovich* — ORCID: 0009-0002-5836-6622

*Volchkov Gleb Vladimirovich* — ORCID: 0009-0000-2814-1137



УДК 616.711.1

DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_42

## **ЧАСТНЫЕ ФАКТОРЫ БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕНТРАЛЬНОГО СУБАКСИАЛЬНОГО ЦЕРВИКОСПОНДИЛОДЕЗА ПРИ ТРАВМЕ**

© Д.А. ТРАВКОВ<sup>1</sup>, А.В. ВЕРЕЩАКО<sup>2,3</sup>, В.А. МАНУКОВСКИЙ<sup>2,3</sup>, М.Н. КРАВЦОВ<sup>2,3,4</sup>, К.В. ТЮЛИКОВ<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> ГУЗ «Липецкая областная клиническая больница», Липецк, Россия

<sup>2</sup> ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>4</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

### **РЕЗЮМЕ**

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ.** На основе количественных показателей провести анализ точности и симметричности установки конструкций для вентрального субаксиального цервикоспондилодеза в зависимости от типа устройства и применяемого специального инструментария для имплантации. Оценить ближайшие результаты оперативного лечения в зависимости от качества положения эндофиксатора.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Исследование охватывает 32 больных, прооперированных в связи с травмой нижнешейного отдела позвоночника с использованием различных эндофиксирующих устройств и инструментария для установки. Определена симметричность и точность установки и возможность связи этого фактора с ближайшими клиническими результатами.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** При в целом удовлетворительных результатах имплантации наилучшие результаты достигнуты при эксплуатации специальных устройств (7 из 8 случаев или 87,5 %) в сравнении со случаями ординарного инструментария (7 из 25, или 28 %). Влияние этих особенностей на ближайшие клинические результаты не установлено.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Используемые эндофиксаторы обеспечивают надежный спондилодез. Эксплуатация специального инструментария и платформ способствует более точному расположению конструкции и крепежей. Особенности расположения эндофиксирующего устройства в краткосрочной перспективе не сказываются на клиническом результате. Средне- и долгосрочное влияние предстоит установить. Необходим унифицированный подход и терминология для оценки результатов имплантации. Отсутствие тезауруса осложняет исследования по этой проблематике.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** вентральный субаксиальный цервикоспондилодез, травма нижнешейного отдела позвоночника.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Травков Д.А., Верещако А.В., Мануковский В.А., Кравцов М.Н., Тюликов К.В. Частные факторы биомеханической эффективности вентрального субаксиального цервикоспондилодеза при травме // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. 42–48.

## **PARTICULAR FACTORS OF BIOMECHANICAL EFFECTIVENESS OF VENTRAL SUBAXIAL FUSION IN TRAUMA**

© D.A. TRAVKOV<sup>1</sup>, A.V. VERESHCHAKO<sup>2,3</sup>, V.A. MANUKOVSKY<sup>2,3</sup>, M.N. KRAVTSOV<sup>2,3,4</sup>, K.V. TYULIKOV<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Lipetsk Regional Clinical Hospital, Lipetsk, Russia

<sup>2</sup> St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia

<sup>4</sup> Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

### **ABSTRACT**

**OBJECTIVE.** Based on quantitative indicators, to analyze the accuracy and symmetry of the installation of structures for ventral subaxial cervicospondylodesis, depending on the type of device and the special tools



used for implantation. To evaluate the immediate results of surgical treatment depending on the quality of the endofixator position.

**MATERIALS AND METHODS.** The study covers 32 patients who underwent surgery for lower cervical spine injury using various endo-fixing devices and installation tools. The symmetry and accuracy of the installation and the possibility of linking this factor with the nearest clinical results were determined.

**RESULTS.** With generally satisfactory implantation, the best results were achieved with the use of special devices (7 out of 8 cases, or 87.5 %) compared with cases with ordinary instruments (7 out of 28, or 25 %). The effect of these features on the immediate clinical results has not been established.

**CONCLUSION.** The endofixators used ensure reliable spinal fusion. The use of special tools and platforms contributes to a more accurate arrangement of the construction and fasteners. The location of the endofixator does not affect the clinical outcome in the short term. The medium- and long-term impact remains to be determined. A unified approach and terminology is needed to evaluate the results of implantation. The lack of a thesaurus complicates research on this issue.

**KEYWORDS:** ventral subaxial fusion, injury of the lower cervical spine

**TO CITE THIS ARTICLE.** Travkov D.A., Vereshchako A.V., Manukovsky V.A., Kravtsov M.N., Tyulikov K.V. Particular factors of biomechanical effectiveness of ventral subaxial fusion in trauma. *The Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze.* 2025;(2):42–48.

**Введение.** Вентральный субаксиальный цервикоспондилодез является наиболее часто применяемым вмешательством при травме нижнешейного отдела позвоночника [1]. Внедрение малоинвазивных методик не повлияло на это положение [2]. Если показания к передней декомпрессии и стабилизации при травме обозначены достаточно четко, то использование тех или иных эндофиксирующих устройств и способов восстановления межтеловой опоры остаются предметом для обсуждения.

В целом, вентральный субаксиальный цервикоспондилодез является достаточно безопасным, хотя имеющие иногда место осложнения могут представлять серьезную угрозу для жизни и здоровья человека [3]. Среди причин осложнений, наряду с погрешностями в ходе выполнения хирургического вмешательства, тактическими просчетами на этапе планирования, фигурирует несовершенство необходимого инструментария и стабилизирующих конструкций [4]. Так, размер и рельеф передней цервикальной пластины может явиться причиной самого частого осложнения — дисфагии [5]. Отмечено также значение частных факторов, не относящихся к осложнениям, но оказывающих то или иное влияние на течение послеоперационного периода и исходы. Так, обнаружена зависимость биомеханики смежного уровня от профиля пластины. Воздействие может быть долгосрочным и кумулятивным [6]. Получены данные как о влиянии положения пластины [7, 8], так и винтов [9, 10, 11], а также адаптированности формы межтеловой опоры к рельефу замыкательных пластин [12] для достижения стабилизации и оптимальной биомеханической эффективности конструкций. Латеральное смещение кейджа изменяет соотношение в интерфейсе имплантат — замыкательная пластина, по-

скольку наивысшая конгруэнтность достигается в срединном положении. Предлагаются различные способы определения наилучшей длины и угла вкручивания винтов [13]. Также, смещение пластины в каудальном или ростральном направлении приводит к двукратному по отношению к величине погрешности изменению длины верхнего или нижнего плеча рычага относительно уровня диска, что пропорционально увеличивает вырывающую нагрузку на винты, удерживающие короткое плечо. Многообразии применяемых стабилизирующих систем допускает различную возможность асимметричного расположения конструкций [14].

**Цель работы.** На основе количественных показателей провести анализ точности и симметричности установки конструкций для вентрального субаксиального цервикоспондилодеза в зависимости от типа устройства и применяемого специального инструментария для имплантации. Оценить ближайшие результаты оперативного лечения в зависимости от качества положения эндофиксатора.

**Материалы и методы.** Исследование охватывает 21 больного, прооперированного в Липецкой областной клинической больнице в 2020–2022 гг. и 11 больных, прооперированных в Санкт-Петербургском институте скорой помощи им. И.И. Джanelидзе в 2020 г. Средний возраст больных составил  $40,3438 \pm 4,932$  лет, из них 25 мужчин, 7 женщин. Уровнями повреждений являлись С3–С7. Осложненные повреждения составили 24 случая, неосложненные — 8. Для стабилизации поврежденного сегмента применялись следующие типы эндофиксирующих устройств: А — дискзамещающие с фиксацией передней цервикальной пластиной, В — телозамещающие с фиксацией передней цервикальной пластиной, С — меж-



теловая опора из собственной кости с фиксацией передней цервикальной пластиной, D — кейдж-пластины, E — гибридный эндофиксатор с регулируемым межтеловым элементом, F — гибридный многовекторный эндофиксатор, G — П-пластина. При имплантировании конструкций типа A, B, C и D предполагается использование ординарного инструментария (I), тогда как специализированные платформы и устройства эксплуатируются в случае типов E, F и G (II).

В зависимости от точности имплантации эндофиксирующего устройства и положения крепежей, больные разделены на следующие группы:  $\alpha$  — точное позиционирование конструкции и крепежей,  $\beta$ , куда включены больные с допустимыми неточностями имплантации,  $\gamma$  — имплантат-ассоциированные осложнения (мальпозиция и миграция конструкции или ее элементов, недостаточный или избыточный размер, установка типа «оверкиль»).

При анализе предложен ряд количественных показателей. Используемое в медицинских исследованиях соотношение Torg-Pavlov, представляет собой частное от деления диаметра шейного канала на сагиттальный размер тела позвонка, рассчитанными по боковой рентгенограмме шейного отдела [15]. Значение менее 0,8 расценивается как стеноз [16]. Данный параметр изменчив в зависимости от возраста и пола [17], кроме этого, не учитывает поперечный размер позвоночного канала, а также его применение затруднительно при травме. Для точной оценки восстановления просвета позвоночного канала нами применен индекс  $I_p$ , как соотношение достигнутого значения на уровне сужения  $S_a$  к предполагаемому  $S_o$ , рассчитываемых исходя из площади просвета, принимаемой как условный эллипс, где за оси принимаются сагиттальный и фронтальный размеры, при этом в числителе будет среднее арифметическое значение двух смежных уровней, в знаменателе — достигнутая величина на уровне дефицита. Площадь эллипса представляет собой произведение длины полуосей и числа  $\pi$ .

$$S_a = \frac{\pi ab}{4}; S_o = \left( \frac{\pi a_1 b_1}{2 \times 2} + \frac{\pi a_2 b_2}{2 \times 2} \right) / 2 = \pi \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2}{8};$$

$$I_p = \frac{S_a}{S_o} = \left( \frac{\pi ab}{4} \right) / \left( \pi \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2}{8} \right) = \frac{2ab}{a_1 b_1 + a_2 b_2},$$

где  $a$  и  $b$  — продольный и поперечный размеры реконструируемого просвета позвоночного канала,  $a_1$ ,  $b_1$ ,  $a_2$  и  $b_2$  — таковые на смежных уровнях. Если просвет позвоночного канала принять за условный треугольник, формула в результате преобразований принимает тот же вид:

$$S_a = \frac{ab}{2}; S_o = \left( \frac{a_1 b_1}{2} + \frac{a_2 b_2}{2} \right) / 2 = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2}{4};$$

$$I_p = \frac{S_a}{S_o} = \frac{ab}{2} / \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2}{4} = \frac{2ab}{a_1 b_1 + a_2 b_2}.$$

В нашем исследовании реконструкция просвета позвоночного канала при  $I_p 0,9 \div 1$  расценена как хорошая,  $0,8 \div 0,9$  — удовлетворительная, менее 0,8 — неудовлетворительная.

Для оценки воспроизведения высоты диска рассчитан индекс межтеловой опоры  $I_h$ , как отношение достигнутого значения к расчетному (среднее арифметическое размера по вертикали смежных дисков):  $I_h = \frac{2h_n}{h_{n-1} + h_{n+1}}$ , где  $h_n$ ,  $h_{n-1}$ ,  $h_{n+1}$  — высота реконструируемая вышележащего и нижележащего дисков соответственно. К группе  $\alpha$  отнесены случаи с  $I_h = 1 \pm 0,1$ , к группе  $\beta$  с  $0,8 \div 0,9$  и  $1,1 \div 1,2$ , к группе  $\gamma$  с  $< 0,8$  и  $> 1,2$ . Подобным образом оценивать симметричность положения пластины по высоте правильнее не только по величине смещения, но и по индексу положения пластины, представляющему собой разницу длинного и короткого плеча ( $\Delta l$ ) к общей длине пластины:  $I_p = \frac{l_2 - l_1}{l_p} = \frac{\Delta l}{l_p}$ , где  $l_2$  — длинное плечо

в мм,  $l_1$  — короткое плечо,  $l_p$  — продольный размер пластины в мм. В группу  $\alpha$  отнесены случаи с  $I_p = < 0,08$ , в группу  $\beta$  с  $0,08 - 0,15$ , в группу  $\gamma$  — свыше 0,15.

Адаптированность контактных поверхностей оценена исходя из максимальной величины зазора между опорой и замыкательными пластинами (клиренс, C). В группу  $\alpha$  отнесены случаи с C = менее 1 мм, в  $\beta$  —  $1 \div 2$  мм, в  $\gamma$  — свыше 2 мм.

Угловое отклонение оценивается аналогично используемому в математических расчетах коэффициенту, характеризующему угол наклона прямой к оси абсцисс, численно равному тангенсу этого угла [18]. Данный показатель (коэффициент углового отклонения, k) может характеризовать не только величину угла ( $\epsilon$ ), образованного продольной осью позвоночника и средней линией эндофиксирующего устройства, но и значение смещения противоположного конца относительно средней линии умножением на длину пластины:  $l_0 = 1 \times \text{tg} \epsilon = k \times l$ . В группу  $\alpha$  отнесены случаи со значением k менее 0,18, в группу  $\beta$  —  $0,18 \div 0,36$ , к группе  $\gamma$  — свыше 0,36.

Причисление к группам  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  в целом осуществлялось исходя из худшего результата по хотя бы одному из критериев.

За допустимые неточности имплантации ( $\beta$ ) в нашем исследовании приняты: латеральная позиция (не более  $\frac{1}{4}$  ширины), умеренный дефицит или избыток высоты межтеловой опоры (не



более 1,5 мм), умеренная асимметрия по высоте до 2 мм), угловое отклонение от продольной оси (до 20°), экспульсия или крен конструкции (до 1,5 мм).

**Результаты.** Чаще всего, в 14 случаях (42,42 %), использовались дискзамещающие имплантаты с

фиксацией передней цервикальной пластиной, остальные способы применялись с частотой до 15,15 %. Применяемая конструкция при различных видах травмы и распределение по группам представлены в таблице 1.

Таблица 1. Используемый тип эндофиксирующего устройства при различных видах травмы

Вид травмы	I				II			Итого
	A	B	C	D	E	F	G	
Переломы	1	3	1				2	9
Вывихи	7	1	3		1	2		15
Переломо-вывихи	3	1	1				1	2
Травматические грыжи дисков	3			1	2			7
Всего	14	5	5	1	3	2	3	33

В одном случае проведена ревизионная операция с целью коррекции спондилодеза.

С учетом вышеуказанных критериев, конструкции имплантировались и фиксировались, в

целом, удовлетворительно, но с различной степенью точности. Полученные результаты представлены в диаграмме (рис. 1).

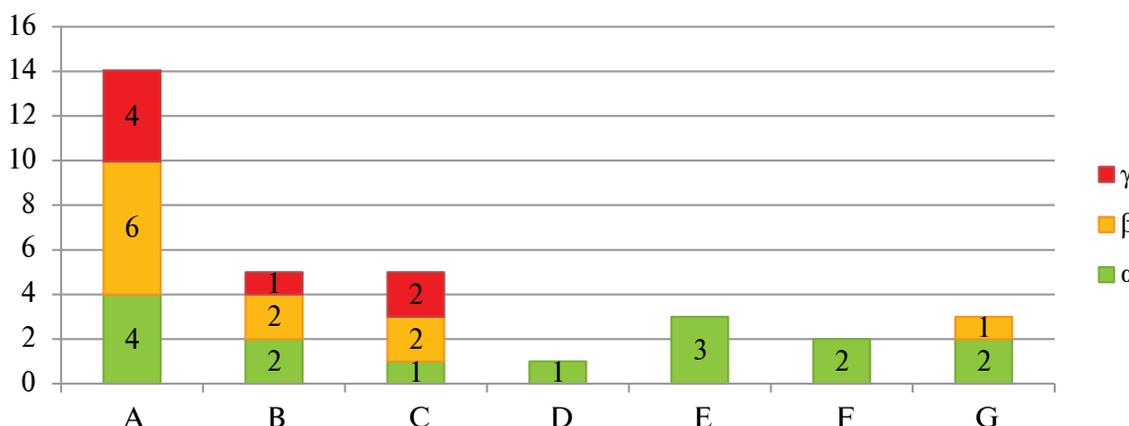


Рис. 1. Зависимость тип конструкции — геометрическая точность установки

Для установления зависимости точности расположения эндофиксирующего устройства и крепежей от использования инструментария для установки рассчитан точный критерий Фишера. Для этого приняты нулевая и альтернативная гипотезы:  $H_0$  — доля больных, у которых достигнуто

точное позиционирование конструкции и крепежей ( $\alpha$ ), в выборке I не больше, чем в выборке II.  $H_1$  — доля больных, у которых достигнуто точное позиционирование конструкции и крепежей ( $\alpha$ ), в выборке II не больше, чем в выборке I.

Таблица 2. Сопряженность используемый инструментарий — геометрическая точность имплантации

Категории по используемому инструментарию	Результатов α	Результатов β и γ	Итого
I	A = 7 (28 %)	B = 18 (72 %)	25 (100 %)
II	C = 7 (87.5 %)	D = 1 (12.5 %)	8 (100 %)

Точный критерий Фишера рассчитывается по следующей формуле:

$$P = \frac{(A+B)! \times (C+D)! \times (A+C)! \times (B+D)!}{A! \times B! \times C! \times D! \times N!};$$

$$P = \frac{(7+18)! \times (7+1)! \times (7+7)! \times (18+1)!}{7! \times 18! \times 7! \times 1! \times 33!} = 0,0049.$$

Полученное значение находится в зоне значимости ( $p < 0,05$ ). Нулевая гипотеза отвергается, принимается альтернативная.



Оценка клинических результатов после операции на шейном отделе позвоночника выполнена в соответствии с критериями Odom. На момент окончания стационарного лечения констатированы очень хорошие и хорошие результаты в 18 случаях (54,55 %, из них 10 в категории  $\alpha$ , 8 — в категориях  $\beta$  и  $\gamma$ ), удовлетворительные в 6 (18,18 %, из них 2 в категории  $\alpha$ , 4 — в  $\beta$  и  $\gamma$ )

и неудовлетворительные в 9 (27,27 %, 3 и 5 соответственно). Для установления связи точности установки эндофиксирующего устройства ( $\alpha$  или  $\beta + \gamma$ ) и приемлемого (очень хороший, хороший, удовлетворительный по Odom) или неудовлетворительного клинического результата рассчитан точный критерий Фишера.

Таблица 3. Сопряженность клинический результат — геометрическая точность имплантации

Категории	Приемлемые результаты по Odom	Неудовлетворительный результат по Odom	Итого
$\alpha$	A = 12 (80 %)	B = 3 (20 %)	15 (100 %)
$\beta + \gamma$	C = 12 (70.6 %)	D = 5 (29.4 %)	17 (100 %)

Полученное эмпирическое значение 0,6911 ( $p < 0,05$ ) находится в зоне незначимости. Таким образом, связь между точностью установки и ближайшим клиническим результатом отсутствует.

**Выводы.**

1. Используемые в практике фиксирующие устройства обеспечивают надежный спондилодез.
2. Эксплуатация специального инструментария и платформ для установки способствует более точному расположению конструкции и прецизионному проведению винтов.

3. Особенности расположения эндофиксирующего устройства в краткосрочной перспективе не сказываются на клиническом результате.

4. Средне- и долгосрочное влияние положения конструкции на ортопедический и клинический результат лечения предстоит установить.

5. Необходим унифицированный подход и терминология для оценки результатов имплантации эндофиксирующих устройств. Отсутствие тезауруса осложняет исследования по этой проблематике.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Schleicher P., Kobbe P., Kandziora F., et al. Treatment of Injuries to the Subaxial Cervical Spine: Recommendations of the Spine Section of the German Society for Orthopaedics and Trauma (DGOU). *Global Spine J.* 2018;8(2 Suppl):25S–33S. DOI: 10.1177/2192568217745062.
2. Верещако А.В., Травков Д.А., Мануковский В.А., Киндюхин Ю.Ю. Практические аспекты применения ретрактора для выполнения операций на шейном отделе позвоночника при вентральном субаксиальном цервикоспондилодезе // Вестник современной клинической медицины. 2020. Т. 13, № 4. С. 17–24. DOI: 10.20969/VSKM.2020.13(4).1724.
3. Perrone O., Tassi V., Mattioli B., et al. Pharyngo-oesophageal perforation following anterior cervical discectomy and fusion: management and results. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;51(1):160–168. DOI: 10.1093/ejcts/ezw292.
4. Chen Y., Jia Y., Peng Z., et al. Successful management of traumatic cervical esophageal injury by intraoperative microscopy and esophagoscopy assistance: a case description. *Quant Imaging Med Surg.* 2022;12(9):4698–4703. DOI: 10.21037/qims-22-3.
5. Гринь А.А., Касаткин Д.С. Факторы риска и методы профилактики хирургических осложнений шейного спондилодеза // Клиническая практика. 2017. Т. 8, № 2. С. 56–60.
6. Miles A., Jamieson G., Shasha L., Davis K. Characterizing dysphagia after spinal surgery. *J Spinal Cord Med.* 2021;44(5):733–741. DOI: 10.1080/10790268.2019.1665613.
7. Li X.F., Jin L.Y., Liang C.G., et al. Adjacent-level biomechanics after single-level anterior cervical interbody fusion with anchored zero-profile spacer versus cage-plate construct: a finite element study. *BMC Surg.* 2020;20(1):66. DOI: 10.1186/s12893-020-00729-4.
8. Wu J.C., Shi Z.W., Pan Y.X., et al. [Finite element analysis of the effect of plate placement angle on cervical spine stability in anterior cervical fusion surgery]. *Zhongguo Gu Shang.* 2021 Apr 25;34(4):372–7. (In Chinese). DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.04.016.



9. Chin K.R., Cumming V.B., Henson M., et al. Effects of misalignment on static torsional strength of anterior cervical plate systems. *Spine J.* 2013;13(11):1544–1548. DOI: 10.1016/j.spinee.2013.05.027.
10. Guo K., Lu J., Zhu Z., et al. *Does the Screw Position in the ACDF Affect the Degeneration of Adjacent Segments? A Three-Dimensional Finite Element Analysis.* Preprint (Ver. 1). [https://www.researchgate.net/publication/346810093\\_Does\\_the\\_Screw\\_Position\\_in\\_the\\_ACDF\\_Affect\\_the\\_Degeneration\\_of\\_Adjacent\\_Segments\\_A\\_Three-Dimensional\\_Finite\\_Element\\_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/346810093_Does_the_Screw_Position_in_the_ACDF_Affect_the_Degeneration_of_Adjacent_Segments_A_Three-Dimensional_Finite_Element_Analysis) Accessed November 9, 2020. DOI: 10.21203/rs.3.rs-102424/v1.
11. Dipaola C.P., Jacobson J.A., Awad H., et al. Screw orientation and plate type (variable- vs. fixed-angle) effect strength of fixation for in vitro biomechanical testing of the Synthes CSLP. *Spine J.* 2008;8(5):717–722. DOI: 10.1016/j.spinee.2007.06.016.
12. DiPaola C.P., Jacobson J.A., Awad H., et al. Screw pull-out force is dependent on screw orientation in an anterior cervical plate construct. *J Spinal Disord Tech.* 2007;20(5):369–373. DOI: 10.1097/BSD.0b013e-31802c2a4a.
13. Zhang F., Xu H.C., Yin B., et al. Can an Endplate-conformed Cervical Cage Provide a Better Biomechanical Environment than a Typical Non-conformed Cage?: A Finite Element Model and Cadaver Study. *Orthop Surg.* 2016;8(3):367–76. DOI: 10.1111/os.12261.
14. Park H.G., Kang M.S., Kim K.H., et al. A Surgical Method for Determining Proper Screw Length in ACDF. *Korean J Spine.* 2014;11(3):117–20. DOI: 10.14245/kjs.2014.11.3.117.
15. Верещачко А.В., Травков Д.А. Стабилизации шейного отдела позвоночника разработанными эндофиксирующими устройствами // Сборник тезисов межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии Дальнего Востока». VII съезд травматологов-ортопедов Дальневосточного федерального округа. Улан-Удэ. 2023. С. 26–27.
16. Aebli N., Wicki A.G., Rüegg T.B., et al. The Torg-Pavlov ratio for the prediction of acute spinal cord injury after a minor trauma to the cervical spine. *Spine J.* 2013;13(6):605–12. DOI: 10.1016/j.spinee.2012.10.039.
17. Oyakhire M.O., Harcourt L.S., Omeh U.L. Quantitative and Comparative Analysis of the Torg-Pavlov Ratio: A comprehensive Cadaveric Study of the cervical segment of the spine in Nigeria. *J Anat Sci.* 2022;13(1):115–119.
18. Morales-Avalos R., Martínez-González B., Villarreal-García F.I., et al. Variations in the Torg-Pavlov Cervical Ratio with Regard to Age and Sex. A Comprehensive Anatomical and Morphometric Study on Contemporary Cadaveric Specimens. *Int J Morphol.* 2018;36(2):598–607.
19. Воронцова Т.Е., Демидова И.Н., Пешкова Н.К. Аналитическая геометрия на плоскости: Индивидуальные контрольные задания и методические указания к их выполнению для студентов очной формы обучения по дисциплине «Высшая математика». Уральский государственный лесотехнический университет, кафедра высшей математики. Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. 39 с.

## REFERENCES

1. Schleicher P., Kobbe P., Kandziora F., et al. Treatment of Injuries to the Subaxial Cervical Spine: Recommendations of the Spine Section of the German Society for Orthopaedics and Trauma (DGOU). *Global Spine J.* 2018;8(2 Suppl):25S–33S. DOI: 10.1177/2192568217745062.
2. Vereshchako A.V., Travkov D.A., Manukovsky V.A., Kindyukhin Yu. Yu. Practical aspects of the application of the retractor to perform surgeries on the cervical spine in ventral subaxial cervical spinal fusion. *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine.* 2020;13(4):17–24. DOI: 10.20969/VSKM.2020.13(4).1724.
3. Perrone O., Tassi V., Mattioli B., et al. Pharyngo-oesophageal perforation following anterior cervical discectomy and fusion: management and results. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;51(1):160–168. DOI: 10.1093/ejcts/ezw292.
4. Chen Y., Jia Y., Peng Z., et al. Successful management of traumatic cervical esophageal injury by intraoperative microscopy and esophagoscopy assistance: a case description. *Quant Imaging Med Surg.* 2022;12(9):4698–4703. DOI: 10.21037/qims-22-3.
5. Grin A.A., Kasatkin D.S. Complications of cervical spine surgery. Risk factors and preventive strategies. *Journal of Clinical Practice.* 2017;8(2):56–60.
6. Miles A., Jamieson G., Shasha L., Davis K. Characterizing dysphagia after spinal surgery. *J Spinal Cord Med.* 2021;44(5):733–741. DOI: 10.1080/10790268.2019.1665613.
7. Li X.F., Jin L.Y., Liang C.G., et al. Adjacent-level biomechanics after single-level anterior cervical interbody fusion with anchored zero-profile spacer versus cage-plate construct: a finite element study. *BMC Surg.* 2020;20(1):66. DOI: 10.1186/s12893-020-00729-4.



8. Wu J.C., Shi Z.W., Pan Y.X., et al. [Finite element analysis of the effect of plate placement angle on cervical spine stability in anterior cervical fusion surgery]. *Zhongguo Gu Shang*. 2021 Apr 25;34(4):372-7. (In Chinese). DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.04.016.
9. Chin K.R., Cumming V.B., Henson M., et al. Effects of misalignment on static torsional strength of anterior cervical plate systems. *Spine J*. 2013;13(11):1544–1548. DOI: 10.1016/j.spinee.2013.05.027.
10. Guo K., Lu J., Zhu Z., et al. *Does the Screw Position in the ACDF Affect the Degeneration of Adjacent Segments? A Three-Dimensional Finite Element Analysis*. Preprint (Version 1). [https://www.researchgate.net/publication/346810093\\_Does\\_the\\_Screw\\_Position\\_in\\_the\\_ACDF\\_Affect\\_the\\_Degeneration\\_of\\_Adjacent\\_Segments\\_A\\_Three-Dimensional\\_Finite\\_Element\\_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/346810093_Does_the_Screw_Position_in_the_ACDF_Affect_the_Degeneration_of_Adjacent_Segments_A_Three-Dimensional_Finite_Element_Analysis) Accessed November 9, 2020. DOI: 10.21203/rs.3.rs-102424/v1.
11. Dipaola C.P., Jacobson J.A., Awad H., et al. Screw orientation and plate type (variable- vs. fixed-angle) effect strength of fixation for in vitro biomechanical testing of the Synthes CSLP. *Spine J*. 2008;8(5):717–722. DOI: 10.1016/j.spinee.2007.06.016.
12. DiPaola C.P., Jacobson J.A., Awad H., et al. Screw pull-out force is dependent on screw orientation in an anterior cervical plate construct. *J Spinal Disord Tech*. 2007;20(5):369–373. DOI: 10.1097/BSD.0b013e-31802c2a4a.
13. Zhang F, Xu H.C., Yin B., et al. Can an Endplate-conformed Cervical Cage Provide a Better Biomechanical Environment than a Typical Non-conformed Cage?: A Finite Element Model and Cadaver Study. *Orthop Surg*. 2016;8(3):367-76. DOI: 10.1111/os.12261.
14. Park H.G., Kang M.S., Kim K.H., et al. A Surgical Method for Determining Proper Screw Length in ACDF. *Korean J Spine*. 2014;11(3):117-20. DOI: 10.14245/kjs.2014.11.3.117.
15. Vereshchako A.V., Travkov D.A. Stabilizatsii sheynogo otdela pozvonochnika razrabotannymi endofiksiruyushchimi ustroystvami [Stabilization of the cervical spine with developed endo-fixing devices]. *A collection of abstracts of the interregional scientific and practical conference with international participation «Aktual'nye voprosy travmatologii i ortopedii Dal'nego Vostoka». VII s"ezd travmatologov-ortopedov Dal'nevostochnogo federal'nogo okruga. = "Topical issues of traumatology and orthopedics of the Far East". VII Congress of orthopedic traumatologists of the Far Eastern Federal District. Ulan-Ude; 2023:26–27. (In Russ.)*
16. Aebli N, Wicki AG, Rüegg TB, Petrou N, Eisenlohr H, Krebs J. The Torg-Pavlov ratio for the prediction of acute spinal cord injury after a minor trauma to the cervical spine. *Spine J*. 2013;13(6):605-12. DOI: 10.1016/j.spinee.2012.10.039.
17. Oyakhire M.O., Harcourt L.S., Omeh U.L. Quantitative and Comparative Analysis of the Torg-Pavlov Ratio: A comprehensive Cadaveric Study of the cervical segment of the spine in Nigeria. *J Anat Sci*. 2022;13(1):115–119.
18. Morales-Avalos R., Martínez-González B., Villarreal-García F.I., et al. Variations in the Torg-Pavlov Cervical Ratio with Regard to Age and Sex. A Comprehensive Anatomical and Morphometric Study on Contemporary Cadaveric Specimens. *Int J Morphol*. 2018;36(2):598–607.
19. Vorontsova T.E. Demidova I.N., Peshkova N.K. *Analiticheskaya geometriya na ploskosti: Individual'nye kontrol'nye zadaniya i metodicheskie ukazaniya k ikh vypolneniyu dlya studentov ochnoy formy obucheniya po distsipline «Vysshaya matematika» [Analytical Geometry on a Plane: Individual Control Tasks and Methodological Guidelines for their Implementation for Full-time Students in the Discipline "Higher Mathematics"]*. Ural State Forest Engineering University, Department of Higher Mathematics. Yekaterinburg: USFEU; 2010.

#### АВТОРЫ

**Травков Дмитрий Анатольевич** — ORCID: 0000-0003-4457-3911  
**Верещако Анатолий Владимирович**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0002-9636-5316  
**Мануковский Вадим Анатольевич**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0003-0319-814X  
**Кравцов Максим Николаевич**, д.м.н., доц. — ORCID: 0000-0003-2486-6995  
**Тюликов Константин Владимирович**, к. м. н. — ORCID-ID 000-0002-04700-887X

#### AUTHORS

**Travkov Dmitry Anatol'evich** — ORCID: 0000-0003-4457-3911  
**Vereshchako Anatoly Vladimirovich**, Dr.Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0002-9636-5316  
**Manukovsky Vadim Anatol'evich**, Dr.Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 000-0003-0319-814X  
**Kravtsov Maksim Nikolaevich**, Dr.Sci. (Medicine), Accos. Prof. — ORCID: 0000-0003-0319-814X  
**Tyulikov Konstantin Vladimirovich**, Ph.D. — ORCID: 000-0002-04700-887X



УДК 617.541-001-08

DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_49

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМЫ ГРУДИ

© А.Н. ТУЛУПОВ<sup>1,2</sup>, В.А. МАНУКОВСКИЙ<sup>1,3</sup>, А.Е. ДЕМКО<sup>1,2</sup>, Г.М. БЕСАЕВ<sup>1</sup>, В.Е. САВЕЛЛО<sup>1</sup>, И.В. КАЖАНОВ<sup>1,2</sup>, М.И. САФОВЕВ<sup>1</sup>, М.А. КИСЕЛЕВ<sup>1</sup>, А.В. НИКИТИН<sup>1</sup>, Я.В. ГАВРИЩУК<sup>1</sup>, А.В. ЛАПИЦКИЙ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

### РЕЗЮМЕ

В связи с высокими частотой повреждений и летальностью целью исследования стала разработка и оценка клинической эффективности новых методов диагностики и лечения тяжелых изолированных и сочетанных повреждений груди. В его основу положены результаты обследования и лечения в течение последних 20 лет более 1000 пострадавших с этой патологией. Использован комплекс современных лабораторных, лучевых (УЗИ, МСКТ, в т. ч. с внутривенным контрастированием), рентгенэндоваскулярных и инструментальных (фибробронхоскопия, видеоторакоскопия) методов исследования. Показана высокая эффективность разработанных авторами способа внешней фиксации реберного клапана, эндобронхиального клипирования разрывов крупных бронхов, ранних энтеральных инфузий, иммуностимуляции препаратом дезоксирибонуклеата натрия. Благодаря использованию комплекса современных лечебно-диагностических методов летальность при тяжелой сочетанной травме груди удалось снизить с 44 % до 19 %, а частоту неотложных торакотомий — до 4 %.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** травма груди, политравма, реберный клапан, разрывы аорты, разрывы бронхов, энтеральные инфузии, дезоксирибонуклеат натрия, видеоторакоскопия.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Тулупов А.Н., Мануковский В.А., Демко А.Е., Бесаев Г.М., Савелло В.Е., Кажанов И.В., Сафоев М.И., Киселев М.А., Никитин А.В., Гаврищук Я.В., Лапицкий А.В. Актуальные вопросы диагностики и лечения тяжелой травмы груди // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. 49–57.

## TOPICAL ISSUES OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF SEVERE CHEST INJURY

© A.N. TULUPOV<sup>1,2</sup>, V.A. MANUKOVSKY<sup>1,3</sup>, A.YE. DEMKO<sup>1,2</sup>, G.M. BESAIEV<sup>1</sup>, V.E. SAVELLO<sup>1</sup>, I.V. KAZHANOV<sup>1,2</sup>, M.I. SAFOEV<sup>1</sup>, M.A. KISELEV<sup>1</sup>, A.V. NIKITIN<sup>1</sup>, YA.V. GAVRISHCHUK<sup>1</sup>, A.V. LAPITSKY<sup>1</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia

### ABSTRACT

The aim of the study was to develop and evaluate the clinical effectiveness of new methods for the diagnosis and treatment of severe isolated and combined chest injuries due to the high frequency of injuries and mortality. It is based on the results of examination and treatment of more than 1000 victims with the pathology over the past 10 years. A complex of modern laboratory, radiation (ultrasound, MSCT, including intravenous contrast), X-ray endovascular and instrumental (fibrobronchoscopy, videothoracoscopy) research methods was used. High efficiency of the method of external fixation of the costal valve developed by the authors, endobronchial clipping of ruptures of large bronchi, early enteral infusions, immunostimulation with sodium deoxyribonucleate preparation is shown. Thanks to the use of a complex of modern medical and diagnostic methods, mortality in severe combined breast injury was reduced from 44 % to 19 %, and the frequency of emergency thoracotomies — up to 4 %.

**KEYWORDS:** chest injury, polytrauma, costal valve, aortic tears, bronchial tears, enteral infusions, sodium deoxyribonucleate, videothoracoscopy.



**TO CITE THIS ARTICLE.** Tulupov A.N., Manukovsky V.A., Demko A.Ye., Besaev G.M., Savello V.E., Kazhanov I.V., Safoev M.I., Kiselev M.A., Nikitin A.V., Gavrishchuk Ya.V., Lapitsky A.V. Topical issues of diagnosis and treatment of severe chest injury. *The Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze.* 2025;(2):49–57.

**Актуальность.** Лечение пострадавших с закрытыми повреждениями и ранениями и груди было и остается весьма сложной актуальной проблемой. Нарастание масштабов транспортного движения, строительства и промышленного производства, активизация терроризма и увеличение частоты локальных вооруженных конфликтов сопровождаются неуклонным ростом травматизма, в структуре которого повреждения груди составляют от 15 до 60 %. При этом около 90 % пострадавших находятся в трудоспособном возрасте. Лечение пострадавших с тяжелой торакальной травмой отличается большой продолжительностью, высокой частотой развития гнойно-септических осложнений (до 60 %) и высокой летальностью (до 40 %) или последующей инвалидизацией (до 25 %). У 75 % пострадавших сочетанная механическая травма груди является тяжелой и сопровождается травматическим шоком. Летальный исход у половины умерших в стационаре наступает в течение первых суток от момента госпитализации. Это происходит, в основном, в результате кровопотери, тяжелых ушибов головного мозга, легких и сердца. Остальные 50 % умирают позже, как правило, от различных инфекционных и гнойных осложнений [6].

**Материал и методы.** В основу работы положены результаты обследования и лечения в СПб-НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе более 1000 пострадавших с тяжелыми изолированными и сочетанными повреждениями груди в течение последних 20 лет. При их ведении использовался комплекс современных лабораторных, лучевых (УЗИ, МСКТ, в т. ч. с внутривенным контрастированием), рентгенэндоваскулярных и инструментальных (фибробронхоскопия, видеоторакоскопия) методов исследования.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что у 40 % пострадавших травма груди сочеталась с различными повреждениями головы, живота, таза и конечностей. Практически все эти повреждения груди сопровождались шоком I степени — в 50 %, II степени — в 20 %, III степени — в 30 %, а тяжесть повреждений по шкале AIS составляла более 25 баллов. Сочетанная травма груди и плечевого пояса у 86,6 % пациентов характеризовалась повреждением костного каркаса, а у 96,2 % — повреждением внутренних органов груди. Травмы грудной клетки без повреждения костей встречались реже и были представлены массивными кровоизлияниями и гематомами мягких тканей грудной стенки. Переломы ребер диагностированы у всех пациен-

тов с повреждением костей грудной клетки, причем рентгенонегативными при рутинной обзорной рентгенографии были 25,9 % из них. Двойные переломы ребер имелись у 23,7 % пострадавших, исключая пациентов с реберным клапаном. Гемоторакс выявлен у 8,1 % пациентов, гемопневмоторакс — у 39,3 %, а пневмоторакс без гемоторакса — только у 10,2 %. Малый гемоторакс имелся у каждого пятого пострадавшего, средний — у каждого восьмого, большой и тотальный — у каждого седьмого. У большинства (почти у 60 %) диагностированы одновременные повреждения легких (ушибы и разрывы) и сердца (ушибы). Более чем у трети других были травмированы только легкие. Ушибы легких возникли у четверти пострадавших. У других пациентов патология была представлена повреждением легких отломками ребер, что стало причиной формирования закрытого пневмоторакса. У большинства из них пневмоторакс и гемопневмоторакс были средними и большими, а у 7 % — напряженными. Медиастинальная эмфизема и скопление воздуха в мягких тканях грудной стенки, нередко с переходом на шею, лицо и живот, выявлены у 20 % пациентов.

Лечебно-диагностическую видеоторакоскопию (табл. 1) проводили при продолжающемся внутриплевральном кровотечении с выделением по дренажам из плевральной полости крови в количестве от 250 до 500 мл/час, проникающих ранениях груди в проекции сердца и крупных сосудов и торакоабдоминальной зоне, нарастающей и напряженной эмфиземе средостения, некупируемом пневмотораксе, ателектазах, свернувшимся гемотораксе давностью до 2 нед., инородных телах плевральной полости, легкого и средостения. Показаниями для экстренной торакотомии при травме груди были тотальный гемоторакс, продолжающееся внутриплевральное кровотечение с отхождением по дренажам более 500 мл крови в час, ранения сердца, сопровождающиеся его тампонадой, ранения и разрывы крупных сосудов, некупируемое легочное кровотечение с угрозой асфиксии, напряженный пневмоторакс, не устранимый путем закрытого дренирования плевральной полости и видеоторакоскопии, разрывы трахеи и крупных бронхов с нарастающей, несмотря на дренирование плевральной полости и переднего средостения, медиастинальной эмфиземой, инородные тела трахеи, вызывающие асфиксию, удалить которые путем жесткой бронхоскопии невозможно.



Таблица 1. Преимущества видеоторакоскопии перед традиционными методами лечения поврежденной груди

Показатели	Традиционное лечение (n = 321)	С применением видеоторакоскопии (n = 86)	p	Эффект применения видеоторакоскопии
Частота торакотомии	19,3 %	9,3 %	<0,01	Уменьшение в 1,5 раза
Продолжительность операции, мин	74,9 ± 2,9	43,1 ± 1,7	<0,01	Уменьшение в 1,7 раза
Продолжительность плеврального дренирования, сут.	6,2 ± 0,1	2,8 ± 0,1	<0,05	Уменьшение в 2,2 раза
Общая частота осложнений	62,6 %	38,4 %	<0,01	Уменьшение в 1,6 раза
Продолжительность стационарного лечения, сут.	17,8 ± 0,8	13,7 ± 0,7	>0,05	Уменьшение в 1,3 раза
Летальность	16,8 %	12,8 %	>0,05	Уменьшение в 1,3 раза

Одной из наиболее тяжелых форм закрытой травмы грудной клетки являются множественные и флотирующие переломы рёбер, частота которых достигает 20 % от всех травм грудной клетки, а летальность составляет 10–46 % [1, 3]. В разные годы предложено большое количество различных способов фиксации рёберного клапана. В настоящее время остается дискуссионным вопрос о том, когда и как следует прибегать к восстановлению каркасности грудной клетки. По сей день бытует мнение, что по аналогии с переломами длинных трубчатых костей при любом рёберном клапане то или иное хирургическое пособие абсолютно необходимо для обеспечения репозиции и консолидации костных отломков. На основании обследования и лечения 36 пациентов с рёберным клапаном при шокогенной сочетанной закрытой травме груди нами установлено, что далеко не все флотирующие переломы рёбер нуждаются в фиксации хирургическим путем.

Противошоковое хирургическое лечение и его анестезиолого-реаниматологическое обеспечение при тяжелой сочетанной травме груди с рёберным клапаном всегда начинают с общего обезболивания и ИВЛ с интубацией трахеи на догоспитальном этапе или в противошоковой операционной травмоцентра. Данную т.н. пневмофиксацию продолжают осуществлять и в отделении хирургической реанимации, куда пациента после проведения операций на других частях тела и стабилизации витальных функций из противошоковой операционной направляют для дальнейшего лечения. В таких случаях вопрос о необходимости фиксации рёберного клапана возникает после устранения паренхиматозного компонента дыхательной недостаточности и купирования основных проявлений ушиба легких и сердца, пнев-

монии, ликвидации гемо- и пневмоторакса, эксудативного плеврита, пареза кишечника и т.д., приблизительно через 10–14 суток, а иногда и гораздо более после травмы. У большинства (у 24 из 36 пролеченных нами пациентов) такого срока оказалось вполне достаточно для естественной стабилизации грудной стенки в условиях ИВЛ.

12 пострадавшим с рёберными клапанами, значимыми в функциональном отношении, т.е. обуславливающими суб- или декомпенсированную вентиляционную дыхательную недостаточность по истечении указанного срока, производили их фиксацию путем чрескостного остеосинтеза. Нами установлено, что основными критериями функциональной значимости флотирующего рёберного клапана являются участие в акте дыхания скелетной мускулатуры (поверхностных мышц груди и шеи), ЧДД более 30 в 1 мин, РаСО<sub>2</sub> — >50 мм Нг, плетизмографическая сатурация кислорода (SpO<sub>2</sub>) — <90 % через 30–40 мин после внутримышечного введения анальгетиков (1 мл 2 % раствора Промедола, 100 мг Кетонала или 50 мг трамадола) и сеанса местного обезболивания (мест перелома рёбер, межрёберная, паравертебральная, длительная регионарная ретроплевральная, субплевральная или перидуральная анестезия, их сочетания). Другими словами, фиксация рёберного клапана показана при субкомпенсированной и декомпенсированной вентиляционной дыхательной недостаточности и невозможности перевода пациентов с ИВЛ на самостоятельное дыхание. При проведении ИВЛ сохраняется необходимость обеспечения дыхательного объема более 300 мл или дыхательной поддержки давлением в режимах более 12 см вод. ст. Основным из перечисленных критериев является не снижение РаО<sub>2</sub>, которое при



вентиляционной дыхательной недостаточности можно поднять путем проведения оксигенотерапии с использованием лицевой маски или через микротрахеостому, а повышение  $PCO_2$ , т. к. обеспечить адекватное удаление углекислого газа невозможно из-за флотации рёберного клапана. Пороговые величины указанных показателей установлены нами эмпирическим путем и подтверждены клиническими наблюдениями.

Нами разработан новый способ чрескостного остеосинтеза путем одновременной стабилизации костного каркаса груди и повреждений тазового кольца (патент № 2333730 от 20.09.2008), заключающийся в том, что с целью раннего восстановления и расширения двигательной активности пострадавшего на неповрежденные сегменты костного каркаса груди накладываются фиксирующие узлы, а нестабильный отдел грудной клетки фиксируется к неповрежденным сегментам скелета при помощи спиц и демпферной системы [7]. Опорными точками при внешней фиксации рёберного клапана являются неповрежденные ключицы, ребра и крылья подвздошных костей. Этот способ наряду со своим основным предназначением дает возможность одновременно осуществлять репозицию и фиксацию отломков грудины, ключицы и костей таза. Он весьма эффективен и в то же время мало травматичен, исключает перевод закрытой травмы груди в открытую, позволяет надежно стабилизировать поврежденные костные сегменты без полного обездвиживания пострадавшего. Наш клинический опыт показал, что несмотря на малую травматичность аппарат внешней фиксации рёбер и грудины целесообразно накладывать в срочном порядке пациентам сразу после их выведения из состояния травматического шока перед экстубацией трахеи только при благоприятном и сомнительном прогнозах для оперативного лечения. При неблагоприятном прогнозе в остром периоде травматической болезни явления острой вентиляционной дыхательной недостаточности, обусловленные флотацией рёберного клапана, необходимо купировать путем ИВЛ (пневматическая фиксация). В таких случаях данное оперативное вмешательство следует производить в конце раннего периода травматической болезни, когда становится насущным вопрос о переводе пострадавшего на самостоятельное дыхание. Продолжительность такой стабилизации составляет около 1,5–2 недель — до восстановления эффективного самостоятельного дыхания при тестовом ослаблении фиксирующих узлов.

Клинический эффект от проведения этого вмешательства выражался в значительном уменьшении интенсивности болевого синдрома, выраженности одышки, повышении производи-

тельности кашля, возможности расширения двигательной активности и улучшении общего самочувствия пациентов. Сразу после операции и экстубации трахеи отмечены явные положительные изменения функциональных и лабораторных показателей дыхательной недостаточности (таблица 2). К концу острого периода травматической болезни, на 3 сутки после травмы и вмешательства, в связи с нарастанием проявлений ушиба сердца и легких происходит заметное нарастание выраженности этого синдрома. К концу первой недели по мере купирования этих проявлений и посттравматической пневмонии отмечена благоприятная динамика показателей легочного газообмена и центральной гемодинамики.

В результате его использования выздоровели и выписаны из стационара 29 из 36 пострадавших. 7 (22 %) человек умерли от различных инфекционных осложнений в раннем и позднем периодах травматической болезни. В частности, применение фиксации рёберного клапана путем внеочагового остеосинтеза рёбер и грудины в комбинации с чрескостным остеосинтезом костей плечевого пояса у 28 пострадавших, а также использование нового алгоритма лечебно-тактического прогнозирования при сочетанной шокогенной травме груди и верхних конечностей позволили уменьшить продолжительность стационарного лечения пациентов на 4,5 суток, частоту осложнений — в 1,3 раза и летальность — в 1,2 раза. Незначимые в функциональном отношении боковые, переднебоковые и даже передние билатеральные рёберные клапаны, а также другие одиночные и множественные переломы рёбер подлежали только консервативному лечению даже несмотря на наличие смещения костных отломков.

В хирургии повреждений груди проблема диагностики и лечения повреждений крупных сосудов и бронхов стоит очень остро. В СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе пролечено 6 пострадавших в возрасте от 30 лет до 81 года с разрывами перешейка и грудного отдела нисходящей аорты при тяжелой сочетанной травме груди. Они представлены 5 мужчинами и 1 женщиной. Травма была получена при ДТП и падении с высоты. Время доставки в травмоцентр составляло от 55 до 90 минут после получения повреждений. Общее состояние всех пациентов при поступлении было тяжелым и крайне тяжелым. У всех имелись повреждения трех и более частей тела, а их тяжесть по шкале ISS от 27 до 35 баллов. В противошоковой операционной сразу производили УЗИ живота и груди (в режиме FAST), МСКТ головы, груди, живота, таза и позвоночника, МСКТ груди с внутривенным контрастированием. При наличии признаков разрыва аорты с помощью сериогра-



фа Allura FD20 (Philips Medical Systems Nederland B.V., Нидерланды) выполняли аортографию. Со- судистый доступ осуществляли через бедренную артерию.

Таблица 2. Влияние внеочагового остеосинтеза рёбер и грудины на основные показатели внешнего дыхания, газообмена и центральной гемодинамики (n = 7)

Показатели (норма)	Этап исследования				
	До операции	После операции			
		Сразу после экстубации трахеи	Через 1 сут.	Через 3 сут.	Через 7 сут.
Частота дыхания в мин (16–18)	33,9 ± 0,8	28,6 ± 0,7	26,5 ± 0,8	27,1 ± 0,7	23,1 ± 0,6
PaCO <sub>2</sub> , мм Hg (37–41)	48,2 ± 0,4	33,6 ± 0,3*	37,3 ± 0,6	36,4 ± 0,7	38,5 ± 0,8
PaO <sub>2</sub> , мм Hg (90–100)	92,6 ± 1,2	97,7 ± 1,4	98,8 ± 1,1	93,6 ± 0,8	96,9 ± 1,3
SpO <sub>2</sub> , % (90–100)	93,1 ± 1,0	95,9 ± 1,7	97,3 ± 1,4	94,1 ± 1,1	98,8 ± 1,2
Ударный индекс крови, мл×м <sup>-2</sup> (>38) (по ИРГТ)	29,7 ± 2,1	34,2 ± 3,2	30,9 ± 2,6	28,5 ± 1,8	33,6 ± 2,7
Сердечный индекс, л×мин <sup>-1</sup> ×м <sup>-2</sup> (2,3–3,0) (по ИРГТ)	2,46 ± 0,14	2,93 ± 0,12	2,88 ± 0,16	2,24 ± 0,22	3,04 ± 1,9
Коэффициент дыхательных изменений УИ, усл. ед. (1,14–1,24) (по ИРГТ)	3,2 ± 0,1	1,7 ± 0,2*	1,9 ± 0,3*	2,4 ± 0,2	1,4 ± 0,3*
Показатель напряженности дыхания, усл. ед. (<26,5) (по ИРГТ)	43,9 ± 3,1	30,9 ± 2,8	32,5 ± 3,1	35,7 ± 4,1	28,2 ± 3,3

\* значение отличается от первого в строке с p < 0,05.

**Результаты.** У 5 из всех 6 пострадавших имелся травматический разрыв перешейка аорты IV степени по классификации Azzadeh A. et al. (2009) [8], у 1 — диссекция грудной аорты с отслоением интимы (I степень разрыва). Аортография с установкой стент-графта “Valiant thoracic vamt” произведена 4 пациентам, что обеспечило надежный гемостаз. 2 другим пострадавшим в экстренном порядке выполнена торакотомия и открытое ушивание раны аорты на тефлоновых прокладках, при этом кровопотеря составила около 6 литров. Ее восполнение осуществляли путем реинфузии крови при помощи аппарата «Cell Saver», а также переливания донорских эритроцитов и плазмы крови. Во всех случаях также удалось достичь полного гемостаза. Результаты: осложнений, непосредственно связанных с лечением разрывов аорты, не было. Из 6 пациентов выжили 3 и были выписаны из стационара через 59, 112 и 120 суток после поступления. 3 других умерли: 1 — через 60 суток после торакотомии, 2 — через 3 и 9 суток после стентирования. Большая продолжительность госпитализации была обусловлена необходимостью проведения многоэтапного лечения других повреждений. Причиной всех летальных исходов стали инфекционные осложнения сочетанных повреждений других органов и структур.

**Обсуждение.** Наши наблюдения соответствуют данным Watanabe K. et al. (2013), согласно которым

при тяжелой травме груди с повреждением аорты в 55–65 % случаев наступает разрыв ее перешейка, а в 10–14 % — восходящей аорты или дуги. При этом приблизительно 85 % пациентов умирают на месте происшествия. Большая уязвимость перешейка обусловлена высокоэнергетическим воздействием на него при фронтальном ударе за счет расположения между грудиной и позвоночником, а также прикреплением в этом месте артериальной связки. Частота разрыва грудной аорты у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой груди, доставленных в травмоцентр, по нашим данным, составляет около 0,5 %. Летальность при проведении как традиционного, так и современного рентгенэндоваскулярного лечения этой патологии составляет около 50 %, хотя на его начальном этапе сразу удается обеспечить надежный гемостаз.

Частота разрывов крупных бронхов при закрытой травме груди составляет от 2 до 5 % [5]. Летальность при данной патологии достигает 50 %, что связано с высокоэнергетическим воздействием (падение с высоты, ДТП) наличием тяжелых сочетанных повреждений с вовлечением других частей тела, отсутствием эффективных малоинвазивных технологий герметизации бронхов и т. д. Это делает проблему совершенствования лечения таких повреждений особенно актуальной. Представленное ниже клиническое наблюдение является удачной попыткой реше-



ния этой проблемы. Пострадавший Н., 26 лет, доставлен в СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джanelидзе 21.09.2016 через 1 час после падения с 4 этажа жилого дома. При поступлении установлен диагноз: «Тяжелая сочетанная травма головы, груди, таза и конечностей. Закрытая травма груди с переломами II–IX рёбер справа. Ушибы обеих легких. Полный разрыв гребня среднедолевого бронха и гемопневмоторакс справа. Пневмомедиастинум. Эмфизема мягких тканей груди и шеи. Закрытый перелом тела лопатки справа. Множественные гематомы мягких тканей груди, таза и конечностей».

В срочном порядке пациенту под общим обезболиванием выполнены дренирование правой плевральной полости, видеобронхоскопия и клипирование гребня среднедолевого бронха. Сразу после этого герметизм правого легкого полностью восстановился, под воздействием аспирационного и пассивного дренирования оно быстро расправилось. При контрольной обзорной рентгенографии груди через 3 суток после клипирования бронха правое легкое расправленное и воздушное, в его корне были видны 2 клипсы. Сохранялась, но заметно регрессировала эмфизема мягких тканей грудной стенки. При контрольной лечебно-диагностической фиброbronхоскопии через неделю после вмешательства клипсы ослизнены, покрыты фибрином, проходимость среднедолевого и других бронхов сохранена, в бронхиальном дереве за клипсами — небольшое количество слизистой мокроты. Плевральные дренажи удалены. Во время видеобронхоскопии через 14 суток после травмы произведено деклипирование разрыва гребня среднедолевого бронха. Рана бронха герметична. Пострадавший в удовлетворительном состоянии выписан из стационара 07.10.2016, через 17 суток после травмы. При контрольном осмотре через месяц после травмы (т.е. через 2 недели после деклипирования) состояние пациента удовлетворительное, легкие расправлены, эмфизема мягких тканей груди исчезла. Приоритет этого способа защищен нашим патентом на изобретение № 2651691 от 23.04.2018.

В настоящее время реаниматологическая поддержка ведения пострадавших с тяжелыми повреждениями груди, к сожалению, пока далека от совершенства [2, 6]. Одной из причин, способствующих возникновению и усугублению легочных осложнений при тяжелой травме груди с ушибом легких, является ятрогенное трансфузионное повреждение легочной паренхимы [4]. Снижение инфузионной нагрузки на малый круг кровообращения при адекватном обеспечении волемии является одним из ключевых факторов

оптимизации инфузионно-трансфузионной терапии. Использование энтерального пути гидратации с включением естественных механизмов регуляции водного гомеостаза — наиболее физиологически обоснованный, простой и безопасный способ реализации этой задачи. Причиной того, что такой путь введения инфузионных растворов в хирургии повреждений практически не используется, является необоснованно укоренившееся мнение о функциональной несостоятельности желудочно-кишечного тракта, прежде всего, его моторной и абсорбционной функций, в остром и раннем периодах травматической болезни. До настоящего времени функциональные нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта при травматической болезни остаются мало изученными. Наши исследования в определенной степени ликвидировали этот пробел.

1. Прежде всего, мы установили, что всасывание изотонических растворов в тонкой кишке сохранено и эффективно как в условиях плановых больших оперативных вмешательств, сопровождающихся значительной кровопотерей, так и при сочетанной шокогенной травме, в т.ч. с повреждением органов брюшной полости. Наряду с традиционными методами клинической, функциональной и лабораторной диагностики использовались разработанный нами оригинальный способ определения всасывания воды и электролитов в тонкой кишке (патент на изобретение № 2329065 от 20.07.2008) и интегральной реографии тела (реограф «Диамант-Р», ООО «Диамант», Санкт-Петербург). В качестве маркера всасывания воды и электролитов в тонкой кишке использовались катионы лития в виде хлорида лития ( $0,4 \text{ г LiCl} = 10 \text{ ммоль Li}^+$ ), который добавлялся во вводимый в тонкую кишку раствор Регидрона. В дальнейшем через 30, 60, 90 и 120 мин, 3, 4, 6, 8, 12 и 24 ч от начала введения меченого раствора определялась концентрация  $\text{Li}^+$  в плазме крови [6].

Это позволило разработать оптимальный и, как показал опыт, весьма эффективный алгоритм применения энтеральных инфузий при тяжелой травме груди [6]. Их осуществляли через назогастральный или назоинтестинальный зонд. Желудочный зонд вводили всем пациентам без исключения сразу после поступления в противошоковую операционную. Он использовался для контроля содержимого желудка и его декомпрессии. В случаях проведения лапаротомии операцию заканчивали установкой на операционном столе и назоинтестинального зонда. Инфузии в кишку начинали сразу после установки зонда. Для оценки моторно-эвакуаторной функции желудка проводили болюсную тест-пробу. Из 50 пострадавших с тяжелой сочетанной травмой груди, обследован-



ных в первые 6–12 ч после травмы, моторно-эвакуаторная функция желудка была состоятельной у 38 (76 %) человек. Она полностью восстановилась у 46 (92 %) обследованных к исходу первых 1,5 суток после травмы. Оптимальными растворами для энтеральных инфузий являются химусоподобные (изотонические, нейтральные или слабощелочные) глюкозо-электролитные растворы, например, раствор Регидрона. Скорость введения растворов в кишку (от капельного до струйного) и их объем определяются задачами проводимой инфузионной терапии. Суточный объем вводимых в кишку растворов может достигать 3 л и более. Его избыток не грозит формированием или усугублением респираторного дистресс-синдрома и проявляется в виде не представляющего опасности водянистого стула. Обязательно проведение контроля остатка каждые 2 часа путем пассивного оттока. Для этого энтеральную инфузию прекращают, зонд отсоединяют от инфузионной системы, для устранения эффекта «сообщающихся сосудов» опорожняют путем приподнимания и далее опускают в градуированную емкость на 15 минут. Если по зонду выделяется более 50 % от объема введенного раствора, скорость инфузии уменьшают вплоть до ее прекращения, а если возврат составляет менее 50 %, то инфузию продолжают с прежней скоростью. При тяжелых сочетанных повреждениях груди они благодаря мобилизации естественных механизмов регуляции водного гомеостаза и уменьшению нагрузки на малый круг кровообращения позволяют добиться адекватной нормоволемической регидратации и стабилизации параметров гемодинамики, на 20 % уменьшить объем парентеральных вливаний в остром и более чем на 40 % — в раннем периоде травматической болезни, способствуют снижению вероятности развития постинфузионных осложнений. Нами установлено, что их включение в программу комплексной инфузионно-трансфузионной терапии при сочетанной шокогенной травме груди обеспечивает статистически достоверное снижение частоты больничных пневмоний (на 12,9 %) и атрибутивной летальности — почти в 2 раза (на 12,7 %). Абсолютными противопоказаниями для энтеральных инфузий являются неустраненная нарушенная целостность кишечной трубки (ранения, разрывы, перфорации, свищи в зоне и ниже уровня установки желудочного или интестинального зонда), продолжающееся желудочно-кишечное кровотечение и острая кишечная непроходимость. К числу относительных противопоказаний для применения этого способа лечения относятся стойкие нарушения моторики кишечника с застоем желудочно-кишечного содержимого (токсическая и терминальная фазы

разлитого перитонита, абдоминальный компартмент-синдром, острая кишечная недостаточность). Осложнений при использовании данного метода лечения не возникало.

В первые часы и сутки после травмы изменения в иммунной системе носят компенсаторный характер. В последующем, в зависимости от тяжести повреждения и исходной иммунной реактивности, происходит или компенсация нарушений, или дальнейшее развитие воспалительных процессов. Иммуносупрессия обусловлена такими факторами как гипоксия, гипоперфузия, реперфузия, метаболические нарушения, оксидантный стресс, полиорганная недостаточность. Иммунорегуляторные центры головного мозга, костный мозг, вилочковая железа, селезенка, лимфатические узлы при геморрагическом шоке также находятся в режиме ограниченного кровоснабжения, что существенно влияет на метаболизм клеточных элементов органов иммуногенеза и их функциональную активность [6].

Мы исследовали особенности гематологических и иммунных нарушений при политравме, в т.ч. с повреждениями груди, и постарались определить новые доступные возможности их коррекции. В основу этого этапа работы положены результаты многолетних комплексных клинико-лабораторных и иммунологических исследований более чем у 500 пострадавших с политравмой. Используются современные клинические, лучевые, лабораторные и иммунологические методы. Проведено сравнительное исследование эффективности применения дезоксирибонуклеата натрия (Деринат, разрешенный для широкого клинического использования) в комплексном лечении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой в дизайне одноцентрового проспективного рандомизированного двойного слепого плацебо-контролируемого исследования у 60 пострадавших с тяжелой сочетанной травмой.

Нами установлено, что тяжелая сочетанная травма характеризуется выбросом в кровоток большого количества ранних предшественников кроветворения, угнетением миелокариоцито-, мегакариоцито- и эритропоэза, усилением свободно-радикального окисления в клетках костного мозга, цитокинемией, появлением в крови метамиелоцитов и палочкоядерных нейтрофилов, функциональной неполноценностью лейкоцитов, дефицитом количества и функциональной активности Т-лимфоцитов, анемией, грубыми нарушениями тромбоцитарного и плазменного гемостаза, увеличением содержания в крови IL-6, IL-8 и IL-10, СРБ, прокальцитонина, угнетением белковосинтетической функции печени и т.д. Установлено, что ежедневное внутримышечное



введение с 1 по 10 сутки 75 мг дезоксирибонуклеата натрия приводит к стимуляции костномозгового кроветворения, активизации синтеза белка и повышению клеточной иммунной реактивности. Продолжительность периода анемии у подгруппы пациентов с развившимися инфекционными осложнениями и получавшими препарат, была существенно меньше по сравнению с аналогичной подгруппой с плацебо (Hb < 100 г/л —  $7,1 \pm 2,1$  и  $16,0 \pm 3,1$  сут.,  $p = 0,026$ ; Hb < 90 г/л —  $3,2 \pm 1,3$  и  $7,9 \pm 2,1$  сут.,  $p = 0,044$  соответственно). Такая же закономерность имела место и в отношении гипопротеинемии (общий белок < 60 г/л —  $8,2 \pm 2,2$  и  $19,5 \pm 4,1$  сут.,  $p = 0,034$ ; общий белок < 50 г/л —  $1,1 \pm 0,5$  и  $5,4 \pm 1,6$  сут.,  $p = 0,009$  соответственно). В подгруппе с осложнениями, пациенты которой получали препарат, количество инфекционных осложнений составило  $1,6 \pm 0,3$ , а в аналогичной подгруппе с плацебо —  $3,0 \pm 0,4$  ( $p = 0,014$ ). Продолжительность стационарного лечения в основной группе (с препаратом) — 32,8 суток, а в контрольной (с плацебо) — 39,6 суток (на 6,8 суток больше). В основной группе умер 1 пациент, в контрольной — 2. Новизна данного способа лечения защищена патентом на изобретение № 2709104 от 16 декабря 2019 г.

#### **Выводы.**

Методами выбора при лечении рёберного клапана при тяжелой сочетанной травме груди являются на начальных этапах проведение ИВЛ, а в последующем при наличии несмотря на обезбо-

ливание декомпенсированной вентиляционной дыхательной недостаточности — малоинвазивная внешняя фиксация.

При закрытых разрывах грудного отдела нисходящей аорты наряду с традиционной торакотомией целесообразно использовать ее стентирование эндоваскулярным доступом.

Закрытые разрывы шпор крупных бронхов могут быть устранены путем эндобронхиального клипирования.

Ранние энтеральные инфузии в соответствии с разработанным алгоритмом являются эффективным методом восстановления ОЦК и предотвращения инфузионного повреждения легких.

Применение ДНК-содержащего препарата «Деринат» у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой способствует восстановлению уровня общего белка и гемоглобина в крови, активизации поступления в кровь стволовых клеток и нейтрофильных гранулоцитов. Более чувствительными к действию этого препарата являются пациенты с инфекционными осложненным течением травматической болезни. Достигнуто почти двукратное снижение количества осложнений и семисуточное сокращение продолжительности лечения пострадавших.

Благодаря использованию комплекса современных лечебно-диагностических методов летальность при тяжелой сочетанной травме груди удалось снизить с 44 % до 19 %, а частоту неотложных торакотомий — до 4 %.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Бенян А.С., Пушкин С.Ю., Сызранцев Ю.В., Камеев И.Р.* Остеосинтез ребер с применением технологии «MATRIX RIB» в лечении пострадавшего с множественными флотирующими переломами ребер // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 2013. Т. 172, № 6. С. 78–79. DOI: 10.24884/0042-4625-2013-172-6-078-079. EDN: RFXDPL.
2. *Закрытая травма грудной клетки. Клинические рекомендации 2021 г.* // Рубрикатор клинических рекомендаций. URL: [https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/728\\_1?ysclid=m892uktr3m46979359](https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/728_1?ysclid=m892uktr3m46979359).
3. *Корымасов Е.А., Бенян А.С.* Сравнительный анализ различных методов лечения пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер (обзор литературы) // Хирургическая практика. 2014. № 2. С. 12–19. EDN: TAQXUB.
4. *Неймарк М.И.* TRALI-синдром: диагностика, профилактика, лечение // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2019. Т. 16, № 2. С. 44–50. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-2-44-50. EDN: RVOURU.
5. *Савельев В.С.* Лечение повреждений легких, разрывов трахеи и крупных бронхов. URL: <http://medbe.ru/materials/khirurgiya-trakhei-i-bronkhov/lechenie-povrezhdeniy-legkikh-razryvov-trakhei-i-krupnykh-bronkhov/>.
6. *Тулупов А. Н., Мануковский В.А., Арискина О.Б., и др.* Политравма: руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 960 с. DOI: 10.33029/9704-6527-1-РТО2022-1-960. EDN: LUNWNJ.



7. Тулунов А.Н., Мануковский В.А., Бесаев Г.М., Кажанов И.В., Гавришчук Я.В., Никитин А.В. Реберный клапан при тяжелой сочетанной закрытой травме груди: когда и как фиксировать // Журнал «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе». 2021. № 2.. С. 48–54. EDN: AOJJY.

8. Azizzadeh A., Keyhani K., Miller C.C. 3<sup>rd</sup>, et al. Blunt traumatic aortic injury: initial experience with endovascular repair. *J Vasc Surg.* 2009;49(6):1403-8. DOI: 10.1016/j.jvs.2009.02.234.

## REFERENCES

1. Benyan A.S., Pushkin S.Yu., Syzrantsev Yu.V., Kameev I.R. Osteosintez reber s primeneniem tekhnologii «MATRIX RIB» v lechenii postradavshogo s mnozhestvennymi flotiruyushchimi perelomami reber. *Vestnik khirurgii named after. I.I. Grekov.* 2013;172(6):78-79. DOI: 10.24884/0042-4625-2013-172-6-078-079. EDN: RPXDPL.

2. *Zakrytaya travma grudnoy kletki. Klinicheskie rekomendatsii 2021.* Rubrikator klinicheskikh rekomendatsiy. [https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/728\\_1?ysclid=m892uktr3m46979359](https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/728_1?ysclid=m892uktr3m46979359) (In Russ.).

3. Korimasov E.A., Benyan A.S. Sravnitel'nyy analiz razlichnykh metodov lecheniya pacientov s mnozhestvennymi i flotiruyushchimi perelomami reber \_obzor literaturi. *Hirurgicheskaya praktika.* 2014;(2):12–19. (In Russ.). EDN: TAQXUB.

4. Neymark M.I. TRALI-syndrome: diagnostics, prevention, treatment. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation.* 2019;16(2):44–50. (In Russ.). DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-2-44-50. EDN: RVOURU.

5. Savel'ev V.S. Lechenie povrezhdeniy legkih, razryvov trahei i krupnykh bronhov. <http://medbe.ru/materials/khirurgiya-trakhei-i-bronkhov/lechenie-povrezhdeniy-legkikh-razryvov-trakhei-i-kрупnykh-bronkhov/> (In Russ.).

6. Tulupov A.N., Manukovsky V.A., Ariskina O.B. *Politравма: rukovodstvo dlya vrachey [Polytrauma: a guide for physicians]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2022. (In Russ.). DOI: 10.33029/9704-6527-1-PTO2022-1-960. ISBN 978-5-9704-6527-1. EDN: LUNWNJ.

7. Tulupov A.N., Manukovsky V.A., Besaev G.M., Kazhanov I.V., Gavrishchuk Y.V., Nikitin A.V. Rib valve in severe combined closed chest injury: when and how to fix. *The Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze.* 2021;(2):48–54. EDN: AOJJY.

8. Azizzadeh A., Keyhani K., Miller C.C. 3<sup>rd</sup>, et al. Blunt traumatic aortic injury: initial experience with endovascular repair. *J Vasc Surg.* 2009;49(6):1403-8. DOI: 10.1016/j.jvs.2009.02.234.

## АВТОРЫ

**Тулунов Александр Николаевич**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0003-2696-4847

**Мануковский Вадим Анатольевич**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0003-0319-814X

**Демко Андрей Евгеньевич**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0002-5606-288X

**Бесаев Гиви Максимович**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0002-9822-2263

**Савелло Виктор Евгеньевич**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0002-4519-4844

**Кажанов Игорь Владимирович**, д.м.н. — ORCID: 0000-0003-0088-8532

**Сафоев Муса Искандерович**, к.м.н. — ORCID: 0000-0002-9358-875X

**Киселев Максим Анатольевич**, к.м.н. — ORCID: 0000-0002-8412-1699

**Никитин Александр Валерьевич** — ORCID: 0009-0003-5616-8152

**Гавришчук Ярослав Васильевич**, к.м.н. — ORCID: 0000-0001-7506-2992

**Липицкий Алексей Викторович**, к.м.н. — ORCID: 0000-0001-8284-8328

## AUTHORS

**Tulupov Alexander Nikolaevich**, Dr. Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0003-2696-4847

**Manukovskiy Vadim Anatol'evich**, Dr. Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0003-0319-814X

**Demko Andrey Evgenevich**, Dr. Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0002-5606-288X

**Besaev Givi Maksimovich**, Dr. Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0002-9822-2263

**Savello Viktor Evgen'evich**, Dr. Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0002-4519-4844

**Kazhanov Igor Vladimirovich**, Dr. Sci. (Medicine) — ORCID: 0000-0003-0088-8532

**Safoev Musa Iskanderovich**, Ph.D. — ORCID: 0000-0002-9358-875X

**Kiselev Maxim Anatolyevich**, Ph.D. — ORCID: 0000-0002-8412-1699

**Nikitin Alexandr Valerievich** — ORCID: 0009-0003-5616-8152

**Gavrishchuk Yaroslav Vasilievich**, Ph.D. — ORCID: 0000-0001-7506-2992

**Lapitsky Alexey Viktorovich**, Ph.D. — ORCID: 0000-0001-8284-8328



УДК 616.8-089

DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_58

## **ПЕРИОПЕРАЦИОННАЯ ДИАГНОСТИКА ОЧАГОВЫХ ПОРАЖЕНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛОСКОДЕТЕКТОРНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ**

© А.А. ЦИБИРОВ<sup>1</sup>, Д.В. КАНДЫБА<sup>2</sup>, Б.В. МАРТЫНОВ<sup>3</sup>, Д.В. СВИСТОВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

### **РЕЗЮМЕ**

**ОБОСНОВАНИЕ.** Современная спиральная компьютерная томография является методом выбора для быстрой и достоверной оценки состояния костей черепа и структур головного мозга в неотложной нейрохирургической практике. Большинство современных ангиографических комплексов позволяет выполнять эмуляцию компьютерной томографии.

**ЦЕЛЬ:** оценить эффективность использования плоскодетекторной компьютерной томографии в сравнении с традиционной спиральной компьютерной томографией в рамках периоперационной диагностики нейрохирургических вмешательств, ранней диагностики осложнений интервенционных вмешательств.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Выполнена оценка результатов обследования 67 пациентов проведенных последовательно на спиральном компьютерном томографе и плоскодетекторном компьютерном томографе. Произведено сравнение двух методов при нетравматических кровоизлияниях, объемных образованиях головного мозга и черепно-мозговой травме.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Результаты свидетельствуют о достаточной чувствительности плоскодетекторной компьютерной томографии в выявлении очаговых поражений головного мозга, для применения ее в неотложной интервенционной нейрорадиологии. Теснота связи во всех группах определена как весьма высокая, корреляционная связь является статистически значимой.

**ВЫВОД.** Разрешающая способность плоскодетекторной компьютерной томографии достаточна для выявления очаговых изменений в структурах головного мозга, возникающих вследствие осложнений интервенционных вмешательств.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** плоскодетекторная компьютерная томография (ПДКТ), спиральная компьютерная томография (СКТ), нетравматические кровоизлияния головного мозга, новообразования головного мозга, черепно-мозговая травма.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Цибиров А.А., Кандыба Д.В., Мартынов Б.В., Свистов Д.В. Периоперационная диагностика очаговых поражений головного мозга с использованием плоскодетекторной компьютерной томографии // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. С. 58–66.

## **PERIOPERATIVE DIAGNOSTICS OF BRAIN LESIONS USING FLAT-DETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHY**

© A.A. TSIBIROV<sup>1</sup>, D.V. KANDYBA<sup>2</sup>, B.V.MARTYNOV<sup>3</sup>, D.V.SVISTOV<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup> Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

### **ABSTRACT**

**RATIONALE.** Modern computed tomography is method of choice for rapid and reliable assessment of the skull bones and brain structures in acute neurosurgery. Most modern angiographic complexes allow emulation of computed tomography.



**OBJECTIVE:** to evaluate the effectiveness of flat detector computed tomography in comparison with traditional spiral computed tomography in perioperative diagnostics of neurosurgical interventions, early complications diagnosis of interventional procedures.

**MATERIALS AND METHODS.** The examination results of 67 patients performed sequentially on a spiral computed tomography scanner and a flat detector computed tomography scanner were assessed. A comparison of the resolution in non-traumatic hemorrhages, tumor lesions of the brain and traumatic brain injury was made.

**RESULTS.** The results indicate that flat detector computed tomography is sensitive enough to detect brain lesions in emergency interventional neuroradiology. The correlation in all groups is determined to be very high, and statistically significant.

**CONCLUSION.** The resolution of flat detector computed tomography is sufficient to detect brain structures changes that arise as a result of complications of interventional procedures.

**KEYWORDS:** flat-detector computed tomography (FD-CT), computed tomography (CT), non-traumatic cerebral hemorrhage, brain tumors, traumatic brain injury.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Tsibirov A.A., Kandyba D.V., Martynov B.V., Svistov D.V. Perioperative diagnostics of brain lesions using flat-detector computed tomography. *Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze.* 2025;(2):58–66.

**Введение.** Осложнения интервенционных нейрохирургических процедур могут составлять от 0,9 до 11 % [1, 2], и чаще возникают при лечении пациентов уже имевших сосудистые события в анамнезе. Риск перфорации интракраниального сосуда при манипуляциях в сосудистом русле составляет от 0,6 до 3,6 % [3]. Успешный исход лечения осложнений неизменно зависит от своевременной их диагностики методами нейровизуализации [4]. В исследованиях отмечается, что при своевременной диагностике послеоперационного осложнения возможно надеяться на благоприятный исход, если диагностика и лечение предприняты в течение 30 минут с момента его возникновения [5]. В современной неотложной нейрохирургии спиральная компьютерная томография (СКТ) является методом выбора для быстрой и достоверной оценки состояния костей черепа и структур головного мозга при черепно-мозговой травме, внутричерепных кровоизлияниях, осложнениях внутрисосудистых и открытых нейрохирургических вмешательств [6]. Модернизация современных рентгеновских систем, сочетание различных компьютерных технологий сделали возможным построение изображений мягких тканей, основываясь на принципах компьютерной томографии, посредством С-дуги в условиях ангиографического кабинета. Работа такой системы может быть сравнима с использованием современного компьютерного томографа [7]. Впервые эта возможность была внедрена в практическую медицину в 2006 г. [8, 9]. В последнее время плоскодетекторная компьютерная томография (ПДКТ) в сочетании с ротационной ангиографией дает возможность оценить не только конфигурацию сосудов и сосудистую патологию в полости черепа, но и довольно детально изучить топографические особенности сосудистых образований относительно структур головного мозга [10].

Планирование оперативного лечения с использованием ПДКТ-систем особенно полезно при эмболизации аневризм, когда важно иметь четкое понимание всех отделов аневризмы — расположение шейки, прилегающих к ней ветвей, которые важно учитывать перед отделением имплантируемых устройств [9]. Клинические рекомендации по послеоперационному ведению пациентов с сосудистой патологией головного мозга включают в себя контрольные обследования (ангиография, СКТ, МРТ) для подтверждения радикальности, исключения кровоизлияния, гидроцефалии, отека-дислокации и ишемического повреждения мозга [11].

Применение комбинированных ПДКТ-ангиографических систем при сосудистой патологии головного мозга является безусловно полезным для уточнения диагноза и непосредственного планирования лечения, интраоперационной оценки положения манипуляционного инструмента или оценки позиционирования имплантата, а также оценки результатов проведенного лечения и ранней диагностики осложнений. Постинтервенционная ПДКТ эквивалентна СКТ в отношении выявления субарахноидального кровоизлияния (САК), внутримозговых, и внутрижелудочковых кровоизлияний. Таким образом, ПДКТ, доступная в ангиографической операционной, может улучшить рабочий процесс, сэкономить время и рабочую нагрузку, также представляет собой более эффективный и безопасный подход к визуализации в экстренных клинических ситуациях, не требующий дополнительных методов и устройств или перемещения пациента из рентгеноперационной [12].

ПДКТ зарекомендовало себя полезным инструментом в ежедневном неотложном ведении пациентов с внутричерепными гематомами, поскольку обнаружение ВЧГ, в том числе в раннем

послеоперационном периоде, по мнению авторов, оказалось почти таким же надежным, как и при СКТ. Ограничениями этой технологии могут являться двигательные артефакты, которые иногда маскируют небольшие кровоизлияния, расположенные в задней черепной ямке или у основания черепа [13, 14].

Непосредственное поступление пациентов в ангиографическую операционную и использование ПДКТ для определения показаний к эндоваскулярной терапии ишемического инсульта значительно сокращает время лечения. При сравнении ПДКТ и СКТ у пациентов с ишемическим инсультом отмечается сокращение времени «от двери до иглы» (33 против 55 минут,  $p < 0,001$ ) [15, 16, 17].

**Цель исследования:** оценить эффективность использования ПДКТ в сравнении с традиционной спиральной КТ в рамках периоперационной

диагностики нейрохирургических вмешательств, ранней диагностики осложнений интервенционных вмешательств.

**Материалы и методы.** С целью изучения возможностей новой диагностической модальности с 2012 г. нами использована ангиографическая установка, комбинированная с 3DRA-автоматизированной рабочей станцией.

В клинике нейрохирургии ВМедА им. С.М. Кирова выполнены 67 последовательных исследований на спиральном компьютерном томографе и ПДКТ (35 мужчин (52 %), 32 женщины (48 %)). Распределение пациентов по возрасту от 16 до 71 года, средний возраст 47 лет. Из них у 59 (88 %) пациентов оценивались структуры передней и средней черепных ямок, у 8 пациентов (12 %) оценивались изменения под наметом мозжечка. Структура патологии представлена в таблице 1.

Таблица 1. Структура исследуемой патологии

Наименование патологии	Количество пациентов	%
Нетравматические кровоизлияния	43 (19 САК, 24 ВЧГ)	64
Опухоли головного мозга	14	20
Черепно-мозговая травма	10	16
Итого	67	100

У пациентов с нетравматическими кровоизлияниями исследовали выраженность САК, размеры и объем гематомы, ее плотностные характеристики (НУ), которые непосредственно влияют на визуализацию, наличие признаков дислокации срединных структур головного мозга. При исследовании пациентов с опухолевыми поражениями и черепно-мозговой травмой также оценивались размеры патологического очага (его объем) и характеристики плотности — разница измерения плотности узла новообразования и мозговой ткани, наличие признаков дислокации.

Всего из 43 пациентов с нетравматическими кровоизлияниями головного мозга у 19 (44 %) пациентов выявлены субарахноидальные кровоизлияния, у 24 (56 %) пациентов внутрочерепные гематомы различной этиологии.

Из 14 пациентов с новообразованиями головного мозга у 6 (43 %) были диагностированы менингиомы, и у 8 (57 %) — глиомы различной степени злокачественности.

У 10 пациентов с черепно-мозговой травмой, в 3 (30 %) случаях было диагностировано САК, у 7 (70 %) — очаги ушиба головного мозга.

Параллельные исследования были выполнены на компьютерном томографе в диагностических целях, а на ангиографической установке ПДКТ

выполнялись в рамках хирургических манипуляций, либо в качестве контрольных исследований при динамическом наблюдении, что исключало излишнее повторное облучение пациента.

Тесноту связи определяли по величине коэффициента корреляции Пирсона ( $r_{xy}$ ), который может принимать значения от  $-1$  до  $+1$  включительно, тесноту связи от 0,9 до 1,0 (градация величины корреляции согласно шкале Чеддока) определяли как весьма высокую [18].

**Результаты.** У пациентов с САК его признаки в виде повышения плотности содержимого субарахноидальных цистерн и щелей были выявлены во всех наблюдениях ( $n = 19$ ) при проведении обоих методов исследования (Рис.1). Также не было отмечено разницы в трактовке степени выраженности САК по шкале Fisher [19] между двумя модальностями (табл. 2). После выполнения церебральной ангиографии принималось решение в пользу внутрисосудистого или открытого вмешательства по поводу выявленной сосудистой патологии головного мозга. Следует отметить, что проведение ПДКТ и ангиографического исследования не требует дополнительного перемещения пациента, что значительно ускоряет процесс диагностики и влияет на скорость принятия решения.



А



Б

Рис. 1. Исследование пациента с аневризматическим САК (Fisher III):

А — Данные ПДКТ, Б — Данные СКТ

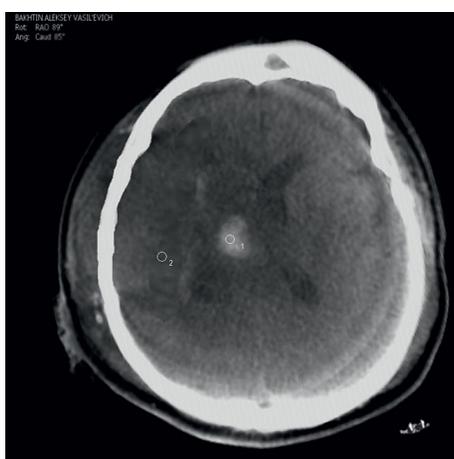
Таблица 2. Распределение коэффициента корреляции Пирсона при сравнении ПДКТ и СКТ субарахноидального кровоизлияния по шкале Fisher

Тяжесть кровоизлияния по шкале (Fisher) [3]	Частота выявления		Г <sub>xy</sub>
	ПДКТ	СКТ	
I	4	4	1
II	7	7	1
III	5	5	1
IV	3	3	1

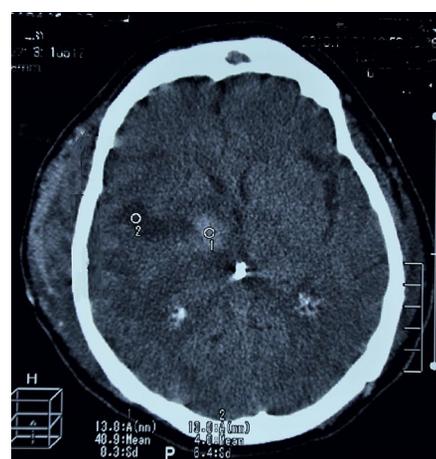
Коэффициент корреляции составил 1 во всех группах, таким образом теснота связи весьма высокая (функциональная). Данная корреляционная связь является статистически значимой ( $p < 0,001$ ).

При исследовании пациентов с нетравматическими внутримозжечковыми гематомами ( $n = 24$ ) выполняли СКТ головного мозга, с измерением плотности гематомы в единицах Хаунсфилда

(+НУ), ее размеров, расчетом объема, смещения срединных структур головного мозга относительно средней линии. (рис. 2). Принимали решение о проведении нейрохирургического вмешательства в объеме либо пункционного лечения (проведения фибринолиза), либо открытого хирургического вмешательства. Оценивали корреляцию между модальностями по трем параметрам. Данные представлены в таблице 3.



А



Б

Рисунок 2. Исследование пациента с внутримозжечковым кровоизлиянием.

А — оценка геморрагического компонента по данным ПДКТ; Б — исследование СКТ

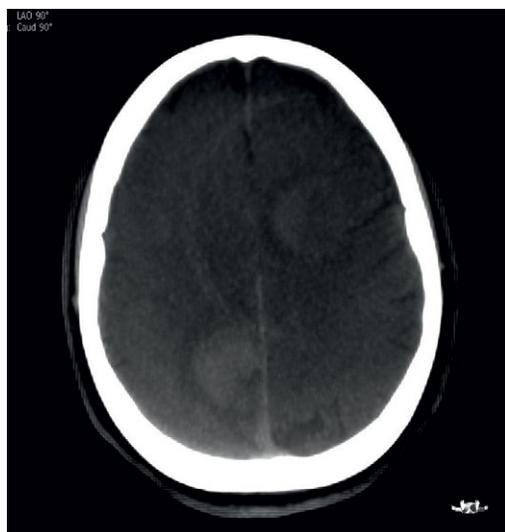
*Таблица 3. Значение коэффициента корреляции Пирсона ( $r_{xy}$ ) в сравнении геморрагических поражений головного мозга между двумя модальностями*

Параметр	Значение коэффициента корреляции ( $r_{xy}$ )
Наличие латеральной дислокации	1
Размер (расчетный объем — см <sup>3</sup> )	0.93
Характеристики плотности (+НУ)	0.94

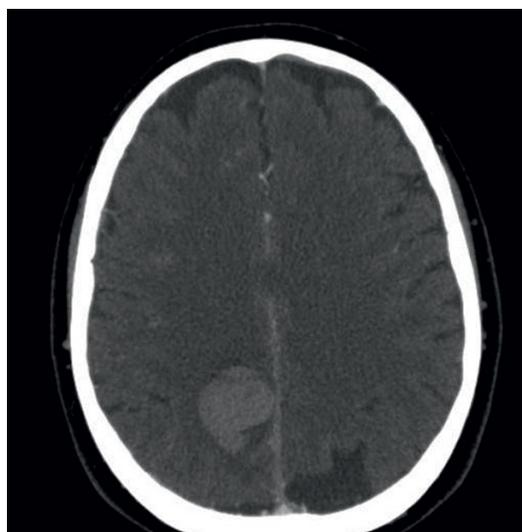
Коэффициент корреляции в исследовании при сопоставлении 2 методик по трем параметрам был выше 0,9 — таким образом теснота связи весьма высокая. Данная корреляционная связь является статистически значимой ( $p < 0,001$ ).

У пациентов с новообразованиями головного мозга ( $n = 14$ ) проводилась оценка очагового по-

ражения: размер (объем), плотность очага, характеристики накопления контрастного вещества (при соответствующем обследовании), наличие признаков дислокации. Проводилось параллельное сравнение результатов с данными СКТ (рис. 3), (табл. 4).



*А*



*Б*

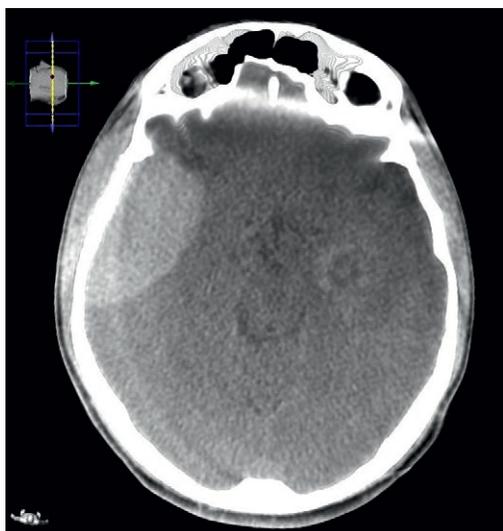
*Рис. 3. Данные пациента с новообразованием (менингиомой) правой теменной доли. А — данные ПДКТ, Б — данные СКТ*

*Таблица 4. Значение коэффициента корреляции Пирсона ( $r_{xy}$ ) в сравнении опухолевых поражений головного мозга между двумя модальностями*

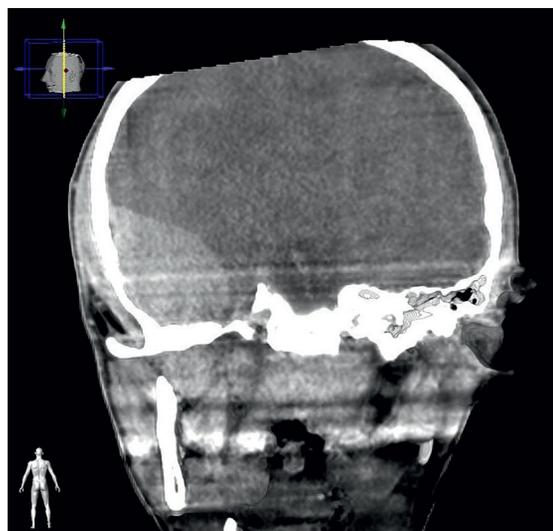
Параметр	Значение коэффициента корреляции ( $r_{xy}$ )
Признаки латеральной дислокации	1
Размер (расчетный объем — см <sup>3</sup> )	0.92
Характеристики плотности (+НУ)	0.93

Следует отметить, что при измерении структур задней черепной ямки (ЗЧЯ) отмечена большая разница в оценке размеров новообразования в 1 исследовании. Коэффициент корреляции в исследовании при сопоставлении двух методик по трем параметрам был выше 0,9 — таким образом теснота связи весьма высокая. Данная корреляционная связь является статистически значимой ( $p < 0,001$ ).

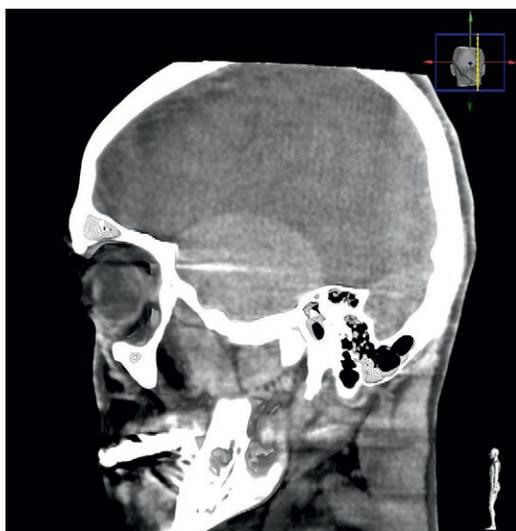
У пациентов с черепно-мозговой травмой ( $n = 10$ ) оценивались наличие признаков кровоизлияния (САК, внутричерепной гематомы, очага повышенной плотности в паренхиме головного мозга), сравнивались его плотностные характеристики (+НУ), наличие дислокации (латеральной и аксиальной). А также при наличии очагового поражения вычислялись размеры очага поражения, рассчитывался объем, рентгеновская плотность (рис. 4).



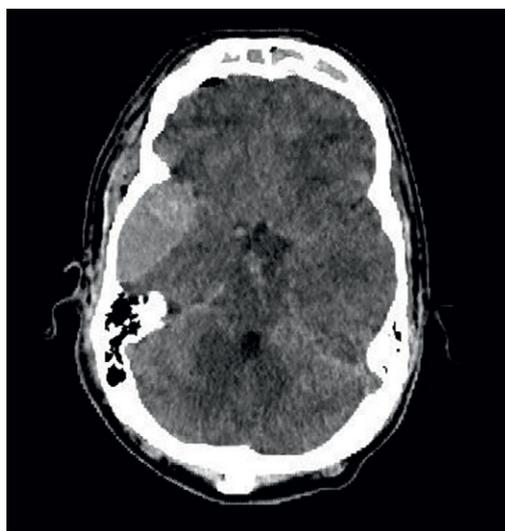
*А*



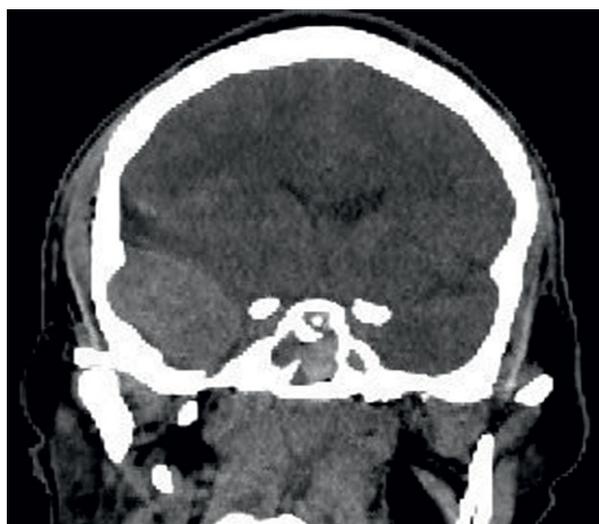
*Б*



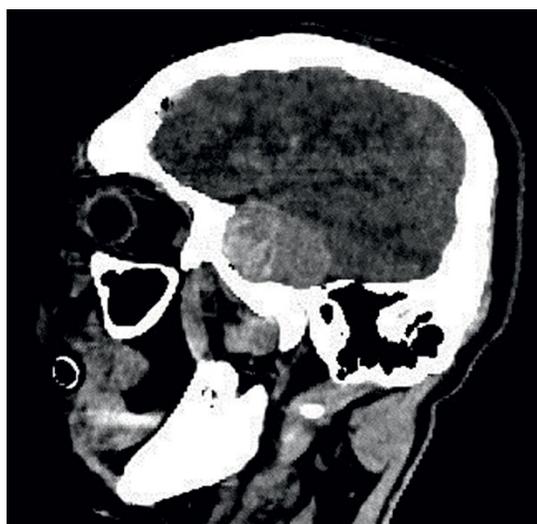
*В*



*Г*



*Д*



*Е*

*Рис. 4. Данные исследований пациента с эпидуральной гематомой.  
А, Б, В — ПДКТ, Г, Д, Е — СКТ*



Проводилась сравнительная оценка вышеописанных параметров (табл. 5).

Таблица 5. Значение коэффициента корреляции Пирсона ( $r_{xy}$ ) в сравнении травматических поражений головного мозга между двумя модальностями

Параметр	Значение коэффициента корреляции ( $r_{xy}$ )
Наличие латеральной дислокации	1
Объем очага (в т.ч. гематомы)	0,98
Характеристики плотности (+НУ) очага поражения	0,95

Коэффициент корреляции в исследовании при сопоставлении 2 методик по всем параметрам был выше 0,9 — таким образом теснота связи весьма высокая. Данная корреляционная связь является статистически значимой ( $p < 0,001$ ).

Во всех исследованиях изображения были достаточны для дифференциации серого и белого вещества головного мозга, анатомических структур, патологических очагов, однако при СКТ-исследовании качество изображения было несколько выше. Также менее информативна ПДКТ-визуализация мягкотканых образований при обследовании пациентов с патологическими процессами задней черепной ямки из-за артефактов, связанных с близким наличием костных структур. Несмотря на это, признаки патологических очагов (кровоизлияния), отека-дислокации головного мозга, другие гиперденсные объемные образования были выявлены и оценены по ПДКТ во всех наблюдениях. Линейный размер более 5 мм, с отличием рентгеновской плотности на 10 НУ и более, позволяет безошибочно выявлять и оценивать по данным ПДКТ очаговые изменения структур

головного мозга. В рамках проводимых исследований диагностических расхождений отмечено не было.

#### **Выводы.**

Таким образом, при проведении интервенционных вмешательств разрешающая способность ПДКТ может быть достаточной для выявления очаговых изменений в структурах головного мозга (субарахноидальных, паренхиматозных и вентрикулярных кровоизлияний).

Использование ангиографического комплекса в режиме ПДКТ для выполнения компьютерной томографии головного мозга позволяет проводить контрольные исследования во время или непосредственно после интервенционных вмешательств без привлечения дополнительного оборудования или перемещения пациента из рентгеноперационной, что является исключительно полезной функцией в рамках диагностических задач интервенционной нейрорадиологии. ПДКТ-контроль позволяет избежать поздней диагностики интраоперационных и ранних послеоперационных осложнений и своевременно предпринять необходимые лечебные мероприятия.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Pasarikovski C.R., Tanner B.K., Marques A.J.P., et al. Neurointerventional Procedural Complications in a Growing Canadian Regional Stroke Center: Single Hospital Experience Analysis in the Context of Recommended Case Volumes. *World Neurosurg.* 2019;127:e94–e100. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.02.137.
2. Chen M. A checklist for cerebral aneurysm embolization complications. *J Neurointerv Surg.* 2013;5(1):20–27. DOI: 10.1136/neurintsurg-2011-010137.
3. Davis M.C., Deveikis J.P., Harrigan M.R. Clinical Presentation, Imaging, and Management of Complications due to Neurointerventional Procedures. *Semin Intervent Radiol.* 2015;32(2):98–107. DOI: 10.1055/s-0035-1549374.
4. Levy E., Koebbe C.J., Horowitz M.B., et al. Rupture of intracranial aneurysms during endovascular coiling: management and outcomes. *Neurosurgery.* 2001;49(4):807–811; discussion 811–813. DOI: 10.1097/00006123-200110000-00005.
5. Carvi y Nievas M., Haas E., Höllerhage H.G. Severe intracranial bleedings during endovascular procedures: outcome of surgically treated patients. *Neurol Res.* 2007;29(1):81–90. DOI: 10.1179/174313206X152492.



6. Крылов В.В., Дашьян В.Г., Парфёнов А.Л. Рекомендательный протокол по ведению больных с гипертензивными внутримозговыми гематомами // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. 2007. № 2. С. 3–9.

7. Dörfler A., Struffert T., Engelhorn T., Richter G. Rotational flat-panel computed tomography in diagnostic and interventional neuroradiology. *Rofo*. 2008;180(10):891–898. DOI: 10.1055/s-2008-1027741.

8. Kamran M., Nagaraja S., Byrne J.V. C-arm flat detector computed tomography: the technique and its applications in interventional neuro-radiology. *Neuroradiology*. 2010;52(4):319–327. DOI: 10.1007/s00234-009-0609-5.

9. Wallace M.J., Kuo M.D., Glaiberman C., et al.; Technology Assessment Committee of the Society of Interventional Radiology. Three-dimensional C-arm cone-beam CT: applications in the interventional suite. *J Vasc Interv Radiol*. 2009;20(7 Suppl):S523–537. DOI: 10.1016/j.jvir.2009.04.059.

10. Hausegger K.A., Fürstner M., Hauser M., et al. Klinische Anwendung der Flachdetektor-CT im Angio-OP [Clinical application of flat-panel CT in the angio suite]. *Rofo*. 2011;183(12):1116–1122. (In German). DOI: 10.1055/s-0031-1281821.

11. Парфенов В.Е., Свистов Д.В., Элиава Ш.Ш., и др. Клинические рекомендации по диагностике и лечению артериовенозных мальформаций центральной нервной системы. М.: Ассоциация нейрохирургов Российской Федерации, 2014. 34 с.

12. Eisenhut F., Heidelbach C., Heynold E., et al. Clinical Comparison of FD-CT and MS-CT in Aneurysmal Subarachnoid Haemorrhage: A Single Center Experience. *Diagnostics (Basel)*. 2022;12(10):2443. DOI: 10.3390/diagnostics12102443.

13. Struffert T., Richter G., Engelhorn T. et al. Visualisation of intracerebral haemorrhage with flat-detector CT compared to multislice CT: results in 44 cases. *Eur Radiol*. 2009;19(3):619–625. DOI: 10.1007/s00330-008-1183-7.

14. LoPresti M.A., Treiber J.M., Srinivasan V.M., et al. Utility of Immediate Postprocedural Cone Beam Computed Tomography Scan in the Detection of Ischemic and Hemorrhagic Complications in Pediatric Neurointerventional Surgery. *World Neurosurg*. 2020;135:e405–e409. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.12.003.

15. Bouslama M., Haussen D.C., Grossberg J.A., et al. Flat-panel detector CT assessment in stroke to reduce times to intra-arterial treatment: A study of multiphase computed tomography angiography in the angiography suite to bypass conventional imaging. *Int J Stroke*. 2021;16(1):63–72. DOI: 10.1177/1747493019895655.

16. Galecio-Castillo M., Vivanco-Suarez J., Zevallos C.B., et al. Direct to angiosuite strategy versus standard workflow triage for endovascular therapy: systematic review and meta-analysis. *J Neurointerv Surg*. 2023;15(e1):e17–e25. DOI: 10.1136/neurintsurg-2022-018895.

17. Mendez B., Requena M., Aires A., et al. Direct Transfer to Angio-Suite to Reduce Workflow Times and Increase Favorable Clinical Outcome. *Stroke*. 2018;49(11):2723–2727. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.021989.

18. Котеров А.Н., Ушенкова Л.Н., Зубенкова Э.С., и др. Сила связи. Сообщение 2. Градации величины корреляции // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2019. Т. 64, № 6. С. 12–24. DOI: 10.12737/1024-6177-2019-64-6-12-24 EDN: DAEYNG.

19. Fisher C.M., Kistler J.P., Davis J.M. Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning. *Neurosurgery*. 1980;6(1):1–9. DOI: 10.1227/00006123-198001000-00001.

## REFERENCES

1. Pasarikovski C.R., Tanner B.K., Marques A.J.P., et al. Neurointerventional Procedural Complications in a Growing Canadian Regional Stroke Center: Single Hospital Experience Analysis in the Context of Recommended Case Volumes. *World Neurosurg*. 2019;127:e94–e100. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.02.137.

2. Chen M. A checklist for cerebral aneurysm embolization complications. *J Neurointerv Surg*. 2013;5(1):20–27. DOI: 10.1136/neurintsurg-2011-010137.

3. Davis M.C., Deveikis J.P., Harrigan M.R. Clinical Presentation, Imaging, and Management of Complications due to Neurointerventional Procedures. *Semin Intervent Radiol*. 2015;32(2):98–107. DOI: 10.1055/s-0035-1549374.

4. Levy E., Koebe C.J., Horowitz M.B., et al. Rupture of intracranial aneurysms during endovascular coiling: management and outcomes. *Neurosurgery*. 2001;49(4):807–811; discussion 811–813. DOI: 10.1097/00006123-200110000-00005.

5. Carvi y Nievas M., Haas E., Höllerhage H.G. Severe intracranial bleedings during endovascular procedures: outcome of surgically treated patients. *Neurol Res*. 2007;29(1):81–90. DOI: 10.1179/174313206X152492.



6. Krylov V.V., Dashyan V.G., Parfenov A.L. Recommendation protocol for the management of patients with hypertensive intracerebral hematomas. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2007;(2):3–9 (In Russ.).
7. Dörfler A., Struffert T., Engelhorn T., Richter G. Rotational flat-panel computed tomography in diagnostic and interventional neuroradiology. *Rofo*. 2008;180(10):891–898. DOI: 10.1055/s-2008-1027741.
8. Kamran M., Nagaraja S., Byrne J.V. C-arm flat detector computed tomography: the technique and its applications in interventional neuro-radiology. *Neuroradiology*. 2010;52(4):319–327. DOI: 10.1007/s00234-009-0609-5.
9. Wallace M.J., Kuo M.D., Glaiberman C., et al.; Technology Assessment Committee of the Society of Interventional Radiology. Three-dimensional C-arm cone-beam CT: applications in the interventional suite. *J Vasc Interv Radiol*. 2009;20(7 Suppl):S523–537. DOI: 10.1016/j.jvir.2009.04.059.
10. Hausegger K.A., Fürstner M., Hauser M., et al. Klinische Anwendung der Flachdetektor-CT im Angio-OP [Clinical application of flat-panel CT in the angio suite]. *Rofo*. 2011;183(12):1116–1122. (In German). DOI: 10.1055/s-0031-1281821.
11. Parfenov V.E., Svistov D.V., Eliava Sh.Sh., et al. *Klinicheskie rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu arteriovenoznykh mal'formatsiy tsentral'noy nervnoy sistemy [Clinical recommendations on the diagnosis and treatment of arteriovenous malformations of the central nervous system]*. Moscow; 2014. (In Russ.).
12. Eisenhut F., Heidelbach C., Heynold E., et al. Clinical Comparison of FD-CT and MS-CT in Aneurysmal Subarachnoid Haemorrhage: A Single Center Experience. *Diagnostics (Basel)*. 2022;12(10):2443. DOI: 10.3390/diagnostics12102443.
13. Struffert T., Richter G., Engelhorn T. et al. Visualisation of intracerebral haemorrhage with flat-detector CT compared to multislice CT: results in 44 cases. *Eur Radiol*. 2009;19(3):619–625. DOI: 10.1007/s00330-008-1183-7.
14. LoPresti M.A., Treiber J.M., Srinivasan V.M., et al. Utility of Immediate Postprocedural Cone Beam Computed Tomography Scan in the Detection of Ischemic and Hemorrhagic Complications in Pediatric Neurointerventional Surgery. *World Neurosurg*. 2020;135:e405-e409. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.12.003.
15. Bousslama M., Haussen D.C., Grossberg J.A., et al. Flat-panel detector CT assessment in stroke to reduce times to intra-arterial treatment: A study of multiphase computed tomography angiography in the angiography suite to bypass conventional imaging. *Int J Stroke*. 2021;16(1):63–72. DOI: 10.1177/1747493019895655.
16. Galecio-Castillo M., Vivanco-Suarez J., Zevallos C.B., et al. Direct to angiosuite strategy versus standard workflow triage for endovascular therapy: systematic review and meta-analysis. *J Neurointerv Surg*. 2023;15(e1):e17–e25. DOI: 10.1136/neurintsurg-2022-018895.
17. Mendez B., Requena M., Aires A., et al. Direct Transfer to Angio-Suite to Reduce Workflow Times and Increase Favorable Clinical Outcome. *Stroke*. 2018;49(11):2723–2727. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.021989.
18. Koterov A.N., Ushenkova L.N., Zubenkova E.S. Strength of Association. Report 2. Graduations of Correlation Size. *Medical Radiology and Radiation Safety*. 2019;64(6):12–24. (In Russ.). DOI: 10.12737/1024-6177-2019-64-6-12-24 EDN: DAEYNG.
19. Fisher C.M., Kistler J.P., Davis J.M. Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning. *Neurosurgery*. 1980;6(1):1–9. DOI: 10.1227/00006123-198001000-00001.

#### АВТОРЫ

**Цибиров Андрей Александрович** — ORCID: 0000-0002-7003-9408

**Кандыба Дмитрий Вячеславович**, к.м.н. — ORCID: 0000-0002-9715-5505

**Мартынов Борис Владимирович**, д.м.н. — ORCID: 0000-0002-8459-2466

**Свистов Дмитрий Владимирович**, к.м.н. — ORCID: 0000-0002-3922-9887

#### AUTHORS

**Tsibirov Andrey Aleksandrovich** — ORCID: 0000-0002-7003-9408

**Kandyba Dmitriy Vyacheslavovich**, Ph.D. — ORCID: 0000-0002-9715-5505

**Martynov Boris Vladimirovich**, Dr. Sci. (Medicine) — ORCID: 0000-0002-8459-2466

**Svistov Dmitriy Vladimirovich**, Ph.D. — ORCID: 0000-0002-3922-9887



УДК 616.132-007.64: 616-079.4  
DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_67

## ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ПРОЯВЛЕНИЙ ОСТРОГО АБДОМИНАЛЬНОГО АОРТАЛЬНОГО СИНДРОМА

© К.А. АНДРЕЙЧУК<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский Государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

### РЕЗЮМЕ

**ОБОСНОВАНИЕ.** Острый аортальный синдром объединяет в единую клиническую группу поражения аорты с характерной клинической симптоматикой и риском фатальных осложнений. Несмотря на многочисленные описания проявлений синдрома в брюшной аорте, отдельные исследования, касающиеся вопросов визуализации, фактически отсутствуют.

**ЦЕЛЬ:** обобщение и анализ опыта лучевой диагностики типичных проявлений острого абдоминального аортального синдрома.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** В анализ включены результаты обследования 123 пациентов с проявлениями острого абдоминального аортального синдрома. Всем им выполнялась КТ-ангиография и ультразвуковое дуплексное сканирование, в том числе с контрастным усилением. Полученные данные сопоставлены с результатами хирургических вмешательств и морфологических исследований, а также долгосрочного наблюдения в сроки до 192 месяцев.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Установлены и описаны типичные для локализации в брюшной аорте рентгенологические и ультразвуковые проявления острого аортального синдрома; выявлены различия в частоте их выявления. Наиболее характерным для брюшной аорты поражением явились пенетрирующие язвы (71,6 %), которые чаще всего были выявлены на неосложненной стадии (38,2 %). Другие нозологические формы острого аортального синдрома, в отличие от грудной, в брюшной аорте имели меньшую распространенность: 20,3 % для интрамуральных гематом и лишь 8,1 % для локальных диссекций.

**ВЫВОД.** Проявления острого аортального синдрома могут быть обнаружены в любом из отделов, в том числе и брюшной аорте. Лучевая семиотика поражений схожа, в основном отличия заключаются в разной частоте развития отдельных нозологических форм.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** острый абдоминальный аортальный синдром, брюшная аорта, пенетрирующая язва аорты, разрыв аорты, неотложная диагностика.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Андрейчук К.А. Лучевая диагностика проявлений острого абдоминального аортального синдрома // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. С. 67–79.

## RADIOLOGY IMAGING IN ACUTE ABDOMINAL AORTIC SYNDROME

© К.А. ANDREICHUK<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University" of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia

### ABSTRACT

**OBJECTIVE.** Acute aortic syndrome is defined as a group of emergency life-threatening conditions with similar clinical characteristics and high risk of severe complications. The majority of actual studies deal with manifestations of the syndrome in the thoracic aorta only. Nevertheless, the same lesions can be revealed in abdominal aorta too as a manifestation of acute abdominal aortic syndrome. The aim of the paper is summary and analysis of the experience of acute aortic syndrome in the abdominal aorta radiology imaging.

**MATERIAL AND METHODS.** Two hundred and twenty-three patients with acute abdominal aortic syndrome were revealed. The results of radiologic examinations (CTA and DUS) were analyzed and compared with the surgical and morphological data, as well as with results of long-term follow-up for as long as 192 months.

**RESULTS.** Radiologic and ultrasound signs of different form of acute abdominal aortic syndrome were identified and described. Differences in their morbidity were established. The most typical form for the abdominal aorta is penetrating aortic ulcers (71.6 %). Intramural hematoma and local dissection took place more rarely: 20.3 % and 8.1 % respectively.

**CONCLUSION.** The radiologic signs for manifestations of acute aortic syndrome are similar both in thoracic and abdominal aorta. The differences concern mainly the frequency of separate form of syndrome.

**KEYWORDS:** acute abdominal aortic syndrome, abdominal aorta, penetrating aortic ulcer, aortic rupture, emergency diagnosis.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Andreichuk K.A. Radiology imaging in acute abdominal aortic syndrome. *The Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze.* 2025;(2):67–79.

**Введение.** Понятие об остром аортальном синдроме (ОАС) было впервые введено И. Вилакоста и Х.А. Сан Романом (Vilacosta I., San Román J.A.) в 2001 г. для объединения в единую клиническую группу пациентов с острыми поражениями аорты [1]. Общими свойствами всех патологических состояний, включенных в структуру синдрома, являются их острый характер, наличие деструкции или, как минимум, структурного ослабления стенки аорты и наличие клинических проявлений, среди которых основное — болевой синдром [2]. Несмотря на то, что проявления ОАС — не самые распространенные неотложные состояния, все они представляют реальную угрозу для здоровья и жизни пациента, так как связаны с опас-

ными, зачастую — фатальными, осложнениями и смертностью, достигающей 1–2 % за каждый час от момента развития [3].

Согласно современному представлению, в структуру «классического» ОАС включены четыре нозологические формы поражения аортальной стенки (рис. 1) [2, 4]:

- 1) интрамуральная гематома стенки аорты (ИМГ, intramural haematoma);
- 2) пенетрирующая язва аорты (ПЯА, penetrating aortic ulcer);
- 3) диссекция, или расслоение, аорты (ДА, aortic dissection);
- 4) травматическое, в том числе — ятрогенное, повреждение.

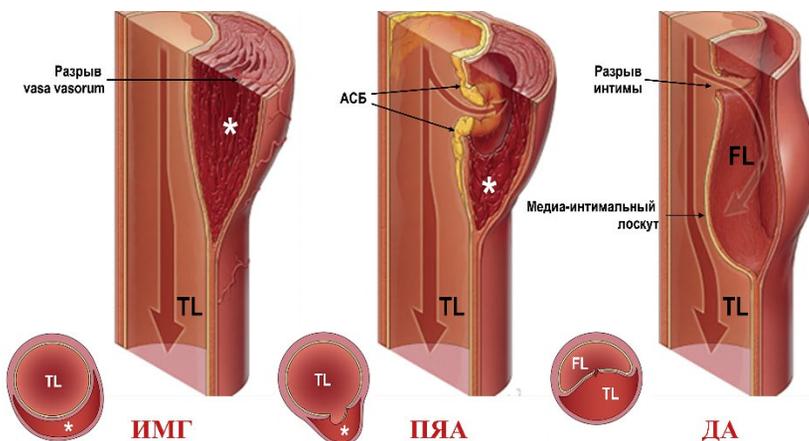


Рис. 1. Типы поражений стенки аорты при ОАС (схема):

АСБ — атеросклеротическая бляшка, TL и FL — истинный и ложный просвет, \* — гематома

Ряд исследователей кроме перечисленных проявлений также относят к ОАС осложненную аневризму аорты [2] и воспалительные поражения стенки — аортиты различного генеза [5].

Клиническая значимость проблемы, неблагоприятные исходы заболевания, в особенности при позднем выявлении, стали поводом для все-

стороннего рассмотрения различных аспектов диагностики ОАС, что нашло отражение в появлении ряда методических публикаций и в разработке рекомендательных документов [2]. Однако буквально до последнего времени аортальный синдром рассматривался исключительно с точки зрения патологии, характерной для грудной



аорты. Более того, нередко прямо использовался термин «acute thoracic aortic syndrome», то есть «острый торакальный аортальный синдром». Даже несмотря на эпизодическое появление сообщений об отдельных случаях выявления типичных проявлений ОАС в брюшной аорте [6, 7], при описании подобных наблюдений авторы обыкновенно обозначали их как «крайне редкие» и даже «казуистичные» [8]. В последнее десятилетие взгляд на данную проблему существенно поменялся: не только ряд отдельных наблюдений [9], но и метааналитические работы позволяют с полным основанием судить о том, что ОАС брюшной аорты хоть и относительно нечастое, но отнюдь не орфанное патологическое состояние [10, 11]. Закономерным следствием тому стало появление отдельного раздела, касающегося вопросов диагностики и лечения проявлений ОАС в брюшной аорте и в актуальных рекомендательных документах, в том числе — и российских [12]. Представляется актуальным и вполне обоснованным использовать по аналогии с острым торакальным аортальным синдромом термин «**острый абдоминальный аортальный синдром**» (ОААС), понимать под которым следует группу острых деструктивных поражений брюшной аорты, морфологически соответствующих таковым, входящим в структуру ОАС в целом. Общее число такого рода сообщений увеличивается год от года. Единственным объяснением столь существенно-го изменения парадигмы подхода к ОАС является совершенствование и рост доступности методик лучевой диагностики, позволяющих выявить характерные для ОААС изменения стенки сосуда на различных стадиях их развития и прогрессирования до момента развития фатальных осложнений. Вместе с тем, отдельные исследования, касающиеся вопросов визуализации при упомянутых заболеваниях фактически отсутствуют.

**Целью данной работы** явилось обобщение и анализ опыта лучевой диагностики типичных проявлений острого абдоминального аортального синдрома.

**Материалы и методы.** За период с 2004 по 2025 гг. были обследованы более 2476 пациентов с симптомными поражениями брюшной аорты. Среди обследованных преобладали мужчины (половое соотношение 2,72:1) пожилого возраста (средний возраст составил  $66,3 \pm 9,8$  лет). Более половины (67,9 %) исследований выполнялось в экстренном или неотложном формате в связи с обоснованными подозрениями на наличие жизнеугрожающих состояний. В остальных случаях диагностика проводилась в плановом порядке, когда выявление признаков деструкции аортальной стенки оказывалось «случайной находкой».

При этом почти у трети таких пациентов при сборе анамнеза было выявлено наличие одного или нескольких эпизодов болевого синдрома в интервале трех месяцев до исследования. У преобладающей части обследованных была выявлена симптомная или осложненная аневризма брюшной аорты или окклюзионно-стенотическое поражение аорто-подвздошного артериального сегмента. Проявления ОАС, локализующиеся в брюшной аорте и не связанные с типичной аневризмой аорты, обнаружены у 123 (4,97 %) пациентов. В анализ результатов настоящей работы включены данные диагностических исследований именно этих больных.

Основным методом визуализации брюшной аорты явилась компьютерная томографическая ангиография (КТА). Исследование выполнялось на различных моделях 16- — 128-срезовых томографов с внутривенным контрастированием неионными, в основном — мономерными, контрастными препаратами. Для обеспечения оптимального контрастирования и дифференциации тканей применялась методика автоматизированного болюсного внутривенного введения контраста общим объемом до 100 мл. В большей части случаев использовался автоматический запуск томографии по триггеру болюса (технологии Tracker, SmartPrep, SureStart и им подобные) с уровнем мониторинга (целевого поиска плотности) прохождения контраста на нижнегрудном отделе аорты. У всех пациентов проводилось мультифазное исследование: в нативном режиме с последующим формированием массивов изображений, соответствующих артериальной, венозной и, в ряде случаев, ранней отсроченной (120 с) фазам. Постпроцессорная обработка включала в себя мультипланарные реформации (MPR), проекции максимальных интенсивностей (MIP), объемный рендеринг (VRT) и виртуальную ангиоскопию.

Большой части пациентов до КТА (в качестве метода первичной диагностики) или после таковой (ретроспективная визуализация) выполнялось ультразвуковое исследование брюшной аорты в режиме дуплексного сканирования (УЗДС). Для оценки брюшной аорты использовались в основном конвексные датчики с частотой 3–5 МГц, реже — секторальные фазированные датчики с частотой 2–4 МГц для визуализации супраренального отдела аорты, а также в случаях «трудного» ультразвукового доступа. Методики оптимизации изображения (колоризация, постпроцессинг), а также контраст-усиленного ультразвукового исследования (КУЗИ) посредством болюсного введения ультразвукового контраста на основе гексафторида серы, применялись для получения детальной информации.

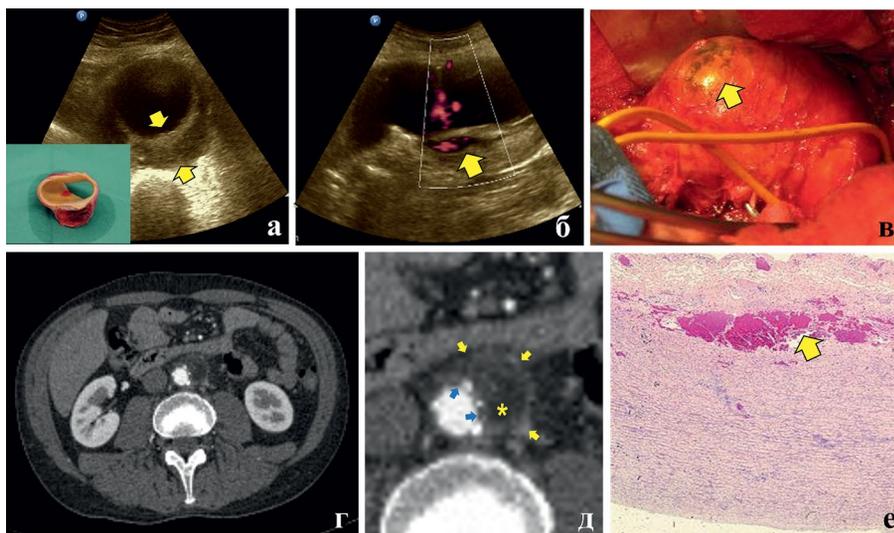
Анализ полученных данных и сопоставление их с клинической картиной основывался на оценке результатов проведенных в последующем хирургических вмешательств, данных гистологического исследования стенки аорты, а также результатов наблюдения за пациентами в сроки до 192 месяцев от момента первичного обследования.

**Результаты.** Радиологические проявления каждого из компонентов ОААС, несмотря на схожесть клинической симптоматики и единообразия в лечебно-диагностических подходах, имеют собственную рентгенологическую и ультразвуковую картину, поэтому целесообразно рассматривать их признаки по отдельности.

**Интрамуральная гематома (ИМГ)** стенки аорты представляет собой различного объема скопление крови (гематому), располагающееся в толще медиальной оболочки. Основным критерием, позволяющим выделить патологию в отдельную нозологическую форму, становится отсутствие признаков нарушения целостности интимы, иначе говоря — сообщения полости, содержащей жидкую или свернувшуюся кровь, с просветом сосуда. Данные, касающиеся ИМГ грудной аорты, указывают, что она формирует до четверти всех случаев ОАС [13], а в отдельных этнических

группах (например, среди населения Юго-Восточной Азии) — и до 40 %. Патогенез образования гематомы обыкновенно связан с разрывом собственных сосудов аортальной стенки (*vasa vasorum*) и поступлением из них крови в толщу меди. Причиной тому чаще всего является локальное перерастяжение стенки сосуда (*wall shear stress*) вследствие воздействия пульсовой волны с высокой кинетической энергией и внутрисосудистого давления. Аналогичное повреждение формируется и при внешнем воздействии (типа децелерационного механизма). В результате кровоизлияния происходит структурное ослабление стенки за счет разрушения коллагеновых и эластических волокон, связывающих эластические мембраны, а также дегградация последних в дальнейшем. Некоторые исследователи полагают, что причиной гематомы могут стать и микронадрывы интимы, визуализацию которых при инструментальных исследованиях провести невозможно.

Лучевая семиотика ИМГ вне зависимости от ее локализации представлена полулунным или циркулярным утолщением от 0,5 мм стенки аорты при отсутствии признаков сообщения с просветом (рис. 2). При УЗДС в толще стенки будет локализоваться гипо- или анэхогенная зона, соответ-



*Рис. 2. Интрамуральная гематома:*

*а — УЗДС аорты, поперечное сканирование, стрелками обозначены границы гематомы в толще меди, в окне внизу — макропрепарат;*

*б — УЗДС, продольное сканирование с ЦДК, стрелкой обозначен просвет «свежей» гематомы с локусами кровотока в ее просвете;*

*в — интраоперационная фотография: зоне гематомы соответствует выбухание и геморрагическое пропитывание стенки аорты (стрелка);*

*г — КТА, артериальная фаза, аксиальный срез;*

*д — увеличено изображение аорты с ИМГ (\*): синие стрелки — интима с кальцинатами, желтые стрелки — адвентициальный слой (внешняя граница стенки аорты);*

*е — микропрепарат резецированной аорты: кровоизлияние в толще стенки (стрелка) (H&E)*



ствующая скоплению крови, отделенная от просвета сосуда слоем интимы, который у пациентов с атеросклеротическим поражением будет хорошо идентифицироваться за счет высокой эхогенности липидных и кальцифицированных компонентов атеросклеротической бляшки. При исследовании этой зоны с использованием доплерографии паттерны кровотока будут отсутствовать, что дополнительно подтверждает изолированность полости ИМГ от просвета. В редких случаях, при «свежих» гематомах и продолжающемся кровотечении, точечные локусы кровотока могут быть картированы при цветовом кодировании (ЦДК) или при использовании недоплеровских режимов визуализации (B-FLOW). При КУЗИ в просвете ИМГ может отмечаться отсроченное относительно первых фаз циркуляции через аорту накопление контрастного препарата.

При КТА выявление ИМГ основывается на аналогичных принципах: наличие зоны утолщения стенки аорты и формирование полости с содержимым, плотность которого в зависимости от сроков существования гематомы соответствует свежей (55–75 HU) или свернувшейся крови (более 80 HU). При этом от контрастированного в артериальную фазу просвета гематому будет отделять отчетливо дифференцируемая интимальная оболочка, нередко содержащая в себе плотные атероматозные и/или кальцинированные структуры. Расположение гиподенсной зоны снаружки от интимальной оболочки позволяет отличить ИМГ от пристеночных тромботических наслоений, часто наблюдающихся у пациентов с атеросклеротическим поражением. Данный критерий применим и к УЗДС, при котором гипо- или анэхогенные тромбы визуализируются кнутри, а гематома — кнаружи от гиперэхогенного комплекса интима-медиа (КИМ).

Оценка целостности интимы — важный критерий дифференциальной диагностики между нозологическими формами ОАС, ее сохранение характерно лишь для ИМГ. Таким же значимым признаком становится и отсутствие изменения формы (компрессии) просвета сосуда: при ИМГ он остается круглым или овоидным в поперечном сечении. Протяженность внутрстеночного кровоизлияния может быть различной, обыкновенно, однако, не превышая нескольких сантиметров, что отличает интрамуральную гематому от тромбированных диссекций, которые имеют существенно большую протяженность. Кроме того, в отличие от расслоений стенки, гематома распространяется продольно, тогда как для ДА более характерным становится спиралевидный ход расслоения стенки. Весьма чувствительным и специфичным для ИМГ признаком будет яв-

ляться также отсутствие контрастирования гематомы в артериальную и даже в венозную фазы за счет того, что гематома напрямую не сообщается с просветом. Контрастное усиление может появляться лишь в отсроченную фазу и сохраняться весьма продолжительное время (вплоть до экскреторной фазы) при наличии «подтекания» в полость гематомы из поврежденных *vasa vasorum*.

**Пенетрирующая язва аорты (ПЯА)** представляет собой частичное, а порой и сквозное разрушение стенки сосуда в отличие от ИМГ, сопровождающейся лишь структурным повреждением. Морфологически ПЯА является изъязвлением аортальной атеросклеротической бляшки, проникающим через внутреннюю эластическую мембрану в толщу медиального слоя. «Глубокие» атеросклеротические язвы наблюдаются существенно реже более поверхностных множественных аффектов атероматозного поражения, которые ограничены интимой и не перфорируют стенку аорты. ПЯА были описаны на аутопсийном материале еще в 1934 г. [14], но лишь в 1986 г. А. Стенсон и соавт. [15] из Клиники Мейо выделили их в самостоятельную нозологическую форму. Среди всех проявлений ОАС пенетрирующая язва наблюдается с частотой, не превышающей 5–7 %, однако в каждом из таких случаев риски развития фатальных осложнений оказываются несоизмеримо более высокими, нежели при ИМГ. Действительно, ПЯА является одной из основных причин развития таких грозных состояний, как ДА (по крайней мере — у пациентов старшей возрастной группы), ложные аневризмы и неаневризматические разрывы аорты. Более того, существует мнение, что преобладающая часть мешковидных аневризм аорты этиологически является следствием эволюции пенетрирующих язв [11].

В уже упомянутой Клинике Мейо были предложены критерии диагностики ПЯА, которые в то же самое время являются и классификацией поражения стенки по степени нарушения ее целостности, от минимальной до полной [15]. Выделяют три стадии, каждая из которых имеет типичную лучевую семиотику:

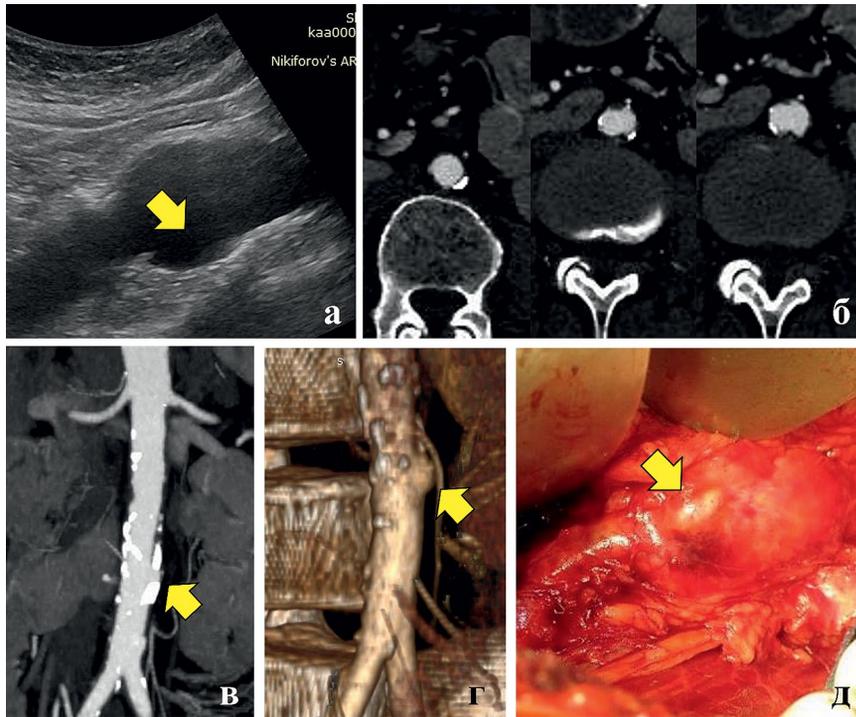
- 1) язвенный кратер в стенке аорты;
- 2) субадвентициальная псевдоаневризма;
- 3) трансмуральный разрыв аорты с периаортальной гематомой.

Очевидно, что любая из сформировавшихся пенетрирующих язв в своей эволюции может пройти (и рано или поздно скорее всего пройдет) все эти стадии, если ее развитие не направится по другому пути. Вторым вероятным сценарием прогрессирования ПЯА становится формирование полноценной диссекции аортальной стенки, что весьма характерно для поражений грудной аорты. При этом

следует отметить, что естественное течение ПЯА изучено довольно мало [11, 16]: по крайней мере, предикторы осложненного или неосложненного течения фактически не определены, за исключением, пожалуй, артериальной гипертензии.

**1. Начальные стадии пенетрирующей язвы** хорошо визуализируются как при УЗДС, так и при

КТА. Характерным признаком будет являться язвенный «кратер», расположенный в области атеросклеротической бляшки. При этом его дно будет располагаться под уровнем интимального слоя, а в самой интима, точнее в покрывке бляшки, будет отчетливо визуализироваться дефект (рис. 3).



*Рис. 3. Пенетрирующая язва аорты:*

*а — УЗДС, продольное сканирование: отчетливо визуализируется язвенный кратер в центре дефекта гиперэхогенной интимы (стрелка);*

*б — КТА, серия последовательных аксиальных срезов в каудальном направлении: кальцинат в интима левой медиальной стенки аорты — дефект с распространением контраста под интиму — больших размеров язвенный кратер, сопоставимый с калибром просвета аорты, но не выходящий за пределы адвентициальной оболочки;*

*в — КТА, коронарная реконструкция: ПЯА в виде дефекта в центре кальцинированной покрывки атеросклеротической бляшки (стрелка);*

*г — КТА, VR-реконструкция, то же наблюдение: иллюзия формирования псевдоаневризмы при VRT (стрелка);*

*д — интраоперационный вид: истонченная стенка аорты в области язвенного кратера (стрелка)*

При проведении контрастного исследования определяется локальный, накапливающий контрастный препарат синхронно с просветом аорты, кратерообразный дефект стенки аорты, расположение которого соответствует зоне выраженного кальциноза. Отслойка интимы или формирование ложного просвета при этом будут отсутствовать. В аспекте дифференциальной диагностики принципиальным является выявление отличий между ПЯА и затеком контрастного препарата под слой пристеночных тромботических масс при сохраненной целостности стенки. Основным

критерием становится ненарушенный КИМ, относительно которого затек будет располагаться кнутри. Стенка аорты по периферии язвенного кратера может быть утолщенной и имбибированной кровью, что создает определенные трудности при дифференциации между «неосложненной» ПЯУ и псевдоаневризмой. Для преодоления этой проблемы правилом должна стать оценка данных КТА на мультипланарных реконструкциях с последовательным поиском границы адвентициального слоя. При начальных стадиях дно кратера находится в пределах этого слоя.

2. Субадвентициальные псевдоаневризмы представляют собой следующий этап эволюции ПЯА, на котором вследствие воздействия внутрисосудистого давления утратившая целостность стенка аорты в области пенетрации начинает постепенно расширяться, формируя ложную мешковидную аневризму. Скорость роста выпячивания индивидуальна и зависит от ряда факторов: степени сохранности слоев стенки, индивидуальных прочностных характеристик соединительной ткани,

активности атеросклеротического процесса, уровня артериального давления. Очевидно, что данное состояние является фактически предразрывным, так как рано или поздно приведет к окончательному нарушению целостности стенки и эстравазации. Ее предвестниками могут служить нарастающий болевой синдром, истончение стенки, формирование многокамерных выпячиваний.

Лучевая диагностика псевдоаневризм существенных трудностей не представляет (рис. 4).

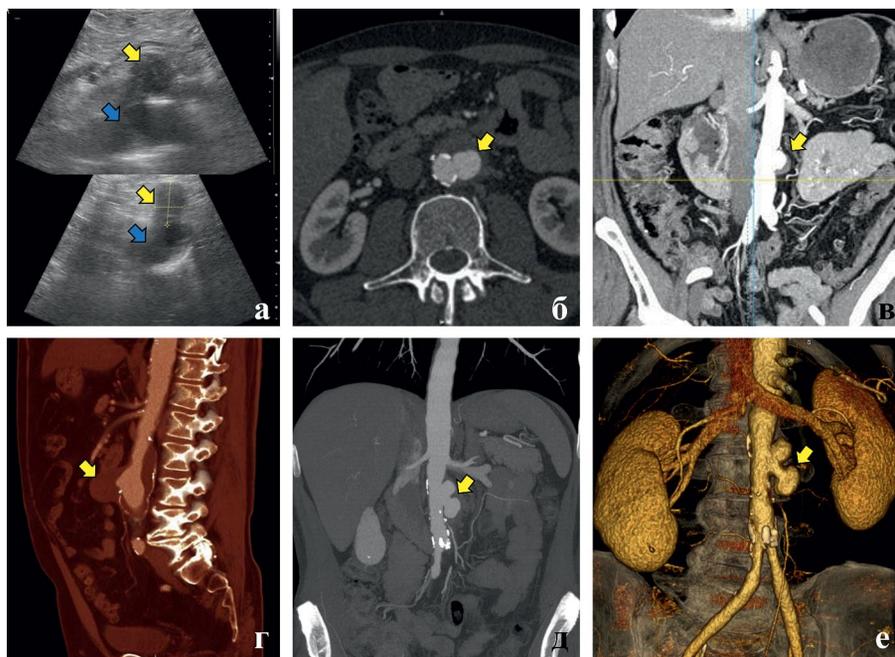


Рис. 4. Субадвентициальная псевдоаневризма:

*а* — УЗДС, продольное (сверху) и поперечное (снизу) сканирование; истинный просвет аорты (синяя стрелка) и аневризма (желтая стрелка);

*б, в* — типичные субадвентициальные аневризмы при КТА (стрелка), аксиальные срезы и MIP: полость аневризмы располагается кнаружи от интимального слоя, формирует мешковидное выпячивание;

*г* — тромбированная аневризма передней стенки аорты (стрелка), КТА, сагиттальная плоскость;

*д, е* — многокамерная аневризма с пристеночным тромбозом (стрелка), КТА, MIP и VRT

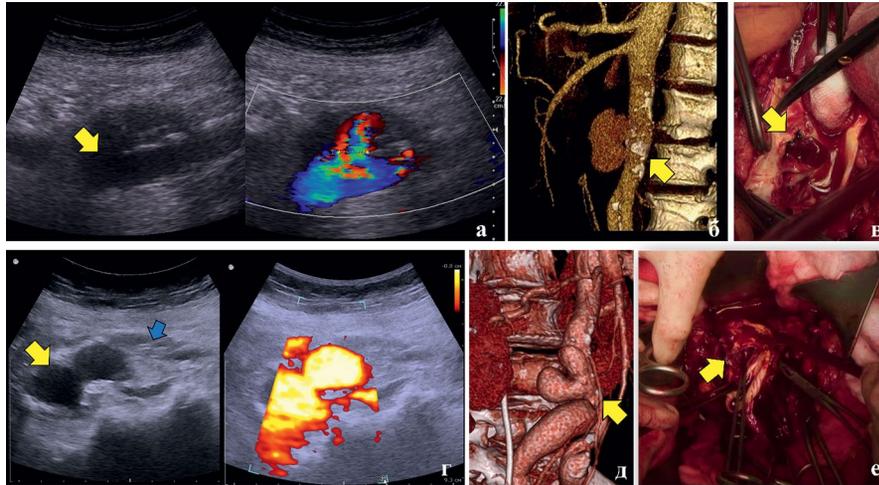
При УЗДС визуализируется мешковидное выпячивание стенки, размеры которого нередко сопоставимы, а иногда и превышают размеры просвета аорты. Интимальный слой с его характерной гиперэхогенностью в стенке аневризмы не определяется. У отдельных пациентов просвет выпячивания может быть полностью или частично тромбирован, что проявляется отсутствием кровотока в зоне расположения тромботических масс. Данный фактор является хоть и весьма ненадежным, но тем не менее временным способом некоторой стабилизации состояния за счет «укрепления» стенок. При КТА определяется типичная картина мешковидной аневризмы, о ложном характере которой свидетельствует структура стенок и дефект КИМ в области устья.

3. Наиболее грозным с точки зрения риска гибели пациента является **трансмуральный разрыв** стенки в области ПЯА. Летальность в таких случаях сопоставима с летальностью при разрывах аневризмы аорты и достигает уровня 75–85%. Разрыв становится закономерным исходом прогрессии пенетрации и псевдоаневризмы. Следует заметить, что сквозное нарушение целостности стенки может произойти и без стадии образования локального расширения, что требует расценивать любую ПЯА как предразрывное состояние.

Инструментальные методы визуализации позволяют выявить несомненные признаки разрыва и сопутствующего ему кровотечения (рис. 5). При УЗДС обнаруживаются симптомы кровотечения

в забрюшинное пространство в виде забрюшинной гематомы (гипоэхогенные включения, снижение эхогенности забрюшинной клетчатки) и/или свободной жидкости в брюшной полости. При этом основное скопление крови распространяется по ходу нерасширенной, но, обыкновен-

но, выражено атеросклеротически измененной аорты. Непосредственно в области разрыва может формироваться пульсирующая гематома. Несомненным признаком становится визуализация при ЦДК или КУЗИ потока крови, направленного из просвета аорты через дефект стенки.



*Рис. 5. Трансмуральный разрыв:*

*Пациент А. а — УЗДС, продольное сканирование: отчетливо визуализируется просвет нерасширенной аорты с кальцинированными стенками и дефектом по передней стенке (стрелка), при ЦДК визуализируется поток экстравазации через зону разрыва стенки;*

*б — при КТА в артериальную фазу определяется экстравазация в зоне выраженного кальциноза стенки (стрелка);*

*в — интраоперационный вид: просвет аорты вскрыт, грубая бляшка с кальцинозом, в центре которой устье трансмурального язвенного кратера с кровавым сгустком.*

*Пациентка В. г — УЗДС, поперечное сканирование: полость гематомы (желтая стрелка), сообщающаяся широким отверстием с просветом аорты, периаортальная диффузная гематома (синяя стрелка);*

*д — при КТА на фоне умеренно кальцинированной аорты дефект правой боковой стенки (стрелка) с экстравазацией;*

*е — интраоперационный вид: просвет аорты вскрыт, мягкая фиброзная бляшка с пенетрацией через всю толщу стенки (стрелка), в разрыв введены бранши пинцета*

КТА обладает чувствительностью и специфичностью в выявлении разрыва, приближающимися к 100 %, что делает ее «золотым стандартом» диагностики. Выявление экстравазации контрастного препарата позволяет уверенно верифицировать наличие патологии.

**Локальная диссекция брюшной аорты (ЛДА)** — частный случай расслоения аорты, которое является наиболее распространенным проявлением ОАС. Частота заболевания оценивается в 5–30 случаев на миллион человек в год, причем в структуре заболеваемости преобладают лица мужского пола [2, 3]. Большинство расслоений происходит в возрасте от 50 до 70 лет, хотя пациенты с дисплазиями соединительной ткани (син-

дромы Марфана, Лосса-Дитца, Элерса-Данло и др.) могут заболеть и в более молодом, иногда — подростковом возрасте. Напротив, локальное поражение брюшной аорты, является очень редкой патологией [17].

ЛДА имеет схожую лучевую семиотику с расслоениями, распространяющимися из грудной аорты (I и III типа по классификации М. DeBakey [3]). Главным отличием, очевидно, является формирование проксимальной фенестрации (entry) на уровне ниже диафрагмы. Кроме того, протяженность такого рода диссекций много меньше: чаще отмечаются короткие, длиной несколько сантиметров расслоения. При ЛДА от уровня проксимальной фенестрации, пред-

ставляющего собой разрыв КИМ, формируется дополнительный (ложный) просвет сосуда, который может заканчиваться слепо или формировать второй дефект внутренней оболочки — дистальную фенестрацию, где просветы вновь объединяются. Ложный просвет отделен от истинного так называемой мембраной расслоения, представленной интима-медиальным лоскутом. Часто используемый термин «интимальный лоскут» некорректен, так как мембрана образована в основном аортальной медией, отслоенной от стенки сосуда. Внешние слои меди и вместе с адвентицией образуют наружную стенку ложного просвета. Эти слои, точнее их количество, становятся определяющим фактором прочности

сосуда: чем больше эластических мембран находится в составе интима-медиального лоскута, тем тоньше наружная стенка, и, следовательно, тем вероятнее ее разрыв.

Основным ультразвуковым феноменом ЛДА является визуализация двойного просвета, при котором в сосуде имеется перегородка, разделяющая его на два равных или неравных сектора. От затека в толще пристеночных тромботических масс расслоение будет отличаться тем, что граница между просветами будет представлена мембраной расслоения, которая обычно хорошо визуализируется: стенка гиперэхогенна благодаря атеросклеротической трансформации (рис. 6). В противном случае может быть использовано КУЗИ.

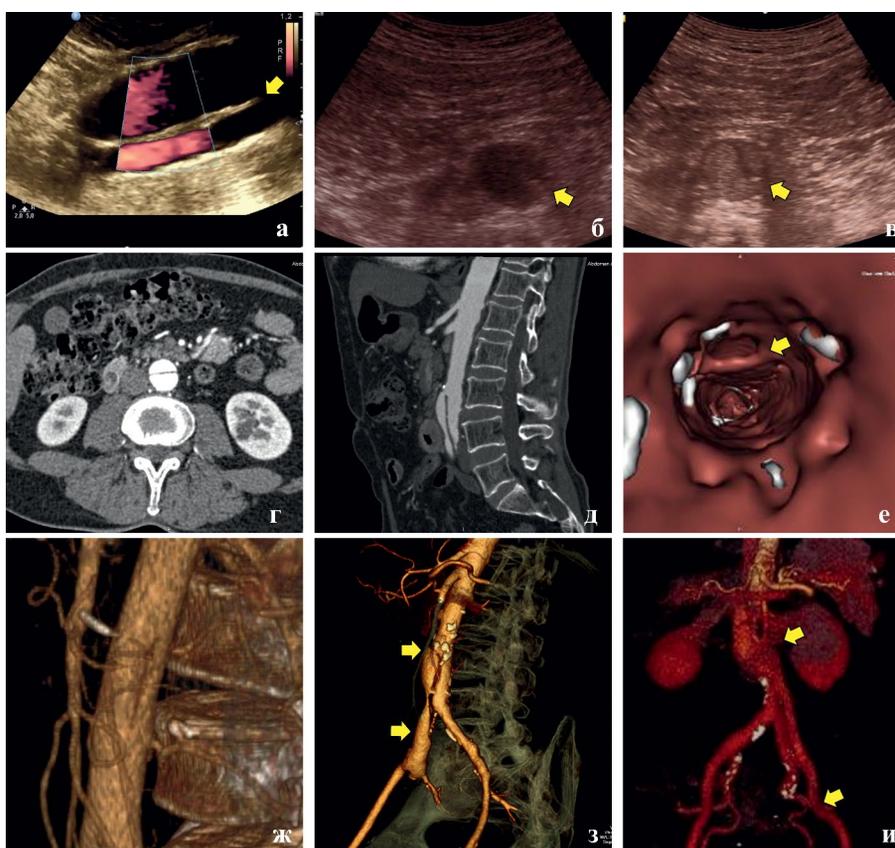


Рис. 6. Локальная диссекция брюшной аорты:

а — УЗДС, продольное сканирование: отчетливо визуализируется мембрана расслоения (стрелка) и два функционирующих, по данным ЦДК, просвета;

б — УЗДС, поперечное сканирование: мембрана без кальциноза, ее визуализация в просвете практически отсутствует (стрелка);

в — тот же случай, исследование в формате КУЗИ: контрастирование просвета позволяет визуализировать мембрану расслоения (стрелка);

г-д — КТА, аксиальный срез и сагиттальная реконструкция: отчетливая визуализация ЛДА в инфраренальном сегменте до уровня бифуркации аорты;

е — объемная реконструкция в формате виртуальной ангиоскопии позволяет визуализировать мембрану расслоения и проксимальную фенестрацию;

ж-и — ДЛА различной протяженности: короткая (ж), распространяющаяся на бифуркацию (з) и распространяющаяся до уровня подвздошных артерий (и); границы расслоения маркированы стрелками

Распространенность и локализация ЛДА, а также проходимость просветов, которая оценивается при ЦДК и доплерографии, обуславливают клинику заболевания. КТА является основным методом верификации ЛДА и уточнения ее характеристик, прежде всего, получения прямых, достоверных признаков расслоения. Основной целью исследования является определение конкретной локализации проксимальной фенестрации, протяженность расслоения, «заинтересованность» ветвей аорты и наличие или отсутствие дистальной фенестрации. Наиболее убедительными, прямыми признаками ЛДА становятся выявление двух просветов и идентификация отслоенного интима-медиального лоскута, разделяющего эти просветы.

**Обсуждение.** Эпидемиология ОААС отличается от таковой, характерной для грудной аорты. Во-первых, это касается распространенности синдрома в целом: для торакальной и торакоабдоминальной локализации он является преобладающей неотложной патологией [2], тогда

как среди острых заболеваний брюшной аорты на порядок чаще регистрируются осложненные аневризмы. Во-вторых, справедливым будет отметить и различия в структуре синдрома. Расслоения аорты всех типов преобладают среди других нозологических форм. Реже наблюдаются ИМГ грудной аорты и, наконец, замыкают список пенетрирующие язвы. Следует заметить, однако, что частота последних может быть несколько недооценена, так как их первым значимым клиническим проявлением становится ДА. Для локальных поражений брюшной аорты характерно иное распределение. В настоящем анализе ПЯА преобладали над другими нозологическими формами, составляя практически от всех выявленных случаев ОАС (рис. 7). Локальные диссекции, напротив, представляли самую малочисленную группу, сопоставимую с трансмуральными разрывами на фоне пенетрирующей язвы. Схожие данные приводятся и в упомянутых выше отдельных работах, затрагивающих данную проблему [2, 3, 17].

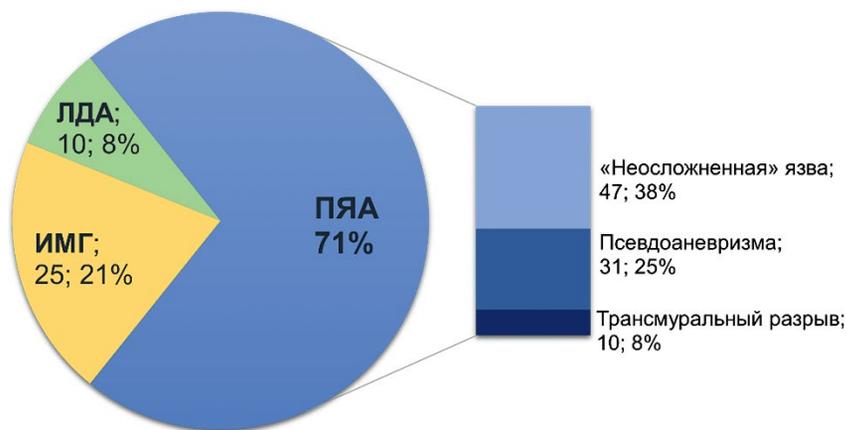


Рис. 7. Нозологические формы ОААС в группе исследования (абс., %)

Чем могут быть объяснены столь существенные различия в частоте форм аортального синдрома для, казалось бы, единого органа — аорты [18, 19]? Следует полагать, что в их основе лежат две наиболее существенные причины. Первая и, вероятно, основная связана с физиологией гемодинамики. В проксимальных отделах аорты, располагающихся близко к сердцу, пульсовая волна характеризуется высокой кинетической энергией, а внутрипросветное давление достигает максимальных значений. В этих сегментах аорты вероятность повреждения стенки в результате резких изменений напряжения сосудистой стенки (wall shear stress) оказывается существенно выше. В дистальных сегментах, напротив, такого рода негативное воздействие существенно менее

значимо. Второй причиной может явиться специфика поражений аортальной стенки, характерных для различных отделов сосуда [19], что проявляется в выраженных, морфологически более «грубых», атеросклеротических аффектах в дистальных сегментах аорты.

Диагностические критерии проявлений ОАС в брюшной аорте, как показано выше, в целом совпадают с таковыми для грудной аорты, которые подробно описаны во множестве отдельных работ и рекомендательных документов [2, 3, 12, 18, 19]. Вместе с тем, основным фактором, влияющим на весьма низкую в сравнении с ОАС в целом выявляемость заболевания, оказывается недостаточная информированность широкого круга медицинских специалистов, прежде всего диагностов,



о возможности наличия такого рода проявлений в брюшной аорте. Так, по результатам анализа собственных данных в этой работе, было установлено, что доля диагностических ошибок в трактовке результатов инструментальных исследований может достигать уровня 30–35 %. В качестве примера, можно привести наблюдение позднего выявления трансмурального разрыва брюшной аорты, данные которого представлены на рисунке 5 (г–е). Диагностика этого заболевания, казалось бы, не должна представлять каких-либо существенных трудностей. Очевидно, что наличие разрыва крупного сосуда, сопровождающееся массивным кровотечением, может быть заподозрено уже на этапе общего обследования. Данные инструментальных методов визуализации становятся лишь способом окончательно верифицировать заболевания. Тем не менее, в упомянутом клиническом случае пациентке с болевым синдромом и нарастающей анемией в течение шести суток были проведены не менее шести ультразвуковых исследований, а также две КТ, в том числе с контрастированием, однако без режима ангиографии. Несмотря на наличие диффузной имbibции забрюшинной клетчатки правого бокового канала и малого таза, патологические проявления связывались с острой урологической патологией: гнойным паранефритом, в качестве проявлений которого рассматривалась паранефрально расположенная гематома. Сдавление последней мочеточника было ошибочно принято за его стеноз,

что повлекло за собой стентирование. Нарастание размеров забрюшинной гематомы, общих явлений трактовалось как развитие перфорации мочеточника. Нарастание анемии связывали с возможной аррозией сосудов паренхимы почки, для диагностики которой в конце концов и была выполнена КТА, позволившая установить правильный диагноз. При ретроспективном анализе и клиническом разборе этого этапа оказания помощи было установлено, что сам факт отсутствия расширения (то есть аневризмы) брюшной аорты и ее ветвей позволил с самого начала безапелляционно и, очевидно, безосновательно отвергнуть саму возможность развития кровотечения из этих сосудов.

#### **Выводы.**

1. Острый аортальный синдром является универсальным синдромом деструктивного поражения аорты, и его проявления могут быть обнаружены в любом из отделов, в том числе и брюшной аорте.

2. Основные отличия проявлений синдрома в грудной и брюшной аорте заключаются в разной частоте развития отдельных нозологических форм, тогда как их основная лучевая семиотика и закономерности прогрессирования схожи.

3. Основным фактором, позволяющим улучшить выявляемость проявлений ОААС, является повышение информированности в данной проблеме широкого круга медицинских специалистов.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Vilacosta I., San Román J.A. Acute aortic syndrome. *Heart*. 2001;85(4):365-8. DOI: 10.1136/heart.85.4.365.
2. Erbel R., Aboyans V., Boileau C., et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2014;35(41):2873-926. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu281. Erratum in: *Eur Heart J*. 2015;36(41):2779. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv178.
3. Isselbacher E.M., Preventza O., Black III J.H., et al. 2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2022;80(24):e223-e393. DOI: 10.1016/j.jacc.2022.08.004.
4. Mussa F.F., Horton J.D., Moridzadeh R., et al. Acute Aortic Dissection and Intramural Hematoma: A Systematic Review. *JAMA*. 2016;316(7):754-63. DOI: 10.1001/jama.2016.10026.
5. van der Loo B., Jenni R. Acute aortic syndrome: proposal for a novel classification. *Heart*. 2003;89(8):928. DOI: 10.1136/heart.89.8.928.
6. Batt M., Haudebourg P., Planchard P.F., et al. Penetrating atherosclerotic ulcers of the infrarenal aorta: life-threatening lesions. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2005;29(1):35-42. DOI: 10.1016/j.ejvs.2004.09.025.



7. Mózes G., Gloviczki P., Park W.M., et al. Spontaneous dissection of the infrarenal abdominal aorta. *Semin Vasc Surg.* 2002;15(2):128-36. DOI: 10.1053/svas.2002.33094.
8. Chervenkov V., Tonev A., Maximov D., et al. Spontaneous Rupture of a Nonaneurysmal Infrarenal Abdominal Aorta Due to Penetrating Ulcer. *EJVES Extra.* 2005;10(5):101–103. DOI: 10.1016/j.ejvsextra.2005.04.007.
9. Андрейчук К.А., Андрейчук Н.Н., Савелло В.Е., Сокурченко Г.Ю. Неаневризматический разрыв брюшной аорты у пациентов с пенетрирующей язвой // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2023. № 2 (11). С. 62–67.
10. Vermeersch N., Hendriks J.M., Lauwers P., et al. Aortic Dissection Limited to Abdominal Aorta: an Underrecognized Entity? *Acta Chir Belg.* 2015;115(4):293-8. DOI: 10.1080/00015458.2015.1168115.
11. Kotsis T., Spyropoulos B.G., Asaloumidis N., et al. Penetrating Atherosclerotic Ulcers of the Abdominal Aorta: A Case Report and Review of the Literature. *Vasc Specialist Int.* 2019;35(3):152–159. DOI: 10.5758/vsi.2019.35.3.152.
12. Светликов А.В., Сухоручкин В.А., Иртюга О.Б., и др. Аневризмы брюшной аорты (рекомендации российских экспертов) // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А.В. Покровского. 2024. Т. 30, № 3. С. 61-120. DOI: 10.33029/1027-6661-2024-30-3-61-120.
13. Oderich G.S., Kärkkäinen J.M., Reed N.R., et al. Penetrating Aortic Ulcer and Intramural Hematoma. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2019;42(3):321–334. DOI: 10.1007/s00270-018-2114-x.
14. Shennan T. *Dissecting aneurysms.* Medical Research Special Council Report Series. 1934:193.
15. Stanson A.W., Kazmier F.J., Hollier L.H., et al. Penetrating atherosclerotic ulcers of the thoracic aorta: natural history and clinicopathologic correlations. *Ann Vasc Surg.* 1986;1(1):15-23. DOI: 10.1016/S0890-5096(06)60697-3.
16. Georgiadis G.S., Antoniou G.A., Georgakarakos E.I., et al. Surgical or endovascular therapy of abdominal penetrating aortic ulcers and their natural history: a systematic review. *J Vasc Interv Radiol.* 2013;24(10):1437–1449. DOI: 10.1016/j.jvir.2013.05.067.
17. Wu J., Wu Y., Li F., et al. Natural history of isolated abdominal aortic dissection: A prospective cohort study. *Front Cardiovasc Med.* 2023;10:1002832. DOI: 10.3389/fcvm.2023.1002832.
18. Erbel R., Alfonso F., Boileau C., et al. Diagnosis and management of aortic dissection. *Eur Heart J.* 2001;22(18):1642-81. DOI: 10.1053/ehj.2001.2782.
19. Czerny M., Grabenwöger M., Berger T., et al. EACTS/STS Guidelines for Diagnosing and Treating Acute and Chronic Syndromes of the Aortic Organ. *Ann Thorac Surg.* 2024;(1):5-115. DOI: 10.1016/j.athorac-sur.2024.01.021.

## REFERENCES

1. Vilacosta I., San Román J.A. Acute aortic syndrome. *Heart.* 2001;85(4):365-8. DOI: 10.1136/heart.85.4.365.
2. Erbel R., Aboyans V., Boileau C., et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2014;35(41):2873-926. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu281. Erratum in: *Eur Heart J.* 2015;36(41):2779. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv178.
3. Isselbacher E.M., Preventza O., Black III J.H., et al. 2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2022;80(24):e223-e393. DOI: 10.1016/j.jacc.2022.08.004.
4. Mussa F.F., Horton J.D., Moridzadeh R., et al. Acute Aortic Dissection and Intramural Hematoma: A Systematic Review. *JAMA.* 2016;316(7):754-63. DOI: 10.1001/jama.2016.10026.
5. van der Loo B., Jenni R. Acute aortic syndrome: proposal for a novel classification. *Heart.* 2003;89(8):928. DOI: 10.1136/heart.89.8.928.
6. Batt M., Haudebourg P., Planchard P.F., et al. Penetrating atherosclerotic ulcers of the infrarenal aorta: life-threatening lesions. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005;29(1):35–42. DOI: 10.1016/j.ejvs.2004.09.025.
7. Mózes G., Gloviczki P., Park W.M., et al. Spontaneous dissection of the infrarenal abdominal aorta. *Semin Vasc Surg.* 2002;15(2):128-36. DOI: 10.1053/svas.2002.33094.
8. Chervenkov V., Tonev A., Maximov D., et al. Spontaneous Rupture of a Nonaneurysmal Infrarenal Abdominal Aorta Due to Penetrating Ulcer. *EJVES Extra.* 2005;10(5):101–103. DOI: 10.1016/j.ejvsextra.2005.04.007.



9. Andreichuk K.A., Andreichuk N.N., Savello V.Ye., Sokurenko G.Yu. Two cases of non-aneurysmal abdominal aorta rupture in patients with penetrating aortic ulcer. *The Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze*. 2023;(2):62–67. (In Russ.). DOI: 10.54866/27129632\_2023\_2\_62.
10. Vermeersch N., Hendriks J.M., Lauwers P., et al. Aortic Dissection Limited to Abdominal Aorta: an Underrecognized Entity? *Acta Chir Belg*. 2015;115(4):293-8. DOI: 10.1080/00015458.2015.11681115.
11. Kotsis T., Spyropoulos B.G., Asaloumidis N., et al. Penetrating Atherosclerotic Ulcers of the Abdominal Aorta: A Case Report and Review of the Literature. *Vasc Specialist Int*. 2019;35(3):152–159. DOI: 10.5758/vsi.2019.35.3.152.
12. Svetlikov A.V., Sukhoruchkin V.A., Irtyuga O.B., et al. Abdominal aortic aneurysms (Russian experts' guidelines). *Angiology and Vascular Surgery. Journal named after Academician A.V. Pokrovsky*. 2024;30(3):61–120. DOI: 10.33029/1027-6661-2024-30-3-61-120.
13. Oderich G.S., Kärkkäinen J.M., Reed N.R., et al. Penetrating Aortic Ulcer and Intramural Hematoma. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2019;42(3):321–334. DOI: 10.1007/s00270-018-2114-x.
14. Shennan T. *Dissecting aneurysms*. Medical Research Special Council Report Series. 1934:193.
15. Stanson A.W., Kazmier F.J., Hollier L.H., et al. Penetrating atherosclerotic ulcers of the thoracic aorta: natural history and clinicopathologic correlations. *Ann Vasc Surg*. 1986;1(1):15-23. DOI: 10.1016/S0890-5096(06)60697-3.
16. Georgiadis G.S., Antoniou G.A., Georgakarakos E.I., et al. Surgical or endovascular therapy of abdominal penetrating aortic ulcers and their natural history: a systematic review. *J Vasc Interv Radiol*. 2013;24(10):1437–1449. DOI: 10.1016/j.jvir.2013.05.067.
17. Wu J., Wu Y., Li F., et al. Natural history of isolated abdominal aortic dissection: A prospective cohort study. *Front Cardiovasc Med*. 2023;10:1002832. DOI: 10.3389/fcvm.2023.1002832.
18. Erbel R., Alfonso F., Boileau C., et al. Diagnosis and management of aortic dissection. *Eur Heart J*. 2001;22(18):1642-81. DOI: 10.1053/euhj.2001.2782.
19. Czerny M., Grabenwöger M., Berger T., et al. EACTS/STS Guidelines for Diagnosing and Treating Acute and Chronic Syndromes of the Aortic Organ. *Ann Thorac Surg*. 2024;(1):5-115. DOI: 10.1016/j.athorac-sur.2024.01.021.

#### АВТОРЫ

*Андрейчук Константин Анатольевич*, к.м.н. — ORCID: 0000-0001-5705-0234

#### AUTHORS

*Andreichuk Konstantin Anatolievich*, Ph.D. — ORCID: 0000-0001-5705-0234



УДК 616.132-002/.132-007.64  
DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_80

## **САЛЬМОНЕЛЛЕЗНЫЙ АОРТОАРТЕРИИТ КАК ПРИЧИНА НЕАНЕВРИЗМАТИЧЕСКОГО РАЗРЫВА АОРТЫ**

© К.А. АНДРЕЙЧУК<sup>1,2,3</sup>, Д.И. НАЙДЕНОВ<sup>1</sup>, Е.П. ГОЛОВАНЬ<sup>1</sup>, Е.В. КУЛЕШОВА<sup>1</sup>, Д.Н. ДОЙНИКОВ<sup>1</sup>, В.И. КОРНЕВ<sup>1</sup>, Г.Ю. СОКУРЕНКО<sup>1</sup>, А.В. КОЧЕТКОВ<sup>1</sup>, В.Е. САВЕЛЛО<sup>2,3</sup>, Н.Н. АНДРЕЙЧУК<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский Государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

### **РЕЗЮМЕ**

Целью данного сообщения является демонстрация редкого наблюдения аортоартериита, вызванного сальмонеллезной инфекцией, который стал причиной формирования неаневризматического разрыва брюшной аорты в области бифуркации у пациента среднего возраста. Клинические проявления заболевания были представлены болевым синдромом, системной воспалительной реакцией и бактериемией. Дефект стенки аорты был выявлен при проведении компьютерной томографической ангиографии, а его инфекционный генез подтвержден при позитронно-эмиссионной томографии — компьютерной томографии. Пациенту выполнено реконструктивное вмешательство с аорто-бедренным протезированием. Пациент выздоровел. Наблюдение в течение четырех месяцев не выявило признаков рецидива инфекционного процесса. В обсуждении рассматриваются проблемные вопросы диагностики, стратегии и тактики лечения данной патологии.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** сальмонеллезный аортоартериит, разрыв аорты, неотложная диагностика.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Андрейчук К.А., Найденев Д.И., Головань Е.П., Кулешова Е.В., Дойников Д.Н., Корнев В.И., Сокуренок Г.Ю., Кочетков А.В., Савелло В.Е., Андрейчук Н.Н. Сальмонеллезный аортоартериит как причина неаневризматического разрыва аорты // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. С. 80–89.

## **SALMONELLA AORTOARTERITIS AS A CAUSE OF NON-ANEURYSMAL RUPTURE OF AORTA**

© К.А. ANDREICHUK<sup>1,2,3</sup>, D.I. NAYDENOV<sup>1</sup>, E.P. GOLOVAN<sup>1</sup>, E.V. KULESHOVA<sup>1</sup>, D.N. DOYNIKOV<sup>1</sup>, V.I. KORNEV<sup>1</sup>, G.YU. SOKURENKO<sup>1</sup>, A.V. KOCHETKOV<sup>1</sup>, V.E. SAVELLO<sup>2,3</sup>, N.N. ANDREICHUK<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University" of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia

### **ABSTRACT**

The purpose of this report is to demonstrate a rare case of Salmonella aortoarteritis, which caused a non-aneurysmal rupture of the abdominal aorta bifurcation in a middle-aged patient. Clinical manifestations of the disease were represented by pain syndrome, systemic inflammatory and bacteremia. The aortic wall defect was detected during computed tomography angiography, and its infectious genesis was confirmed by positron emission tomography/computed tomography. The patient underwent reconstructive aortofemoral bypass surgery. The patient has fully recovered. Four-months follow-up did not reveal any signs of the repeated infection. The discussion considers problematic issues of diagnostics, management strategy and treatment tactics of the disease.

**KEYWORDS:** salmonella aortoarteritis, aortic rupture, emergency diagnosis.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Andreichuk K.A., Naydenov D.I., Golovan E.P., Kuleshova E.V., Doynikov D.N., Kornev V.I., Sokurenko G.Yu., Kochetkov A.V., Savello V.E., Andreichuk N.N. Salmonella aortoarteritis as a cause of non-aneurysmal rupture of aorta. *The Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze*. 2025;(2):80–89.



**Введение.** Инфекционный аортоартериит — редкое, но потенциально опасное для жизни заболевание. Возбудителями, вызывающими первичное (без ранее выполненного вмешательства) поражение сосудистой стенки, чаще всего являются микобактерии и трепонемы, для которых характерна тропность к стенке аорты и ее ветвей, в особенности при наличии их поражения атеросклеротическим процессом [1, 2]. Формирование бактериальной инфильтрации стенки крупного сосуда с дальнейшим образованием микро-, а затем и макроскопических абсцессов рано или поздно приводит к деструкции стенки [3, 4]. Сформировавшееся «слабое место» (*locus minoris resistentiae*) за счет структурного ослабления вследствие разрушения соединительнотканых компонентов склонно к истончению и образованию аневризматических выпячиваний. Такие аневризмы, нередко ложные, характеризуются быстрым ростом и высокими рисками разрыва. Частота разрыва инфекционных аневризм в разы превышает таковую при наиболее распространенных — атеросклеротических [5]. Более того, длительность процесса деструкции может быть различной: порой заболевание протекает весьма быстро, а в ряде случаев — молниеносно [3, 6, 7]. Значительная в сравнении с типичными аневризмами, редкость такого рода поражений сосудистой стенки, неспецифичность клинической картины, а также трудности своевременного выявления обуславливают высокие риски летального исхода, которые без хирургического лечения достигают 100 % [8].

Сальмонеллезная инфекция является хоть и не основной, но весьма нередкой (до 25 % всех наблюдений) причиной развития инфекционных поражений аорты [9, 10]. Несмотря на то, что за исключением поражений, вызванных *S. typhi* и *S. paratyphi*, сальмонеллезная инфекция обычно ограничивается желудочно-кишечным трактом, у порядка 10 % пациентов с гастроэнтеритами, вызванными нетифозной сальмонеллой, также может развиваться транзиторная бактериемия [11]. Последняя, в особенности у пациентов с ослабленным иммунитетом или имеющимся первичным поражением аортальной стенки, может приводить к вторичному инфицированию [12].

Диагностика и лечение сальмонеллезного аортоартериита, особенно взаимосвязанного с нарушением целостности сосуда, является довольно сложной задачей. Это связано прежде всего с относительной редкостью патологии и весьма пестрой клинической картиной, в которой (по крайней мере до момента развития фатального кровотечения) доминирует болевой

синдром, проявления гастроэнтерита и системного воспалительного процесса [4]. Результаты инструментальной диагностики также зачастую трудны для трактовки полученных данных [13–15]: отсутствие значимого аневризматического расширения аорты и ее ветвей в ряде случаев направляет диагностический поиск в ложном направлении.

**Цель:** демонстрация случая успешной неотложной диагностики и лечения редкой формы бактериального поражения сосудистой стенки.

**Описание клинического случая.** Пациент Д. 43 лет был госпитализирован с жалобами на боли в пояснице, нижних отделах живота с иррадиацией в правое яичко. Болен пятеро суток, в течение которых нарастали боли, отмечалась лихорадка до 39 °С, явления интоксикации и проявлений системного воспалительного процесса. Самостоятельно принимал нестероидные противовоспалительные препараты с кратковременным положительным эффектом. За двое суток до поступления обращался за медицинской помощью: был доставлен в один из городских стационаров. После обследования показаний для госпитализации выявлено не было, пациент был выписан на амбулаторное лечение с диагнозом «Острая респираторная вирусная инфекция». Болевой синдром и прочие проявления заболевания в последующие двое суток нарастали, что послужило поводом к повторному обращению за медицинской помощью. Был доставлен бригадой скорой медицинской помощи в приемно-диагностическое отделение ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова с диагнозом «острый живот».

При поступлении осмотрен общим хирургом. При осмотре отмечалась болезненность при пальпации живота в нижних отделах и правой подвздошной области, без убедительной перитонеальной симптоматики. Границы пульсации брюшной аорты не расширены. Нижние конечности теплые, не отечные. Пульсация периферических артерий отчетливая. В анализах крови выявлен лейкоцитоз ( $10,8 \times 10^9/\text{л}$ ), увеличение СОЭ (25 мм/ч), повышение уровня С-реактивного белка (155,6 мг/л) при отрицательном прокальцитонинном тесте (0,19 нг/мл). Начато обследование с предположительным диагнозом «острый аппендицит». По данным УЗИ брюшной полости, значимой патологии не обнаружено, свободной жидкости нет. В связи с длительной лихорадкой взяты посевы крови и мочи на стерильность. Учитывая неясность клинической картины заболевания, невозможность исключить воспаление атипично расположенного червеобразного отростка, была выполнена компьютерная томография брюшной полости и забрюшинного пространства. При пер-



вичной оценке полученных данных обратило на трации окружающих бифуркацию тканей неяс-

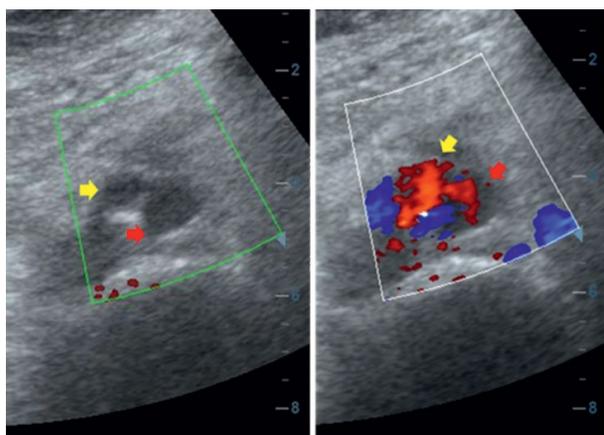
себя внимание наличие на фоне умеренных про-

явлений атеросклероза брюшной аорты инфиль- ного генеза (рис. 1).



*Рис. 1. Результаты нативной КТ демонстрируют инфильтрат в области бифуркации аорты: А — аксиальные срезы; Б — корональная реконструкция*

Заподозрено наличие острого поражения аортальной стенки (острого аортального синдрома). Выполнено ультразвуковое дуплексное сканирование бифуркации аорты, по результатам которого подтверждено наличие дефекта — ложной аневризмы — медиальной стенки правой общей подвздошной артерии с экстравазацией потока (рис. 2), что стало поводом для немедленного контрастного томографического исследования.

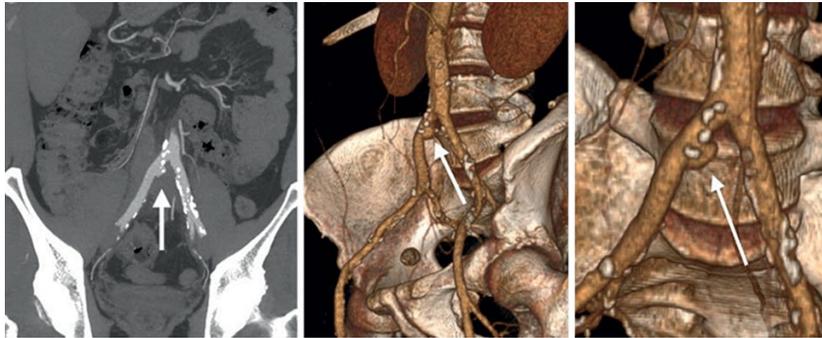


*Рис. 2. Дуплексное сканирование области бифуркации аорты в В-режиме и ЦДК: желтая стрелка — правая общая подвздошная артерия; красная стрелка — полость ложной аневризмы с регистрируемым кровотоком*

Выполнена КТ-ангиография аорты (рис. 3): в зоне ранее обнаруженных изменений определяется инфильтрация и уплотнение тканей вдоль абдоминальной аорты (от уровня L4) с распространением на общие подвздошные артерии с

умеренным накоплением контраста в венозную фазу (с  $37,5 \pm 16,2$  НУ до  $53,3 \pm 21,8$  НУ). Непосредственно за бифуркацией аорты, в области устья правой подвздошной артерии располагается дефект стенки сосуда с формированием ложной аневризмы. При этом признаков аневризматического расширения аорты и ее ветвей не выявлено.

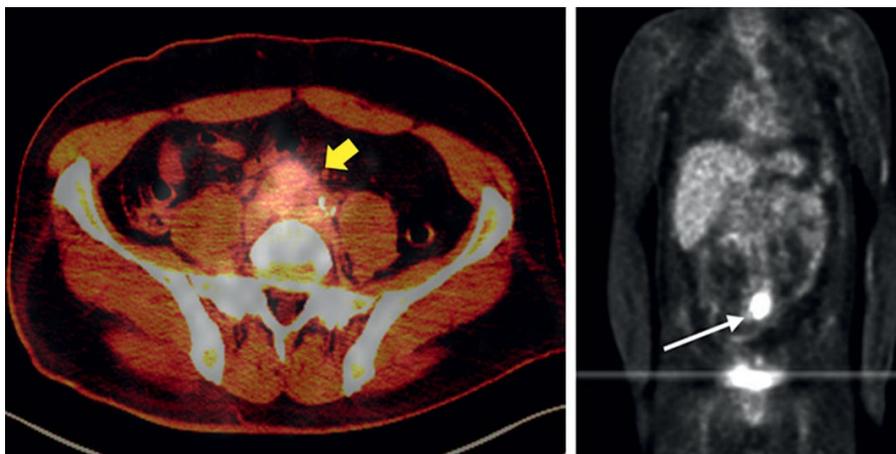
Результаты исследования повторно оценены совместно с сосудистым хирургом. Учитывая анамнез заболевания, выраженные клинические и лабораторные проявления системного воспалительного процесса, а также характер поражения сосудистой стенки, состояние было расценено как инфекционный (бактериальный или микотический) ортоартериит неясного генеза с формированием абсцесса стенки аорты и ее разрывом. Кроме того, при дополнительном, подробном сборе анамнеза жизни и болезни, было установлено, что пациент ежедневно в течение многих лет употребляет домашние сырые куриные яйца. Ввиду относительной стабильности состояния, отсутствия признаков продолжающегося кровотечения, а также необходимости определения характера возбудителя и степени распространенности поражения аортальной стенки, от экстренной операции решено было временно воздержаться. Пациент был госпитализирован в изолированный бокс отделения интенсивной терапии: немедленно начата дезинтоксикационная терапия, управляемая гипотония на уровне систолического АД 90–100 мм рт.ст., а также антимикробная терапия препаратами широкого спектра действия.



*Рис. 3. КТА аорты: стрелкой обозначена экстравазация контрастного препарата, соответствующая зоне разрыва стенки*

Для планирования адекватного объема оперативного вмешательства принципиальным являлся вопрос распространенности инфекционного поражения стенки аорты и ее ветвей. Учитывая наличие дефекта сосуда, изменения периаортальных тканей, определяемые при рентгенологическом исследовании, могли носить двойственный характер: имбибиция кровью за счет формирования стенок ложной аневризмы и бактериальная инфильтрация. Для верификации распространенности инфекционно-воспалительного процесса через сутки после поступления пациенту была выполнена срочная ПЭТ-КТ с 18-фтордезоксиглюкозой (18-ФДГ), по данным которой

выявлены признаки фокуса гиперметаболизма радиофармпрепарата в области бифуркации аорты с распространением на общие подвздошные артерии с двух сторон, но без значимого проксимального (по ходу инфраренальной аорты) распространения, а также в районе конfluence подвздошных вен (рис. 4). К этому моменту были получены и результаты посева крови, где был обнаружен обильный рост *Salmonella ser. Enteritidis* с резистентностью к пеницилинам, аминогликозидам и ранним поколениям фторхинолонов, но чувствительной к карбапенемам и цефалоспорином III, IV поколения. Этот же микроорганизм позднее был высеян из кала.



*Рис. 4. Данные ПЭТ-КТ с 18-ФДГ: стрелкой обозначен фокус накопления радиофармпрепарата в зоне гнойно-воспалительного процесса в области бифуркации аорты*

Учитывая результаты обследования, а также риск для жизни пациента, обусловленный неминуемым развитием кровотечения из зоны дефекта сосуда, прогрессированием и генерализацией инфекционного процесса, было принято решение о срочном оперативном вмешательстве. Рассматривалось несколько вариантов реконструкции зоны поражения, отличающихся по протяженно-

сти резекции сосудов и способу восстановления их проходимости. Пациент был оперирован на третьи сутки от момента поступления. Под эндотрахеальным наркозом в условиях расширенного гемодинамического мониторинга выполнена нижнесрединная лапаротомия. Выпота в брюшной полости нет. Пальпаторно в области бифуркации аорты обнаружен плотный пульсирующий

инфильтрат, в который вовлечены бифуркация аорты с проксимальными отделами общих подвздошных артерий и вен, а также начальная часть нижней полой вены в области конfluence. После мобилизации и пережатия артериальных и венозных сосудов на протяжении инфильтрат разделен: в его центре, между подвздошными сосудами

и бифуркацией, обнаружен абсцесс, содержащий около 20 мл жидкого гноя, а также деструкция за счет гнойного расплавления стенки аорты и устья правой общей подвздошной артерии с формированием отграниченной полости (ложной аневризмы). Разрушена оказалась и передняя стенка конfluence нижней полой вены (рис. 5).

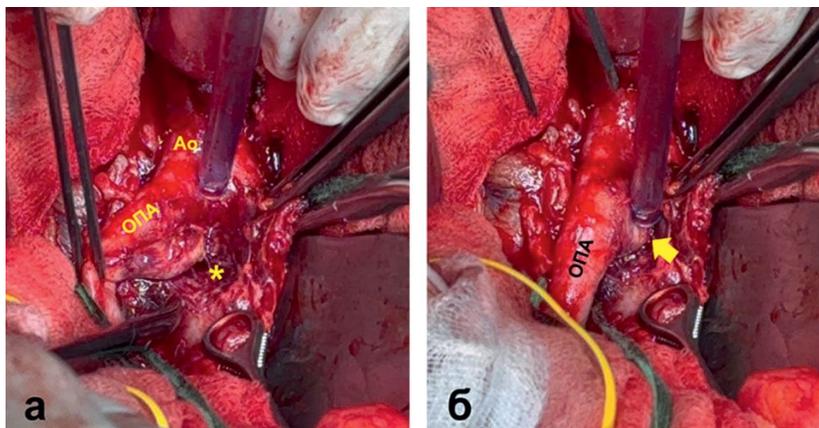


Рис. 5. Интраоперационные фотографии а — полость вскрытого абсцесса (\*); б — ложная аневризма, сформировавшаяся в зоне разрыва стенки (стрелка). (Ao — аорта, ОПА — правая общая подвздошная артерия)

Учитывая отграниченный характер инфекционного поражения, решено было ограничиться локальной реконструкцией сосудов: резецирована разрушенная стенка общей подвздошной артерии с ложной аневризмой, бифуркация аорты герметизирована непрерывным швом. В паховой области выделена правая общая бедренная артерия. Выполнено аорто-бедренное линейное протезирование синтетическим протезом, импрегнированным серебром. При этом проксимальный анастомоз с аортой сформирован по типу «конец в бок» на отдалении от бифуркации; протез проведен в обход зоны поражения через запиратель-

ное отверстие. С большими техническими трудностями ввиду рыхлости инфильтрированной стенки нижней полой вены выполнена пластика ее дефекта ксеноперикардальной заплатой. Полость абсцесса тщательно санирована, налажена проточно-промывная система дренирования. Область инфекционно-гнойного процесса дополнительно изолирована мобилизованной пряжкой большого сальника. Микробиологическое исследование содержимого абсцесса выявило идентичную с посевами крови флору. Микроскопическое исследование иссеченного участка подтвердило наличие бактериального аортоартериита (рис. 6).

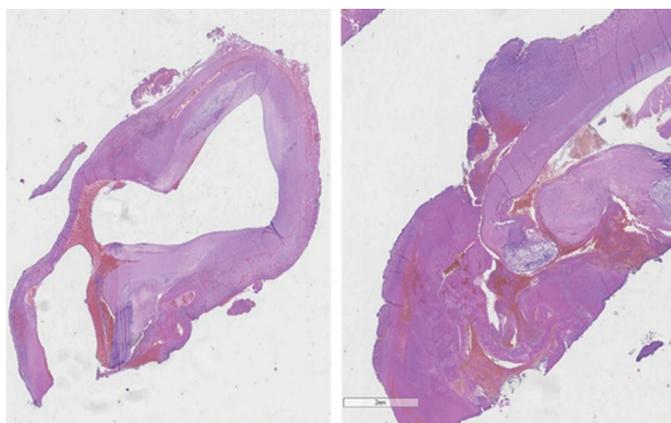


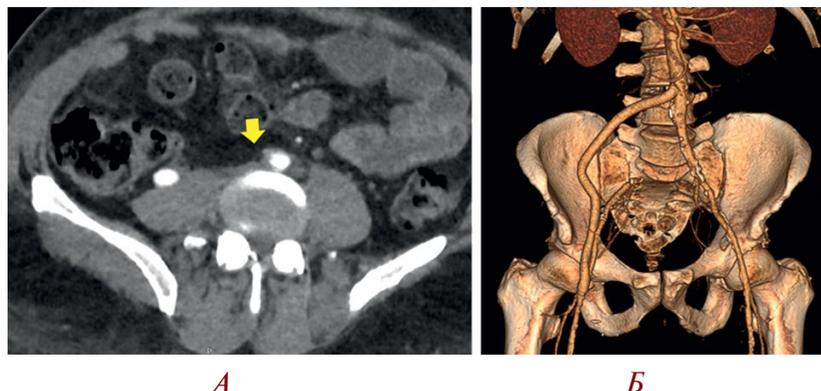
Рис. 6. Гистологический препарат резецированного участка артерии. Острый аортит с формированием разрыва ложной аневризмы (H&E)



В послеоперационном периоде проводилась антикоагулянтная и антимикробная (меропенем 6 г в сутки, ванкомицин 2 г в сутки, флуконазол 150 мг в сутки) терапия. Бактериемия купирована к четвертым суткам послеоперационного периода; нормализация лабораторных показателей достигнута к седьмым суткам. В раннем послеоперационном периоде у пациента отмечено появление симметричного отека обеих нижних конечностей и мошонки. По результатам УЗДС вен, выявлены признаки тромбоза в зоне пластики конfluence нижней полой вены без признаков флотации тромботических масс. В остальном послеоперационный период протекал гладко. Проточно-промывная система использовалась в течение недели. Выписан

на 18-е сутки после операции в удовлетворительном состоянии. Заживление ран per primam intentionem.

Пациент осмотрен через 3 месяца после операции. Жалобы на незначительные проходящие отеки нижних конечностей (постоянно использует компрессионный трикотаж). Трудоспособность восстановлена полностью. При ультразвуковом исследовании артериальные сосуды, в том числе протез, проходимы, отмечается частичная реканализация зоны тромбоза подвздошных вен и нижней полой вены. По данным контрольной КТ-ангиографии, зона сосудистой реконструкции полностью проходима, в области ранее существовавшего абсцесса жидкостных скоплений не определяется (рис. 7).



А

Б

*Рис. 7. КТА через 3 месяца после операции:*

*А — аксиальный срез на уровне бифуркации аорты: в зоне ранее существовавшего абсцесса (стрелка) признаки инфекционного процесса отсутствуют;*

*Б — 3D-реконструкция: проходимый аорто-бедренный шунт*

**Обсуждение.** Несмотря на то, что первые сообщения о разрыве брюшной аорты вследствие сальмонеллезной инфекции были опубликованы еще в середине XX в. [8], диагностика и лечение этой патологии до сих пор представляет собой непростую клиническую задачу. Особенно это утверждение актуально для ситуаций, к которым относится представленный клинический случай. Разрыв сосуда на фоне острого сальмонеллезного аортита сформировался у довольно молодого пациента, не имеющего значимой коморбидности. Действительно, чаще вторичное инфицирование сосуда отмечается у пациентов с ослабленным или незрелым иммунитетом: в возрасте от 0 до 3 месяцев (23,8 %) или старше 65 лет (29,6 %) [11]. Данные визуализирующих исследований также не были достаточно специфичными. Следует отметить, что диагностическая версия о наличии поражения стенки аорты возникла лишь потому, что незадолго до данного случая клиника имела опыт лечения неаневризматического разрыва брюшной аорты вследствие формирования пенетрирующей язвы. Только поэтому, собственно, и было принято решение о выполнении контрастного исследования, показаний к которому, учитывая отсутствие аневризматического расширения стенки сосуда, казалось бы, особенно и не было. Ряд авторов также упоминают эту особенность патологии [13, 14].

Второй проблемой становится определение оптимальной тактики лечения. Не вызывает сомнений, что хирургическое вмешательство является единственным реальным способом спасения жизни пациента, предупреждая оба фатальных пути прогрессирования заболевания: развитие массивного кровотечения и гнойно-септического процесса. Однако, как справедливо указывается в ряде публикаций, не-

правильно выбранная тактика операции может нивелировать все ее преимущества, что приводит к периоперационной летальности, достигающей 96,4 % [16]. Причиной неблагоприятных результатов становятся периоперационные осложнения, среди которых непосредственно на операционном столе к гибели пациента приводит невозможность формирования надежного анастомоза между утратившей прочность за счет воспалительного процесса стенкой аорты и протезом, а в послеоперационном периоде — инфекционные осложнения [4]. Оптимальным, если не единственно специфичным методом визуализации, позволяющим выявить и объективно оценить распространенность воспалительного поражения сосудистой стенки, оказывается совмещенная ПЭТ-КТ с 18-ФДГ. Согласно современным представлениям и рекомендациям [17], селективное накопление радиофармпрепарата в зоне активного метаболизма (характерного для инфекционного воспаления) позволяет достоверно судить о степени распространенности аортоартериита, а значит — и сформировать план реконструктивного вмешательства. В представленном наблюдении по данным ПЭТ-КТ было точно определено, что поражение аорты незначительно распространяется в проксимальном направлении и не вовлекает левые подвздошные сосуды на протяжении, что позволило выбрать описанный метод восстановления проходимости сосуда. В противном случае следовало бы использовать экстраанатомические методы шунтирования: от супраренальной, грудной аорты или подмышечной артерии. Проблемой широкого использования ПЭТ-КТ, без сомнений, является и ее ограниченная доступность как в целом в стационарах, оказывающих неотложную помощь, так и в срочном режиме.



Не менее важным вопросом, неизменно возникающим в ситуациях выполнения сосудистых реконструктивных вмешательств у пациентов с инфекционными поражениями, становится выбор типа сосудистых графтов. Оптимальным с точки зрения первичной и вторичной микроборезистентности, безусловно, следует считать выбор аутовенозного графта [18]. Однако его использование в аортальной позиции протезирования сопряжено с рядом технических ограничений, прежде всего, с доступностью вены необходимого калибра и длины, травматичностью забора (по крайней мере для поверхностной бедренной вены). Протезы из дакрона широко применяются при сосудистых реконструкциях аорты и ее ветвей, однако их использование в условиях активного инфекционного процесса ограничено их низкой микроборезистентностью. Последний недостаток может быть успешно нивелирован при использовании графтов, импрегнированных серебром, несколько видов которых доступны для применения в настоящий момент. Их несомненным преимуществом является готовность к использованию сразу после вскрытия упаковки (нет необходимости замачивания в растворе антибиотика или антисептика), аналогичные неимпрегнированным графтам плотность, прочность, отсутствие выраженной тканевой реакции и, в первую очередь, антимикробные качества. Имеются данные, свидетельствующие о возможности их использования даже в инфекционном очаге в позиции *in situ*, с результатами схожими с аллоили аутовенозными графтами [19].

В приведенном клиническом наблюдении для восстановления проходимости артериального русла выбран импрегнированный серебром протез, который был проведен через запирающее отверстие таза, что в сочетании с изоляцией полости абсцесса лоскутом большого сальника по-

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулгасанов М.А., Гасымов Э.Г., Аракелян В.С., Шогенов М.А. Микотическая аневризма аорты: методы диагностики и лечения // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2020. Т. 62, № 1. С. 14–23. DOI: 10.24022/0236-2791-2020-62-1-14-23.
2. Cho S.J., Park S.M., Ryu S.M., et al. Nonaneurysmal infectious aortitis. *Ann Vasc Surg.* 2014;28(5):1313. e13–e16. DOI: 10.1016/j.avsg.2013.09.012.
3. Guo Y., Xu T., Wang C., Wang J. Aortic dissection with aneurysm associated with Salmonella infection. *Eur J Inflamm.* 2017;15(2):98–101. DOI: 10.1177/1721727X17719599
4. Sörelis K., Wanhainen A., Furebring M., et al. Nationwide Study of the Treatment of Mycotic Abdominal Aortic Aneurysms Comparing Open and Endovascular Repair. *Circulation.* 2016;134(23):1822–1832. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024021.

зволило эффективно предотвратить первичное инфицирование синтетического импланта.

Для пациентов с инфекционными поражениями крупных сосудов дискуссионным остается вопрос о необходимости назначения длительной поддерживающей антимикробной терапии после купирования проявлений инфекционного процесса. Целью такого подхода является предупреждение инфицирования сосудистого протеза в отдаленные сроки после операции. Препаратами выбора становятся тетрациклины (доксциклин), ансамицины (рифампицин) или фторхинолоны (ципрофлоксацин). И если для случаев верифицированной инфекции протеза, а также имплантации графта в позицию *in situ* целесообразность такого лечения консолидировано поддерживается большинством исследователей [18], то в ситуациях, аналогичных представленному наблюдению, единого подхода до настоящего времени не предложено. В описанном случае от назначения продолжительной терапии решено было воздержаться, тем более что флора, вызвавшая инфекционное поражение, к препарату выбора для таких ситуаций (ципрофлоксацину) была резистентной. К настоящему моменту, соответствующему четырехмесячному сроку наблюдения, признаки инфицирования зоны сосудистой реконструкции отсутствуют.

**Выводы.** Инфекционные поражения бактериального генеза являются редкой, но возможной причиной аортоартериита, который может осложниться деструкцией стенки крупного сосуда. Трудности диагностики заболевания заключаются в неспецифичности клинических и радиологических проявлений. Использование широкого спектра диагностических и лечебных методик, равно как и построение на их основе продуманной лечебной стратегии, позволяет добиться успеха в лечении.



5. Kao Ch-J., Chang W.-H., Choi W.M. Salmonella Aortic Aneurysm: A Patient with Nonspecific Type of Low-Back and Abdominal Pain. *Int J Gerontol.* 2007; 1(3):134–137. DOI: 10.1016/S1873-9598(08)70035-8.
6. Kordzadeh A., Rhodes K.M., Hanif M.A., et al. Ruptured cryptogenic mycotic abdominal aortic aneurysm by Salmonella enteritidis. *Ann Vasc Surg.* 2013;27(7):973.e9–e17. DOI: 10.1016/j.avsg.2012.08.016.
7. Tshomba Y., Sica S., Minelli F., et al. Management of mycotic aorto-iliac aneurysms: a 30-year monocentric experience. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2020;24(6):3274–3281. DOI: 10.26355/eurrev\_202003\_20695.
8. Parkhurst G.F., Dekcer J.P. Bacterial aortitis and mycotic aneurysm of the aorta; a report of twelve cases. *Am J Pathol.* 1955;31(5):821–835. PMID: 13248917.
9. Cook A.M., Christopoulos D. Rupture of a non-aneurysmal salmonella infected aorta. *Clin Radiol.* 1989;40(6):605–606. DOI: 10.1016/s0009-9260(89)80318-6.
10. Sörelis K., Budtz-Lilly J., Mani K., Wanhainen A. Systematic Review of the Management of Mycotic Aortic Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2019;58(3):426–435. DOI: 10.1016/j.ejvs.2019.05.004.
11. Broide E., Shapiro M., Boldur I., et al. Salmonellosis: an epidemiologic study. *Isr Med Assoc J.* 2005;7(2):91–94. PMID: 15729958.
12. Sessa C., Farah I., Voirin L., et al. Infected aneurysms of the infrarenal abdominal aorta: diagnostic criteria and therapeutic strategy. *Ann Vasc Surg.* 1997;11(5):453–463. DOI: 10.1007/s100169900075.
13. Sörelis K., di Summa P.G. On the Diagnosis of Mycotic Aortic Aneurysms. *Clin Med Insights Cardiol.* 2018;12:1179546818759678. DOI: 10.1177/1179546818759678.
14. Андрейчук К.А., Андрейчук Н.Н., Савелло В.Е., Сокуренок Г.Ю. Неаневризматический разрыв брюшной аорты у пациентов с пенетрирующей язвой // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2023. № 2 (11). С. 62–67. DOI: 10.54866/27129632\_2023\_2\_62.
15. Deipolyi A.R., Bailin A., Khademhosseini A., Oklu R. Imaging findings, diagnosis, and clinical outcomes in patients with mycotic aneurysms: single center experience. *Clin Imaging.* 2016;40(3):512–516. DOI: 10.1016/j.clinimag.2015.12.002.
16. Guo Y., Bai Y., Yang C., et al. Mycotic aneurysm due to Salmonella species: clinical experiences and review of the literature. *Braz J Med Biol Res.* 2018;51(9):e6864. DOI: 10.1590/1414-431X20186864.
17. Светликов А.В., Сухоручкин В.А., Иртюга О.Б., и др. Аневризмы брюшной аорты (рекомендации российских экспертов) // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А.В. Покровского. 2024. Т. 30, № 3. С. 61–120. DOI: 10.33029/1027-6661-2024-30-3-61-120.
18. Chakfé N., Diener H., Lejay A., Assadian O, et al. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2020 Clinical Practice Guidelines on the Management of Vascular Graft and Endograft Infections. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2020;59(3):339–384. DOI: 10.1016/j.ejvs.2019.10.016.
19. Андрейчук К.А. Выбор сосудистого протеза в хирургии аорты «высокого риска» // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2016. Т. 9, № 4. С. 95–104. DOI: 10.17116/kardio20169495-103.

## REFERENCES

1. Abdulgasanov R.A., Gasymov E.G., Arakelian V.S., SHogenov M.A. Mycotic Aortic Aneurysm: Method of Diagnosis and Treatment. *Russian Journal of Thoracic And Cardiovascular Surgery.* 2020;62(1):14–23. (In Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2020-62-1-14-23.
2. Cho S.J., Park S.M., Ryu S.M., et al. Nonaneurysmal infectious aortitis. *Ann Vasc Surg.* 2014;28(5):1313.e13–e16. DOI: 10.1016/j.avsg.2013.09.012.
3. Guo Y., Xu T., Wang C., Wang J. Aortic dissection with aneurysm associated with Salmonella infection. *Eur J Inflamm.* 2017;15(2):98–101. DOI: 10.1177/1721727X17719599
4. Sörelis K., Wanhainen A., Furebring M., et al. Nationwide Study of the Treatment of Mycotic Abdominal Aortic Aneurysms Comparing Open and Endovascular Repair. *Circulation.* 2016;134(23):1822–1832. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024021.
5. Kao Ch-J., Chang W.-H., Choi W.M. Salmonella Aortic Aneurysm: A Patient with Nonspecific Type of Low-Back and Abdominal Pain. *Int J Gerontol.* 2007;1(3):134–137. DOI: 10.1016/S1873-9598(08)70035-8.
6. Kordzadeh A., Rhodes K.M., Hanif M.A., et al. Ruptured cryptogenic mycotic abdominal aortic aneurysm by Salmonella enteritidis. *Ann Vasc Surg.* 2013;27(7):973.e9–e17. DOI: 10.1016/j.avsg.2012.08.016.
7. Tshomba Y., Sica S., Minelli F., et al. Management of mycotic aorto-iliac aneurysms: a 30-year monocentric experience. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2020;24(6):3274–3281. DOI: 10.26355/eurrev\_202003\_20695.
8. Parkhurst G.F., Dekcer J.P. Bacterial aortitis and mycotic aneurysm of the aorta; a report of twelve cases. *Am J Pathol.* 1955;31(5):821–835. PMID: 13248917.



УДК 617.3

DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_90

## **АЛГОРИТМ ЛЕЧЕНИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (ТРАВМАТИЧЕСКИЙ ОСТЕОМИЕЛИТ С ОБШИРНЫМ ДЕФЕКТОМ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ) У ПОСТРАДАВШЕГО С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ**

© Г.М. БЕСАЕВ<sup>1,3</sup>, А.Н. ТУЛУПОВ<sup>1,2</sup>, В.Г. БАГДАСАРЬЯНЦ<sup>1,3</sup>, А.А. ЕСЕНОКОВ<sup>1</sup>, Я.В. ГАВРИЩУК<sup>1,3</sup>, М.А. АНДРЕЕВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

### **РЕЗЮМЕ**

Лечение пострадавших с открытыми переломами длинных костей конечностей при тяжелой сочетанной травме остается актуальной проблемой хирургии повреждений. Несмотря на тщательную хирургическую обработку ран и раннюю стабилизацию переломов аппаратами внешней фиксации, нередко возникают инфекционные осложнения.

По данным разных авторов, более чем у 30 % пациентов тяжелые открытые переломы длинных костей конечностей осложняются посттравматическим остеомиелитом, а повторные хирургические обработки очага поражения (некрсеквестрэктомии, резекции нежизнеспособных отделов костей), как правило, приводят к дефектам костей. Данное сообщение иллюстрирует успешное лечение посттравматического остеомиелита и образовавшегося после санационных операций обширного циркулярного дефекта большеберцовой кости методом Илизарова у пострадавшего с тяжелой сочетанной травмой.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** сочетанная травма, открытый перелом, посттравматический остеомиелит, метод Илизарова, дистракция, компрессия.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Бесаев Г.М., Тулупов А.Н., Багдасарьянц В.Г., Есеноков А.А., Гаврищук Я.В., Андреева М.А. Алгоритм лечения патологического комплекса (травматический остеомиелит с обширным дефектом большеберцовой кости) у пострадавшего с тяжелой сочетанной травмой: клинический случай // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. 90–100.

## **TREATMENT ALGORITHM OF A PATHOLOGICAL COMPLEX (TRAUMATIC OSTEOMYELITIS WITH EXTENSIVE DEFECT OF THE TIBIA) IN A PATIENT WITH MULTIPLE TRAUMA: A CASE REPORT**

© G.M. BESAEV<sup>1,3</sup>, A.N. TULUPOV<sup>1,2</sup>, V.G. BAGDASARIANTS<sup>1,3</sup>, A.A. ESENOKOV<sup>1</sup>, Y.V. GAVRISHCHUK<sup>1,3</sup>, M.A. ANDREEVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Saint Petersburg State Pediatric Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

### **ABSTRACT**

Treatment of patients with open fractures of long bones with severe multiple trauma remains a problem in trauma surgery. Despite careful surgical treatment of wounds and early stabilization of fractures with external fixators, the level of infectious complications stays significant.

According to various authors, more than 30 % cases of severe open fractures of long bones are complicated by post-traumatic osteomyelitis, and repeated surgical treatment of the lesion (necrosectomy, resection of non-viable bone sections) often leads to bone defects. This report illustrates the successful treatment of post-traumatic osteomyelitis with the resulting extensive circular defect of the tibia in a patient with severe multiple trauma with the help of Ilizarov method.



**KEYWORDS:** multiple injury, open fracture, posttraumatic osteomyelitis, Ilizarov method, distraction, compression.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Besaev G.M., Tulupov A.N., Bagdasariants V.G., Esenokov A.A., Gavrishchuk Y.V., M.A. Andreeva M.A. Treatment algorithm of a pathological complex (traumatic osteomyelitis with an extensive defect of the tibia) in a patient with multiple trauma: a case report. *The Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze.* 2025;(2):90–100.

**Введение.** При тяжелых механических травмах (автотравма, кататравма) нередко повреждения носят открытый характер с выраженным разрушением тканей, включая костные структуры опорно-двигательной системы [1]. При этом даже после тщательной первичной хирургической обработки, как правило, в ране остаются инфицированные нежизнеспособные мягкие ткани, некровоснабжаемые костные осколки, которые на фоне полиорганной недостаточности при политравме поддерживают инфекционный процесс с вовлечением костной ткани и развитием посттравматического остеомиелита с частотой до 30 % [2, 3].

Повторные попытки лечения остеомиелита — некрэктомии, секвестрэктомии, вынужденные резекции очагов поражения костей нередко приводят к значительным циркулярным дефектам кости и, как правило, укорочению всего сегмента конечности [2, 4].

Именно поэтому лечение гнойных осложненных открытых переломов длинных костей конечностей представляет наибольшую актуальность в постшоковом периоде травматической болезни, а эффективность лечебного пособия определяет качество окончательной реабилитации пациента [5].

Для купирования остеомиелитического процесса и восстановления дефектов костной ткани с начала XIX столетия предложено множество способов. Некоторые из них — способ лечения остеомиелита «кровяным сгустком» (Шеде), мышечная пластика дефекта остеомиелитического очага (Шултен), пересадка кости (Олье) с успехом используются и по настоящее время [4, 6].

Однако известные недостатки упомянутых способов лечения посттравматического остеомиелита с наличием обширных дефектов костной ткани склоняют многих исследователей отдать предпочтение методике, основанной на сформулированном Г.А. Илизаровым принципе улучшения регионального кровообращения, эффекте повышения бактерицидной активности тканей в условиях действия сил напряжения и стимуляции репаративной регенерации костной ткани [4, 7].

Крылатая фраза Г.А. Илизарова «...в огне дистракционного регенерата сгорает инфекция», подтверждена многочисленными исследованиями, авторы которых подчеркивают усиление антибактериальной активности и бактерицидного

воздействия в тканях при создании напряжения-растяжения или напряжения-сжатия [4].

Вместе с тем, формы остеомиелитического поражения и образовавшихся дефектов костной ткани с учетом дефицита защитных сил у пострадавшего с тяжелой сочетанной травмой диктуют необходимость индивидуальных тактических и технических решений при лечении конкретного пациента [2, 8], что иллюстрирует приведенное нами клиническое наблюдение.

**Целью** статьи является демонстрация успешного лечения пострадавшего с сочетанной травмой при наличии тяжелого открытого многооскольчатого перелома костей голени с размозжением мягких тканей и отслойкой кожи, осложненного посттравматическим остеомиелитом и обширным дефектом большеберцовой кости.

Успех лечения подобных повреждений во многом определяется соблюдением лечебно-тактического алгоритма, принятого в настоящее время в ведущих клиниках нашей страны и за рубежом. Многолетний опыт лечения пострадавших с тяжелой сочетанной травмой с наличием открытых повреждений опорно-двигательной системы в институте скорой помощи им. И.И. Джанелидзе позволил расставить акценты и научно обосновать последовательность и объем лечебных мероприятий на этапах оказания помощи подобному контингенту пациентов [5].

Принятая тактика предполагает противошоковые мероприятия, включая экстренные оперативные вмешательства, направленные на восстановление жизненно важных функций организма. После стабилизации гемодинамики проводится тщательная первичная хирургическая обработка, основу которой составляют туалет раны растворами антисептиков с удалением инородных тел и нежизнеспособных тканей, включая некровоснабжаемые мелкие костные осколки и обязательное адекватное дренирование очага повреждения. При наличии размозжений тканей с отслойкой кожи, последняя иссекается, обрабатывается по Красовитову, и перфорированный лоскут пришивается к ране [9]. Отломки трубчатой кости, как правило, стабилизируются аппаратом Илизарова или другими конструкциями для внешней фиксации [10].

Отступление от этого алгоритма нередко является основной причиной тяжелых осложнений в виде посттравматического остеомиелита и дефек-

та трубчатой кости. В таких случаях требуются сложные реконструктивные оперативные вмешательства и длительное реабилитационное лечение, что наглядно иллюстрирует приведенное нами клиническое наблюдение.

**Описание клинического наблюдения.** Пострадавший Я. 34 лет был сбит автомобилем и полу-

чил тяжелую сочетанную травму головы, груди, живота и конечностей с открытым многооскольчатый переломом костей левой голени в средней трети (С3 — по классификации АО/ASIF) и обширной раной с травматической отслойкой кожи (IIIВ — по классификации Gustilo-Anderson) (рис. 1 А, Б).



*А*

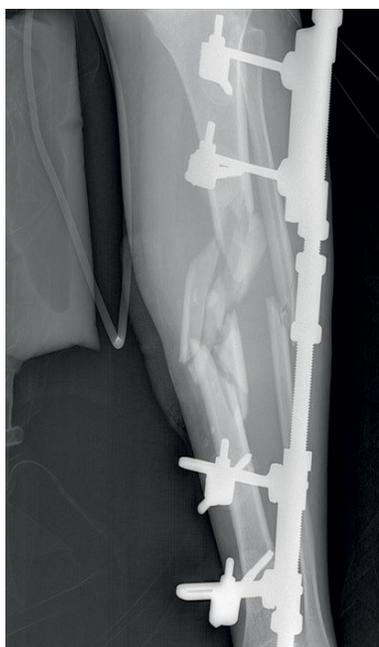


*Б*

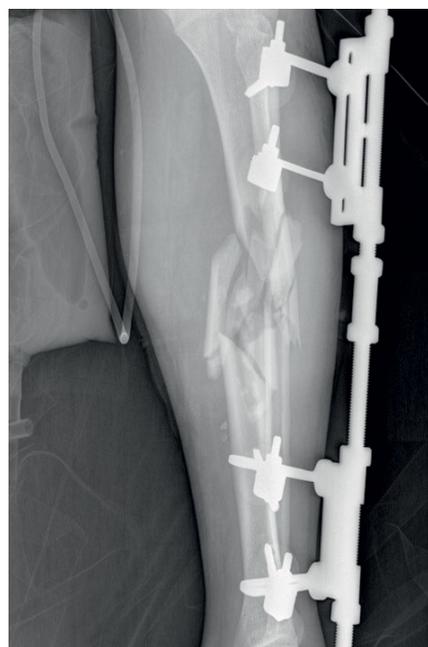
*Рис. 1. Общий вид раны голени (А) и рентгенограммы голени в прямой и боковой проекциях (Б) при поступлении в межрайонную больницу (МРБ)*

В межрайонной больнице в день поступления были выполнены первичная хирургическая обработка раны голени и скелетное вытяжение за

левую пяточную кость. Фиксация голени аппаратом МКЦ осуществлена лишь на вторые сутки после травмы (рис. 2)



*А*



*Б*

*Рис. 2. Рентгенограммы голени после внеочаговой фиксации аппаратом МКЦ в прямой (А) и боковой (Б) проекциях*

Через двое суток пострадавший переведен в НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (рис. 3).



Рис. 3. Пациент Я., при поступлении в НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе

Данные обследования, состояния пациента и ституте представлены в таблице 1. полный диагноз в шоковой карте, принятой в ин-

Таблица 1. Шоковая карта пострадавшего с тяжелой травмой, принятая в НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе

№46483 Комп. № 1136827	34 года	Пост. 15.08.2023 15:15	Дост.: линейной бригадой СМП Перевод из Тосненской МБ через 48 часов после травмы	
Анамнез: ДТП (пешеход) от 13.08.2023. Находился на лечении в Тосненской МБ, где было выполнено ПХО ран, скелетное вытяжение левой нижней конечности от 13.08.23, наложение АВФ МКЦ на левую нижнюю конечность от 14.08.23. Переведен в СПб НИИ СП для дальнейшего лечения.				
В ПШО: ЧСС – 105 в мин, АД – 142 и 80 мм.рт.ст. ЧДД – 16. CGS – 15			Время до начала операции:	
УЗИ: св. жидкость в брюшной полости			Мал. операции: нет	
Rg: левая нижняя конечность			Бол. операции: нет	
СКТ: голова, шейный, грудной, поясничный отделы позвоночника, грудь, таз + живот с в/в контрастированием				
Диагноз:	Автотравма от 13.08.2023г. Тяжелая сочетанная травма головы, груди, живота, конечностей. Закрытая черепно-мозговая травма. Сотрясение головного мозга. Закрытая травма груди с множественными (6–9) переломами ребер слева. Двусторонний малый гемоторакс. Рвано-ушибленная рана груди слева. Закрытая травма живота с повреждением селезенки III ст. по AAST без продолжающегося кровотечения. Малый гемоперитонеум. Закрытый перелом верхней трети левой бедренной кости со смещением отломнов. Открытый (Gustilo-Anderson IIIA) многооскольчатый перелом обеих костей левой голени в средней трети. Рвано-ушибленная рана левой голени. Ограниченная отслойка кожи левой голени. Множественные ушибы и ссадины головы, туловища, конечностей. Состояние после ПХО ран, скелетного вытяжения левой нижней конечности от 13.08.23, наложения АВФ МКЦ на левую нижнюю конечность от 14.08.23.			
Переведен в АиР4	ISS	22 балла		
Оператор	Цибин Ю.Н.	баллов	Т = часов	
Отв. по ПШО	Гавришук	Прогноз для оперативного лечения по Кейеру А.Н.:		

В процессе вторичной хирургической обработки и последующих санаций раны голени, выполненных в институте, иссекались нежизне-

способные ткани, удалялись некровоснабжаемые костные осколки и секвестры (рис. 4).



*Рис. 4. Удаленные нежизнеспособные осколки и секвестры в процессе повторных санаций остеомиелитического очага перелома костей голени*

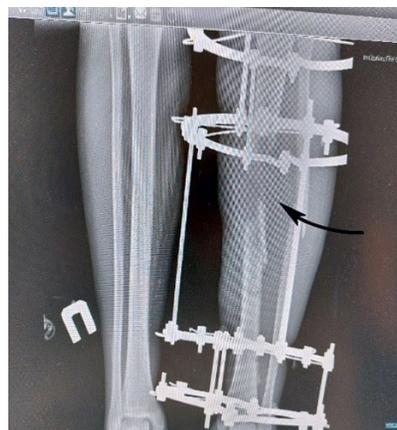
В результате иссечения инфицированной отслойки мягких тканей образовался дефект кож-

ного покрова задневноутренней поверхности в с/3 голени размерами 14×9 см (рис. 5).



*Рис. 5. Обширная гранулирующая рана голени после иссечения некроза отслоенной кожи*

Кроме того, образовался циркулярный дефект б/берцовой кости длиной около 10 см (рис. 6).



*Рис. 6. Циркулярный дефект диафиза б/берцовой кости левой голени длиной 10 см (23,8 % от общей длины голени) после повторных санаций остеомиелитического очага (стрелкой показан дефект б/берцовой кости)*

Генерализации остеомиелитического процесса удалось избежать благодаря комплексным мероприятиям: повторные санации очага поражения, антибактериальная терапия с учетом чувствительности высеваемых микроорганизмов к антибио-

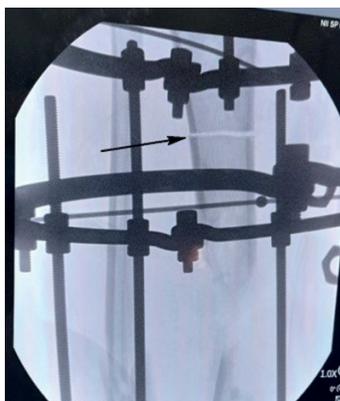
тикам, гипербарическая оксигенация. Гранулирующая рана голени закрыта свободной пластикой расщепленным перфорированным кожным лоскутом. Однако в проекции костного дефекта сформировался свищ с гнойным отделяемым. (рис. 7).



*Рис. 7. Зажившая раневая поверхность голени после свободной кожной пластики (стрелкой указано наличие свища с гнойным отделяемым в проекции проксимального отломка б/берцовой кости)*

Основываясь на теории Г. А. Илизарова об эффекте бактерицидной активности в ране в результате компрессионно-дистракционного остеогенеза, решено объединить в один этап устранение ортопедической патологии и лечение гнойно-воспалительного процесса. Для достижения поставленной цели произведена поперечная остеото-

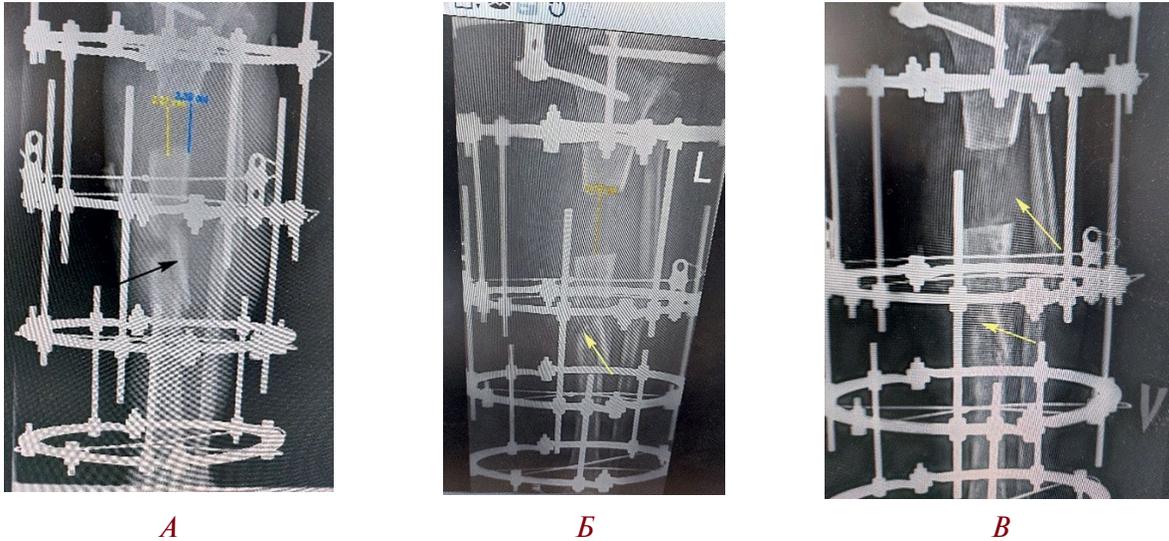
мия б/берцовой кости в  $\frac{1}{3}$ , а спице-стержневой аппарат Илизарова смонтирован таким образом, чтобы была возможность одновременной дистракции (для формирования костного регенерата с целью устранения дефекта б/берцовой кости) и компрессии (для купирования остеомиелитического процесса в зоне перелома (рис. 8).



*Рис. 8. Поперечная остеотомия в  $\frac{1}{3}$  б/берцовой кости (стрелкой указано место пересечения кости)*

Дистракция фрагмента б/берцовой кости после остеотомии с целью выращивания костного регенерата производилась в аппарате Илизарова со скоростью 1 мм в сутки ( $\frac{1}{4}$  оборота гаек четыре раза в сутки). Параллельно осуществлялась компрессия в зоне дефекта кости со скоростью 1 мм

3 раза в сутки. В процессе компрессии острый конец одного из жизнеспособных костных осколков дистального отломка был ориентирован в костномозговой канал проксимального отломка, что способствовало хорошей адаптации места стыка фрагментов б/берцовой кости (рис. 9).



*Рис. 9. Динамика трансформации дистракционного регенерата после остеотомии и компрессионного остеосинтеза области дефекта б/берцовой кости:*

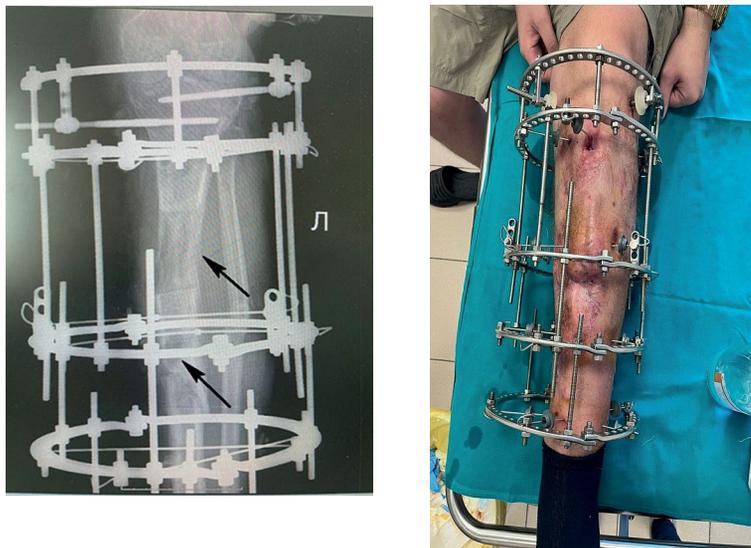
*А — через 1 месяц после начала дистракции регенерата и компрессии области дефекта б/берцовой кости (нижние стрелки указывают на динамику стыковки отломков в области дефекта);*

*Б — через 2 месяца после начала дистракции; В — через 3 месяца после начала дистракции (верхняя стрелка указывает начальные рентгенологические признаки костного регенерата)*

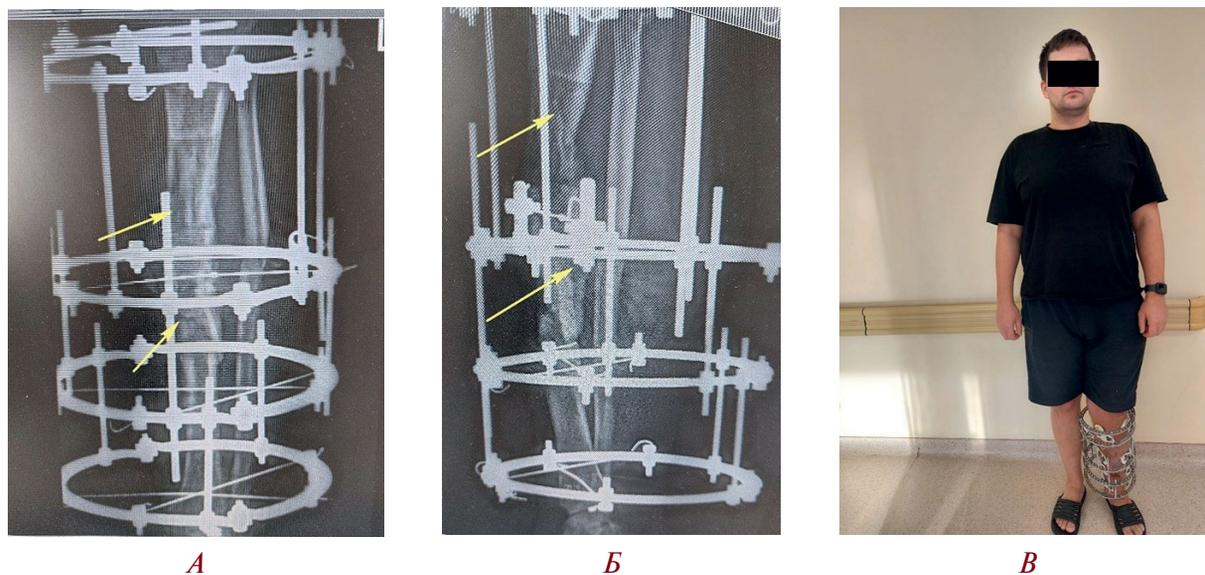
Трансформацию дистракционного костного регенерата иллюстрирует рисунок 10. Следует отметить, что рентгенологические признаки регенерата появились отчетливо на втором-третьем месяце после начала дистракции. После выращивания 7–8 см регенерата заметно снижалась скорость его перестройки, что требовало дозированного снижения дистракционных усилий с

переходом на компрессию регенерата с целью его компактизации.

По истечении 8 месяцев наблюдались четкие рентгенологические признаки сформировавшегося регенерата, пациент передвигался с полной нагрузкой на поврежденную нижнюю конечность (рис. 10, 11).



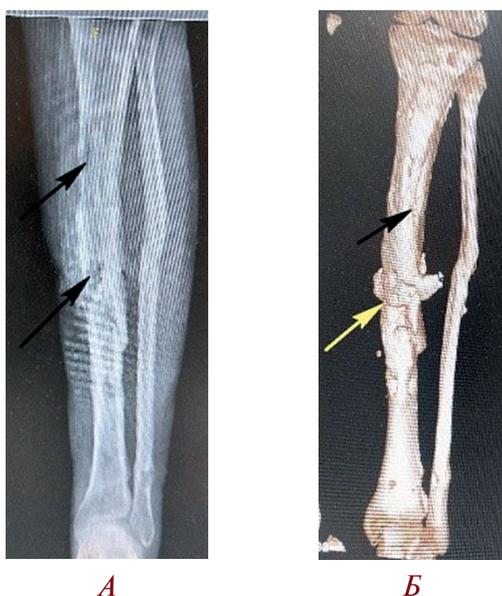
*Рис. 10. Рентгенограмма и внешний вид голени через 8 месяцев после начала дистракции и компрессионного остеосинтеза остеомиелитического очага (стрелками показаны дистракционный регенерат и зона сращения дефекта б/берцовой кости)*



*Рис. 11. Рентгенограммы голени и общий вид больного через 9 месяцев после дистракции регенерата и компрессии дефекта большеберцовой кости (а, б — рентгенограммы голени, в — общий вид больного) (Стрелками показаны дистракционный регенерат и место сращения дефекта б/берцовой кости в результате дозированной компрессии)*

Через 10 месяцев с момента остеотомии и выращения дистракционного регенерата, после проведения клинической пробы аппарат внешней фиксации демонтирован. На контрольной рентгенограмме и компьютерной томограмме

консолидация в области дефекта и полная перестройка регенерата б/берцовой кости (рис. 12, 13). В течении одного месяца пациент пользовался туктором, а затем разрешена полная нагрузка на повреждённую конечность.



*Рис. 12. Рентгенограмма (А) и компьютерная томограмма (Б) голени после сращения перелома и полной перестройки дистракционного регенерата (стрелками показаны консолидация перелома и дистракционный регенерат кости)*



*Рис. 13. Внешний вид пациента после демонтажа аппарата Илизарова и восстановления полной нагрузки на повреждённую конечность*



**Обсуждение.** Анализируя причины возникновения сложного патологического комплекса у пострадавшего с тяжелой сочетанной травмой, прежде всего следует отметить наличие у пациента крайне неблагоприятного характера открытого повреждения голени с наличием многооскольчатого перелома, обширных разможенных загрязненных тканей и отслойкой кожного покрова в непосредственной близости от раневой поверхности.

Эти обстоятельства во многом предопределили вероятность последующих воспалительных реакций поврежденных тканей, в том числе и костей, т.е. развития посттравматического остеомиелита.

В то же время, следует особо подчеркнуть, что при оказании помощи подобному контингенту пострадавших важнейшим этапом является тщательная педантичная первичная хирургическая обработка раны и обязательная фиксация поврежденного сегмента конечности аппаратом, как существенного компонента профилактики возникновения посттравматических инфекционных осложнений.

Первичная хирургическая обработка раны должна включать тщательное удаление нежизнеспособных тканей и инородных тел, включая свободно лежащие некровоснабжаемые фрагменты осколков костей с обильным промыванием раны растворами антисептиков и адекватным дренированием.

При наличии отслойки кожных покровов, смежных с раневой поверхностью, ее следует обработать по Красовитову и завершить хирургическую обработку надежной стабилизацией поврежденного сегмента конечности аппаратом Илизарова или другими конструкциями внешней фиксации.

В данном случае отслоенная кожа не обрабатывалась по Красовитову, рана не дренирована, а конечность фиксировалась аппаратом МКЦ лишь на вторые сутки. Эти обстоятельства не могли не повлиять на негативные последствия развившегося патологического процесса в целом у пострадавшего с тяжелой травмой.

Генерализацию развившегося посттравматического остеомиелита удалось предотвратить благодаря интенсивным комплексным мероприятиям в институте. Острый период лечения завершился обширным дефектом б/берцовой кости и

нестойкой ремиссией остеомиелитического очага с образованием свища в зоне проксимального отломка. С этими двумя проблемами удалось справиться одноэтапно благодаря методу компрессионно-дистракционного остеосинтеза по Илизарову: восстановлен дефект большеберцовой кости и купирован гнойный процесс.

**Заключение.** Таким образом, приведенное клиническое наблюдение показало, что при оказании помощи пострадавшим с сочетанной травмой с наличием тяжелых повреждений конечностей следует руководствоваться разработанным в институте скорой помощи им И.И. Джанелидзе лечебно-тактическим алгоритмом, который регламентирует очередность и объем реанимационного и хирургического пособий.

Согласно принятой тактике, хирургическое пособие повреждений костей следует осуществлять после экстренных операций по восстановлению жизненно важных функций и стабилизации гемодинамики.

Первичную хирургическую обработку ран конечностей с раздробленными переломами с разможениями мягких тканей и краевой отслойкой кожи следует проводить с особой тщательностью: санацией раны растворами антисептиков, удалением нежизнеспособных тканей, инородных тел и некровоснабжаемых мелких осколков. Рана должна быть адекватно дренирована, отслоенная кожа обработана по Красовитову, а отломки стабилизированы аппаратом Илизарова или другими конструкциями для внеочаговой фиксации безотлагательно.

При развитии посттравматического остеомиелита показан комплекс интенсивных лечебных мероприятий, включая повторные хирургические санации раны, антибактериальную терапию с учетом чувствительности высеваемых микроорганизмов к антибиотикам, использование VAC — систем для дренирования раны и гипербарической оксигенации.

В стадии нестойкой ремиссии остеомиелитического процесса и наличии обширного дефекта костной ткани компрессионно-дистракционный метод по Илизарову сыграл ключевую роль в лечении данного пациента.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Миронов С.П., Цискарашвили А.В., Горбатюк Д.С. Хронический посттравматический остеомиелит как проблема современной травматологии и ортопедии (обзор литературы) // Гений Ортопедии. 2019. Т. 25, № 4. С. 610–621. DOI: 10.18019/1028-4427-2019-25-4-610-621.



2. Линник С.А., Ткаченко А.Н., Марковиченко Р.В., и др. Результаты применения разных видов замещения костных полостей при хирургическом лечении больных хроническим остеомиелитом // Фундаментальные исследования. 2012. № 7–1. С. 100–105.

3. Garcia Del Pozo E., Collazos J., Carton J.A., et al. Factors predictive of relapse in adult bacterial osteomyelitis of long bones. *BMC Infect Dis.* 2018;18(1):635. DOI: 10.1186/s12879-018-3550-6.

4. Шевцов В.И., Лапынин А.И., Злобин А.В. Реабилитация больных хроническим остеомиелитом и костными кистами. Курган, 2003. 263 с.

5. Тулупов А.Н., Мануковский В.А., Арискина О.Б., и др. Политравма. Руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 960 с.

6. Щепкина Е.А., Соломин Л.Н., Корчагин К.Л., Сабиров Ф.К. Сравнительная оценка замещения посттравматических дефектов бедренной и большеберцовых костей по Илизарову и поверх интрамедуллярного стержня // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 2. С. 80–88. EDN: FLWENF.

7. Zhang L., Wang X., Chen Y., et al. [Discussion on dealing skills of complex soft tissue problems in osteomyelitis treated by Ilizarov technique]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2018;32(10):1286-1291. (In Chinese). DOI: 10.7507/1002-1892.201805055.

8. Shchepkina E.A., Solomin L.N., Lebedkov I.V., et al. Distraction osteogenesis in combined sequential use of external fixation and nailing (lengthening and then nailing): An experimental study in rabbits. *J Orthop Res.* 2024;42(8):1727-1737. DOI: 10.1002/jor.25829.

9. Юрова Ю.В., Зиновьев Е.В. Обширные травматические отслойки мягких тканей после дорожно-транспортного происшествия: опыт лечения в многопрофильном стационаре // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2023. № 2. С. 63–74. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-2-63-74. EDN: YXPXOV.

10. Хоминец В.В., Бельский И.Г., Кутянов Д.И., Печкуров А.Л. Тактика лечения переломов длинных костей конечностей у пострадавших с политравмами // Medline.ru. Российский биомедицинский журнал. 2011. Т. 12. С. 631–645.

## REFERENCES

1. Mironov S.P., Tsiskarashvili A.V., Gorbatiuk D.S. Chronic post-traumatic osteomyelitis as a problem of contemporary traumatology and orthopedics (literature review). *Orthopaedic Genius.* 2019;25(4):610–621. (In Russ.). DOI: 10.18019/1028-4427-2019-25-4-610-621.

2. Linnik S.A., Tkachenko A.N., Markovichenko R.V., et al. The different types use results of bone cavities replacement in the patients' surgical treatment with chronic osteomyelitis. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental research.* 2012;(7–1):100–105. (In Russ.).

3. Garcia Del Pozo E., Collazos J., Carton J.A., et al. Factors predictive of relapse in adult bacterial osteomyelitis of long bones. *BMC Infect Dis.* 2018;18(1):635. DOI: 10.1186/s12879-018-3550-6.

4. Shevtsov V.I., Lapynin A.I., Zlobin A.V. *Reabilitatsiya bol'nykh khronicheskim osteomyelitom i kostnymi kistami [Rehabilitation of patients with chronic osteomyelitis and bone cysts]*. Kurgan; 2003. (In Russ.).

5. Tulupov A.N., Manukovskiy V.A., Ariskina O.B., et al. *Politravma. Rukovodstvo dlya vrachey [Polytrauma. Manual for physicians]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2022. (In Russ.).

6. Shchepkina E.A., Solomin N.L., Korchagin K.L., Sabirov F.K. Bone transport over the nail vs Ilizarov method in the treatment of posttraumatic defects of the femur and tibia. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations.* 2021;(2):80-88. (In Russ.). DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-2-80-88. EDN: FLWENF.

7. Zhang L., Wang X., Chen Y., et al. [Discussion on dealing skills of complex soft tissue problems in osteomyelitis treated by Ilizarov technique]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2018;32(10):1286-1291. (In Chinese). DOI: 10.7507/1002-1892.201805055.

8. Shchepkina E.A., Solomin L.N., Lebedkov I.V., et al. Distraction osteogenesis in combined sequential use of external fixation and nailing (lengthening and then nailing): An experimental study in rabbits. *J Orthop Res.* 2024;42(8):1727-1737. DOI: 10.1002/jor.25829.

9. Yurova Y.V., Zinoviev E.V. Extensive traumatic detachment of soft tissue after accident: clinical experience of a multidisciplinary hospital. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations.* 2023;(2):63–74. (In Russ.). DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-2-63-74. EDN: YXPXOV.

10. Khominets V.V., Belen'kiy I.G., Kutyanov D.I., Pechkurov A.L. Treatment of long-bone fractures in polytraumatized patients. *Medline.ru.* 2011;12:631–645. (In Russ.).



#### **АВТОРЫ**

*Бесаев Гиви Максимович*, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0002-9822-2263

*Тулупов Александр Николаевич*, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0003-2696-4847

*Багдасарьянц Владимир Григорьевич*, к.м.н. — ORCID: 0000-0002-8533-7723

*Есенокоев Аслан Арсенович* — ORCID: 0000-0003-4379-8879

*Гавришчук Ярослав Васильевич*, к.м.н. — ORCID: 0000-0001-7506-2992

*Андреева Мария Алексеевна* — ORCID: 0000-0002-1712-3846

#### **AUTHORS**

*Besaev Givi Maksimovich*, Dr. Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0002-9822-2263

*Tulupov Aleksander Nikolaevich*, Dr. Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0003-2696-4847

*Bagdasariants Vladimir Grigorievich*, Ph.D. — ORCID: 0000-0002-8533-7723

*Esenokov Aslan Arsenovich* — ORCID: 0000-0003-4379-8879

*Gavrishchuk Yaroslav Vasilevich*, Ph.D. — ORCID: 0000-0001-7506-2992

*Andreeva Maria Alekseevna* — ORCID: 0000-0002-1712-3846



УДК 616.342

DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_101

## ПОСТБУЛЬБАРНАЯ ЯЗВА ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ, ОСЛОЖНЕННАЯ РЕЦИДИВИРУЮЩИМИ КРОВОТЕЧЕНИЯМИ: ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

© Ш.Т. ЛЬОНГ<sup>1</sup>, А.Е. ДЕМКО<sup>1,2</sup>, Р.В. ТИТОВ<sup>1</sup>, С.И. ПЕРЕГУДОВ<sup>1,2</sup>, А.О. ПАРФЕНОВ<sup>1,2</sup>, И.Н. ЕСЮТИН<sup>2</sup>, А.В. СВЯТНЕНКО<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

### РЕЗЮМЕ

**ОБОСНОВАНИЕ.** Осложненные постбульбарные язвы двенадцатиперстной кишки — актуальная проблема неотложной хирургии, характеризующаяся трудностями диагностики и хирургического лечения, что связано с анатомическими особенностями данной области. В большинстве современных клинических руководств постбульбарные язвы рассматриваются в рамках язвенной болезни в целом без детальной конкретизации. В статье представлен клинический случай успешного лечения больной постбульбарной язвой, осложненной рецидивирующими кровотечениями, которые относятся к наиболее тяжелым осложнениям данной патологии. Обсуждены вопросы своевременной диагностики и выбор хирургической тактики при таких осложнениях.

**ЦЕЛЬ:** продемонстрировать случай успешного лечения пациентки с постбульбарной язвой двенадцатиперстной кишки, осложненной тяжелыми рецидивирующими кровотечениями.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** Анализ данных обследования пациентки, тактики ее ведения, анализ медицинской литературы по проблеме осложненных постбульбарных язв двенадцатиперстной кишки.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Больная 43 лет поступила в стационар с рецидивом язвенного кровотечения после выписки из больницы. Проведены: эндоскопический гемостаз, две операции в объеме прошивания кровоточащей язвы на фоне геморрагического шока с последующей резекцией желудка после стабилизации состояния. Послеоперационный период осложнился отеком легких, внутригоспитальной пневмонией, острой белковой недостаточностью, эвентрацией кишечника, несостоятельностью швов культи двенадцатиперстной кишки с образованием дуоденального свища. Пациентке сформировали чрескожную чреспеченочную холецистостомию для уменьшения дебита желчи. Перед выпиской выполнена холецистография — контрастное вещество поступает в двенадцатиперстную кишку без выхода за пределы ее культи. Пациентка выписана на амбулаторное наблюдение с плановым удалением холецистостомы через месяц.

**ВЫВОД.** Проблема своевременной диагностики и выбора оптимальной тактики лечения пациентов с осложненными постбульбарными язвами двенадцатиперстной кишки остается окончательно нерешенной. Эндоскопическая верификация диагноза может оказаться неточной, а методы остановки язвенного кровотечения при такой локализации не всегда обеспечивают устойчивый гемостаз, что приводит к рецидивам кровотечения. Хирургические вмешательства при данной патологии технически сложны и сопряжены с высоким риском серьезных послеоперационных осложнений, что требует индивидуального подхода к определению стратегии ведения таких пациентов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** желудочно-кишечные кровотечения, постбульбарные язвы, пилоропластика, резекция желудка, трудная культя двенадцатиперстной кишки

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Льонг Ш.Т., Демко А.Е., Титов Р.В., Перегудов С.И., Парфенов А.О., Есютин И.Н., Святненко А.В. Постбульбарная язва двенадцатиперстной кишки, осложненная рецидивирующими кровотечениями: описание клинического случая // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. С. 101–108.

## POSTBULBAR DUODENUM ULCER COMPLICATED BY RECURRENT BLEEDING: A CASE REPORT

© SH.T. LYONG<sup>1</sup>, A.E. DEMKO<sup>1,2</sup>, R.V. TITOV<sup>1</sup>, S.I. PEREGUDOV<sup>1,2</sup>, A.O. PARFENOV<sup>1,2</sup>, I.N. ESYUTIN<sup>2</sup>, A.V. SVYATNENKO<sup>2</sup>



<sup>1</sup> Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

## ABSTRACT

**RATIONALE.** Complicated postbulbar duodenal ulcers represent a significant challenge in emergency surgery due to diagnostic and surgical difficulties associated with the anatomical peculiarities of this region. Most modern clinical guidelines address postbulbar ulcers within the broader context of peptic ulcer disease without detailed specification. The article presents the clinical case of successful management of the patient on a postbulbar ulcer complicated by recurrent bleeding, which are among the most severe complications of this pathology. The discussion focuses on timely diagnosis and the selection of surgical strategies for such complications.

**OBJECTIVE.** The goal was to demonstrate the successful treatment of a female patient on a postbulbar duodenal ulcer complicated by severe recurrent bleeding.

**MATERIAL AND METHODS.** The analysis of the patient's examination data, the management strategy analysis have been performed, and the review of medical literature on complicated postbulbar duodenal ulcers was made.

**RESULTS.** A 43-year-old female patient was admitted to the hospital on the recurrent ulcer bleeding after discharge. The following interventions were performed: The endoscopic hemostasis, 2 surgeries for suture ligation of the bleeding ulcer under conditions of hemorrhagic shock, then followed by the gastric resection after stabilization. The postoperative course was complicated by pulmonary edema, hospital-acquired pneumonia, acute protein deficiency, intestinal eventration and duodenal stump suture dehiscence with duodenal fistula formation. A percutaneous transhepatic cholecystostomy was created to reduce the bile output. Before discharge, cholecystography confirmed contrast medium passage from the cholecystostomy into the duodenum without extravasation beyond the stump. The patient was discharged for outpatient follow-up, with planned cholecystostomy removal in one month.

**CONCLUSION.** The problem of timely diagnosis and optimal treatment strategies on complicated postbulbar duodenal ulcers remains unresolved. Endoscopic verification may be inaccurate, while hemostatic methods on bleeding ulcers in this location often fail to achieve durable hemostasis and lead to recurrence. Surgical interventions are technically demanding and carry a high risk of severe postoperative complications, thus necessitating an individualized approach to patient's management.

**KEYWORDS:** gastrointestinal bleeding; postbulbar ulcers; pyloroplasty; gastric resection; difficult duodenal stump.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Lyong Sh.T., Demko A.E., Titov R.V., Peregudov S.I., Parfenov A.O., Esyutin I.N., Svyatnenko A.V. Postbulbar duodenum ulcer complicated by recurrent bleeding: a case report. *The Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze.* 2025;(2):101–108.

**Обоснование.** Постбульбарные (залуковичные, послелуковичные) язвы двенадцатиперстной кишки (ДПК) представляют собой язвы, которые находятся дистальнее луковицы ДПК. В структуре язвенной болезни ДПК постбульбарные язвы составляют от 3,6 % до 17 % случаев [1]. В связи с забрюшинной локализацией залуковичного отдела, язвы этой области часто имеют атипичную клиническую картину и склонны к развитию тяжелых осложнений, таких как желудочно-кишечные кровотечения (ЖКК), пенетрация язвы, декомпенсированные стенозы ДПК, перфорация язвы. Нередко встречается и сочетание этих осложнений, что существенно осложняет лечение и ухудшает исход заболевания [2–5]. Язвенное кровотечение представляет собой частое осложнение данной патологии, встречающееся у 31,0–83,2 % пациентов с постбульбарными язвами ДПК [1]. Летальность в данной группе пациентов остается высокой и достигает 21,5 %, что значительно превышает этот показатель при язвах других локали-

заций (12,7 %) [6]. Несмотря на совершенствование эндоскопической диагностики, при наличии язвенно-рубцовой деформации ДПК локализацию постбульбарной язвы нередко ошибочно определяют в луковице ДПК. При этом эндоскопический гемостаз не позволяет достичь устойчивой остановки кровотечения в 40 % случаев [7]. Частота рецидивов кровотечения у пациентов с кровоточащими постбульбарными язвами в 3 раза превышает аналогичный показатель при язвах луковицы ДПК: 29,2 % против 10,2 % [8]. Выбор оптимальной хирургической тактики при постбульбарных язвах ДПК, осложненных кровотечением, остается предметом дискуссии в современной клинической практике. В ряде случаев при тяжелом состоянии пациентов и нестабильной гемодинамике, хирургам приходится выполнять так называемые «операции отчаяния» — прошивание и перевязку кровоточащего сосуда в язвенном дефекте [8]. При постбульбарных язвах ДПК, осложненных кровотечением, многие хирурги



отдают предпочтение резекции желудка (РЖ), в частности методике Бильрот II, рассматривая ее в качестве метода выбора. При этом наибольшие технические трудности связаны с формированием дуоденальной культи, что сопровождается высоким риском несостоятельности швов. Частота данного осложнения составляет 3–19 % с летальностью до 30 % и более [9]. Кроме того, хирургическое вмешательство при осложненных постбульбарных язвах ДПК сопряжено с высоким риском повреждения важных анатомических структур в панкреатобилиарной зоне.

**Цель публикации:** продемонстрировать случай успешного лечения пациентки с постбульбарной язвой двенадцатиперстной кишки, осложненной рецидивирующими кровотечениями.

**Клиническое наблюдение.** Пациентка И. 43 лет поступила в СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе с жалобами на эпизоды рвоты малоизмененной кровью (2 раза), жидкий черный стул (мелену) в течение последних 12 ч, кратковременный эпизод потери сознания, общую слабость. Состояние при поступлении крайне тяжелое (частота сердечных сокращений ЧСС 120 в мин, артериальное давление АД 95/55 мм рт.ст., шоковый индекс Альговера 1,26) — шок II–III степеней, в связи с чем пациентка сразу была госпитализирована в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). В анализе крови гемоглобин 28 г/л, эритроциты  $0,98 \times 10^{12}$ /л, гематокрит 9 % — тяжелая степень кровопотери по классификации А.И. Горбашко (1982).

Из анамнеза известно следующее. За 2 дня до настоящей госпитализации пациентка выписана из стационара, где находилась на лечении в течение 6 сут. с установленным диагнозом: «Язвенная болезнь. Хроническая язва луковицы ДПК, осложненная продолжающимся ЖКК Forrest IB. Постгеморрагическая анемия тяжелой степени». По данным эзофагогастродуоденоскопии (ЭГДС) в предыдущей госпитализации, определяется язвенный дефект по передневерхней стенке луковицы ДПК до 1,4 см в диаметре, 0,4 см в глубину, в центре плотно фиксированный сгусток с активным подтеканием алой крови из-под него. С целью гемостаза выполнено инъецирование 0,005 % раствором адреналина с физиологическим раствором в объеме 10 мл и монополярная диатермокоагуляция. Орошение раствором перекиси водорода 1 % — 20 мл. Постбульбарный отдел без особенностей.

Пациентке выполнена экстренная ЭГДС: «Луковица ДПК воспалительно-язвенно деформирована, по передневерхней стенке имеется хронический язвенный дефект, размерами 2,0×1,7 см, глубиной в 0,3–0,4 см, в центре имеется крупный сосуд диаметром 0,4 см с профузным кровотече-

нием». Заключение: «Хроническая язва луковицы ДПК, осложненная продолжающимся кровотечением, Forrest IA».

Риски рецидива кровотечения и госпитальной летальности расценены как высокие по шкалам Rockall (5 баллов), Glasgow-Blatchford (16 баллов) и PNED (9 баллов). Учитывая продолжающееся массивное кровотечение и невозможность выполнения полноценного эндоскопического гемостаза принято решение о проведении экстренного оперативного вмешательства. Через 1 ч 40 мин после поступления пациентке выполнена операция: «Лапаротомия. Гастродуоденотомия. Прошивание кровоточащего сосуда язвенного дефекта. Пилоропластика по Гейнеке-Микуличу. Санация и дренирование брюшной полости». Язвенный дефект определяется в залуковичном отделе ДПК по задней стенке размерами 1,5 2,0 см, с плотными краями, в дне которого определяется кровоточащий сосуд, который прошит. Учитывая нестабильность гемодинамики, от выполнения ваготомии решено воздержаться. Длительность операции — 1 ч 40 мин. Послеоперационный диагноз: «Язвенная болезнь. Хроническая язва залуковичного отдела ДПК, осложненная кровотечением, Forrest IA. Постгеморрагическая анемия тяжелой степени». Затем пациентка переведена в ОРИТ, экстубация была выполнена через 10 ч после операции. Оценка по шкале АРАСНЕ II в первые 24 ч пребывания в ОРИТ (использованы наихудшие значения данных) — 22 балла (летальность 30 %). Через 2 сут. нахождения в ОРИТ пациентка переведена в профильное хирургическое отделение для дальнейшего лечения. В течение 8 сут. стационарного лечения проведено переливание 5 доз эритроцитарной взвеси и 3 доз свежемороженой плазмы. На 8-е сут. госпитализации пациентка выписана в относительно удовлетворительном состоянии. Швы не сняты. Уровень гемоглобина при выписке составил 92 г/л; лейкоцитов —  $5,21 \times 10^9$ /л; общего белка — 54,2 г/л.

Спустя 3 сут. после выписки пациентка повторно доставлена бригадой скорой помощи в СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе в связи с рецидивом ЖКК. Предъявляла жалобы на двукратный жидкий окрашенный кровью стул, рвоту с примесью свежей крови, эпизоды обморока. Гемодинамика нестабильная (ЧСС 130 в мин, АД 76/40 мм рт.ст., шоковый индекс Альговера 1,71 — геморрагический шок III ст.); уровень гемоглобина при поступлении — 64 г/л. При экстренной ЭГДС: «Луковица ДПК выраженно деформирована, проходима для аппарата. В просвете большое количество сгустков, неизмененной крови: детальный осмотр крайне затруднен. Вдоль задневерхней стенки визуализируются лигатуры, в

зоне которых определяется язвенный дефект размерами 1,1 см, глубиной до 0,2–0,3 см, в центре визуализируется крупный сосуд диаметром 0,2–0,3 см с пульсирующим кровотоком». Заключение: «Состояние после хирургического прошивания язвы ДПК, осложненной продолжающимся кровотечением, Forrest IA. Хроническая язва луковицы ДПК, осложненная продолжающимся кровотечением, Forrest IA». У больной были высокие риски рецидива кровотечения и госпитальной летальности (Rockall — 5 баллов, Glasgow-Blatchford — 15 баллов, PNEI — 10 баллов).

Пациентке выполнено экстренное оперативное вмешательство. «Под ЭТН выполнена релапаротомия. В брюшной полости выраженный спаечный процесс, энтеролиз. Визуализирована прежняя линия швов в области гастродуоденотомии, сняты швы. Определяется ранее ушитая язва ДПК, в области верхнего края которой определяется активное кровотечение, сосуд прошит на протяжении, кровотечение остановлено. Интраоперационным консилиумом принято решение: Учитывая нестабильную гемодинамику, обусловленную геморрагическим шоком, решено воздержаться от резекции желудка, выполнить ушивание гастродуоденотомического дефекта однорядным непрерывным швом». Послеоперационный диагноз: «Язвенная болезнь. Хроническая язва ДПК, осложненная рецидивирующим кровотечением Forrest IA. Кровоточивость тяжелой степени. Геморрагический шок 3 степени». Длительность операции — 1 ч 35 мин.

Оценка по шкале APACHE II — 12 баллов (смертность 7 %). После операции больная находилась в ОРИТ в течение 48 ч для стабилизации состояния и подготовки к резекции желудка. Выполнено переливание 3 доз эритроцитарной взвеси и 2 доз свежзамороженной плазмы (СЗП).

Через сутки после стабилизации состояния выполнена операция: «Релапаротомия. Резекция 2/3 желудка по Бильрот-II в модификации Гофмейстера-Финстерера. Дренаж брюшной полости». Из особенности операции: «Произведено прошивание аррозированного сосуда непосредственно в дне язвы. Ранее наложенные швы удалены. Язва пенетрирует в головку поджелудочной железы, в дне ее определяется крупный сосуд (a. gastroduodenalis), из которого поступает кровь. Ниже края язвы на 2 мм произведена аккуратная дополнительная мобилизация задней стенки. Артерия прошита на протяжении. Произведено атипичное ушивание культи ДПК проксимальнее на 1 см большого дуоденального сосочка по модифицированному способу Сапежко двухрядным швом». Послеоперационный диагноз: «Хроническая язва ДПК, осложненная пенетрацией в головку поджелудочной железы IV степени (по Дымниковой), аррозией a. gastroduodenalis с рецидивирующими профузными кровотечениями и состоянием после повторных прошиваний язвы. Постгеморрагическая анемия тяжелой степени, состояние после геморрагического шока».



Рис. 1. Динамика показателя концентрации гемоглобина, г/л



Рис. 2. Динамика показателя количества лейкоцитов,  $10^9/l$

Для наглядности динамика лабораторных показателей (концентрация гемоглобина, количество лейкоцитов) представлена в графическом виде (рис. 1, 2 — при наличии нескольких измерений показателя в течение суток учитывалось максимальное отклонение от референсных значений).

После операции больная переведена в ОРИТ для продолжения интенсивной терапии. Оценка по шкале АРАСНЕ II — 4 балла. Пациентка экстубирована на 2-е сут. после резекции желудка. Послеоперационный период осложнился рецидивирующим отеком легких, что потребовало повторных интубаций и искусственной вентиляции легких (ИВЛ) — на 2-е и 9-е сут. Больная окончательно экстубирована на 18-е сут. после операции. Общая продолжительность ИВЛ составила 14 сут. Рентгенологически зафиксированы инфильтративные изменения в легочной ткани: рентгенография органов грудной клетки на 3-и сут. — двусторонняя полисегментарная инфильтрация, на 5-е сут. — частичный регресс инфильтрации, на 9-е сут. — нельзя исключить отек легких / полисегментарную пневмонию. Компьютерная томография (КТ) грудной клетки на 13-е сут. — полисегментарные участки неоднородной инфильтрации (в т.ч., по типу матового стекла) обоих легких. Утолщение междольковых перегородок (как проявления интерстициального отека). В течение первых 4 сут. после операции у пациентки отмечалась субфебрильная температура тела с однократным подъемом до  $38,1\text{ }^\circ\text{C}$ ; в данный период проведена антибактериальная терапия (АБТ) — внутривенно

ципрофлоксацин 400 мг 2 раза в сут., метронидазол 500 мг 3 раза в сут.

С первых суток больная получала энтеральное зондовое питание с постепенным переходом на щадящий рацион и дополнительное назначение методом сипинга современных сбалансированных полимерных питательных смесей. Получаемый объем алиментации: энергия — 23–30 ккал/кг/сут., белок — 1,2–1,9 г/кг/сут.

На 4-е сут. после операции по результатам антибиотикограммы проведена коррекция АБТ, назначены линезолид по 600 мг 2 раза в сут., имипенем/циластатин по 1 г 4 раза в сут. Также на 4-е сут. выполнено переливание 2 доз эритроцитарной взвеси и 2 доз СЗП.

На 6-е сут. послеоперационного периода удалены дренажи из малого таза и подпеченочного пространства, а также желудочный зонд.

На 8-е сут. после операции у больной выявлена эвентрация сальника и тонкой кишки через лапаротомную рану. Выполнено устранение эвентрации, лапаротомная рана зашита через все слои.

На 11-е сут. после резекции желудка по ходу ранее удаленного дренажа, стоявшего в подпеченочном пространстве, отмечено обильное подтекание желчи. Клиническая картина расценена как проявление несостоятельности швов культи ДПК с формированием дуоденального свища. В свишевой ход установлен дренаж. Объем желчного отделяемого по дренажу достигал 500 мл в сут. Сформирована чрескожная чреспеченочная холецистостома, по которой отделяется до 350–400 мл желчи в сут.

В послеоперационном периоде у пациентки длительно сохранялись лейкоцитоз (рис. 2), жидкий стул до 2–3 раз в сут. и эпизоды субфебрильной температуры тела, несмотря на проводимую АБТ. На 15-е сут. при анализе кала на токсины клостридий верифицирован антибиотик-ассоциированный клостридиальный колит. Проведена коррекция терапии — отмена системных антибиотиков. С целью деконтаминации кишечника назначены перорально ванкомицин по 250 мг 4 раза в сут., метронидазол по 500 мг 3 раза в сут. На 19-е сут. при контрольном анализе кала токсины клостридий не обнаружены, однако полная нормализация показателей интоксикации (количества лейкоцитов и температуры тела) достигнута лишь к 21-м суткам.

В динамике наблюдения также зарегистрированы гипопропротеинемия 34,3 г/л (на 1-е сут.) → 46,5 г/л (21-е сут.), гипоальбуминемия 11,9 г/л (на 3-и сут.) → 15,4 г/л (13-е сут.). Коррекция нутритивного обеспечения осуществлялась под на-

блюдением специалиста отделения клинического питания.

К 25-м суткам объем дуоденального отделяемого по дренажу уменьшился до минимального количества (следы); пациентка переведена в профильное хирургическое отделение.

Для контроля эвакуаторной функции желудка и исключения послеоперационных осложнений на 34-е сут. выполнили рентгеноконтрастное исследование пассажа сульфата бария по желудочно-кишечному тракту. Через 15 мин после введения контрастное вещество поступило в тонкую кишку; через 1 ч 15 мин. контраст полностью визуализировался в просвете тонкой кишки, не выходя за пределы желудочно-кишечного тракта (рис. 3 А, Б). Полученные данные свидетельствуют о нормальной скорости эвакуации, отсутствии рентгенологических признаков несостоятельности анастомоза и синдрома приводящей петли.



А



Б

*Рис. 3. Рентгеноконтрастное исследование пассажа сульфата бария по желудочно-кишечному тракту:*

*А — через 15 мин после дачи сульфата бария; Б — через 1 час 15 мин после дачи сульфата бария*

На 36-е сут. выполнена холецистография с целью оценки состояния дуоденального свища. В ходе исследования контрастированы внутри- и внепеченочные протоки. Отмечено свободное поступление контраста в ДПК. Дефектов заполнения не выявлено (рис. 4). Полученные данные свидетельствуют о закрытии дуоденального свища, в связи с чем контрольный дренаж был удален из брюшной полости. Больная выписана на амбулаторное наблюдение с запланированным удалением холецистостомы через месяц.



*Рис. 4. Холецистограмма: контрастированы внутри- и внепеченочные протоки*



**Обсуждение.** Данное клиническое наблюдение поднимает важные вопросы диагностики и лечения постбульбарных язв ДПК, осложненных кровотечением. Успешное лечение этой категории пациентов возможно только при строго индивидуальном подходе и слаженной междисциплинарной работе хирургов, эндоскопистов, анестезиологов-реаниматологов, нутрициологов, клинических фармакологов и врачей-диагностов.

Стратификацию риска рецидива кровотечения для выбора хирургической тактики следует проводить по шкалам Rockall, Glasgow-Blatchford, PNED. Точная топическая диагностика и полноценный гемостаз при ЭГДС у пациентов с залуковичной язвой затруднены. Проблема несостоятельности швов культи ДПК при «трудных» язвах, как одного из самых серьезных осложнений после резекции желудка по Бильрот-II, остается актуальной. Развитие данного осложнения, вероятно, обусловлено массивной кровопотерей, острой белковой недостаточностью и техническими трудностями при выполнении манипуляции в постбульбарном отделе ДПК. В представленном клиническом случае осложнение проявилось формированием «первичного дуоденального свища», что наблюдается у 5,4 % пациентов с несостоятельностью швов культи двенадцатиперстной кишки [10]. Ведение дуоденального свища на фоне выраженной гипопропротеинемии и гипоальбуминемии потребовало комплексного мультидисциплинарного подхода и интенсивной нутритивной поддержки.

У пациентки после резекции желудка отмечались явления кишечной диспепсии (жидкий стул до 3 раз в сут.), периодически субфебрильная лихорадка, лейкоцитоз. Патогенетически данные симптомы могут быть объяснены эпизодами бактериальной транслокации из кишечника в системный кровоток на фоне повышенной эпителиальной проницаемости. Своевременная коррекция АБТ на основании клинико-лабораторных данных — один из ключевых компонентов успешного лечения пациентки.

#### **Выводы.**

1. В структуре язвенной болезни ДПК особую категорию представляют собой осложненные язвы постбульбарного отдела, характеризующиеся трудностями диагностики и лечения, обусловленными анатомо-топографическими особенностями данной локализации. Язвенное кровотечение является одним из наиболее тяжелых осложнений данного заболевания. При этом эндоскопический гемостаз не всегда надежен, что приводит к рецидивам кровотечения.

2. Оперативные вмешательства при данной патологии технически сложны и сопровождаются высоким риском тяжелых послеоперационных осложнений, что обуславливает необходимость персонализированного подхода к выбору хирургической тактики. Оптимальное ведение таких пациентов требует мультидисциплинарного сотрудничества специалистов различного профиля.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Перегудов С.И., Lyonг Ш.Т.* Осложненные залуковичные язвы двенадцатиперстной кишки: Особенности клинических проявлений, диагностика и лечение // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2024. Т. 26, № 3. С. 447–460. DOI: 10.17816/brmma630920 EDN: THAEAY.
2. *Василенко В.Х., Майоров В.М., Сальман М.М.* Внелуковичные язвы двенадцатиперстной кишки. Москва: Медицина, 1975. 144 с.
3. *Бужор П.В.* Особенности клиники, течение и хирургическое лечение постбульбарных язв двенадцатиперстной кишки: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ленинград, 1991. 22 с.
4. *Красильников Д.М., Миннегалиев М.М.* Постбульбарные язвы двенадцатиперстной кишки: (диагностика, хирургическая тактика). Казань: Бриг, 2021. 76 с.
5. *Парфенов А.О., Демко А.Е., Вербицкий В.Г.* Сочетанные осложнения пилородуоденальных язв и их хирургическое лечение в условиях НИИ СП им. И.И. Джанелидзе // Журнал неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе. 2022. № 3(8). С. 36–42. DOI: 10.54866/27129632\_2022\_3\_35 EDN: DTPLWE.
6. *Перегудов С.И., Косачев А.В.* Летальность у больных с залуковичными язвами двенадцатиперстной кишки, осложненными кровотечением // Скорая медицинская помощь — 2017: материалы 16-го Всероссийского конгресса (научно-практической конференции с международным участием); Июня 08-09, 2017; СПб. С. 103–104. EDN: ZAQBВH.



7. Курьгин А.А., Румянцев В.В. Ваготомия в хирургической гастроэнтерологии. Санкт-Петербург: Гиппократ, 1992. 304 с.
8. Тoidze В.В. Хирургическое лечение залуковичных язв двенадцатиперстной кишки, осложненных кровотечением: автореф. дис. .. канд. мед. наук: 14.00.27. Ленинград, 1991. 27 с.
9. Синенченко Г.И., Курьгин А.А., Демко А.Е., Перегудов С.И. Сочетанные осложнения язвы двенадцатиперстной кишки. СПб.: Фолиант, 2007. 192 с. EDN: ZDALGT.
10. Долгоруков М.И., Виноградов И.А., Кулагин В.И. Несостоятельность швов культи двенадцатиперстной кишки после резекции желудка. СПб., 2015. 280 с.

## REFERENCES

1. Peregudov S.I., Luong S.T. Complicated postbulbar duodenal ulcers: Peculiar clinical features, diagnosis and treatment. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2024;26(3):447-460. DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma630920> (In Russ.). EDN: THAEAY
2. Vasilenko V.Kh., Mayorov V.M., Sal'man M.M. *Vnelukovichnye yazyvy dvenadtsatiperstnoy kishki*. Moscow: Meditsina; 1975. (In Russ.).
3. Buzhor P.V. *Osobennosti kliniki, techenie i khirurgicheskoe lechenie postbul'barnykh yazv dvenadtsatiperstnoy kishki* [Ph.D. Medical thesis]. Leningrad; 1991. (In Russ.).
4. Krasil'nikov D.M., Minnegaliev M.M. *Postbul'barnye yazyvy dvenadtsatiperstnoy kishki: (diagnostika, khirurgicheskaya taktika)*. Kazan: Brig; 2021. (In Russ.).
5. Parfenov A.O., Demko A.E., Verbitskiy V.G. Combined complications of pyloroduodenal ulcers and their surgical treatment in the Saint-Petersburg I.I. Dzhanlidze research institute of emergency medicine. *The Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanlidze*. 2022;3(8):36-42. (In Russ.). DOI: 10.54866/27129632\_2022\_3\_35 EDN: DTPLWE.
6. Peregudov SI, Kosachev AV. *Letal'nost' u bol'nykh s zalukovichnymi yazyvami dvenadtsatiperstnoy kishki, oslozhnennymi krovotечением. Skoraya meditsinskaya pomoshch' — 2017 : materialy 16-go Vserossiiskogo kongressa (nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem)*; 2017 June 08-09; St. Petersburg; 103-104. (In Russ.). EDN: ZAQBKH.
7. Kurygin A.A., Rummyantsev V.V. *Vagotomiya v khirurgicheskoi gastroenterologii*. St. Petersburg: Gippokrat; 1992. (In Russ.).
8. Toidze V.V. *Khirurgicheskoe lechenie zalukovichnykh yazv dvenadtsatiperstnoy kishki, oslozhnennykh krovotечением* [Ph.D. Medical thesis]. Leningrad; 1991. 27 p. (In Russ.).]
9. Sinenchenko G.I., Kurygin A.A., Demko A.E., Peregudov S.I. *Combined complications of duodenal ulcer*. St. Petersburg: Foliant; 2007. (In Russ.). EDN: ZDALGT.
10. Dolgorukov M.I., Vinogradov I.A., Kulagin V.I. *Nesostoyatel'nost' shvov kul'ti dvenadtsatiperstnoy kishki posle rezektsii zheludka*. St. Petersburg; 2015. (In Russ.).

## АВТОРЫ

- Льонг Шон Тунг** — ORCID: 0009-0008-2530-8593  
**Демко Андрей Евгеньевич**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0002-5606-288X  
**Титов Руслан Викторович**, к.м.н. — ORCID: 0000-0003-2280-8265  
**Перегудов Сергей Иванович**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0001-5755-1311  
**Парфенов Антон Олегович**, к.м.н., доц. — ORCID: 0000-0002-1192-4087  
**Есютин Игорь Николаевич**, к.м.н. — ORCID: 0009-0001-0072-8769  
**Святненко Андрей Владимирович** — ORCID: 0000-0003-2603-9854

## AUTHORS

- Luong Shon Tung** — ORCID: 0009-0008-2530-8593  
**Demko Andrey Evgen'evich**, Dr.Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0002-5606-288X  
**Titov Ruslan Viktorovich**, Ph.D. — ORCID: 0000-0003-2280-8265  
**Peregudov Sergey Ivanovich**, Dr.Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0001-5755-1311  
**Parfenov Anton Olegovich**, Ph.D., Assoc. Prof. — ORCID: 0000-0002-1192-4087  
**Esyutin Igor' Nikolaevich**, Ph.D. — ORCID: 0009-0001-0072-8769  
**Svyatnenko Andrey Vladimirovich** — ORCID: 0000-0003-2603-9854



УДК 615.099.07: 616-037

DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_109

## ОСТРОЕ ТЯЖЕЛОЕ ОТРАВЛЕНИЕ АНТИКОАГУЛЯНТОМ НЕПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ, ОСЛОЖНЕННОЕ РАЗВИТИЕМ ТОКСИЧЕСКОЙ КОАГУЛОПАТИИ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

© Р.А. НАРЗИКУЛОВ<sup>1,2,3</sup>, А.Н. ЛОДЯГИН<sup>2,3</sup>, Н.П. СИДОРОВА<sup>1</sup>, А.А. БАССАНЕЦ<sup>1,4</sup>, М.А. КОЛЕБОШИНА<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ ЛО «Всеволожская клиническая межрайонная больница», Ленинградская область, Всеволожск, Россия

<sup>2</sup> ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский Государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

### РЕЗЮМЕ

**АКТУАЛЬНОСТЬ.** В настоящее время во всем мире, несмотря на проводимые лечебно-профилактические мероприятия, сердечно-сосудистые заболевания занимают одно из первых мест в структуре заболеваемости и смертности. В течение последних лет распространение получают новые пероральные антикоагулянты. Но, несмотря на это, остается ряд клинических ситуаций, когда единственным возможным антикоагулянтом является варфарин. Острые отравления варфарином сопровождаются развитием тяжелых осложнений, что обуславливает высокую летальность в этой группе заболеваний. Поиск методов интенсивной терапии, направленных на предотвращение нарушений системы гемостаза, является актуальным направлением в клинической практике.

**ЦЕЛЬ:** оценка использования фитоменадиона как препарата первой линии терапии в интенсивной терапии острого тяжелого отравления антикоагулянтом непрямого действия (варфарин), осложненного развитием токсической коагулопатии.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Материал работы составил клинический случай острого тяжелого отравления антикоагулянтом непрямого действия, осложненного развитием токсической коагулопатии и кровотечением. Изучали особенности клинической картины в динамике, изменения в клинико-биохимических показателях, ориентировочном исследовании системы гемостаза, газовом составе крови и кислотно-основном состоянии.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Установлено, что отравление антикоагулянтом непрямого действия, осложненное развитием токсической коагулопатии, характеризовалось носовым кровотечением и нарушением показателей системы гемостаза (международного нормализованного отношения (МНО) 24,65). В комплекс мер интенсивной терапии, помимо поддержания систем жизнеобеспечения, коррекции метаболических расстройств, был включен препарат фитоменадион как препарат первой линии терапии и переливание плазмы крови человека. Данный подход позволил существенно снизить тяжесть клинического течения и предупредить развитие массивных кровотечений.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Бесконтрольный прием антикоагулянта непрямого действия может вызвать серьезные и опасные для жизни осложнения. Поэтому пациенты, проходящие терапию варфарином, должны быть проинформированы о возможных осложнениях и требуют регулярного контроля МНО. При острых тяжелых отравлениях антикоагулянтом непрямого действия, осложненных развитием токсической коагулопатии, в комплекс мер синдромальной общереаниматологической терапии рекомендуется максимально раннее использование препарата витамина К1 — фитоменадиона, для быстрой нейтрализации антикоагулянта непрямого действия и переливание плазмы крови человека.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** отравление, варфарин, токсическая коагулопатия, фитоменадион.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Нарзикулов Р.А., Лодягин А.Н., Сидорова Н.П., Бассанец А.А., Колебошина М.А. Острое тяжелое отравление антикоагулянтом непрямого действия, осложненное развитием токсической коагулопатии (клинический случай) // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. С. 109–115.



## ACUTE SEVERE POISONING WITH AN INDIRECT-ACTING ANTICOAGULANT COMPLICATED BY THE DEVELOPMENT OF TOXIC COAGULOPATHY (CLINICAL CASE)

© R.A. NARZIKULOV<sup>1,2,3</sup>, A.N. LODYAGIN<sup>2,3</sup>, N.P. SIDOROVA<sup>1</sup>, A.A. BASSANETZ<sup>1,4</sup>, M.A. KOLEBOSHINA<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> State Budgetary Institution of Healthcare of the Leningrad Region “Vsevolozhsk Interdistrict Hospital”, Vsevolozhsk, Russia

<sup>2</sup> St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University” of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia

<sup>4</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Saint Petersburg State Pediatric Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

### ABSTRACT

**RELEVANCE.** At present, cardiovascular diseases occupy one of the first places in the structure of morbidity and mortality throughout the world, despite the conducted treatment and preventive measures. In recent years, new oral anticoagulants have become widespread. Nevertheless, there are still a number of clinical situations when the only possible anticoagulant is warfarin. Acute poisoning with warfarin is accompanied by the development of severe complications, which causes high mortality in this group of diseases. The search for intensive care methods aimed at preventing hemostasis system disorders is a relevant area in clinical practice.

**OBJECTIVE:** to evaluate the use of phytomenadione as a first-line therapy drug in the intensive care of acute severe poisoning with an indirect anticoagulant (warfarin), complicated by the development of toxic coagulopathy.

**MATERIALS AND METHODS.** The material of the work included an acute indirect anticoagulant severe poisoning clinical case, complicated by the development of toxic coagulopathy and bleeding. The features of the clinical picture in dynamics, changes in clinical and biochemical parameters, an indicative study of the hemostasis system, blood gas composition and acid-base balance were studied.

**RESULTS.** It was established that poisoning with an indirect anticoagulant complicated by the development of toxic coagulopathy was characterized by nasal discharge and a violation of the hemostasis system parameters (international normalized ratio (INR) 24.65). In addition to maintaining life support systems and correcting metabolic disorders, the complex of intensive care measures included phytomenadione as a first-line therapy drug and transfusion of human blood plasma. This approach made it possible to significantly reduce the severity of the clinical course and prevent the development of massive bleeding.

**CONCLUSION.** Uncontrolled use of indirect anticoagulant may cause serious and life-threatening complications. Therefore, patients undergoing warfarin therapy should be informed of possible complications and require regular monitoring of INR. In acute severe poisoning with indirect anticoagulant complicated by the development of toxic coagulopathy, the earliest possible use of vitamin K1 — phytomenadione is recommended as part of the complex of measures of syndromic general resuscitation therapy for rapid neutralization of the indirect anticoagulant and transfusion of human blood plasma.

**KEYWORDS:** poisoning, warfarin, toxic coagulopathy, phytomenadione.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Narzikulov R.A., Lodyagin A.N., Sidorova N.P., Bassanetz A.A., Koleboshina M.A. Acute severe poisoning with an indirect-acting anticoagulant complicated by the development of toxic coagulopathy (clinical case). *Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze*. 2025;(2):109–115.

**Введение.** Фибрилляция предсердий является наиболее частым кардиальным источником системной эмболии и кардиоэмболического инсульта. Антикоагулянты рекомендованы для предотвращения инсульта у пациентов с неклапанной фибрилляцией предсердий. Варфарин уменьшает риск инсульта у пациентов с фибрилляцией предсердий приблизительно на две трети. Варфарин является самым распространенным антикоагулирующим препаратом для перорального применения, который ингибирует метаболизм витамина

К, необходимый для активации факторов II, VII, IX, и X. Варфарин блокирует внешнюю систему и общий путь каскада свертывания крови. После прекращения приема препарата восстановление активности витамина К-зависимых факторов свертывания крови происходит в течение 4–5 дней [1, 2].

Препарат широко используется при венозной тромбоэмболии и для профилактики эмболии у пациентов с искусственными клапанами сердца и мерцанием предсердий. Коррекцию дозы произ-



водят с учетом МНО. Уровень МНО — 2,5–3,5 в случае искусственных клапанов сердца или антифосфолипидных синдромов [1, 3, 4].

Противопоказания включают в себя любые состояния, при которых риск кровотечения или нежелательной реакции превышает клиническую пользу: кожная реакция, недавно перенесенное хирургическое вмешательство, активное или потенциальное желудочно-кишечное, внутримозговое или урогенитальное кровотечение [5, 6].

Осложнения, связанные с кровотечением при использовании варфарина: 15 % пациентов в год, 4,9 % случаев массивных кровотечений, до 0,8 % случаев заканчиваются летальным исходом, чаще всего в случае внутрочерепного кровоизлияния, значительно возрастает при МНО выше 4 [1, 7].

**Целью** настоящей работы явилась оценка мер, принимаемых в интенсивной терапии при остром тяжелом отравлении варфарином, осложненным развитием токсической коагулопатии, а также оценка препарата витамина К1 (фитоменадион) для быстрой нейтрализации антикоагулянта непрямого действия.

Представляем вашему вниманию **клинический случай** острого перорального отравления антикоагулянтом непрямого действия тяжелой степени, осложненный развитием токсической коагулопатии и кровотечения у пациента М. 41 года с массой тела 80 кг и ростом 177 см (индекс массы тела 26,1 кг/м<sup>2</sup>). Пациент доставлен в стационарное отделение скорой медицинской помощи многопрофильного стационара бригадой скорой медицинской помощи с жалобами на слабость, головокружение, одышку, боли в спине, носовое кровотечение, появление гематом на теле, онемение правой руки и онемение левой ноги, появление гематом после прикосновений. До приезда бригады скорой медицинской помощи отмечалось носовое кровотечение.

На этапе скорой медицинской помощи вне медицинской организации проводилось кардиомониторное наблюдение, пульсоксиметрия и кислородотерапия. В стационарном отделении скорой медицинской помощи пациент осмотрен терапевтом, кардиологом, оториноларингологом и реаниматологом. С учетом тяжести состояния пациент госпитализирован в отделение анестезиологии-реанимации с палатами реанимации и интенсивной терапии для взрослого населения.

В анамнезе: «Врожденный порок аортального клапана. Протезирование аортального клапана проводилось в 2022 году. Со слов пациента после протезирования аортального клапана постоянно принимает варфарин по 5 мг три раза в день под контролем международного нормализованного отношения (МНО). За последние

шесть месяцев МНО не контролировал. Ухудшение состояния стал отмечать в течение последних трех дней, когда начались носовое кровотечение, одышка и слабость. Самостоятельно отменил варфарин и в течение трех дней препарат уже не принимает. В связи с ухудшением состояния самостоятельно вызвал бригаду скорой медицинской помощи и был доставлен в многопрофильный стационар.

Из сопутствующих заболеваний: дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника (ДДЗП). Протрузии межпозвоночных дисков L3–4, L4–5, L5–S1. Правосторонняя сколиотическая деформация поясничного отдела позвоночника. Осложнение: люмбоишиас.

В качестве лекарственной терапии в период обострений ДДЗП принимает: Ксефокам Рапид, Омепразол, Мидокалм, Нейромультивит.

При поступлении: общее состояние тяжелое. Сознание ясное (по шкале комы Глазго — 15 баллов). Зрачки: D = S, фотореакции живые, корнеальные рефлексы живые, мышцы лица симметричны, парезов нет. Менингеальные симптомы отрицательные. Кожные покровы бледные, множественные подкожные гематомы. Видимые слизистые бледные, с кровоподтеками. Периферические лимфатические узлы не увеличены. Отмечается пастозность лица и отеки нижних конечностей. Дыхание спонтанное, субкомпенсированное. Частота дыхательных движений 22–24 в минуту, сатурация кислорода (SpO<sub>2</sub>) составляла 97 % при концентрации кислорода во вдыхаемом воздухе (FiO<sub>2</sub>) 30 %. Увлажненный кислород — через носовые канюли. В легких перкуторно легочный звук. Аускультативно дыхание жесткое, проводится во все отделы, хрипов нет. Гемодинамика стабильная. Артериальное давление 110/70 мм рт.ст. Частота сердечных сокращений 98 ударов в минуту, ритмичный. Тоны сердца аускультативно приглушены, ритмичные. Язык сухой, чистый. Живот мягкий, безболезненный, не вздут, доступен глубокой пальпации, перистальтика вялая. Печень по краю реберной дуги. Физиологические отправления, со слов, не нарушены.

Основной диагноз: острое пероральное отравление варфарином тяжелой степени в быту. Случайное: неконтролируемый прием.

Осложнение: токсическая коагулопатия тяжелой степени. Носовое кровотечение. Постгеморрагическая анемия тяжелой степени.

Конкурирующий диагноз: Врожденный порок аортального клапана. Протезирование аортального клапана от 2022 года.

Сопутствующие заболевания: ДДЗП. Протрузии межпозвоночных дисков L3–4, L4–5, L5–S1.



Правосторонняя сколиотическая деформация поясничного отдела позвоночника. Люмбоишиас».

Были проведены лабораторные диагностические исследования: в клиническом анализе крови выявлены снижение гемоглобина 46 г/л (130,0–160,0), эритроцитов  $1,62 \times 10^{12}/л$  (4,30–5,70), гематокрита 13,4 %. Изменения показателей биохимического анализа крови: общий билирубин 31,6 (0–20,5) ммоль/л, С-реактивный белок 29,2 (0–5) мг/л, мочевины 11,49 ммоль/л (2,10–7,10), натрий 130,4 ммоль/л (136,0–145,0) калий 3,15 ммоль/л (3,5–5,5). Изменены показатели коагулограммы: протромбин по Квику 3 % (70,0–136,0), МНО 24,65 (0,85–1,15), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) 146,6 сек (25,0–35,0). Изменения общего анализа мочи: белок — +2 г/л, эритроциты — 10–12 в поле зрения.

Показатели газов крови и КОС: рН — 7,54, парциальное давление кислорода в артериальной крови 70 мм рт.ст., парциальное давление углекислоты в артериальной крови 23,3 мм рт.ст., ВЕ — –2,5 ммоль/л., лактат до 2,5 ммоль/л. Водно-электролитных нарушений не выявлено.

Проведены инструментальные исследования: на рентгенограмме органов грудной клетки в прямой задней проекции, в положении лежа, в видимых отделах — органы грудной клетки без видимой патологии. МОС грудины.

Ультразвуковое исследование органов брюшной полости: «Заключение: Гепатомегалия. Диффузные изменения печени, поджелудочной железы». Ультразвуковое исследование почек, надпочечников, мочевого пузыря. Заключение: «УЗИ признаки повышения эхогенности паренхимы почек».

Электрокардиография: синусовая тахикардия 98 ударов в минуту. Нарушения проводимости. Блокада передне-верхней ветви левой ножки пучка Гиса. Гипертрофия желудочков. Гипертрофия левого желудочка. Процессы реполяризации снижены.

В отделении реанимации и интенсивной терапии определена группа крови и резус фактор: 0 (I) Rh (+) положительный. Получено 4 дозы свежемороженой плазмы 0 (I) Rh (+). После проведения биологической пробы начата внутривенная трансфузия (переливание плазмы крови человека капельным способом).

До начала гемотрансфузии введен фитоменадион в дозе 10 мг. При выполнении внутривенного введения эмульсию перед инъекцией разводили в пропорции 1:5 (используя воду для инъекций). Разведенную эмульсию вводили медленно, в объеме примерно 1 мл в течение 20 секунд.

В состав инфузионной терапии входили растворы влияющие на водно-электролитный баланс (калия хлорид 7,5 % 10 мл, сульфат магния 25 % 10 мл в 10 % растворе декстрозы 500 мл с инсулином короткого действия из расчета 1 ЕД на 3–4 г сухой декстрозы), трансфузионная (переливание плазмы крови человека из расчета 10 мл/кг), ингибиторы протонного насоса (омепразол 40 мг/сутки). С целью нормализации энергетического обмена использовали парентеральное введение препаратов, содержащих янтарную кислоту, меглюмина натрия сукцинат — внутривенно капельно со скоростью 4,5 мл/мин в средней суточной дозе — 10 мл/кг и инозин + никотинамид + рибофлавин + янтарная кислота в однократной дозе 10 мл — 2 раза в сутки через 12 часов в течение 3 дней внутривенно капельно в разведении на 250 мл 10 % декстрозы.

Носовое кровотечение купировано после введения фитоменадиона, проведения тампонады носа не потребовалось.

После проведенной в первые сутки терапии, в контрольных анализах крови: эритроциты  $2,46 \times 10^{12}/л$  (4,30–5,70), гемоглобин 72 г/л (130,0–160,0), гематокрит 20,8 % (35,0–47,0), протромбин по Квику 21 % (70,0–136,0), МНО 3,46 (0,85–1,15), АЧТВ 38,2 сек (25,0–35,0).

В результате проведенной интенсивной терапии состояние больного улучшилось, и на третьи сутки больной был переведен в профильное отделение.

Показатели лабораторных исследований при переводе в профильное отделение: в клиническом анализе крови — лейкоциты  $5,68 \times 10^9/л$  (4,0–10,0), эритроциты  $2,65 \times 10^{12}/л$  (4,3–5,7), гемоглобин 79 г/л (130,0–160,0), гематокрит 23,3 %. В биохимическом анализе крови: мочевины 4,24 ммоль/л (2,1–7,1), креатинин 90 мкмоль/л (64,0–115,0), амилаза 128 ед/л (25,0–100,0), общий белок 70,7 г/л (64,0–83,0), билирубин общий 37,8 ммоль/л (2,4–20,5), аланинаминотрансфераза (АлАТ) 43 ед/л (0–41,0), аспартатаминотрансфераза (АсАТ) 36,0 ед/л (0–37,0), С-реактивный белок 68,5 мг/л, Натрий 138,9 ммоль/л (136,0–145,0) Калий 3,75 ммоль/л (3,5–5,5). Коагулограмма: протромбин по Квику 60 % (70,0–136,0), МНО 1,37 (0,85–1,15), АЧТВ 31,5 сек (25,0–35,0), протромбиновое время (ПВ) 16,7 сек (9,0–12,0).

Пациент на 6 сутки от начала госпитализации выписан домой в удовлетворительном состоянии под наблюдение терапевта и кардиолога по месту жительства.

**Обсуждение полученных результатов.** В настоящее время в Российской Федерации, как и во всем мире, несмотря на проводимые лечебно-профилактические мероприятия, сердеч-



но-сосудистые заболевания занимают одно из первых мест в структуре заболеваемости и смертности. К ним относятся фибрилляция предсердий, ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения. При кардиологических заболеваниях требуется антикоагулянтная терапия [8, 9]. Предпочтение в лечении кардиологических больных чаще отдают новым пероральным антикоагулянтам, которые согласно современным представлениям не требуют постоянного лабораторного контроля. Однако среди заболеваний сердца встречаются патологии, требующие приема антикоагулянтов непрямого действия или антагонистов витамина К, например, варфарина. Полноценная оценка состояния системы гемостаза таким пациентам, применяющим эти препараты, очень важна.

В настоящее время для этой цели используются коагуляционные тесты, включающие протромбиновое время, протромбиновый индекс, активированное частичное тромбопластиновое время, подсчет международного нормализованного отношения, определение уровня фибриногена А [10, 11].

В представленном клиническом случае огромную роль в развитии тяжелого отравления антикоагулянтом непрямого действия сыграл бесконтрольный прием варфарина. Диагноз был выставлен на основании данных коагулограммы (МНО — 24,65). Как известно, целевой уровень МНО у пациентов с протезированным клапаном сердца находится на уровне 2,5–3,5.

Острое отравление проявлялось коагулопатией тяжелой степени, носовым кровотечением, постгеморрагической анемией тяжелой степени и метаболическим алкалозом.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.  
**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Garcia D.A., Crowther M.A. Reversal of warfarin: case-based practice recommendations. *Circulation*. 2012;125(23):2944–7. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.081489.
2. Weinberger J., Cipolle M. Optimal Reversal of Novel Anticoagulants in Trauma. *Crit Care Clin*. 2017;33(1):135–152. DOI: 10.1016/j.ccc.2016.08.005.
3. Михайлова З.Д., Черепанова В.В., Михайлова Ю.В. Геморрагический синдром на фоне антитромботической терапии: взгляд кардиолога и гематолога // Кардиология: новости, мнения, обучение. 2018. Т. 6, № 2. С. 63–72. DOI: 10/24411/2309-1908-2018-12008 EDN: USBLQS.
4. Lanás-Gimeno A., Lanás A. Risk of gastrointestinal bleeding during anticoagulant treatment. *Expert Opin Drug Saf*. 2017;16(6):673–685. DOI: 10.1080/14740338.2017.1325870.
5. Sarode R., Matevosyan K., Bhagat R., et al. Rapid warfarin reversal: a 3-factor prothrombin complex concentrate and recombinant factor VIIa cocktail for intracerebral hemorrhage. *J Neurosurg*. 2012;116(3):491–497. DOI: 10.3171/2011.11.JNS11836.

Интенсивная терапия включала в себя: инфузионную, антидотную, трансфузионную, детоксикационную, коррекцию нарушений кислотно-основного состояния, антиагреганты, статины, антигипертензивную терапию, кислородотерапию и нормализацию энергетического баланса.

Для быстрой нейтрализации антикоагулянта непрямого действия использовался препарат витамина К1 (фитоменадион) как препарат первой линии терапии и переливание плазмы крови человека. В результате проведенной интенсивной терапии, на следующие сутки значительно снизился уровень МНО (с 24,65 до 3,6), пациент переведен в терапевтическое отделение на 3 сутки. На 6 сутки пациент выписан в удовлетворительном состоянии из стационара.

Таким образом, фитоменадион использовался, как препарат первой линии терапии, когда потребовалась быстрая нейтрализация антикоагулянта непрямого действия.

**Заключение.** Бесконтрольный прием антикоагулянта непрямого действия может вызвать серьезные и опасные для жизни осложнения. Поэтому пациенты, проходящие терапию варфарином, должны быть проинформированы о возможных осложнениях, и требуется регулярный контроль МНО. При острых тяжелых отравлениях антикоагулянтом непрямого действия, осложненного развитием токсической коагулопатии, в комплекс мер синдромальной общереаниматологической терапии рекомендуется максимально раннее использование препарата витамина К1 (фитоменадион) для быстрой нейтрализации антикоагулянта непрямого действия и переливание плазмы крови человека.



6. Mehran R., Rao S.V., Bhatt D.L., et al. Standardized bleeding definitions for cardiovascular clinical trials: a consensus report from the Bleeding Academic Research Consortium. *Circulation*. 2011;123(23):2736–2747. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.009449.
7. Holbrook A., Schulman S., Witt D.M., et al. Evidence-based management of anticoagulant therapy: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9<sup>th</sup> ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012;141(2 Suppl):e152S-e184S. DOI: 10.1378/chest.11-2295.
8. Новикова Н.А., Воловченко А.Н. Варфарин: место в современной антикоагулянтной терапии // Атеротромбоз. 2016. № 1. С. 50–58. DOI: 10.21518/2307-1109-2016-1-50-58.
9. Васильев С.А., Виноградов В.Л., Гемджян Э.Г. Проблема геморрагического синдрома при лечении антагонистами витамина К // Терапевтический архив. 2012. Т. 84, № 7. С. 89–94. EDN: PEJZRJ.
10. Ansell J., Hirsh J., Hylek E., Jacobson A., et al. Pharmacology and management of the vitamin K antagonists: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest*. 2008;133(6 Suppl):160S-198S. DOI: 10.1378/chest.08-0670.
11. Wehling M., Collins R., Gil V.M., et al. Appropriateness of Oral Anticoagulants for the Long-Term Treatment of Atrial Fibrillation in Older People: Results of an Evidence-Based Review and International Consensus Validation Process (OAC-FORTA 2016). *Drugs Aging*. 2017;34(7):499–507. DOI: 10.1007/s40266-017-0466-6.

## REFERENCES

1. Garcia D.A., Crowther M.A. Reversal of warfarin: case-based practice recommendations. *Circulation*. 2012;125(23):2944-7. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.081489.
2. Weinberger J., Cipolle M. Optimal Reversal of Novel Anticoagulants in Trauma. *Crit Care Clin*. 2017;33(1):135-152. DOI: 10.1016/j.ccc.2016.08.005.
3. Mikhailova Z.D., Cherepanova V.V., Mikhailova Yu.V. Hemorrhagic syndrome on the background of antitrombotic therapy: the look of the cardiologist and the hematologist. *Cardiology: News, Opinions, Training*. 2018;6(2):63–72. DOI: 10.24411/2309-1908-2018-12008.
4. Lanás-Gimeno A., Lanás A. Risk of gastrointestinal bleeding during anticoagulant treatment. *Expert Opin Drug Saf*. 2017;16(6):673-685. DOI: 10.1080/14740338.2017.1325870.
5. Sarode R., Matevosyan K., Bhagat R., et al. Rapid warfarin reversal: a 3-factor prothrombin complex concentrate and recombinant factor VIIa cocktail for intracerebral hemorrhage. *J Neurosurg*. 2012;116(3):491–497. DOI: 10.3171/2011.11.JNS11836.
6. Mehran R., Rao S.V., Bhatt D.L., et al. Standardized bleeding definitions for cardiovascular clinical trials: a consensus report from the Bleeding Academic Research Consortium. *Circulation*. 2011;123(23):2736–2747. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.009449.
7. Holbrook A., Schulman S., Witt D.M., et al. Evidence-based management of anticoagulant therapy: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9<sup>th</sup> ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012;141(2 Suppl):e152S-e184S. DOI: 10.1378/chest.11-2295.
8. Novikova N.A., Volovchenko A.N. Warfarin: Place in the Anticoagulant Therapy Today. *Aterotromboz = Atherothrombosis*. 2016;(1):50–58. (In Russ.). DOI: 10.21518/2307-1109-2016-1-50-58.
9. Vasil'ev S.A., Vinogradov V.L., Gemdzhian E.G. The Problem of Hemorrhagic Syndrome in Its Treatment with Vitamin K Antagonists (a review of literature). *Terapevticheskii arkhiv = Therapeutic Archive*. 2012;84(7):89–94. EDN: PEJZRJ.
10. Ansell J., Hirsh J., Hylek E., Jacobson A., et al. Pharmacology and management of the vitamin K antagonists: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest*. 2008;133(6 Suppl):160S-198S. DOI: 10.1378/chest.08-0670.
11. Wehling M., Collins R., Gil V.M., et al. Appropriateness of Oral Anticoagulants for the Long-Term Treatment of Atrial Fibrillation in Older People: Results of an Evidence-Based Review and International Consensus Validation Process (OAC-FORTA 2016). *Drugs Aging*. 2017;34(7):499–507. DOI: 10.1007/s40266-017-0466-6.

## АВТОРЫ

- Нарзикулов Рустам Абдухалимович**, д.м.н. — ORCID: 0000-0002-6788-3050  
**Лодягин Алексей Николаевич**, д.м.н., доц. — ORCID: 0000-0002-8672-2906  
**Сидорова Надежда Павловна** — ORCID: 0009-0008-5134-8281



*Бассанец Александра Александровна* — ORCID: 0009-0008-1831-678X

*Колешина Мария Александровна* — ORCID: 0000-0002-1569-4426

#### AUTHORS

*Narzikulov Rustam Abdukhalimovich*, Dr.Sci. (Medicine) — ORCID: 0000-0002-6788-3050

*Lodyagin Aleksey Nikolaevich*, Dr.Sci. (Medicine), Assoc. Prof. — ORCID: 0000-0002-8672-2906

*Sidorova Nadezhda Pavlovna* — ORCID: 0009-0008-5134-8281

*Bassanetz Alexandra Alexandrovna* — ORCID: 0009-0008-1831-678X

*Koleboshina Maria Alexandrovna* — ORCID: 0000-0002-1569-4426



УДК 616.33-005.1

DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_116

## **БОЛЕЗНЬ КРОНА С ИНАППАРАНТНЫМ ТЕЧЕНИЕМ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)**

© А.О. ПАРФЁНОВ<sup>1,2</sup>, А.Е. ДЕМКО<sup>1,2</sup>, В.Г. ВЕРБИЦКИЙ<sup>1,2</sup>, Д.В. НАГОРНОВ<sup>1</sup>, А.В. КОСАЧЕВ<sup>1,2</sup>, Н.Ю. НОВИЦКАЯ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

### **РЕЗЮМЕ**

В статье представлено клиническое наблюдение успешного лечения пациентки с осложненным течением болезни Крона, развитием кишечного свища и межкишечного абсцесса. Больная 23 лет поступила в НИИ СП им. И.И. Джанелидзе с жалобами на боль в правой подвздошной области. По данным диагностической лапароскопии выявлен выпот с фибрином во всех отделах брюшной полости и инфильтрат в 30 см от илеоцекального угла, состоявший из петель тонкой кишки, сальника. Пациентке выполнена конверсия доступа, резекция тонкой кишки. По данным макроскопической картины макропрепарата и морфологического исследования установлен диагноз — болезнь Крона.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** болезнь Крона, перитонит, резекция тонкой кишки.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Парфёнов А.О., Демко А.Е., Вербицкий В.Г., Нагорнов Д.В., Косачев А.В., Новицкая Н.Ю. Болезнь Крона с инаппарантным течением (клинический случай) // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. С. 116–119.

## **CROHN'S DISEASE WITH AN INAPPARANT COURSE (CLINICAL CASE)**

© А.О. PARFENOV<sup>1,2</sup>, А.Е. DEMKO<sup>1,2</sup>, V.G. VERBITSKY<sup>1,2</sup>, D.V. NAGORNOV<sup>1</sup>, A.V. KOSACHEV<sup>1,2</sup>, N.YU. NOVITSKAYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

### **RESUME**

The article presents a clinical case of successful treatment of a patient with a complicated course of Crohn's disease, the development of intestinal fistula and intestinal abscess. A 23-year-old patient was admitted to the I.I. Dzhanelidze Research Institute of Joint Venture with complaints of pain in the right iliac region. Diagnostic laparoscopy revealed an effusion with fibrin in all parts of the abdominal cavity and an infiltrate 30 cm from the ileocecal angle, consisting of loops of the small intestine and omentum. The patient underwent access conversion and small intestine resection. According to the macroscopic picture of the macropreparation and morphological examination, the diagnosis was Crohn's disease.

**KEYWORDS:** Crohn's disease, peritonitis, small intestine resection.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Parfenov A.O., Demko A.E., Verbitsky V.G., Nagornov D.V., Kosachev A.V., Novitskaya N.Yu. Crohn's disease with an inapparant course (clinical case). *Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze*. 2025;(2):116–119.

Болезнь Крона (БК) — хроническое воспалительное заболевание желудочно-кишечного тракта неясной этиологии, характеризующееся трансмуральным, сегментарным, гранулематозным воспалением с развитием местных и системных осложнений [1, 2]. Распространенность заболевания в мире колеблется от 0,3 до 20,2 на 100 000 населения [3]. Данные о частоте заболевания в России ограничены, представлены сведениями из ре-

гиональных регистров и отличаются друг от друга своей неоднородностью. Поражение толстой кишки наблюдается примерно в 20 % всех случаев болезни Крона, а тотальное поражение встречается в 15 % случаев. Несмотря на внедрение новых схем консервативного лечения неспецифических воспалительно-язвенных заболеваний кишечника, у 20–30 % больных язвенным колитом и у 50–60 % больных с БК в течение жизни

возникают показания к хирургическому лечению. Пик заболеваемости приходится на 20–30 лет [4].

Приводим **клиническое наблюдение**.

Пациентка Л. 23 лет доставлена в НИИ СП им. И.И. Джанелидзе 15.06.2024. Из анамнеза: за 3 часа до поступления в стационар, после приема пищи возникла боль в животе, которая была наиболее выражена в правой подвздошной области. Отмечала тошноту, рвоту (3 раза) съеденной пищей, не приносящую облегчения, жидкий коричневый стул без патологических примесей (2 раза). Повышение температуры тела до 38 °С. При поступлении: состояние пациентки средней степени тяжести, сознание ясное, по шкале комы Глазго (CGS) — 15 баллов. Предъявляла жалобы на тошноту, умеренную боль преимущественно в нижних отделах живота справа. Гемодинамика стабильная: АД — 115 и 70 мм рт.ст., ЧСС — 76 в мин. Кожные покровы бледные, влажные. Дыхание самостоятельное. ЧДД 17 в мин, аускультативно — везикулярное. При объективном обследовании отмечалась болезненность в нижних отделах живота справа, положительные перитонеальные симптомы. По данным лабораторных методов обследования: общий анализ крови: гемоглобин 85 г/л, эритроциты —  $4,2 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты  $14,65 \times 10^9$ /л, тромбоциты  $545 \times 10^9$ /л. Биохимический анализ крови: амилаза, креатинин, мочевины, глюкоза, общий билирубин, а также коагулограмма в пределах референтных значений. Ультразвуковое исследование (УЗИ) — свободная жидкость в малом тазу.

Учитывая положительную перитонеальную симптоматику, стабильное состояние пациентки, принято решение о выполнении диагностической лапароскопии. Интраоперационно: в брюшной полости во всех отделах определяется мутный выпот с фибрином. Печень, двенадцатиперстная кишка, желчный пузырь не изменены. Червеобразный отросток расположен свободно, неизменен. Матка, придатки без видимой патологии. В 30 см от илеоцекального угла определялся инфильтрат, состоящий из подвздошной кишки и пряди большого сальника. Инфильтрат тупо разделен, вскрылся абсcess до 3,0 мл с кишечным содержимым. Была выполнена конверсия доступа: выявлен серозно-фибринозный перитонит (около 500 мл содержимого) во всех отделах брюшной полости. Выпот был осушен, взят для бактериологического исследования. Петли тонкой кишки в спавшемся состоянии, серозная оболочка блестящая, перистальтика удовлетворительная. При ревизии в 40 см от илеоцекального угла определялся инфильтрированный участок тонкой кишки, плотный при пальпации, серозная оболочка бугристая, с налетом

фибрина, протяженность измененного участка 10 см, по брыжеечному краю было обнаружено перфорационное отверстие диаметром 0,5 см, проходимое для зонда. К измененному участку тонкой кишки фиксирован участок сальника темного цвета с налетом фибрина. Было выполнено удаление измененного участка сальника. Учитывая интраоперационные находки, принято решение выполнить резекцию в пределах неизменной кишки. Выполнена резекция 10 см тонкой кишки с наложением анастомоза бок в бок. При вскрытии просвета макропрепарата отмечалось изменение слизистой оболочки по типу «бульжной мостовой» (рис. 1)



*Рис. 1. Макропрепарат — резецированный участок тонкой кишки, симптом «бульжной мостовой» (сочетание глубоких продольно и поперечно ориентированных язв с выбухающей гиперплазированной слизистой между ними)*

Послеоперационный период протекал благоприятно. Рана зажила первичным натяжением, швы сняты на 9 сутки после операции. На 10 сутки после операции пациентка в удовлетворительном состоянии выписана из стационара.

По данным патологоанатомического исследования резецированного участка тонкой кишки выявлено: сохраненные участки слизистой оболочки тонкой кишки с неравномерной лимфоплазмочитарной, лейкоцитарной инфильтрацией, множественными крипт-абсцессами, криптами, очагами базального плазмочитоза,



склеротическими изменениями, лимфоидными фолликулами разных размеров. Обнаружены глубокие щелевидные крипты с дистрофическими изменениями в стенках, с повышением слизиобразования. Язвенные дефекты с некрозом в их краях, очагами регенераторной гиперплазии в криптах. В краях язвенных дефектов и стенок свищевых ходов — разрастание фиброзной, грануляционной ткани разной степени зрелости с массивной лимфоплазмоцитарной, нейтрофильной, гистиоцитарной, макрофагальной инфильтрацией, множественными лимфоидными фолликулами, с наложением фибрина и с разрушенными нейтрофилами. Определяются единичные многоядерные клетки типа «клеток инородных тел». Сосуды с утолщенными стенками, пролиферацией эндотелия. Язвенные дефекты распространяются в мезоколон. Висцеральная брюшина с очагами разрастания грануляционной ткани, очаговой лимфолейкоцитарной инфильтрацией, очагами наложения фибрина с разрушенными нейтрофилами. Все слои стенки тонкой кишки склерозированы, с лимфоидными фолликулами. Жировая клетчатка с очаговыми склеротическими изменениями, очаговой лимфогистиоцитарной, плазмоцитарной инфильтрацией, стенками язвенных дефектов. Лимфатические узлы с очагами фолликулярной гиперплазии. Слизистая оболочка в краях резекции с наличием очагов изъязвления, неравномерной лимфоплазмоцитарной, лейкоцитарной инфильтрацией, криптитам, крипт-абсцессами.

Заключение гистологического исследования: хронический очаговый энтерит (БК) с очень высокой степенью гистологической активности, формированием свищевых ходов в мезоколон.

В статье представлено клиническое наблюдение успешного лечения пациентки с БК, осложненной перфорацией и разлитым серозно-фибринозным перитонитом.

БК относится к редким хроническим заболеваниям, встречающимся преимущественно у лиц молодого возраста. Клинически данная патология проявляется в виде рецидивирующих аутоиммунных заболеваний органов ЖКТ с развитием сегментарного повреждения слизистой оболочки, последующим развитием гранулематозного трансмурального воспаления с формированием стеноза, свищей и стриктур. Стоит также отметить сложности, возникающие при

диагностике данной патологии, что обусловлено смазанностью клинических проявлений на начальных этапах заболевания. Однозначных диагностических критериев не существует. Окончательно подтвердить либо опровергнуть диагноз позволяет наличие эндоскопических и гистологических изменений.

В отношении хирургической тактики стоит отметить, что большинство пациентов с БК в течение жизни переносят хотя бы одно оперативное вмешательство на органах ЖКТ [5]. Операция не приводит к радикальному излечению пациента, вследствие чего больные нередко переносят ряд резекций, что, в свою очередь, увеличивает риск развития синдрома короткой кишки. Современная тактика направлена на выполнение ограниченных резекций [6]. Особенность представленного в статье наблюдения обусловлена тем, что клинических проявлений БК до момента госпитализации у пациентки не наблюдалось. Выполненный объем оперативного вмешательства соответствует современной хирургической тактике. В послеоперационном периоде пациентка была направлена в специализированный гастроэнтерологический стационар, где ей была назначена терапия. Через 3 недели после оперативного лечения пациентке начата противорецидивная терапия тиопуринами (Инфликсимаб 2,5 мг/кг/сут.). Контрольный осмотр в клинике был в декабре 2024 г. На фоне проводимой терапии за период наблюдения рецидива заболевания у пациентки не выявлено.

Таким образом, в данном клиническом наблюдении постановка диагноза БК была затруднительной, что обусловлено стертой клинической картины, отсутствием длительного анамнеза заболевания. Пациентам с осложненной формой БК и развитием внутренних кишечных свищей показано хирургическое лечение. Выполненный объем оперативного вмешательства позволил устранить осложнения БК, стабилизировать состояние пациентки и направить больную в специализированный стационар для проведения в последующем специфической терапии. Комплексный подход укладывается в современную концепцию лечения пациентов с БК, именуемую «лечение до достижения цели» и направленную на поддержание долговременной ремиссии.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Mak W.Y., Zhao M., Ng S.C., Burisch J. The epidemiology of inflammatory bowel disease: East meets west. *J Gastroenterol Hepatol.* 2020;35(3):380-389. DOI: 10.1111/jgh.14872.
2. Burisch J., Jess T., Martinato M., et al.; ECCO -EpiCom. The burden of inflammatory bowel disease in Europe. *J Crohns Colitis.* 2013;7(4):322-37. DOI: 10.1016/j.crohns.2013.01.010.
3. Болезнь Крона: МКБ-10: K50: клинические рекомендации / Министерство Здравоохранения Российской Федерации, Общероссийская общественная организация «Ассоциация колопроктологов России», Российская Гастроэнтерологическая Ассоциация. М., 2024. 94 с.
4. Белоусова Е.А., Шельгин Ю.А., Ачкасов С.И., и др. Клинико-демографические характеристики и лечебные подходы у пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника (болезнь Крона, язвенный колит) в РФ. Первые результаты анализа Национального регистра. Колопроктология. 2023. Т. 22, № 1. С. 65–82. DOI: 10.33878/2073-7556-2023-22-1-65-822023.
5. Шельгин Ю.А., Ачкасов С.И., Решетов И.В., и др. Консенсус по спорным вопросам хирургического лечения болезни Крона с применением Дельфийского метода. Колопроктология. 2023. Т. 22, № 2. С. 172–183. DOI: 10.33878/2073-7556-2023-22-2-172-183.
6. Bemelman W.A., Warusavitarne J., Sampietro G.M., et al. ECCO-ESCP Consensus on Surgery for Crohn's Disease. *J Crohns Colitis.* 2018;12(1): 1-16. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjx061.

## REFERENCES

1. Mak W.Y., Zhao M., Ng S.C., Burisch J. The epidemiology of inflammatory bowel disease: East meets west. *J Gastroenterol Hepatol.* 2020;35(3):380-389. DOI: 10.1111/jgh.14872.
2. Burisch J., Jess T., Martinato M., et al.; ECCO -EpiCom. The burden of inflammatory bowel disease in Europe. *J Crohns Colitis.* 2013;7(4):322-37. DOI: 10.1016/j.crohns.2013.01.010.
3. *Bolezn' Krona. Klinicheskie rekomendatsii Minzdrava Rossii [Crohn's disease. Clinical Recommendations of the Ministry of Health of Russia]*. Moscow; 2024. (In Russ.). [https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/176\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/176_2)
4. Belousova E.A., Shelygin Yu.A., Achkasov S.I., et al. Clinical and Demographic Features and Treatment Approaches for Inflammatory Bowel Diseases (Crohn's Disease, Ulcerative Colitis) in the Russia. The Primary Results of the Analysis of the National Register. *Koloproktologia.* 2023;22(1):65–82. (In Russ.). DOI: 10.33878/2073-7556-2023-22-1-65-822023.
5. Shelygin Yu.A., Achkasov S.I., Reshetov I.V., et al. Consensus on controversial issues of the surgery for Crohn's disease by Delphi method. *Koloproktologia.* 2023;22(2):172–183. (In Russ.). DOI: 10.33878/2073-7556-2023-22-2-172-183.
6. Bemelman W.A., Warusavitarne J., Sampietro G.M., et al. ECCO-ESCP Consensus on Surgery for Crohn's Disease. *J Crohns Colitis.* 2018;12(1): 1-16. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjx061.

## АВТОРЫ

- Парфёнов Антон Олегович**, к.м.н., доц. — ORCID: 0000-0002-1192-4087  
**Демко Андрей Евгеньевич**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0002-5606-288X  
**Вербицкий Владимир Георгиевич**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0001-6969-7270  
**Нагорнов Дмитрий Викторович**  
**Косачев Алексей Викторович**  
**Новицкая Наталья Юрьевна** — ORCID: 0009-0009-0840-0117

## AUTHORS

- Parfenov Anton Olegovich**, Ph.D., Assoc. Prof. — ORCID: 0000-0002-1192-4087  
**Demko Andrey Evgen'evich**, Dr.Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0002-5606-288X  
**Verbitsky Vladimir Georgievich**, Dr.Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0001-6969-7270  
**Nagornov Dmitriy Viktorovich**  
**Kosachev Aleksey Viktorovich**  
**Novitskaya Natal'ya Yur'evna** — ORCID: 0009-0009-0840-0117



УДК 616-089.5

DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_120

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАЛЛИАТИВНЫХ МЕТОДОВ ДЕКОМПРЕССИИ ЖЕЛЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С НЕОПЕРАБЕЛЬНЫМИ ОПУХОЛЯМИ ПЕРИАМПУЛЯРНОЙ ЗОНЫ**

© К.В. СЕМЕНЦОВ<sup>1,2</sup>, Д.Ю. БОЯРИНОВ<sup>1,2</sup>, М.Н. МЯНЗЕЛИН<sup>1</sup>, Е.Е. ФОМЕНКО<sup>1,2</sup>, В.Э. БУРАНОВ<sup>3</sup>, М.А. ЛАУШКИН<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> СПб ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн», Санкт-Петербург, Россия

### **РЕЗЮМЕ**

**ОБОСНОВАНИЕ.** За последнее время в связи с накоплением отдаленных результатов по различным видам хирургических вмешательств в панкреатодуоденальной области в медицинском сообществе возникла дилемма о правильности ведения пациентов с первично нерезектабельными опухолями периампулярной зоны. Такие больные нуждаются в паллиативном лечении, заключающемся в декомпрессии желчевыводящих путей. Хотя эндобилиарное стентирование традиционно рассматривается как метод выбора, увеличение медианы выживаемости пациентов благодаря новым схемам полихимиотерапии выявило существенные ограничения этого подхода. Многочисленные исследования последних лет демонстрируют, что при длительном наблюдении эндоскопические методы ассоциируются с высокой частотой рецидивов обструкции, миграцией стентов и необходимостью повторных вмешательств, что ставит под сомнение их безусловное преимущество.

**ЦЕЛЬ:** сравнительный анализ эффективности хирургического шунтирования и эндобилиарного стентирования на основе систематического обзора среди публикаций различных авторов за последние годы.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Проведен сравнительный анализ эффективности различных методов декомпрессии желчевыводящих путей у пациентов с неоперабельными опухолями периампулярной зоны. Для исследования были отобраны публикации (мета-анализы, РКИ, когортные исследования) за последние 10 лет по вопросам лечения рака указанной области на ресурсах PubMed, eLibrary, National Library of Medicine, Google Академия.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Большинство авторов приходят к схожим выводам: хирургическое шунтирование демонстрирует высокую техническую успешность операции, длительный паллиативный эффект, оно не сопровождается высокой частотой осложнений, длительной госпитализацией. В то же время паллиативное эндоскопическое лечение является хорошо зарекомендовавшей себя процедурой и считается приемлемой альтернативой хирургическому вмешательству. Оно характеризуется меньшей инвазивностью, коротким сроком госпитализации, низкой летальностью, но при этом ассоциировано с высокой частотой рецидивов заболевания, обструкцией и миграцией стента и развитием других поздних послеоперационных осложнений.

**ВЫВОД.** Для пациентов с неблагоприятным прогнозом в отношении продолжительности жизни предпочтительно эндоскопическое стентирование. В остальных случаях, при удовлетворительном соматическом статусе, рекомендуется первичное хирургическое шунтирование как метод, обеспечивающий более длительный паллиативный эффект.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** опухоли периампулярной зоны, рак головки поджелудочной железы, рак терминального отдела холедоха, рак большого дуоденального сосочка, шунтирующие операции, методы декомпрессии желчевыводящих путей.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Семенцов К.В., Бояринов Д.Ю., Мянзелин М.Н., Фоменко Е.Е., Буранов В.Э., Лаушкин М.А. Сравнительный анализ паллиативных методов декомпрессии желчевыводящих путей у пациентов с неоперабельными опухолями периампулярной зоны // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. С. 120–131.

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF PALLIATIVE METHODS OF BILIARY TRACT DECOMPRESSION IN PATIENTS WITH INOPERABLE PERIAMPULLARY TUMORS**

© K.V. SEMENTSOV<sup>1,2</sup>, D.YU. BOYARINOV<sup>1,2</sup>, M.N. MYANZELIN<sup>1</sup>, E.E. FOMENKO<sup>3</sup>, V.E. BURANOV<sup>3</sup>, M.A. LAUSHKIN<sup>2,3</sup>



<sup>1</sup> Leningrad Regional Clinical Hospital, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup> St. Petersburg State Budgetary Institution “State Hospital for War Veterans”, St. Petersburg, Russia

## ABSTRACT

**RATIONALE.** Recently, due to the accumulation of long-term results for various types of surgical interventions in the pancreatoduodenal region, a dilemma has arisen in the medical community regarding the correct management of patients with primarily unresectable tumors of the periampullary zone. Such patients require palliative treatment consisting of decompression of the bile ducts. Although endobiliary stenting is traditionally considered the method of choice, the increase in median patient survival thanks to new polychemotherapy regimens has revealed significant limitations of this approach. Numerous studies in recent years have demonstrated that, during long-term follow-up, endoscopic methods are associated with a high frequency of obstruction recurrence, stent migration, and the need for repeat interventions, which calls into question their unconditional advantage.

**OBJECTIVE.** Comparative analysis of the effectiveness of surgical bypass and endobiliary stenting based on a systematic review of publications by various authors in recent years.

**MATERIALS AND METHODS.** The comparative analysis of the effectiveness of different methods of biliary tract decompression in patients with inoperable periampullary tumors was performed. Publications (meta-analyses, RCTs, cohort studies) for the last 10 years on the treatment of cancer of the mentioned area on PubMed, eLibrary, National Library of Medicine, Google academy were selected for the study.

**RESULTS.** Most authors come to similar conclusions: surgical shunting demonstrates high technical success of the operation, a long-term palliative effect, and is not accompanied by a high frequency of complications or prolonged hospitalization. At the same time, palliative endoscopic treatment is a well-established procedure and is considered an acceptable alternative to surgical intervention. It is less invasive, requires a shorter hospital stay, and has a low mortality rate, but is associated with a high frequency of disease recurrence, stent obstruction and migration, and the development of other late postoperative complications.

**CONCLUSION.** Endoscopic stenting is preferable for patients with a poor prognosis in terms of life expectancy. In other cases, with satisfactory somatic status, primary surgical bypass is recommended as a method that provides a longer palliative effect.

**KEYWORDS:** periampullary tumors; cancer of the pancreas; cancer of the terminal choledochus; cancer of the great duodenal papilla; shunt operations; methods of biliary decompression.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Sementsov K.V., Boyarinov D.Yu., Myanzelin M.N., Fomenko E.E., Buranov V.E., Laushkin M.A. Comparative analysis of palliative methods of biliary tract decompression in patients with inoperable periampullary tumors. *Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze.* 2025;(2):120–131.

**Введение.** В современной клинической практике значительное количество данных о долгосрочных исходах оперативных вмешательств при опухолях панкреатодуоденальной области породило дискуссию о выборе оптимальной тактики ведения больных с изначально неоперабельными новообразованиями этой зоны. К новообразованиям этой области относятся опухоли головки поджелудочной железы (ПЖ), дистального отдела общего желчного протока (ОЖП), большого дуоденального сосочка (БДС), а также близлежащих отделов двенадцатиперстной кишки (ДПК) [1, 2].

Несмотря на относительно низкую распространенность по сравнению с другими онкологическими заболеваниями, злокачественные опухоли периапулярной области представляют значимую медико-социальную проблему в связи с высокой летальностью, обусловленной преимущественно поздней диагностикой [3]. Среди данной группы новообразований наиболее изученной и одновременно обладающей наиболее

неблагоприятным прогнозом является аденокарцинома поджелудочной железы. Согласно актуальным эпидемиологическим данным, в Российской Федерации на 2021 г. данная патология составила 3,3 % в структуре онкологической заболеваемости, что соответствует 19 165 впервые выявленным случаям, с практически равным распределением по полу (9361 случай у мужчин и 9804 у женщин). Холангиокарциномы внепеченочных желчных протоков и желчного пузыря были выявлены у 3713 обследованных пациентов, при этом отмечается выраженная гендерная диспропорция с преобладанием женской популяции (2289 случаев) над мужской (1424 случая) [4, 5]. Особый клинический интерес представляет аденокарцинома дуоденального сосочка — редкая нозологическая форма с частотой встречаемости 6 случаев на миллион населения, которая, тем не менее, составляет значительную часть (6–19 %) в спектре опухолевых поражений периапулярной области и характе-



ризуется устойчивым ростом показателей заболеваемости в течение трех последних десятилетий. Эпидемиологическая оценка дуоденальных аденокарцином периампулярной локализации осложняется особенностями статистического учета, при котором эти новообразования традиционно группируются с другими злокачественными процессами тонкой кишки. Анализ современных эпидемиологических тенденций выявляет прогрессирующий рост заболеваемости неоплазиями периампулярной зоны, которые в текущей структуре онкологической патологии желудочно-кишечного тракта занимают 7–10 %, а по показателям летальности стабильно удерживают позиции на четвертом-пятом месте среди всех злокачественных новообразований [6, 7].

Для опухолей различных структур периампулярной области характерно постепенное развитие симптоматики. Наиболее частым клиническим проявлением, служащим поводом для госпитализации, выступает обтурационная желтуха, возникающая вследствие компрессии опухолью магистральных желчевыводящих протоков [1, 8, 9]. Прогрессирование патологических изменений в организме напрямую коррелирует с продолжительностью желтушного периода. Особую опасность представляет развитие восходящего холангита как следствия стойкого нарушения пассажа желчи и присоединения бактериальной инфекции. Данное осложнение характеризуется классической триадой Шарко, включающей фебрильную лихорадку, интенсивную боль в правом подреберье и нарастание желтушного синдрома [1, 10]. Согласно исследованиям, проведенным Аничковым с соавт., временные параметры манифестации желтухи при карциноме головки поджелудочной железы находятся в прямой зависимости от топографо-анатомических особенностей расположения опухолевого очага. Наибольшая ранняя выраженность желтушного синдрома наблюдается при локализации новообразования в непосредственной близости от основных желчных протоков, что объясняется быстрым развитием механической обструкции [11].

Механическая желтуха, являясь ведущим клиническим проявлением, становится основной причиной хирургического вмешательства. Современным стандартом радикального вмешательства при новообразованиях данной локализации признана панкреатодуоденальная резекция (операция Уиппла), предусматривающая единовременное удаление головки поджелудочной железы, антрального отдела желудка, ДПК с терминальным отделом общего желчного протока, желчный пузырь и регионарные лимфоузлы с последующим восстановлением непрерывности пищева-

рительного тракта посредством формирования билиодигестивных анастомозов.

Критерии резектабельности опухоли определяются ее взаимоотношением с магистральными сосудистыми структурами. Удаление новообразования устанавливается в случаях, когда новообразование не инфильтрирует основные венозные (воротную и верхнюю брыжеечную) и артериальные (чревный ствол, главную печеночную и верхнюю брыжеечную артерии) структуры, либо ограниченно ( $<180^\circ$ ) контактирует со стенкой портальной вены, вызывая ее одностороннее сужение [12, 13, 14]. Для пациентов, не соответствующих указанным критериям резектабельности и, следовательно, не являющихся кандидатами для радикального вмешательства, методом выбора становится паллиативная билиарная декомпрессия. Данный подход направлен на купирование проявлений холестаза (желтухи, кожного зуда) и улучшение прогностических показателей за счет нормализации уровня билирубина [15, 16, 17]. В клинической практике применяются две принципиально различные стратегии паллиативного лечения: с предшествующей декомпрессией желчных путей и без нее [1, 11, 18, 19].

1. К вмешательствам без предварительной декомпрессии относятся: операции шунтирующего характера, заключающиеся в создании билиодигестивных анастомозов различного типа, обеспечивающих отведение желчи в пищеварительный тракт. Наиболее часто выполняются гепатикоюноанастомозы, холедохуюноанастомозы, холедоходуоденоанастомозы и холецистуюноанастомозы, выбор которых определяется конкретными анатомическими особенностями и техническими возможностями [20, 21, 22].

2. К вмешательствам, обеспечивающим предварительную декомпрессию, относятся:

- 1) чрескожное чреспеченочное дренирование (ЧЧХД), при котором осуществляется наружное или наружно-внутреннее дренирование желчных протоков посредством установки специального дренажного катетера. [20];
- 2) эндобилиарное стентирование, выполняемое либо ретроградным (эндоскопическим), либо антеградным (чреспеченочным) доступом, что позволяет восстановить пассаж желчи через зону опухолевой стриктуры [11].

В контексте паллиативного лечения механической желтухи, вызванной неоперабельными новообразованиями периампулярной области, эндоскопическое билиарное стентирование, осуществляемое в процессе ЭРХПГ, заняло лидирующую позицию [23, 24, 25]. Согласно общепри-



нятому мнению, стентирование имеет меньше послеоперационных осложнений, ниже уровень смертности и требует меньше времени для нахождения пациентов в больнице, чем шунтирующие операции [26].

Однако последние данные о вмешательствах на панкреатодуоденальной области говорят о не единственно верном паллиативном лечении данной патологии.

**Цель данной работы** — сравнительный анализ эффективности хирургического шунтирования и эндобилиарного стентирования у пациентов с неоперабельными опухолями периапулярной зоны на основе публикаций различных авторов за последние годы.

**Материалы и методы.** Было проведено сравнительное исследование эффективности методов декомпрессии желчевыводящих путей у пациентов с неоперабельными опухолями периапулярной зоны. Для исследования были отобраны публикации (метаанализы, РКИ, когортные исследования) за последние 10 лет по вопросам лечения рака указанной области на ресурсах PubMed, eLibrary, National Library of Medicine, Google Академия.

**Результаты.** Хотя эндобилиарное стентирование и чрескожное дренирование желчных протоков характеризуются значительно меньшей инвазивностью в сравнении с формированием билиодигестивных анастомозов, эти процедуры сопряжены с определенным спектром осложнений. К наиболее распространенным, но относительно легким побочным эффектам относятся диспепсические явления (тошнота, рвота) и дискомфорт в животе. Более серьезные осложнения включают инфекционные процессы (холангит, острый холецистит), воспалительные реакции (острый панкреатит), а также механические нарушения (миграция или обструкция стента, перфорация стенки протока, кровотечения) [27, 28].

Методики малоинвазивного вмешательства имеют тенденцию к снижению частоты послеоперационных осложнений, уменьшают показатели летальности и сокращают продолжительность первичной госпитализации по сравнению с шунтирующими операциями. Однако, на сегодняшний день, благодаря высокой эффективности современных схем полихимиотерапии, медиана выживаемости пациентов после паллиативных вмешательств увеличилась с 9 до 12–16 месяцев. В течение этого периода билиодигестивные анастомозы демонстрируют стабильную дренажную функцию на протяжении всего периода наблюдения, в то время как при использовании стентов и дренажей отмечаются такие осложнения, как миграция стента, рестеноз или прогрессирующие опухолевого роста с обходом установленного

стента. Эти осложнения приводят к развитию рецидивирующей желтухи и холангита, что требует повторных госпитализаций и выполнения дополнительных вмешательств, нивелируя первоначальные преимущества малоинвазивных подходов [26, 20, 29].

С момента внедрения малоинвазивных хирургических методик в клиническую практику появился значительный объем сравнительных исследований, анализирующих их эффективность в сравнении с традиционными шунтирующими операциями. Ключевыми параметрами оценки стали: продолжительность госпитализации пациента, частота ранних и поздних послеоперационных осложнений, оценка краткосрочного и отдаленного качества жизни пациентов и т.д. Современный систематический анализ публикаций последних лет демонстрирует консенсус среди исследователей относительно сопоставимой эффективности обоих методов паллиативного лечения. Данный вывод подтверждается рядом крупных мета-анализов:

- Mintziras I. et al. (2019) в исследовании 2354 пациентов (1306 — стентирование ОЖП, 1076 — билиодигестивный анастомоз) [30];
- Stackhouse K.A. et al. (2020), проанализировавшие 81 случай (29 — стентирование, 52 — шунтирование) [31];
- Khamar J. et al. (2023) с выборкой 5244 пациента (3128 — стентирование, 2116 — шунтирование) [32];
- Stolzemburg L.C.P. et al. (2024), включившие в исследование 93 пациента (50 — стентирование, 43 — шунтирование) [33].

Критическая оценка данных демонстрирует отсутствие значимых различий между 2 группами пациентов. Как шунтирование, так и эндоскопические методы декомпрессии желчных путей продемонстрировали удовлетворительные показатели безопасности и клинической эффективности при лечении неоперабельных опухолей периапулярной области.

При детальном рассмотрении преимуществ каждого метода выявлены следующие закономерности: минимальные сроки госпитализации характерны для малоинвазивных вмешательств, в то время как шунтирующие операции показывают лучшие показатели по: медиане выживаемости, частоте рецидивов, потребности в повторных вмешательствах. Особый интерес представляют выводы исследователей, отмечающих целесообразность первичного выполнения билиодигестивных анастомозов у пациентов с удовлетворительным соматическим статусом.

К подобному выводу в 2022 г. пришли Eun Young Kim и соавт., опубликовав свое ретроспек-



тивное исследование, в котором провели сравнительный анализ методов паллиативного лечения у пациентов с установленным диагнозом «Рак периапулярной области». Так, 28 пациентам провели лапароскопическую холедохоеюностомию в то время как 97 — установили стент. Две группы пациентов не различались по частоте ранних и поздних осложнений и смертности, однако в группе шунтирования частота рецидивирующей обструкции была ниже (4 пациента (14,3 %) против 73 (75,3 %)). Авторы пришли к выводу, что шунтирование представляет собой наиболее подходящий вариант для снижения симптомов обструкции желчевыводящих путей, так как увеличивает проходимость желчных протоков и снижает потребность в повторных вмешательствах, таких как дополнительное стентирование [21].

В 2024 г. украинскими исследователями под руководством Bezrodnyi V.H. было проведено рандомизированное контролируемое исследование (РКИ), в котором сравнивались клинические исходы гепатикоеюностомии и эндобилиарного стентирования саморасширяющимся металлическим стентом. Полученные данные продемонстрировали следующие результаты:

1. В группе хирургического шунтирования:

- послеоперационные осложнения были зарегистрированы у 37,7 % пациентов;
- наиболее частым осложнением явилась несостоятельность анастомоза;
- летальность составила 7,5 %.

2. В группе эндопротезирования:

- частота осложнений — 7,4 % (преимущественно холангит);
- случаев летальности не зафиксировано;
- в отдаленном периоде (8–10 месяцев) у 11,1 % пациентов отмечались: рецидив механической желтухи, эпизоды холангита, необходимость повторной госпитализации.

Важным аспектом исследования стало выявление значительного увеличения суммарной продолжительности койко-дней в группе стентирования за счет повторных госпитализаций, тогда как после шунтирующих операций подобных случаев не наблюдалось [20].

В метаанализе Glazer E.S. и соавт. (2014) провели анализ 5 РКИ, где сравнили установку билиарного стента с формированием обходного анастомоза.

Показатели технической успешности выполненных вмешательств демонстрируют:

1) в группе малоинвазивных вмешательств ( $n = 188$ ) успешная установка стентов достигнута в 91,0 % случаев (171 пациент);

2) в группе билиодигестивных анастомозов ( $n = 191$ ) успешность выполнения операции составила 89,5 % (171 случай);

3) различия между 2 группами не достигли статистической значимости ( $p > 0,05$ ).

Через 30 дней после проведения шунтирующих операций уровень летальности достиг 15 %, в то время как для пациентов, перенесших эндоскопические вмешательства, он составил 12,3 %

Средняя продолжительность первичной госпитализации:

- в группе обходных анастомозов:  $21,8 \pm 5,8$  дней;
- в группе малоинвазивных вмешательств:  $14,6 \pm 9,3$  дней.

Среди отдаленных результатов стоит отметить, что частота рецидивирующей билиарной обструкции значительно выше в группе стентирования ( $p < 0,01$ ), а суммарная продолжительность госпитализации в 2,1 раза больше у пациентов после эндоскопической постановки стента за счет повторных госпитализаций.

Проанализировав полученные данные, авторы пришли к выводу, что, несмотря на сопоставимые показатели эффективности вмешательств, выбор метода декомпрессии требует комплексной оценки как краткосрочных, так и отдаленных клинических исходов [34].

Однако при детальном изучении результатов паллиативных шунтирующих вмешательств выявляется значительная частота интра- и послеоперационных осложнений. В ретроспективном когортном исследовании, проведенном Pencovich N. et al. (2020), были проанализированы клинические исходы у 42 пациентов с метастатической аденокарциномой поджелудочной железы, подвергшихся паллиативным шунтирующим операциям в период 2010–2018 гг. Трех группам пациентов выполнили либо паллиативную гастроеюностомию, либо гепатикоеюностомию, либо одномоментно — «двойное шунтирование». Несмотря на то, что 34 пациента (80,9 %) смогли временно вернуться к пероральному приему пищи во время госпитализации, у 15 (35,7 %) возникли серьезные послеоперационные осложнения. 7 пациентов (16,6 %) умерли в результате операции и еще 7 в течение следующего месяца. Средняя длительность госпитализации составила  $18 \pm 17$  дней (диапазон 3–88 дней), средняя общая выживаемость  $172,8 \pm 179,2$ , а медиана выживаемости — 94,5 дня [35].

При обструкции опухолью выходного отдела желудка формирование обходного гастроэнтероанастомоза также доказало свои положительные результаты, показав относительно равновесные результаты успешности между шунтированием и дуоденальным стентированием зоны обструкции [30, 32, 36]. В проспективном исследовании, проведенном Tamura T. et al. (2023), была выпол-



нена сравнительная оценка клинических исходов у пациентов с обструкцией выходного отдела желудка, подвергшихся либо хирургической гастроеюностомии, либо эндоскопическому стентированию. В соответствии с их результатами, пациенты, перенесшие шунтирующую операцию, показывали значительно больший срок выживания, чем те, кто прошел стентирование (110 дней против 63 дней). При этом частота осложнений, включая холангит и механическую желтуху, была значительно выше у группы, перенесшей стентирование. Полученные данные свидетельствуют о предпочтительности хирургического шунтирования у пациентов с удовлетворительным соматическим статусом и прогнозируемой продолжительностью жизни более 3 месяцев [37]. Схожие результаты получены в мета-анализе трех РКИ, проведенном Nagaraja V. et al. Согласно их выводам, как хирургическое шунтирование (гастроеюноанастомоз), так и эндопротезирование дуоденального просвета обладают сопоставимой эффективностью в устранении обструкции. Однако клинические данные свидетельствуют о более благоприятных краткосрочных исходах при стентировании: средний срок развития осложнений составляет 3,5 дня (против 7,15 дня при шунтировании), а продолжительность госпитализации сокращается до 5,1 дня (по сравнению с 12,13 днями после хирургического вмешательства) [29, 38].

Пациентам с установленным периампулярным раком также проводят двойные шунтирующие операции, включающие в себя формирование как билиодигестивного анастомоза, так и обходного гастроэнтероанастомоза. Такой подход способствует декомпрессии желудочно-кишечного тракта сразу на 2 уровнях. Так, в публикации Felix O Hofmann и соавт. из 389 пациентов 127 (32,6 %) проходили только обследование, 92 (23,7 %) сформировали билиарный шунт, 65 (16,7 %) — желудочно-кишечный шунт, а 105 (27,0 %) — выполнили комбинацию обоих анастомозов (двойной шунт). Осложнения возникли у 136 из 389 (35,0 %) пациентов, а серьезные осложнения ( $\geq$  IIIa степени по шкале Clavien-Dindo) — у 64 из 389 (16,5 %) пациентов. Статистически осложнения после билиарного шунтирования возникли у 37 из 92 (17,3 %) прооперированных больных, после формирования гастроэнтероанастомоза — у 29 из 65 (40,2 %), а после двойного шунтирования — у 48 из 105 (44,6 %) человек. Частота смертельных осложнений (V степень по Clavien-Dindo) не выявила существенных различий между отдельными группами. По итогу авторы пришли к выводу, что, поскольку заболеваемость и смертность при однократном (желудочно-кишечном или желчном) и двойном (желудочно-кишечном и желчном)

шунтировании были сопоставимы, можно утверждать, что как только требуется проведение шунтирующей операции, следует выполнять двойное шунтирование [39].

Авторы схожих ретроспективных исследований согласны в том, что подобные паллиативные шунтирующие операции при раке периампулярной зоны заметно снижают потребности в будущих повторных вмешательствах [35, 40, 41]

Современные исследования демонстрируют, что хирургическое шунтирование при неоперабельных опухолях периампулярной зоны обеспечивает высокую функциональную эффективность, успешно купируя обструктивные симптомы у большинства пациентов, с продолжительным паллиативным эффектом. Однако данный метод характеризуется значительной операционной травматичностью и высокой частотой послеоперационных осложнений, что обуславливает продолжительный восстановительный период пациента. В сравнении с хирургическим подходом, эндоскопические вмешательства обладают выраженными преимуществами в виде малой инвазивности и быстрого восстановления пациентов, сопровождаясь низким риском ранних осложнений. Тем не менее, эндоскопические методы ассоциированы с высокой частотой рецидивов обструкции, риском миграции стентов и необходимостью повторных вмешательств.

При выборе оптимального метода паллиативного лечения необходимо учитывать комплекс факторов, включая общее состояние пациента, прогнозируемую продолжительность жизни, техническую доступность вмешательства и возможности последующего динамического наблюдения. Результаты многочисленных исследований [24, 26, 28, 39, 44–48] подчеркивают важность индивидуализированного подхода при принятии клинического решения, учитывающего как преимущества каждого метода, так и их потенциальные ограничения в конкретной клинической ситуации.

#### **Выводы.**

Проведенный анализ позволяет сформулировать следующие выводы по выбору метода декомпрессии у пациентов с нерезектабельными опухолями периампулярной зоны.

1. При принятии решения необходимо проводить комплексную оценку следующих факторов: степень операционного риска, соматический статус пациента, распространенность опухолевого процесса и прогнозируемая продолжительность жизни пациента.

2. Сравнительная характеристика методов декомпрессии демонстрирует, что эндобилиарные вмешательства, несмотря на ограничен-



ную долговечность, обладают существенными преимуществами в раннем послеоперационном периоде за счет минимальной инвазивности процедуры, быстрого восстановления пассажа желчи, короткой срок госпитализации и низкой частоты ранних осложнений. В то же время, хирургическое шунтирование, характеризующееся более высокой первоначальной травматичностью, обеспечивает длительный паллиативный эффект, стабильную дренажную

функцию, меньшую потребность в повторных вмешательствах.

3. Исходя из представленных данных, предлагается применять дифференцированный подход: для неоперабельных пациентов с неблагоприятным прогнозом выживаемости рекомендуется использовать малоинвазивные методы вмешательства. В остальных ситуациях, если нет противопоказаний, предпочтение должно отдаваться шунтирующим операциям без предварительных эндоскопических процедур.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Кудашкин Н.Е. Хирургическое лечение больных опухолями периапулярной зоны, осложненными механической желтухой: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2013.
2. Патютко Ю.И., Кудашкин Н.Е., Котельников А.Г., Абгарян М.Г. Гастропанкреатодуоденальная резекция при злокачественных опухолях, осложненных механической желтухой // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2011. № 2. С. 25–32.
3. Pereira S.P., Oldfield L., Ney A., et al. Early detection of pancreatic cancer. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2020;5(7):698–710. DOI: 10.1016/S2468-1253(19)30416-9.
4. Рак поджелудочной железы: МКБ-10: С25: клинические рекомендации / Министерство Здравоохранения Российской Федерации. М., 2021. / Рубрикатор клинических рекомендаций МЗ РФ. URL: [https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/355\\_4](https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/355_4) (дата обращения: 22.12.2024).
5. Рак желчевыводящей системы: МКБ-10: С22.1, С23, С24.0: клинические рекомендации / Министерство Здравоохранения Российской Федерации. М., 2020. / Рубрикатор клинических рекомендаций МЗ РФ. URL: [https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/495\\_1](https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/495_1) (дата обращения: 22.12.2024).
6. Ветшева Н.Н. Инструментальная диагностика солидных опухолей поджелудочной железы: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.13 / Ветшева Наталья Николаевна. М., 2017. 37 с.
7. Злокачественные новообразования в России в 2017 году (заболеваемость и смертность) / под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2018. 250 с.
8. Данилов М.В. Панкреатит: основные принципы диагностики и лечения // Русский медицинский журнал. 2001. Т. 9. С. 13–14.
9. Шалимов С.А. Осинский Д.С., Черный В.А., и др. Рак поджелудочной железы. Киев: Основа, 2007.
10. Sokal A., Sauvanet A., Fantin B., de Lastours V. Acute cholangitis: Diagnosis and management. *J Visc Surg.* 2019;156(6):515–525. DOI: 10.1016/j.jviscsurg.2019.05.007.
11. Многоотомное руководство по хирургии Т. 1. Хирургия поджелудочной железы / под ред. Н.Ю. Коханенко. СПб.: СПбГМУ, 2021. 632 с.
12. Shen Y.N., Bai X.L., Li G.G., Liang T.B. Review of radiological classifications of pancreatic cancer with peripancreatic vessel invasion: are new grading criteria required? *Cancer Imaging.* 2017;17(1):14. DOI: 10.1186/s40644-017-0115-7.
13. Loizou L., Albiin N., Leidner B., et al. Multidetector CT of pancreatic ductal adenocarcinoma: Effect of tube voltage and iodine load on tumour conspicuity and image quality. *Eur Radiol.* 2016;26(11):4021–4029. DOI: 10.1007/s00330-016-4273-y.
14. Uijterwijk B.A., Kasai M., Lemmers D.H.L., et al.; International Study Group on non-pancreatic periampullary CAncer (ISGACA). The clinical implication of minimally invasive versus open pancreatoduodenectomy for non-pancreatic periampullary cancer: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg.* 2023;408(1):311. DOI: 10.1007/s00423-023-03047-4.
15. Ballinger A.B., McHugh M., Catnach S.M., Alstead E.M., Clark M.L. Symptom relief and quality of life after stenting for malignant bile duct obstruction. *Gut.* 1994;35(4):467–470. DOI: 10.1136/gut.35.4.467.



16. Conroy T., Desseigne F., Ychou M., et al.; Groupe Tumeurs Digestives of Unicancer; PRODIGE Inter-group. FOLFIRINOX versus gemcitabine for metastatic pancreatic cancer. *N Engl J Med*. 2011;364(19):1817–1825. DOI: 10.1056/NEJMoa1011923.
17. Boulay B.R., Parepally M. Managing malignant biliary obstruction in pancreas cancer: choosing the appropriate strategy. *World J Gastroenterol*. 2014;20(28):9345–9353. DOI: 10.3748/wjg.v20.i28.9345.
18. Watanabe F., Noda H., Kamiyama H., et al. Risk factors for intra-abdominal infection after pancreaticoduodenectomy — a retrospective analysis to evaluate the significance of preoperative biliary drainage and postoperative pancreatic fistula. *Hepatogastroenterology*. 2012;59(116):1270–1273. DOI: 10.5754/hge12060.
19. Бурдюков М.С. Диагностическая и лечебная эндоскопия при опухолях органов билиопанкреатоудуоденальной зоны: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.12 / Бурдюков Михаил Сергеевич. М., 2010. 30 с.
20. Bezrodnyi V.H., Kolosovych I.V., Hanol I.V., et al. Comparison of the clinical effectiveness of hepaticojejunostomy and self-expanding metal stents for bypassing the bile ducts in patients with unresectable pancreatic head cancer complicated by obstructive jaundice. *Wiad Lek*. 2024;77(4):629–634. DOI: 10.36740/WLek202404102.
21. Kim E.Y., Lee S.H., Hong T.H. Palliative laparoscopic Roux-en-Y choledochojejunostomy as a feasible treatment option for malignant distal biliary obstruction. *Surg Today*. 2022;52(11):1568–1575. DOI: 10.1007/s00595-022-02513-8.
22. Gudjonsson B. Cancer of the pancreas. 50 years of surgery. *Cancer*. 1987;60(9):2284–2303. DOI: 10.1002/1097-0142(19871101)60:9<2284::aid-cnrc2820600930>3.0.co;2-v.
23. Нос Т.Н., Сон Т.С. Modified hepaticocholecystoenterostomy technique for certain hepatobiliary and pancreatic diseases: Case series report by a single surgeon. *J Pak Med Assoc*. 2023;73(2):384–388. DOI: 10.47391/JPMA.5343.
24. Anderloni A., Troncone E., Fugazza A., et al. Lumen-apposing metal stents for malignant biliary obstruction: Is this the ultimate horizon of our experience? *World J Gastroenterol*. 2019;25(29):3857–3869. DOI: 10.3748/wjg.v25.i29.3857.
25. Tempero M.A., Malafa M.P., Al-Hawary M., et al. Pancreatic Adenocarcinoma, Version 2.2021, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw*. 2021;19(4):439–457. DOI: 10.6004/jnccn.2021.0017.
26. Neoptolemos J., Urrutia R., Abbruzzese J.L., et al., eds. *Pancreatic Cancer*. 2<sup>nd</sup> ed. Springer New York, NY; 2018. DOI: 10.1007/978-1-4939-7193-0.
27. Perinel J., Adham M. Palliative therapy in pancreatic cancer-palliative surgery. *Transl Gastroenterol Hepatol*. 2019;4:28. DOI: 10.21037/tgh.2019.04.03.
28. Troncone E., Fugazza A., Cappello A., et al. Malignant gastric outlet obstruction: Which is the best therapeutic option? *World J Gastroenterol*. 2020;26(16):1847–1860. DOI: 10.3748/wjg.v26.i16.1847.
29. Хирургия по Шварцу: в 3 т. Т. II / под ред. Ф. Ч. Бруникарди; пер. с англ. под ред. А.Ш. Ревизишвили, Ю.В. Белова, В.И. Белоконева. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 912 с. DOI: 10.33029/978-5-9704-8173-8-PSS1-2023-1-912.
30. Mintziras I., Miligkos M., Wchter S., Manoharan J., Bartsch D.K. Palliative surgical bypass is superior to palliative endoscopic stenting in patients with malignant gastric outlet obstruction: systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc*. 2019;33(10):3153–3164. DOI: 10.1007/s00464-019-06955-z.
31. Stackhouse K.A., Storino A., Watkins A.A., et al. Biliary palliation for unresectable pancreatic adenocarcinoma: surgical bypass or self-expanding metal stent? *HPB (Oxford)*. 2020;22(4):563–569. DOI: 10.1016/j.hpb.2019.08.014.
32. Khamar J., Lee Y., Sachdeva A., et al. Gastrojejunostomy versus endoscopic stenting for the palliation of malignant gastric outlet obstruction: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc*. 2023;37(6):4834–4868. DOI: 10.1007/s00464-022-09572-5.
33. Stolzemburg L.C.P., Tustumi F., Ribeiro T.C., et al. Is there a role for biliodigestive bypass surgery in treating cholestasis in advanced pancreatic cancer? *Arq Bras Cir Dig*. 2024;37:e1823. DOI: 10.1590/0102-6720202400030e1823.
34. Glazer E.S., Hornbrook M.C., Krouse R.S. A meta-analysis of randomized trials: immediate stent placement vs. surgical bypass in the palliative management of malignant biliary obstruction. *J Pain Symptom Manage*. 2014;47(2):307–314. DOI: 10.1016/j.jpainsymman.2013.03.013.
35. Pencovich N., Orbach L., Lessing Y., et al. Palliative bypass surgery for patients with advanced pancreatic adenocarcinoma: experience from a tertiary center. *World J Surg Oncol*. 2020;18(1):63. DOI: 10.1186/s12957-020-01828-5.



36. Hong J., Chen Y., Li J., et al. Comparison of gastrojejunostomy to endoscopic stenting for gastric outlet obstruction: An updated Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Surg.* 2022;223(6):1067–1078. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2021.10.038.
37. Tamura T., Mamoru T., Terai T., et al. Gastrojejunostomy versus endoscopic duodenal stent placement for gastric outlet obstruction in patients with unresectable pancreatic cancer: a propensity score-matched analysis. *Surg Endosc.* 2023;37(3):1890–1900. DOI: 10.1007/s00464-022-09685-x.
38. Nagaraja V., Eslick G.D., Cox M.R. Endoscopic stenting versus operative gastrojejunostomy for malignant gastric outlet obstruction—a systematic review and meta-analysis of randomized and non-randomized trials. *J Gastrointest Oncol.* 2014;5(2):92–98. DOI: 10.3978/j.issn.2078-6891.2014.016.
39. Hofmann F.O., Miksch R.C., Weniger M., et al. Outcomes and risks in palliative pancreatic surgery: an analysis of the German StuDoQ|Pancreas registry. *BMC Surg.* 2022;22(1):389. DOI: 10.1186/s12893-022-01833-3.
40. Adams A.M., Reames B.N., Krell R.W. Morbidity and Mortality of Non-pancreatectomy operations for pancreatic cancer: An ACS-NSQIP analysis. *Am J Surg.* 2023;225(2):315–321. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2022.08.012.
41. Canakis A., Hathorn K.E., Irani S.S., Baron T.H. Single session endoscopic ultrasound-guided double bypass (hepaticogastrostomy and gastrojejunostomy) for concomitant duodenal and biliary obstruction: A case series. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2022;29(8):941–949. DOI: 10.1002/jhbp.1055.
42. Minata M.K., Bernardo W.M., Rocha R.S., et al. Stents and surgical interventions in the palliation of gastric outlet obstruction: a systematic review. *Endosc Int Open.* 2016;4(11):E1158–E1170. DOI: 10.1055/s-0042-115935.
43. Yoshida Y., Fukutomi A., Tanaka M., et al. Gastrojejunostomy versus duodenal stent placement for gastric outlet obstruction in patients with unresectable pancreatic cancer. *Pancreatol.* 2017;17(6):983–989. DOI: 10.1016/j.pan.2017.09.011.
44. Scott E.N., Garcea G., Doucas H., et al. Surgical bypass vs. endoscopic stenting for pancreatic ductal adenocarcinoma. *HPB (Oxford).* 2009;11(2):118–124. DOI: 10.1111/j.1477-2574.2008.00015.x.
45. Bronswijk M., Vanella G., van Wanrooij R.L.J., et al. Same-session double EUS-guided bypass versus surgical gastroenterostomy and hepaticojejunostomy: an international multicenter comparison. *Gastrointest Endosc.* 2023;98(2):225–236.e1. DOI: 10.1016/j.gie.2023.03.019.
46. Azemoto N., Ueno M., Yanagimoto H., et al. Endoscopic duodenal stent placement versus gastrojejunostomy for unresectable pancreatic cancer patients with duodenal stenosis before introduction of initial chemotherapy (GASPACHO study): a multicenter retrospective study. *Jpn J Clin Oncol.* 2022;52(2):134–142. DOI: 10.1093/jjco/hyab194.
47. Manuel-Vázquez A., Latorre-Fragua R., Ramiro-Pérez C., et al. Laparoscopic gastrojejunostomy for gastric outlet obstruction in patients with unresectable hepatopancreatobiliary cancers: A personal series and systematic review of the literature. *World J Gastroenterol.* 2018;24(18):1978–1988. DOI: 10.3748/wjg.v24.i18.1978.
48. Potz B.A., Miner T.J. Surgical palliation of gastric outlet obstruction in advanced malignancy. *World J Gastrointest Surg.* 2016;8(8):545–555. DOI: 10.4240/wjgs.v8.i8.545.

## REFERENCES

1. Kudashkin N.E. *Khirurgicheskoe lechenie bol'nykh opukholyami periampulyarnoi zony, oslozhnennymi mekhanicheskoi zheltukhoi [Surgical treatment of patients with periampullary tumors complicated by mechanical jaundice]*: [Ph.D. thesis]. Moscow; 2013. (In Russ.).
2. Patiutko Iu.I., Kudashkin N.E., Kotel'nikov A.G., Abgarian M.G. Gastropancreatoduodenal resection for malignant tumors, complicated with obstructive jaundice. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2011;(2):25–32. (In Russ.).
3. Pereira S.P., Oldfield L., Ney A., et al. Early detection of pancreatic cancer. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2020;5(7):698–710. DOI: 10.1016/S2468-1253(19)30416-9.
4. Ministry of Health of the Russian Federation, ed. *Rak podzheludochnoi zhelezy [Pancreatic Cancer]: Clinical Guidelines.* Moscow; 2021. [https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/355\\_4](https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/355_4) Accessed December 22, 2024. (In Russ.).
5. Ministry of Health of the Russian Federation, ed. *Rak zhelchevyvodyashchei sistemy [Cancer of the Biliary System]: Clinical Guidelines.* Moscow; 2021. [https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/495\\_1](https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/495_1) Accessed December 22, 2024. (In Russ.).
6. Vetsheva N.N. *Instrumental'naya diagnostika solidnykh opukholei podzheludochnoi zhelezy [Instrumental diagnosis of solid tumors of the pancreas]*: [Dr.Sci. (Medicine) thesis]. Moscow; 2017. (In Russ.).



7. Kaprin A.D., Starinsky V.V., Petrova G.V., eds. *Zlokachestvennye novoobrazovaniya v Rossii v 2017 godu (zabolevaemost' i smertnost')* [Malignant neoplasms in Russia in 2017 (morbidity and mortality)]. Moscow; 2018. (In Russ.).
8. Danilov M.V. Pankreatit: osnovnye printsipy diagnostiki i lecheniya [Pancreatitis: basic principles of diagnosis and treatment]. *Russkiy meditsinskiy zhurnal*. 2001;9:13–14. (In Russ.).
9. Shalimov S.A. Osinskii D.S., Chernyi V.A., et al. *Rak podzheludochnoi zhelezy [Pancreatic cancer]*. Kiev: Osnova; 2007. (In Russ.).
10. Sokal A., Sauvanet A., Fantin B., de Lastours V. Acute cholangitis: Diagnosis and management. *J Visc Surg*. 2019;156(6):515–525. DOI: 10.1016/j.jviscsurg.2019.05.007.
11. Kokhanenko N.Yu., ed. *Mnogotomnoe rukovodstvo po khirurgii T. 1. Khirurgiya podzheludochnoi zhelezy [Multivolume manual of surgery. Vol. 1. Surgery of the pancreas]*. St. Petersburg; 2021. (In Russ.).
12. Shen Y.N., Bai X.L., Li G.G., Liang T.B. Review of radiological classifications of pancreatic cancer with peripancreatic vessel invasion: are new grading criteria required? *Cancer Imaging*. 2017;17(1):14. DOI: 10.1186/s40644-017-0115-7.
13. Loizou L., Albiin N., Leidner B., et al. Multidetector CT of pancreatic ductal adenocarcinoma: Effect of tube voltage and iodine load on tumour conspicuity and image quality. *Eur Radiol*. 2016;26(11):4021–4029. DOI: 10.1007/s00330-016-4273-y.
14. Uijterwijk B.A., Kasai M., Lemmers D.H.L., et al.; International Study Group on non-pancreatic periAmpullary CAncer (ISGACA). The clinical implication of minimally invasive versus open pancreatoduodenectomy for non-pancreatic periampullary cancer: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg*. 2023;408(1):311. DOI: 10.1007/s00423-023-03047-4.
15. Ballinger A.B., McHugh M., Catnach S.M., Alstead E.M., Clark M.L. Symptom relief and quality of life after stenting for malignant bile duct obstruction. *Gut*. 1994;35(4):467–470. DOI: 10.1136/gut.35.4.467.
16. Conroy T., Desseigne F., Ychou M., et al.; Groupe Tumeurs Digestives of Unicancer; PRODIGE Intergroup. FOLFIRINOX versus gemcitabine for metastatic pancreatic cancer. *N Engl J Med*. 2011;364(19):1817–1825. DOI: 10.1056/NEJMoa1011923.
17. Boulay B.R., Parepally M. Managing malignant biliary obstruction in pancreas cancer: choosing the appropriate strategy. *World J Gastroenterol*. 2014;20(28):9345–9353. DOI: 10.3748/wjg.v20.i28.9345.
18. Watanabe F., Noda H., Kamiyama H., et al. Risk factors for intra-abdominal infection after pancreaticoduodenectomy — a retrospective analysis to evaluate the significance of preoperative biliary drainage and postoperative pancreatic fistula. *Hepatogastroenterology*. 2012;59(116):1270–1273. DOI: 10.5754/hge12060.
19. Burdyukov M.S. Diagnosticheskaya i lechebnaya endoskopiya pri opukholyakh organov bilipankreatoduodenal'noi zony [Diagnostic and therapeutic endoscopy in biliopancreaticoduodenal tumors]: [Ph.D. thesis]. Moscow; 2010. (In Russ.).
20. Bezrodnyi B.H., Kolosovych I.V., Hanol I.V., et al. Comparison of the clinical effectiveness of hepaticojejunostomy and self-expanding metal stents for bypassing the bile ducts in patients with unresectable pancreatic head cancer complicated by obstructive jaundice. *Wiad Lek*. 2024;77(4):629–634. DOI: 10.36740/WLek202404102.
21. Kim E.Y., Lee S.H., Hong T.H. Palliative laparoscopic Roux-en-Y choledochojejunostomy as a feasible treatment option for malignant distal biliary obstruction. *Surg Today*. 2022;52(11):1568–1575. DOI: 10.1007/s00595-022-02513-8.
22. Gudjonsson B. Cancer of the pancreas. 50 years of surgery. *Cancer*. 1987;60(9):2284–2303. DOI: 10.1002/1097-0142(19871101)60:9<2284::aid-cnrc2820600930>3.0.co;2-v.
23. Hoc T.H., Son T.Q. Modified hepaticocholecystoenterostomy technique for certain hepatobiliary and pancreatic diseases: Case series report by a single surgeon. *J Pak Med Assoc*. 2023;73(2):384–388. DOI: 10.47391/JPMA.5343.
24. Anderloni A., Troncone E., Fugazza A., et al. Lumen-apposing metal stents for malignant biliary obstruction: Is this the ultimate horizon of our experience? *World J Gastroenterol*. 2019;25(29):3857–3869. DOI: 10.3748/wjg.v25.i29.3857.
25. Tempero M.A., Malafa M.P., Al-Hawary M., et al. Pancreatic Adenocarcinoma, Version 2.2021, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw*. 2021;19(4):439–457. DOI: 10.6004/jncn.2021.0017.
26. Neoptolemos J., Urrutia R., Abbruzzese J.L., et al., eds. *Pancreatic Cancer*. 2<sup>nd</sup> ed. Springer New York, NY; 2018. DOI: 10.1007/978-1-4939-7193-0.



27. Perinel J., Adham M. Palliative therapy in pancreatic cancer-palliative surgery. *Transl Gastroenterol Hepatol.* 2019;4:28. DOI: 10.21037/tgh.2019.04.03.
28. Troncone E., Fugazza A., Cappello A., et al. Malignant gastric outlet obstruction: Which is the best therapeutic option? *World J Gastroenterol.* 2020;26(16):1847–1860. DOI: 10.3748/wjg.v26.i16.1847.
29. Brunikardi F.Ch., ed. *Khirurgiya po Shvartsu [Schwartz Surgery]*: in 3 vol. Vol. II. Moscow: GEOTAR-Media; 2023. (In Russ.). DOI: 10.33029/978-5-9704-8173-8-PSS1-2023-1-912.
30. Mintziras I., Miligkos M., Wchter S., Manoharan J., Bartsch D.K. Palliative surgical bypass is superior to palliative endoscopic stenting in patients with malignant gastric outlet obstruction: systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc.* 2019;33(10):3153–3164. DOI: 10.1007/s00464-019-06955-z.
31. Stackhouse K.A., Storino A., Watkins A.A., et al. Biliary palliation for unresectable pancreatic adenocarcinoma: surgical bypass or self-expanding metal stent? *HPB (Oxford).* 2020 Apr;22(4):563–569. DOI: 10.1016/j.hpb.2019.08.014.
32. Khamar J., Lee Y., Sachdeva A., et al. Gastrojejunostomy versus endoscopic stenting for the palliation of malignant gastric outlet obstruction: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc.* 2023;37(6):4834–4868. DOI: 10.1007/s00464-022-09572-5.
33. Stolzemburg L.C.P., Tustumi F., Ribeiro T.C., et al. Is there a role for biliodigestive bypass surgery in treating cholestasis in advanced pancreatic cancer? *Arq Bras Cir Dig.* 2024;37:e1823. DOI: 10.1590/0102-6720202400030e1823.
34. Glazer E.S., Hornbrook M.C., Krouse R.S. A meta-analysis of randomized trials: immediate stent placement vs. surgical bypass in the palliative management of malignant biliary obstruction. *J Pain Symptom Manage.* 2014;47(2):307–314. DOI: 10.1016/j.jpainsymman.2013.03.013.
35. Pencovich N., Orbach L., Lessing Y., et al. Palliative bypass surgery for patients with advanced pancreatic adenocarcinoma: experience from a tertiary center. *World J Surg Oncol.* 2020;18(1):63. DOI: 10.1186/s12957-020-01828-5.
36. Hong J., Chen Y., Li J., et al. Comparison of gastrojejunostomy to endoscopic stenting for gastric outlet obstruction: An updated Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Surg.* 2022;223(6):1067–1078. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2021.10.038.
37. Tamura T., Mamoru T., Terai T., et al. Gastrojejunostomy versus endoscopic duodenal stent placement for gastric outlet obstruction in patients with unresectable pancreatic cancer: a propensity score-matched analysis. *Surg Endosc.* 2023;37(3):1890–1900. DOI: 10.1007/s00464-022-09685-x.
38. Nagaraja V., Eslick G.D., Cox M.R. Endoscopic stenting versus operative gastrojejunostomy for malignant gastric outlet obstruction—a systematic review and meta-analysis of randomized and non-randomized trials. *J Gastrointest Oncol.* 2014;5(2):92–98. DOI: 10.3978/j.issn.2078-6891.2014.016.
39. Hofmann F.O., Miksch R.C., Weniger M., et al. Outcomes and risks in palliative pancreatic surgery: an analysis of the German StuDoQ|Pancreas registry. *BMC Surg.* 2022;22(1):389. DOI: 10.1186/s12893-022-01833-3.
40. Adams A.M., Reames B.N., Krell R.W. Morbidity and Mortality of Non-pancreatectomy operations for pancreatic cancer: An ACS-NSQIP analysis. *Am J Surg.* 2023;225(2):315–321. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2022.08.012.
41. Canakis A., Hathorn K.E., Irani S.S., Baron T.H. Single session endoscopic ultrasound-guided double bypass (hepaticogastrostomy and gastrojejunostomy) for concomitant duodenal and biliary obstruction: A case series. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2022;29(8):941–949. DOI: 10.1002/jhbp.1055.
42. Minata M.K., Bernardo W.M., Rocha R.S., et al. Stents and surgical interventions in the palliation of gastric outlet obstruction: a systematic review. *Endosc Int Open.* 2016;4(11):E1158–E1170. DOI: 10.1055/s-0042-115935.
43. Yoshida Y., Fukutomi A., Tanaka M., et al. Gastrojejunostomy versus duodenal stent placement for gastric outlet obstruction in patients with unresectable pancreatic cancer. *Pancreatology.* 2017;17(6):983–989. DOI: 10.1016/j.pan.2017.09.011.
44. Scott E.N., Garcea G., Doucas H., et al. Surgical bypass vs. endoscopic stenting for pancreatic ductal adenocarcinoma. *HPB (Oxford).* 2009;11(2):118–124. DOI: 10.1111/j.1477-2574.2008.00015.x.
45. Bronswijk M., Vanella G., van Wanrooij R.L.J., et al. Same-session double EUS-guided bypass versus surgical gastroenterostomy and hepaticojejunostomy: an international multicenter comparison. *Gastrointest Endosc.* 2023;98(2):225–236.e1. DOI: 10.1016/j.gie.2023.03.019.
46. Azemoto N., Ueno M., Yanagimoto H., et al. Endoscopic duodenal stent placement versus gastrojejunostomy for unresectable pancreatic cancer patients with duodenal stenosis before introduction of initial chemotherapy (GASPACHO study): a multicenter retrospective study. *Jpn J Clin Oncol.* 2022;52(2):134–142. DOI: 10.1093/jjco/hyab194.



47. Manuel-Vázquez A., Latorre-Fragua R., Ramiro-Pérez C., et al. Laparoscopic gastrojejunostomy for gastric outlet obstruction in patients with unresectable hepatopancreatobiliary cancers: A personal series and systematic review of the literature. *World J Gastroenterol.* 2018;24(18):1978–1988. DOI: 10.3748/wjg.v24.i18.1978.

48. Potz B.A., Miner T.J. Surgical palliation of gastric outlet obstruction in advanced malignancy. *World J Gastrointest Surg.* 2016;8(8):545–555. DOI: 10.4240/wjgs.v8.i8.545.

#### АВТОРЫ

*Семенов Константин Валерьевич* — ORCID: 0000-0003-1056-3168

*Бояринов Дмитрий Юрьевич*, К.М.Н. — ORCID: 0000-0001-6411-040X

*Мянзелин Марат Наилевич* — ORCID: 0000-0002-5879-2093

*Фоменко Екатерина Евгеньевна* — ORCID: 0009-0008-4429-4887

*Буранов Владислав Эдуардович* — ORCID: 0009-0007-8823-4184

*Лаушкин Максим Алексеевич* — ORCID: 0009-0006-1080-4776

#### AUTHORS

*Sementsov Konstantin Valerievich* — ORCID: 0000-0003-1056-3168

*Boyarinov Dmitry Yurievich*, Ph.D. — ORCID: 0000-0001-6411-040X

*Myanzelin Marat Nailievich* — ORCID: 0000-0002-5879-2093

*Fomenko Ekaterina Evgenievna* — ORCID: 0009-0008-4429-4887

*Buranov Vladislav Eduardovich* — ORCID: 0009-0007-8823-4184

*Laushkin Maksim Alekseevich* — ORCID: 0009-0006-1080-4776



УДК 616.7 : 616-71

DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_132

## **ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ СОВРЕМЕННОЙ БОЕВОЙ ТРАВМЕ КОНЕЧНОСТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

© А.Г. ФРУМЕН<sup>1</sup>, Г.Е. ТРУФАНОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГКУЗ «Главный военный клинический госпиталь войск национальной гвардии Российской Федерации», Балашиха, Московская область, Россия

<sup>2</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

### **РЕЗЮМЕ**

**ОБОСНОВАНИЕ.** В отечественной и зарубежной литературе имеется большое количество работ, посвященных лучевой диагностике острой огнестрельной травмы, однако недостаточно работ по изучению последствий боевой травмы конечностей. Повреждения конечностей занимают первое место в структуре современных боевых травм и являются одной из основных причин снижения годности к военной службе и инвалидности.

**ЦЕЛЬ:** обобщение имеющихся в литературе сведений об использовании лучевых методов исследования (цифровая рентгенография, компьютерная томография и ультразвуковое исследование) в диагностике повреждений конечностей при современной боевой травме.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Проведен поиск литературных источников в базах данных Medline/PubMed и eLibrary, опубликованных в период с 2011 по 2025 гг.

Рассмотрены показания к применению, особенности методик проведения, преимущества и недостатки современных методов лучевой визуализации при современной боевой травме конечностей.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Проанализированы 442 статьи, 40 из которых использованы для составления обзора. Результаты поиска — созданы блоки статей, внутри которых анализировались публикации для изучения лучевых методов исследования в диагностике повреждений конечностей при современной боевой травме.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Тактика целенаправленной лучевой диагностики боевой травмы конечностей подразумевает выполнение различных лучевых исследований (рентгенографических, компьютерно-томографических и ультразвуковых) с целью выявления повреждений костей, сосудов и нервов. Вопрос своевременной и адекватной диагностики повреждений конечностей при современной боевой травме, в том числе с применением лучевых методов исследований, и в настоящее время остается до конца не полностью решенным.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** боевая травма, ранения конечностей, минно-взрывные поражения, лучевая диагностика.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Фрумен А.Г., Труфанов Г.Е. Лучевые методы исследования при современной боевой травме конечностей (обзор литературы) // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. С. 132–141.

## **THE USE OF RADIATION RESEARCH METHODS IN MODERN COMBAT LIMB INJURY (LITERATURE REVIEW)**

© A.G. FRUMEN<sup>1</sup>, G.E. TRUFANOV<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Main Military Clinical Hospital of the National Guard Troops of the Russian Federation, Balashikha, Moscow Region, Russia

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Institution “Almazov National Medical Research Center” of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

### **ABSTRACT**

**RATIONALE.** There is a large number of works in the domestic and foreign literature devoted to the radiation diagnosis of acute gunshot injury, but there is not enough work on the consequences of combat injury to limbs. Limb injuries occupy the first place in the structure of modern combat injuries and are one of the main reasons for the decrease in fitness for military service and disability.



**OBJECTIVE.** The article summarizes the information available in the literature on the use of radiation research methods (digital radiography, computed tomography and ultrasound) in the diagnosis of limb injuries in modern combat trauma.

**MATERIALS AND METHODS.** A search was conducted for literary sources in the MedLine/PubMed and eLibrary databases published between 2011 and 2025.

The indications for use, the features of the methods of conducting, the advantages and disadvantages of modern methods of radiation imaging in modern combat limb injury are considered.

**RESULTS.** 442 articles were analyzed, 40 of which were used to compile the review. Search results — blocks of articles were created, within which publications were analyzed to study radiation research methods in the diagnosis of limb injuries in modern combat trauma.

**CONCLUSION.** The tactics of targeted radiation diagnostics of combat limb injury involves performing various radiation examinations (X-ray, computed tomography and ultrasound) in order to detect damage to bones, blood vessels and nerves. The issue of timely and adequate diagnosis of limb injuries in modern combat trauma, including with the use of radiation research methods, is still not fully resolved.

**KEYWORDS:** combat injury, limb injuries, mine and explosive damage, radiation diagnostics.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Frumen A.G., Trufanov G.E. The use of radiation research methods in modern combat limb injury (literature review). *Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze.* 2025;(2):132–141.

**Обоснование.** В современных военных конфликтах травмы конечностей занимают ведущее место в структуре боевой хирургической патологии, составляя 53–60 % случаев. Этот показатель связан с активным использованием средств бронезащиты, снижающих риск поражения корпуса и головы [1, 2].

Ключевыми видами травм опорно-двигательного аппарата считаются огнестрельные (пулевые, осколочные) и взрывные повреждения (минно-взрывные, травматические), а также неогнестрельные травмы открытого и закрытого типа, возникающие при ДТП, падениях, воздействии тяжелой техники и других механических факторах [3]. Данные поражения охватывают широкий спектр повреждений: нарушения целостности мягких тканей, костные переломы, частичные или полные ампутации конечностей, травмы суставов, повреждения магистральных сосудов и нервных структур [4].

Огнестрельные переломы костей составляют 35–38 % всех боевых повреждений опорно-двигательной системы [5]. Их механизм имеет специфические особенности: при поражении кортикальной зоны формируются крупнооскольчатые переломы с продольными трещинами, раздробленные повреждения, распространяющиеся на суставные области, либо мелкооскольчатые дефекты с первичной утратой костной ткани. Ранения губчатых костей часто сопровождаются образованием дырчатых переломов или крупных осколков, проникающих в суставную полость [6].

Детонация противопехотных мин приводит к типичным последствиям: ампутациям сегментов нижних конечностей, множественным осколочным ранениям мягких тканей, огнестрельным переломам, а также травмам сосудов и нервов [7].

При подрывах бронетехники с нарушением целостности днища преобладают костные переломы и разрушения конечностей, реже — их полные отрывы. В таких случаях мягкие ткани, включая сосудисто-нервные пучки, повреждаются смещенными костными фрагментами [8]. В условиях современных боевых действий частота сосудистых травм возросла более чем до 10 % [9]. Основная часть таких повреждений локализуется в конечностях, преимущественно в бедренно-подколенной зоне (40–50 %), а также в сосудах голени и плеча (20–30 % соответственно) [10].

В современных военных конфликтах повреждения нервов конечностей достигают 11–13 % в общей структуре боевой хирургической травмы [11].

Анализ структуры боевых травм, полученных в рамках специальной военной операции (СВО), показал, что 60 % случаев связаны с поражениями от мин и взрывов, 29 % приходятся на осколочные ранения, и только 11 % составляют повреждения пулевого характера [12].

Взрывные поражения определяются как комплексные травмы, возникающие под воздействием ударных факторов ядерных боеприпасов, включая мины и другие взрывные устройства (минно-взрывные ранения и травмы взрывного генеза) [13].

Минно-взрывные травмы (акцент на термин «травмы», а не «ранения»), формирующиеся при непрямом воздействии взрыва, характеризуются локальными морфофункциональными изменениями, сходными с таковыми при других механических повреждениях, например, полученных в ДТП или при падениях [14].

Лечение таких повреждений конечностей требует комбинации методов лучевой диагностики



(рентгенография, КТ, МРТ) и привлечения узкопрофильных специалистов для оказания этапной медицинской помощи [15].

**Цель исследования:** на основе имеющихся в литературе сведений представить результаты применения лучевых методов исследования (цифровая рентгенография, компьютерная томография (КТ) и ультразвуковое исследование (УЗИ)) в диагностике повреждений конечностей при современной боевой травме.

**Материалы и методы.** Проведен поиск научных публикаций и клинических рекомендаций в информационно-аналитических системах PubMed и Google Scholar за 2011–2025 гг. по ключевым словам: лучевая диагностика, боевая травма конечностей, ранения конечностей, минно-взрывные поражения.

Проведен анализ современной литературы для обнаружения статей, соответствующих критериям поиска. **Критерии включения:** доступ к полному тексту статьи; исследование и описание методики выполнения лучевых методов визуализации при боевой травме конечностей; описание лучевой семиотики при боевой травме конечностей. **Критерии исключения:** исследования на животных, не журнальные источники данных.

**Результаты.** Анализу подверглись статьи в соответствии с сформированными запросами за 2011–2025 гг., из них 40 работ использовались при составлении этого обзора.

Результаты поиска — созданы блоки статей, внутри которых анализировались публикации для изучения лучевых методов исследования в диагностике повреждений конечностей при современной боевой травме.

**Обсуждение результатов.** В настоящее время крайне актуальной является тема боевой травмы, ввиду проведения СВО. Особенностью современных боевых действий является уменьшение числа огнестрельных и увеличение числа разнообразных осколочных ранений. Осколочные ранения представляют собой гораздо большую проблему в медицинском плане, нежели огнестрельные ранения, так как поражают различные виды и слои тканей, а также органы, на протяжении. При сочетании комплекса диагностических манипуляций, возможно добиться наилучшей визуализации повреждений [16].

Диагностические мероприятия являются важной составляющей при медицинском обеспечении боевых действий, основное место среди них занимает рентгенодиагностика [17].

Рентгенологическое исследование является неотъемлемой частью постановки диагноза поражений костей и правильного выбора дальнейшей терапии раненого [18].

В связи с тем, что в современных локальных войнах и вооруженных конфликтах наблюдается все более широкое применение минно-взрывных боеприпасов, на сегодняшний день актуально изучить применение различных методов лучевой диагностики при минно-взрывных поражениях.

Соблюдая определенные технические требования при обследовании раненых с минно-взрывными поражениями конечностей, можно получать достаточно полную информацию, выполняя традиционную рентгенографию [19].

Классическая рентгенография является базовым исследованием при минно-взрывных поражениях конечностей с использованием различных способов фиксации костных отломков.

При диагностике боевых повреждений конечностей рентгенографические исследования и компьютерная томография выступают ключевыми методами для выявления ключевых параметров инородных объектов, включая их количество, габариты, плотность, форму, а в отдельных случаях — направление раневого канала. Эти методики также дают возможность объективно оценить масштаб травматических изменений, вызванных поражающими элементами [20].

При проведении КТ у пациентов с металлическими осколками применение алгоритма iMAR в рамках постпроцессинговой обработки значительно повышает информативность визуализации. Данная технология снижает выраженность линейных артефактов от металла по сравнению со стандартными протоколами исследования. Улучшенное качество изображений с минимальными искажениями способствует точной интерпретации структурных повреждений, что напрямую влияет на выбор клинической тактики и оптимизацию лечения пострадавших [21].

КТ-ангиография представляет собой современный малоинвазивный метод, отличающийся доступностью и оперативностью выполнения, что делает ее ключевым инструментом оценки сосудистых структур, включая диагностику посттравматических псевдоаневризм в области конечностей. В случаях неоднозначной интерпретации данных КТ-ангиографии для окончательного подтверждения диагноза и оценки целесообразности рентгенэндоваскулярных вмешательств применяется классическая селективная ангиография [24].

Согласно научным данным, разработаны алгоритмы применения лучевой диагностики при огнестрельных повреждениях шеи, грудной клетки, брюшной полости, таза и конечностей с подозрением на травматизацию магистральных сосудов [25]. КТ-ангиография демонстрирует высокую диагностическую эффективность, позволяя точ-



но определить локализацию и масштаб повреждений в зоне ранения [26].

На начальных этапах травматической болезни ведущим проявлением сосудистых повреждений нижних конечностей при боевых травмах выступает полный разрыв артерий. Второй по распространенности формой считается комбинированное травматическое поражение магистральных артериальных и венозных сосудов данной анатомической зоны [27]. Допплерографическое исследование может проводиться как с использованием портативных специализированных устройств, так и в рамках стандартных ультразвуковых систем, оснащенных линейным датчиком. Углубленный анализ характеристик доплеровского спектра, включая интерпретацию формы кривых кровотока, предоставляет дополнительные данные об интенсивности тканевой перфузии, повышая точность диагностики сосудистых нарушений или их исключения [28].

Этот подход остается актуальным для выявления скрытых сосудистых нарушений. В контексте травм конечностей разработан доплерографический алгоритм D-FAST, применяемый для скрининга повреждений сосудов. Наличие типичной трехфазной кривой, отражающей магистральный кровоток, позволяет достоверно исключить травму крупной артерии. Обнаружение двухфазной (модифицированный магистральный кровоток) или однофазной (коллатеральный кровоток) кривых служит основанием для углубленной диагностики или хирургического вмешательства, включая реконструкцию артерии, при явной локализации повреждения [29].

Ультразвуковое исследование сосудов выступает ключевым методом диагностики острых сосудистых осложнений у пациентов с минно-взрывными травмами, таких как артериальная ишемия и венозный тромбоз [30].

Локальное повреждение сосудистой стенки в условиях боевой травмы часто провоцирует формирование псевдоаневризм магистральных артерий [31].

УЗИ-диагностика обеспечивает неинвазивное выявление артериовенозных фистул, оценку параметров гемодинамики, оптимизацию лечебной тактики и снижение риска осложнений благодаря сокращению времени до начала терапии [32].

Исследования, проведенные специалистами среди пациентов с боевыми повреждениями периферических нервов, продемонстрировали высокую диагностическую эффективность ультразвукового метода. Согласно полученным данным, чувствительность методики достигает 96 % при специфичности 67 % [33]. Ключевыми сложностями при обследовании стали масштабные

травмы мягких тканей и установленные внешние фиксирующие конструкции, ограничивающие возможности визуализации. Несмотря на это, общая точность диагностики составила 91 %, причем большинство ошибочных результатов (6,6 % ложноположительных и 2,8 % ложноотрицательных) были обусловлены интенсивным рубцеванием, выявленным в 70 % наблюдений [33].

Ультразвуковая визуализация обеспечивает надежную оценку состояния нервных структур с площадью поперечного сечения от 5 мм, включая анализ их анатомической непрерывности, обнаружение травматических изменений (ушибов, контузий), компрессионных синдромов, фиброзных образований и патологических скоплений жидкости [34]. Метод позволяет детально изучать морфологические особенности повреждений: изменения диаметра нервного ствола (истончение или гипертрофию), наличие диастаза между фрагментами при полном разрыве, а также формирование посттравматических невром на концах поврежденных волокон [35]. Эти характеристики делают УЗИ ценным инструментом для комплексной оценки последствий нейротравмы.

Современные ультразвуковые технологии, обладающие высокой разрешающей способностью в визуализации мягких тканей, в сочетании со специализированной подготовкой врачей открывают новые возможности в диагностике нейропатий. Данный подход обеспечивает детальный анализ морфологических изменений, определение масштабов повреждения нервного ствола, дифференциацию частичных и полных разрывов, а также идентификацию ультразвуковых маркеров травмы, включая локализацию, интенсивность и протяженность компрессии или хронического ущемления нервных структур [36].

Сравнительный анализ гистологических и эхографических параметров невром выявил ключевые диагностические маркеры, которые позволяют оценить тяжесть поражения нервных волокон вследствие боевой травмы без применения инвазивных хирургических методов [37]. Эти критерии стали основой для разработки неинвазивных протоколов диагностики, повышающих точность планирования лечебных мероприятий при повреждениях периферической нервной системы.

Существует опыт использования МРТ в комплексной предоперационной подготовке, перед проведением плановых реконструктивных оперативных вмешательств по поводу восстановления поврежденных магистральных нервных стволов предплечья [38], однако данный метод не используется у раненых с наличием осколков.

Отсутствие унифицированных критериев для определения показаний, оптимальных сроков



и объема оперативных вмешательств при обширных высокоэнергетических огнестрельных повреждениях периферических нервов актуализирует потребность в разработке комплексной системы динамического наблюдения за пациентами на всех этапах лечения и восстановительного периода [39]. Интеграция такого мониторинга в клиническую практику позволит своевременно корректировать терапевтическую тактику, минимизируя риски долгосрочных осложнений и улучшая прогноз функционального восстановления нейромышечных структур.

Различные методы лучевой визуализации применяются в диагностике инородных тел мягких тканей при боевых травмах. Для наилучшей диагностики состояния пациента оптимальным является использование различных лучевых методов визуализации, которые, дополняя друг друга, дают наиболее точную картину повреждения [40].

#### **Выводы.**

В условиях современного вооруженного конфликта при поступлении раненых на этап специализированной хирургической помощи цифровая рентгенография остается методом выбора в диагностике состояния костных структур конечностей, выявлении и определении локализации инородных тел при современной боевой травме. Однако для достоверной и быстрой оценки тяже-

лых, особенно сочетанных повреждений, дополнительно проводится КТ.

Для оценки состояния сосудов достаточно достоверно использовать ультразвуковое ангиосканирование. При выявлении повреждения крупного сосуда, выполняется КТ-ангиография, применение которой позволяет подробно визуализировать кровеносные сосуды конечностей на всем протяжении и оценить характер кровотока. Рациональное использование всех диагностических возможностей визуализации сосудов конечностей, обеспечивает точную диагностику наличия повреждений сосудов, тромбоза вен и острой артериальной ишемии.

УЗИ периферических нервов позволяет оценить структурные изменения периферических нервов, подтвердить признаки полного его перерыва и сдавления инородными телами (осколки, костные отломки, гематомы) при боевой травме.

Однако следует отметить, что, несмотря на наличие современных публикаций, в настоящее время отсутствует отработанный диагностический алгоритм применения методов лучевой визуализации при современной боевой травме конечностей, что несомненно ограничивает точность диагностики и увеличивает продолжительность обследования.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Есипов А.В., Сухоруков А.Л., Мусаилов В.А., и др. Величина и структура изолированных ранений конечностей в современных локальных конфликтах (Обзор литературы) // Военно-медицинский журнал. 2023. Т. 344, № 3. С. 33–39. DOI: 10.52424/00269050\_2023\_344\_3\_33 EDN: IOTYEX.
2. Тришкин Д.В., Крюков Е.В., Чуприна А.П., и др. Методические рекомендации по лечению боевой хирургической травмы. М.: МО РФ ГВМУ, 2022. 373 с.
3. Тришкин Д.В., Крюков Е.В., Чуприна А.П., и др. Указания по военно-полевой хирургии. М.: МО РФ ГВМУ, 2024. 503 с.
4. Юркевич В.В., и др. Огнестрельные ранения и повреждения конечностей. Оказание медицинской помощи и лечение на этапах медицинской эвакуации: учебное пособие / под ред. Т.Б. Комковой. Томск: Изд-во СибГМУ, 2024. 114 с.
5. Ермолин Е.А. Сравнение различных методов остеосинтеза при огнестрельных переломах трубчатых костей // Молодой ученый. 2024. № 24(523). С. 126–127. EDN: DKLIVJ.
6. Khatri J.P., Kumar M., Singh C.M. Primary internal fixation in open fractures of tibia following high-velocity gunshot wounds: a single-centre experience.. 2020;44(4):685–691. doi: 10.1007/s00264-019-04387-x.
7. Затевахин И.И., Кудяшев А.Л., Митиш В.А., и др. Ампутации конечностей. СПб.: Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, 2024. 104 с. EDN: AGSEIM.
8. Денисов А.В., Хоминец В.В., Логаткин С.М., и др. Разработка шкалы оценки тяжести минно-взрывных ранений защищенных нижних конечностей человека // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2021. Т. 23, № 3. С. 195–204. DOI: 10.17816/brmma73198 EDN: SGSVLY.



9. Самохвалов И.М., Рева В.А., Петров А.Н., и др. Оказание хирургической помощи при боевых повреждениях кровеносных сосудов конечностей на передовых этапах эвакуации : учебное пособие. Санкт-Петербург: Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, 2022. 76 с. EDN: DTFCYG.

10. Гаврилов Е.К., Рамазанов А.Ю., Гончаров А.В., и др. Частота и структура боевой огнестрельной сосудистой травмы в передовой медицинской организации третьего уровня в современном вооруженном конфликте // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А.В. Покровского. 2024. Т. 30, № 2. С. 143–150. DOI: 10.33029/1027-6661-2024-30-2-143-150 EDN: PWDOHF.

11. Гайворонский А.И., Ким-Скалийчук Б.В., Свистов Д.В., и др. К вопросу о современной классификации боевых повреждений периферической нервной системы // Казанский медицинский журнал. 2024. Т. 105, № 5. С. 760–770. DOI: 10.17816/KMJ375372. EDN: LKDADJ.

12. Дорохов А.Е., Акперова С.Р., Просветов С.Г. Анализ характера травм и ранений, полученных в ходе специальной военной операции // Молодежный инновационный вестник. 2023. Т. 12, № S2. С. 138–140. EDN: DXKTEW.

13. Военно-полевая хирургия. Национальное руководство / под ред. И. М. Самохвалова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024. 1056 с. DOI: 10.33029/9704-8036-6-VPX-2024-1-1056.

14. Полушин Ю.С. Взрывные поражения (лекция) // Вестник анестезиологии и реаниматологии 2022. Т. 19, № 6. С. 6–17. DOI: 10.21292/2078-5658-2022-19-6-6-17.

15. Москаленко А.А. Особенности современной минно-взрывной травмы // Теоретические и практические аспекты современной медицины: Сборник материалов 95-й Всероссийской научно-практической конференции, посвященной десятилетию науки и технологий в России, Симферополь, 06 апреля 2023 года. Симферополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» (Медицинская академия имени С.И. Георгиевского — структурное подразделение), 2023. С. 252–253. EDN: VJLEMF.

16. Судаков Д.В., Судаков О.В., Сыч Г.В., Гордеева О.И. Сравнительный анализ эффективности инструментальных методов диагностики у пациентов со сложными осколочными ранениями верхних конечностей // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2024. Т. 23, № 4. С. 33–43. DOI: 10.36622/1682-6523.2024.23.4.005. EDN: HURMDM.

17. Наумов А.В. Разработка новых подходов к оценке эффективности средств лучевой диагностики Службы медицины катастроф Минобороны России // Медицина катастроф. 2020. № 2. С. 32–37. DOI: 10.33266/2070-1004-2020-2-32-37. EDN: NVQCMV.

18. Губарь Л.М., Маркевич Н.Б., Бернацкий С.А. Значение рентгенодиагностики при огнестрельных поражениях костей конечностей // Современные вопросы радиационной и экологической медицины, лучевой диагностики и терапии: сборник материалов Республиканской научно-практической конференции с международным участием, Гродно, 24 мая 2019 г. / отв. ред. В.А. Снежицкий. Гродно: Гродненский государственный медицинский университет, 2019. С. 56–62. EDN: MWWSMU.

19. Lin M.C., Hu D., Marmor M., et al. Smart bone plates can monitor fracture healing. *Sci Rep*. 2019 Feb 14;9(1):2122. DOI: 10.1038/s41598-018-37784-0.

20. Бацекко А.С. Рентгенологическая характеристика инородных тел при огнестрельной и взрывной травме // Конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов: сборник тезисов, Санкт-Петербург, 08–10 ноября 2023 г. СПб.: Санкт-Петербургская общественная организация «Человек и его здоровье», 2023. С. 22. EDN: WJWRUY.

21. Жеребцов А.И., Обельчак И.С., Кукушкина Е.А., и др. Исследование эффективности алгоритма подавления артефактов от металла в компьютерной томографии при диагностике огнестрельных ранений // Конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов: сборник тезисов, Москва, 06–08 ноября 2024 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская общественная организация «Человек и его здоровье», 2024. С. 148–149. EDN: PVSFLF.

22. Созаонти З.Р. Многосрезовая компьютерная томография в оценке степени инвалидизации пострадавших от боевых травм: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.13 / Созаонти Зарина Руслановна. М., 2012. 148 с.

23. Шабаетов Р.М., Иванов А.В., Иванов В.А., и др. Рентгенэндоваскулярная ангиография в комплексном лечении поврежденных сосудов конечностей при ранениях: клинические наблюдения и оценка эффективности метода // Вестник медицинского института непрерывного образования. 2024. Т. 4, № 1. С. 86–94. DOI: 10.36107/2782-1714\_2024-4-1-86-94 EDN: IVJYCT.

24. Обельчак И.С., Жеребцов А.И., Пеньков К.С., и др. Современная лучевая диагностика посттравматических псевдоаневризм магистральных сосудов // Конгресс Российского общества рентгенологов и



радиологов: сборник тезисов, Санкт-Петербург, 08–10 ноября 2023 года. СПб.: Санкт-Петербургская общественная организация «Человек и его здоровье», 2023. С. 170. EDN: CQDGLX.

25. *Обельчак И.С.* Лучевая диагностика повреждений магистральных сосудов при боевой огнестрельной травме: дис. ... д-р. мед. наук: 14.01.13 / Обельчак Игорь Семенович. М., 2021. 281 с. EDN: GOAKNA.

26. *Шаббаев Р.М., Иванов А.В., Иванов В.А., Лишук А.Н.* Использование рентгенэндоваскулярной ангиографии для диагностики поврежденных сосудов при малоинформативной визуализации на КТ-ангиографии // Вестник медицинского института непрерывного образования. 2023. Т. 3, № 1. С. 56–63. DOI: 10.36107/2782-1714\_2023-3-1-56-62 EDN: EEPXNI.

27. *Гаврилов Е.К., Зохранов Ф.И., Хубулава Г.Г.* Ультразвуковое ангиосканирование в ранней диагностике боевой огнестрельной сосудистой травмы нижних конечностей // Флебология. 2023. Т. 17, № 4. С. 320–328. DOI: 10.17116/flebo202317041320. EDN: SZRRYN.

28. *Рева В.А.* Травмы и ранения кровеносных сосудов: открытые, эндоваскулярные и гибридные методы лечения: дис. ... д-р. мед. наук: 14.01.17. / Рева Виктор Александрович. СПб., 2021. 483 с. EDN: MKMIBC.

29. Montorfano M.A., Montorfano L.M., Perez Quirante F., et al. The FAST D protocol: A simple method to rule out traumatic vascular injuries of the lower extremities. *Crit Ultrasound J.* 2017;9(1):1–8. DOI: 10.1186/s13089-017-0063-2.

30. *Дворцовой С.Н.* Ультразвуковая диагностика повреждений органов и тканей при минно-взрывной травме: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.13 / Дворцовой Сергей Николаевич. М., 2011. 21 с. EDN: QHOLIN.

31. *Денисов А.В., Носов А.М., Вирко В.А., и др.* Локальная травма сосуда как причина развития псевдоаневризм магистральных артерий конечностей в боевой обстановке: обзор литературы // VI конференция «Военная медицина XXI века»: Сборник статей по материалам VI конференции в рамках конгрессно-деловой программы «XII Петербургского международного форума здоровья 2024», Санкт-Петербург, 26 сентября 2024 года. СПб.: Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, 2024. С. 57–61. EDN: OMKVZW.

32. *Головушкина Г.В., Троян В.Н., Асеева И.А., и др.* Ультразвуковая диагностика травматических артериовенозных фистул, полученных при огнестрельных ранениях // Конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов: сборник тезисов, Санкт-Петербург, 08–10 ноября 2023 года. СПб.: Санкт-Петербургская общественная организация «Человек и его здоровье», 2023. С. 45–46. EDN: ZCEXRV.

33. *Татарина А.В., Дубровских С.Н., Гумерова Э.А.* Возможности ультразвуковой диагностики в оценке травматического повреждения периферических нервов при боевой травме // Digital Diagnostics. 2023. Т. 4, № S1. С. 129–132. DOI: 10.17816/DD430369 EDN: UYQQQK.

34. *Стефаненко А.В., Багрий А.Э., Золотухин А.С., Кутья А.Е.* Лучевая диагностика повреждений периферических нервов при боевой травме // Конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов: сборник тезисов, Санкт-Петербург, 08–10 ноября 2023 года. СПб.: Санкт-Петербургская общественная организация «Человек и его здоровье», 2023. С. 212–213. EDN: XKGAES.

35. *Юсупалиева Г.А., Бекимбетов К.Н.* Возможности ультразвукового исследования при диагностике поражений периферических нервов (обзор литературы) // Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. 2024. Т. 4, № 4. С. 233–239.

36. *Чевычелов С.В., Арефьева Т.А., Николаева Г.К., Обельчак И.С.* Боевые повреждения периферических нервов — возможности ультразвуковой диагностики // Конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов: сборник тезисов, Санкт-Петербург, 08–10 ноября 2023 года. СПб.: Санкт-Петербургская общественная организация «Человек и его здоровье», 2023. С. 242–243. EDN: DKVJSF.

37. *Дубровских С.Н., Татарина А.В., Гумерова Э.А., Корягина А.Д.* Ультразвуковое исследование как основной метод диагностики повреждений периферических нервов при минно-взрывной травме // Digital Diagnostics. 2023. Т. 4, № S1. С. 46–49. DOI: 10.17816/DD430341 EDN: VOTEWQ.

38. *Судаков Д.В., Шевцов А.Н., Тихонов А.Н., Трубников А.И.* Роль МРТ в комплексной предоперационной диагностике при реконструктивных оперативных вмешательствах на магистральных нервных стволах предплечья // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2019. Т. 18, № 4. С. 75–84. DOI: 10.25987/VSTU.2020.18.4.010 EDN: HTJKVI.

39. *Чевычелов С.В., Арефьева Т.А., Николаева Г.К., и др.* Ультразвуковая диагностика повреждений периферических нервов при боевой травме // Медицинский вестник МВД. 2023. Т. 125, № 4. С. 61–63. EDN: WRWDAL.



40. Гайдаш А.А., Календарев Г.А., Митренев М.И. Возможности применения лучевых методов в диагностике инородных тел мягких тканей при боевых травмах // Теоретические и практические аспекты современной медицины: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященные 150-летию со дня рождения Н.А. Семашко, Симферополь, 18 апреля 2024 года. Симферополь: Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, 2024. С. 153–155. EDN: TPJJUL.

## REFERENCES

1. Esipov A.V., Sukhorukov A.L., Musailov V.A. Value and structure of isolated limb injuries in modern local conflicts. *Military Medical Journal*. 2023;344(3):33-39. (In Russ.). DOI: 10.52424/00269050\_2023\_344\_3\_33 EDN: IOTYEX.
2. Trishkin D.V., Kryukov E.V., Chuprina A.P., et al. *Metodicheskie rekomendatsii po lecheniyu boevoy khirurgicheskoy travmy [Methodological recommendations for the treatment of combat surgical trauma]*. Moscow; 2022. (In Russ.).
3. Trishkin D.V., Kryukov E.V., Chuprina A.P., et al. *Ukazaniya po voenno-polevoj khirurgii [Guidelines on battlefield surgery]*. Moscow; 2024. (In Russ.).
4. Yurkevich V.V., et al. *Ognestrelnye raneniya i povrezhdeniya konechnostey. Okazanie meditsinskoy pomoshchi i lechenie na etapakh meditsinskoy evakuatsii [Gunshot wounds and injuries to extremities. Providing medical assistance and treatment during stages of medical evacuation]*. Textbook. Komkova T.B., ed. Tomsk: Publ. House of SibGMU; 2024. (In Russ.).
5. Ermolin E.A. Comparison of various methods of osteosynthesis in case of gunshot fractures of tubular bones. *Moloday uchenyy*. 2024;(24):126–127. EDN: DKLIBJ.
6. Khatri J.P., Kumar M., Singh C.M. Primary internal fixation in open fractures of tibia following high-velocity gunshot wounds: a single-centre experience.. 2020;44(4):685–691. doi: 10.1007/s00264-019-04387-x.
7. Zatevakhin I.I., Kudyashev A.L., Mitish V.A., et al. *Ampyutatsii konechnostei [Amputations of Extremities]*. St. Petersburg; 2024. (In Russ.). EDN: AGSEIM.
8. Denisov A.V., Khominets V.V., Logatkin S.M. Development of Mine-blast Trauma Severity Score for Lower Extremities in Men. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2021;23(3):195–204. (In Russ.).
9. Samokhvalov I.M., Reva V.A., Petrov A.N., et al. *Okazanie khirurgicheskoi pomoshchi pri boevykh povrezhdeniyakh krovenosnykh sostodov konechesnostei na peredovykh etapakh evakuatsii [Surgical Assistance for Combat Damage to Blood Vessels of the Extremities at Advanced Stages of Evacuation]*. St. Petersburg; 2022. (In Russ.). EDN: DTFCYG.
10. Gavrilov E.K., Ramazanov A.Y., Goncharov A.V., et al Frequency and Structure of Combat Gunshot Vascular Injury in an Advanced Third-Medical Organization in a Modern Armed Conflict. *Angiology and Vascular Surgery. Journal Named After Academician A.V. Pokrovsky*. 2024;30(2):143–150. (In Russ.). DOI: 10.33029/1027-6661-2024-30-2-143-150 EDN: PWDOHF.
11. Gaivoronsky A.I., Kim-Skalitchouk B.V., Svistov D.V., et al. On the Issue of Modern Classification of Peripheral Nervous System's Combat Injuries. *Kazan Medical Journal*. 2024;105(5):760–770. (In Russ.). DOI: 10.17816/KMJ375372. EDN: LKDADJ.
12. Dorokhov A.E., Akperova S.R., Prosvetov S.G. Analysis of the Nature of Injuries Suffered During a Special Military Operation. *Molodyozhnyy innovatsionnyy vestnik*. 2023;12(S2):138–140. (In Russ.). EDN: DXKTEW.
13. Samokhvalov I.M., ed. *Voенно-polevaya khirurgiya [Battlefield Surgery]*. National Manual. 2<sup>nd</sup> ed. Moscow: GEOTAR-Media; 2024. (In Russ.). DOI: 10.33029/9704-8036-6-VPX-2024-1-1056.
14. Polushin Yu.S. Blast Injuries (Lecture). *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*. 2022;19(6):6–17. (In Russ.). DOI: 10.21292/2078-5658-2022-19-6-6-17.
15. Moskalenko A.A. Osobennosti sovremennoy minno-vzryvnoy travmy [Features of Modern Mine-explosion Trauma]. In: *Teoreticheskie i prakticheskie aspekty sovremennoy meditsiny [Theoretical and Practical Aspects of Modern Medicine]*. Proceedings of the 95th All-Russia Scientific-Practical Conference Dedicated to Ten Years of Science and Technology in Russia, Simferopol, April 6, 2023. Simferopol: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky» (Medical Academy named after S.I. Georgievsky); 2023:252–253. (In Russ.). EDN: BJLEMF.
16. Sudakov D.V., Sudakov O.V., Sych G.V., Gordeeva O.I. Comparative Analysis of Modern Methods of Instrumental Diagnostics in Reconstructive Surgery of the Forearm at the Stage of Preoperative Preparation. *Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh*. 2024;23(4):33–43. (In Russ.). DOI: 10.36622/1682-6523.2024.23.4.005 EDN: HURMDM.



17. Naumov A.V. Development of New Approaches to Evaluating Effectiveness of Radiation Diagnostic Tools of Service for Disaster Medicine of Defence Ministry of Russia. *Disaster Medicine*. 2020;(2):32–37. (In Russ.). DOI: 10.33266/2070-1004-2020-2-32-37. EDN: NVQCMB.
18. Gubar L.M., Markevich N.B., Bernatskiy S.A. Znachenie rentgenodiagnostiki pri ognestrelnykh porazheniyakh kostey konechnostey [Value of X-ray Diagnosis in Firearm Injuries of Limb Bones]. In: *Sovremennye voprosy radiatsionnoy i ekologicheskoy meditsiny, luchevoy diagnostiki i terapii [Current Issues of Radiation and Environmental Medicine, Radiological Diagnosis and Therapy]*. Materials of the Republican Scientific-Practical Conference with International Participation, Grodno, May 24, 2019. Snezhitskiy V.A., ed. Grodno; 2019:56–62. (In Russ.). EDN: MWWSMU.
19. Lin M.C., Hu D., Marmor M., et al. Smart bone plates can monitor fracture healing. *Sci Rep*. 2019 Feb 14;9(1):2122. DOI: 10.1038/s41598-018-37784-0.
20. Batseko A.S. Rentgenologicheskaya kharakteristika inorodnykh tel pri ognestrelnoy i vzryvnoi travme [Radiographic Characteristics of Foreign Bodies in Gunshot and Explosive Injuries]. In: *Kongress Rossiyskogo obshchestva rentgenologov i radiologov [Congress of the Russian Society of Radiologists and Radiologists]*. Abstract Collection, Saint Petersburg, November 8–10, 2023. St. Petersburg; 2023:22. (In Russ.). EDN: WJWRUY.
21. Zherebtsov A.I., Obelchak I.S., Kukushkina E.A., et al. Issledovaniye effektivnosti algoritma podavleniya artefaktov ot metalla v komp'yuternoy tomografii pri diagnostike ognestrelnykh ranyenyi [Study of the Efficiency of Metal Artifact Suppression Algorithm in Computed Tomography for Diagnosing Gunshot Wounds]. In: *Kongress Rossiyskogo obshchestva rentgenologov i radiologov [Congress of the Russian Society of Radiologists and Radiologists]*. Abstract Collection, Moscow, November 6–8, 2024. St. Petersburg; 2024:148–149. EDN: PVSFLF.
22. Sozonti Z.R. *Mnogosreznaya komp'yuternaya tomografiya v otsenke stepeni invalidizatsii postravshogo ot boevykh travmatizmov* [Multislice computerized tomography in assessing degree of disability from war injuries]. Ph.D. Medical dissertation. Moscow; 2012. (In Russ.).
23. Shabaev R.M., Ivanov A.V., Ivanov V.A., et al. Endovascular angiography in the complex treatment of injured vessels of the extremities in wounds: clinical observations and evaluation of the effectiveness of the method. *Bulletin of the Medical Institute of Continuing Education*. 2024;4(1):86–94. (In Russ.). DOI: 10.36107/2782-1714\_2024-4-1-86-94. EDN: IVJYCT.
24. Obelchak I.S., Zherebtsev A.I., Pen'kov K.S., et al. Sovremennaya luhevaya diagnostika posttravmaticheskikh psevdanevrizm magistral'nykh sosudov [Modern Radiological Diagnosis of Post-traumatic False Aneurysms of Major Vessels]. In: *Kongress Rossiyskogo obshchestva rentgenologov i radiologov [Congress of the Russian Society of Radiologists and Radiologists]*. Abstract Collection, Saint Petersburg, November 8–10, 2023. St. Petersburg; 2023:170. (In Russ.). EDN: CQDGLX.
25. Obelchak I.S. *Luhevaya diagnostika povrezhdeniy magistral'nykh sosudov pri boevoy ognestrelnoy travme [Radiological Diagnosis of Main Vessel Injuries in Combat Gunshot Trauma]*. Dr. Sci. Medical dissertation. Moscow; 2021. (In Russ.). EDN: GOAKHA.
26. Shabaev R.M., Ivanov A.V., Ivanov V.A., Lischuk A.N. The use of x-ray endovascular angiography for the diagnosis of damaged vessels with low-informative visualization on CT angiography. *Bulletin of the Medical Institute of Continuing Education*. 2023;3(1):56–63. (In Russ.). DOI: 10.36107/2782-1714\_2023-3-1-56-62. EDN: EEPXNI.
27. Gavrilov E.K., Zokhrabov F.I., Khubulava G.G. Ultrasound in Early Diagnosis of Combat Gunshot Vascular Injury of the Lower Extremities. *Journal of Venous Disorders*. 2023;17(4):320–328. (In Russ.). DOI: 10.17116/flebo202317041320. EDN: SZRRYN.
28. Reva V.A. *Travmy i raneniya krovenosnykh sosudov: otkrytye, endovaskulyarnye i gibridnye metody lecheniya [Traumas and Injuries of Blood Vessels: Open, Endovascular, and Hybrid Treatment Methods]*. Dr. Sci. Medical dissertation. St. Petersburg; 2021. (In Russ.). EDN: MKMIBC.
29. Montorfano M.A., Montorfano L.M., Perez Quirante F., et al. The FAST D protocol: A simple method to rule out traumatic vascular injuries of the lower extremities. *Crit Ultrasound J*. 2017;9(1):1–8. DOI: 10.1186/s13089-017-0063-2.
30. Dvortsevoy S.N. *Ul'trazvukovaya diagnostika povrezhdeniy organov i tkanei pri minno-vzryvnoi travme [Ultrasound Diagnosis of Organ and Tissue Damages in Mine-Explosion Trauma]*. Ph.D. Medical dissertation. Moscow; 2011. (In Russ.). EDN: QHOLIN.
31. Denisov A.V., Nosov A.M., Virko V.A., et al. Lokal'naya trava sosuda kak prichina razvitiya psevdoyanevrizm magistral'nykh arteriy konechnostey v boevoy obstanovke [Local Vessel Trauma as a Cause of Formation of Arterial Pseudoaneurysm in Combat Conditions]. In: *VI konferentsiya «Voyennaya meditsina XXI veka»*. Proceedings of the VI conference within XII St. Petersburg International Forum of Health, September 26, 2024. St. Petersburg; 2024:57–61. (In Russ.). EDN: OMKVZW.



32. Golovushkina G.V., Troyan V.N., Aseyeva I.A., et al. Ul'trazvukovaya diagnostika travmatikh arterial'novennykh fistul poluchennykh pri ognestrelnykh raneniyakh [Ultrasound Diagnosis of Traumatic Arterio-Venous Fistulas Due to Gunshot Wounds]. In: *Kongress Rossiyskogo obshchestva rentgenologov i radiologov [Congress of the Russian Society of Radiologists and Radiologists]*. Abstract collection, Saint Petersburg, Nov 8–10, 2023. St. Petersburg; 2023:45–46. (In Russ.). EDN: ZCEXR.V.

33. Tatarina A.V., Dubrovskikh S.N., Gumerova E.A. Ultrasound diagnostics in the assessment of traumatic peripheral nerve damage in combat trauma. *Digital Diagnostics*. 2023;4(S1):129–132. (In Russ.). DOI: 10.17816/DD430369 EDN: UYQQQK.

34. Stefanenko A.V., Bagriy A.E., Zolotukhin A.S., Kutya A.E. Luchevaya diagnostika povrezhdeniy perifericheskikh nervov pri boevoy travme [Radiological Diagnosis of Peripheral Nerve Injuries in Combat Trauma]. In: *Kongress Rossiyskogo obshchestva rentgenologov i radiologov [Congress of the Russian Society of Radiologists and Radiologists]*. Abstract collection, Saint Petersburg, Nov 8–10, 2023. St. Petersburg: Human Health Public Association; 2023:212–213. (In Russ.). EDN: XKGAES.

35. Yusupalieva G.A., Bekimbetov K.N. Possibilities of ultrasonic research in the diagnosis of peripheral nerve lesions (literature review). *Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences*. 2024;4(4):233–239. (In Russ.).

36. Chevychelov S.V., Arefyeva T.A., Nikolaeva G.K., Obelchak I.S. Boyevye povrezhdeniya perifericheskikh nervov — vozmozhnosti ul'trazvukovoy diagnostiki [Combat Injuries of Peripheral Nerves — Opportunities of Ultrasound Diagnostics]. In: *Kongress Rossiyskogo obshchestva rentgenologov i radiologov [Congress of the Russian Society of Radiologists and Radiologists]*. Abstract collection, Saint Petersburg, Nov 8–10, 2023. St. Petersburg; 2023:242–243. (In Russ.). EDN: DKVJSE.

37. Dubrovskikh S.N., Tatarina A.V., Gumerova E.A., Koryagina A.D. Ultrasound as the main method for diagnosing peripheral nerve injuries in mine blast trauma. *Digital Diagnostics*. 2023;4(S1):46–49. (In Russ.). DOI: 10.17816/DD430341 EDN: BOTEWQ.

38. Sudakov D.V., Shevtsoff A.N., Tikhonoff A.N., Trubnikov A.I. Role of MRI in comprehensive preoperative diagnostics in reconstructive operative interventions on large nervous bards. *Sistemny analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh*. 2019;18(4):75–84. (In Russ.). DOI: 10.25987/VSTU.2020.18.4.010 EDN: HTJKVI.

39. Chevychelov S.V., Arefyeva T.A., Nikolaeva G.K., et al. Ul'trazvukovoye issledovanie povrezhdeniy perifericheskikh nervov pri boevoy travme [Ultrasound Examination of Peripheral Nerve Injuries in Combat Trauma]. *Meditsinskiy Vestnik MVD*. 2023;125(4):61–63. (In Russ.). EDN: WRWDAL.

40. Gaidash A.A., Kalendarov G.A., Mitrenyev M.I. Vozmozhnosti primeneniya luchevykh metodov v diagnostike inorodnykh tel myagkikh tkanyei pri boevykh travmah [Possibilities of Applying Radiological Techniques in Diagnosing Soft-Tissue Foreign Bodies in Combat Trauma]. In: *Teoreticheskie i prakticheskie aspekty sovremennoy meditsini*. Proceedings of the all-Russian scientific-practical conference dedicated to the 150th anniversary of N.A. Semashko, April 18, 2024. Simferopol; 2024:153–155. (In Russ.). EDN: TPJJUL.

#### АВТОРЫ

**Фрумен Альбина Григорьевна** — ORCID: 0009-0004-8382-8379, SPIN: 5052-2936, Researcher Id: LWI-7668-2024

**Труфанов Геннадий Евгеньевич**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0002-1611-5000, SPIN: 3139-3581, Scopus Author ID: 6602602324. Researcher Id: ABE-3366-2020

#### AUTHORS

**Frumen Albina Grigorievna** — ORCID: 0009-0004-8382-8379, SPIN: 5052-2936, Researcher Id: LWI-7668-2024

**Trufanov Gennady Evgenievich**, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0002-1611-5000, SPIN: 3139-3581, Scopus Author ID: 6602602324. Researcher Id: ABE-3366-2020



УДК 614.2

DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_142

## СТРУКТУРА ОСТРОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ ЗА 20 ЛЕТ НАБЛЮДЕНИЯ

© В.Е. ПАРФЕНОВ<sup>1</sup>, И.М. БАРСУКОВА<sup>1,2</sup>, П.А. ДУБИКАЙТИС<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский Государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

### РЕЗЮМЕ

**ОБОСНОВАНИЕ.** Проблема диагностики и лечения больных с острыми хирургическими заболеваниями органов брюшной полости оставалась актуальной на всех этапах развития хирургии. Сегодня мониторинг состояния острой хирургической патологии органов брюшной полости сохраняет свою актуальность, долгие годы его проводит Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе.

**ЦЕЛЬ:** изучить объем и структуру острой хирургической патологии органов брюшной полости в Санкт-Петербурге за последние 20 лет (2005–2024 гг.).

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Использованы данные мониторинга состояния острой хирургической патологии органов брюшной полости в соответствии с Распоряжением Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга от 31.07.2009 № 477-р «О контроле экстренной госпитализации в государственные учреждения здравоохранения Санкт-Петербурга», проводимого Санкт-Петербургским научно-исследовательским институтом скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, 2005–2024 гг.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** За 20 лет наблюдения выявлено среднегодовое число больных с острой хирургической патологией органов брюшной полости в Санкт-Петербурге (17,2 тыс. человек) с тенденцией его снижения на 31,3 % за 2005–2024 гг. Основная группа — пациенты с острым аппендицитом (29,1 ± 5,2 %), острым панкреатитом (27,1 ± 5,5 %), острым холециститом (20,3 ± 1,9 %). Вместе они составляют 76,5 % от числа пациентов с острой хирургической патологией органов брюшной полости. Отмечено увеличение доли пациентов с острым аппендицитом на 16,3 % и снижение доли пациентов с острым панкреатитом на 24,0 % за период наблюдения.

**ВЫВОДЫ.** Многолетний мониторинг, проводимый в Санкт-Петербурге, характеризует целую эпоху развития хирургического направления в городе, имеет большое научно-практическое значение, демонстрирует современные успехи и достижения хирургической науки и практики. Накопленный опыт был и остается школой для специалистов хирургического профиля и организаторов здравоохранения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** острый живот, острая хирургическая патология органов брюшной полости, Санкт-Петербургский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Парфенов В.Е., Барсукова И.М., Дубикайтис П.А. Структура острой хирургической патологии органов брюшной полости в Санкт-Петербурге за 20 лет наблюдения // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. С. 142–146.

## STRUCTURE OF ACUTE SURGICAL PATHOLOGY OF ABDOMINAL ORGANS IN ST. PETERSBURG OVER 20 YEARS OF OBSERVATION

© V.E. PARFENOV<sup>1</sup>, I.M. BARSUKOVA<sup>1,2</sup>, P.A. DUBYKAITIS<sup>1</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University” of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia

### ABSTRACT

**RATIONALE.** The problem of diagnostics and treatment of patients with acute surgical diseases of abdominal organs remained relevant at all stages of the development of surgery. Today, monitoring the state of acute surgical pathology of abdominal organs stays relevant; it has been carried out for many years by the St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine.



**OBJECTIVE:** to study the volume and structure of acute surgical pathology of abdominal organs in St. Petersburg over the past 20 years (2005–2024).

**MATERIALS AND METHODS.** The data of monitoring the state of acute surgical pathology of abdominal organs were used in accordance with the Order of the Health Committee of St. Petersburg “On the control of emergency hospitalization in state health care institutions of St. Petersburg” dated 31.07.2009 No. 477-р and conducted by the St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 2005–2024.

**RESULTS.** Over 20 years of observation, the average annual number of patients with acute surgical pathology of abdominal organs in St. Petersburg was identified (17.2 thousand people) with a tendency to decrease by 31.3 % for 2005–2024. The main group were patients with acute appendicitis ( $29.1 \pm 5.2$  %), acute pancreatitis ( $27.1 \pm 5.5$  %), acute cholecystitis ( $20.3 \pm 1.9$  %). Together they make up 76.5 % of the number of patients with acute surgical pathology of the abdominal organs. An increase in the proportion of patients with acute appendicitis by 16.3 % and a decrease in the proportion of patients with acute pancreatitis by 24.0 % were noted during the observation period.

**CONCLUSIONS.** Long-term monitoring conducted in St. Petersburg characterizes an entire era in the development of the surgical direction in the city. It has great scientific and practical significance, demonstrates modern successes and achievements of surgical science and practice. The accumulated experience has been and remains a school for surgical specialists and health care organizers.

**KEYWORDS:** acute abdomen, acute surgical pathology of the abdominal organs, St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Parfenov V.E., Barsukova I.M., Dubykaitis P.A. Structure of acute surgical pathology of abdominal organs in St. Petersburg over 20 years of observation. *Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze.* 2025;(2):142–146.

**Введение.** Качественная и доступная хирургическая помощь населению является важной составляющей отечественного здравоохранения [1, 2]. Проблема диагностики и лечения больных с острыми хирургическими заболеваниями органов брюшной полости оставалась актуальной на всех этапах развития хирургии [3–5].

В 1932 г. Ленинградский научно-практический институт скорой помощи (ныне Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе) был организован как специализированное учреждение, на которое были возложены функции городского хирургического центра для проведения систематической плановой работы по изучению и разработке эффективных организационных и лечебно-диагностических мероприятий при заболеваниях органов брюшной полости — научная, лечебная, организационно-методическая и санитарно-просветительская деятельность. Инициатором выступал профессор И.И. Джанелидзе. В те годы доля этой патологии в Институте была высокой и составляла 75 %. В 1937 г. в Ленинграде был организован Совет неотложной хирургии, который возглавил И.И. Джанелидзе [3, 6]. Проводимая в городе деятельность, направленная на изучение проблем острой патологии органов брюшной полости, «... была эффективна и привела к снижению смертности (в современной терминологии — летальности) по всем основным формам острых заболеваний органов брюшной полости в Ленинграде» (Ю.Ю. Джанелидзе, 1948) [7, 8].

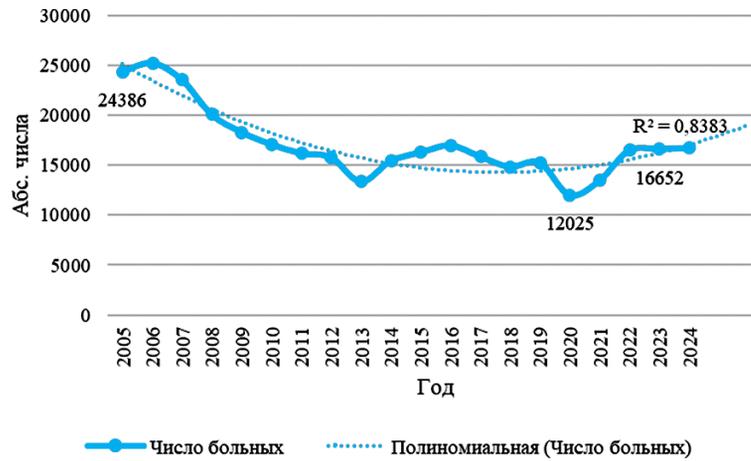
Сегодня мониторинг состояния острой хирургической патологии органов брюшной полости сохраняет свою актуальность, его долгие

годы проводит Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе [3, 5].

**Цель исследования:** изучить объем и структуру острой хирургической патологии органов брюшной полости в Санкт-Петербурге за последние 20 лет (2005–2024 гг.).

**Материалы и методы.** Использованы данные мониторинга состояния острой хирургической патологии органов брюшной полости в соответствии с Распоряжением Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга от 31.07.2009 № 477-р «О контроле экстренной госпитализации в государственные учреждения здравоохранения Санкт-Петербурга», проводимого Санкт-Петербургским научно-исследовательским институтом скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, 2005–2024 гг.

**Результаты исследования.** Число больных с острой хирургической патологией органов брюшной полости в Санкт-Петербурге в медицинских организациях, подведомственных Комитету по здравоохранению города, за период наблюдения составляло в среднем  $17209,1 \pm 3558,3$  человека в год. Оно существенно варьировало за годы наблюдения, что было обусловлено не только медицинскими причинами, но и организационными факторами, среди которых — изменение численности населения города, структуры медицинских организаций и системы учета патологии, ограничительные мероприятия, связанные с пандемией COVID-19 и другие. Тем не менее, число пациентов в городе с данной патологией уменьшилось с 2005 г. на треть (31,3 %, 7,6 тыс. человек) (рис. 1).



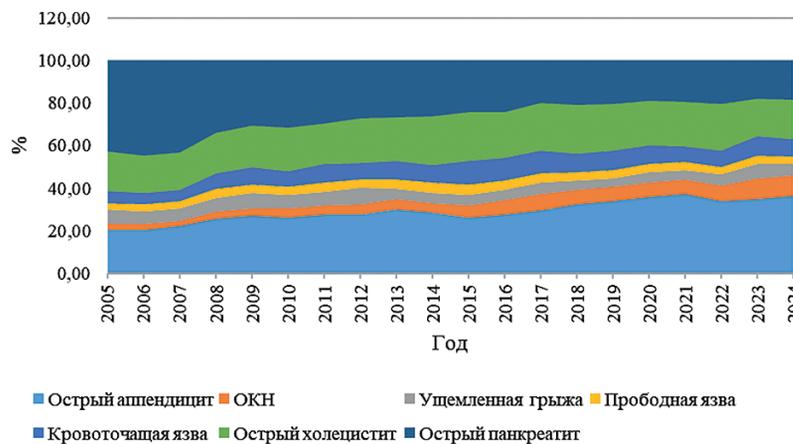
*Рис. 1. Число пациентов с острой хирургической патологией органов брюшной полости в Санкт-Петербурге в медицинских организациях, подведомственных Комитету по здравоохранению города, 2005–2024 гг., абс.*

Соотношение отдельных нозологических форм «острого живота» (2005–2024 гг.) представлено в таблице 1 и на рисунке 2. Преобладающими ( $p < 0,05$ ) в этой группе являются острый аппендицит ( $29,1 \pm 5,2$  %), острый панкреатит

( $27,1 \pm 5,5$  %), острый холецистит ( $20,3 \pm 1,9$  %), вместе они составляют 76,5 % от числа пациентов с острой хирургической патологией органов брюшной полости.

*Таблица 1. Показатели структуры 7-и форм «острого живота» в Санкт-Петербурге, 2005–2024 гг., %*

Нозологическая форма	Показатели структуры, %			
	2005 г.	2024 г.	Прирост/убыль, %	$M \pm m$
Острый аппендицит	20,1	36,4	16,3	$29,1 \pm 5,2$
Острая кишечная непроходимость (ОКН)	2,9	9,7	6,9	$5,6 \pm 2,1$
Ущемленная грыжа	6,8	5,1	-1,7	$5,6 \pm 1,1$
Прободная язва	3,3	3,5	0,2	$3,9 \pm 0,4$
Кровоточащая язва	5,5	8,5	3,0	$8,3 \pm 1,6$
Острый холецистит	18,8	18,1	-0,7	$20,3 \pm 1,9$
Острый панкреатит	42,7	18,7	-24,0	$27,1 \pm 5,5$



*Рис. 2. Динамика структуры 7-и форм «острого живота» в Санкт-Петербурге, 2005–2024 гг., %*



Примечательной является динамика структуры патологии за 20 лет наблюдения, она существенна для двух нозологических форм и характеризуется: а) увеличением доли пациентов с острым аппендицитом на 16,3 %, б) снижением доли пациентов с острым панкреатитом на 24,0 %.

**Обсуждение.** Таким образом, за 20 лет наблюдения выявлено среднегодовое число больных с острой хирургической патологией органов брюшной полости в Санкт-Петербурге (17,2 тыс. человек) с тенденцией его снижения на 31,3 % за 2005–2024 гг. Основная группа — пациенты с острым аппендицитом ( $29,1 \pm 5,2$  %), острым панкреатитом ( $27,1 \pm 5,5$  %), острым холециститом ( $20,3 \pm 1,9$  %); вместе они составляют 76,5 % от числа пациентов с острой хирургической патологией органов брюшной полости. Отмечено увеличение доли пациентов с острым аппендицитом

на 16,3 % и снижение доли пациентов с острым панкреатитом на 24,0 % за период наблюдения.

**Выводы.** Целесообразность постоянного анализа показателей работы отечественной хирургической службы в целом и в отдельно взятом регионе не вызывает сомнений, так как помогает планировать, организовывать, контролировать и регулировать оказание хирургической помощи. Многолетний мониторинг, проводимый в Санкт-Петербурге, характеризует целую эпоху развития хирургического направления в городе, имеет большое научно-практическое значение, демонстрирует современные успехи и достижения хирургической науки и практики. Накопленный опыт был и остается школой для специалистов хирургического профиля и организаторов здравоохранения.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ревишвили А.Ш., Оловянный В.Е., Сажин В.П., и др. Хирургическая помощь в Российской Федерации: Информационно-аналитический сборник за 2021 год. Москва: Доминант, 2022. 200 с. EDN: DTZCQK.

2. Тимохина С.А. Состояние и основные тенденции развития хирургической помощи в России // Политика, экономика и инновации. 2024. № 4 (57). EDN: OWQMOK.

3. Барсукова И.М., Акимов В.П. Острая хирургическая патология органов брюшной полости в Санкт-Петербурге: история и современное состояние вопроса // Острые хирургические заболевания органов брюшной полости: руководство / под ред. В.П. Акимова. СПб.: СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2021. С. 13–26. EDN: GPKLFQ.

4. Акимов В.П., Левин Л.А., Хурцилава О.Г., и др. Диагностическая и лечебная тактика при острых хирургических заболеваниях живота и груди: руководство. СПб.: СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2018. 291 с. EDN: YRRDJZ.

5. Парфенов В.Е., Барсукова И.М. Прошлое и настоящее Санкт-Петербургского научно-исследовательского института скорой помощи имени И.И. Джанелидзе (к 85-летию основания) // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. 2017. Т. 6, № 1. С. 72–77. DOI: 10.23934/2223-9022-2017-6-1-72-77 EDN: YGUGFX.

6. Ершова И.Н. Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе, 1932–2008: история создания и развития института. СПб.: Береста, 2009. 260 с. EDN: WIXTPR.

7. Джанелидзе Ю.Ю., Красносельский М.В., Рохкинд И.М. О диагностике острых заболеваний органов брюшной полости в условиях внебольничной сети / Ленинградский научно-исследовательский институт скорой помощи. Ленинград: Типография ЛенВО, 1948. 42 с. EDN: ZRJVGL.

8. Успехи в лечении некоторых острых заболеваний органов брюшной полости за 30 лет советского здравоохранения (1917–1947) / Ленинградский научно-исследовательский институт скорой помощи. Ленинград: 2-я тип. Трансжелдориздата, 1948. 64 с. EDN: ZSEPKR.

#### REFERENCES

1. Revishvili A.Sh., Olovyanny V.E., Sazhin V.P., et al. *Khirurgicheskaya pomoshch' v Rossiyskoy Federatsii: Informatsionno-analiticheskiy sbornik za 2021 god [Surgical care in the Russian Federation: Information and analytical collection for 2021]*. Moscow: Dominant; 2022. (In Russ.). EDN: DTZCQK.



2. Timokhina S.A. The status and main trends in the development of surgical care in Russia. *Policy, Economy And Innovations*. 2024;(4). (In Russ.). EDN: OWQMOK.
3. Barsukova I.M., Akimov V.P. Ostraya khirurgicheskaya patologiya organov bryushnoy polosti v sankt-peterburge: istoriya i sovremennoe sostoyanie voprosa [Acute surgical pathology of abdominal organs in St. Petersburg: history and current state of the issue]. *Ostrye khirurgicheskie zabolevaniya organov bryushnoy polosti [Acute surgical diseases of abdominal organs]: guideline*. St. Petersburg: North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; 2021:13–26. (In Russ.). EDN: GPKLFQ.
4. Akimov V.P., Levin L. A., Khurtsilava O. G., et al. *Diagnosticheskaya i lechebnaya taktika pri ostrykh khirurgicheskikh zabolevaniyakh zhivota i grudi [Diagnostic and therapeutic tactics for acute surgical diseases of the abdomen and chest]: guideline*. St. Petersburg: North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov. 2018. EDN: YRRDJZ.
5. Parfenov V.E., Barsukova I.M. History and Present Time of St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanlidze (the 85th Anniversary). *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2017;6(1):72–77. (In Russ.). DOI: 10.23934/2223-9022-2017-6-1-72-77 EDN: YGUGFX.
6. Ershova I.N. *St. Petersburg Research Institute of Ambulance of I.I. Dzhanlidze, 1932–2008: History of Creation and Development of Institute*. St. Petersburg: Beresta, 2009. (In Russ.). EDN: WIXTPR.
7. Dzhanlidze Yu.Yu., Krasnoselsky M.V., Rokhkind I.M. *O diagnostike ostrykh zabolevaniy organov bryushnoy polosti v usloviyakh vnebol'nichnoy seti On the diagnostics of acute diseases of the abdominal organs in the outpatient network*. Leningrad: Printing House of LenVO, 1948. (In Russ.). EDN: ZRJVGL.
8. Grushkin A.R., ed. *Uspekhi v lechenii nekotorykh ostrykh zabolevaniy organov bryushnoy polosti za 30 let sovetskogo zdravookhraneniya (1917–1947) [Advances in the Treatment of Some Acute Diseases of the Abdominal Organs over 30 Years of Soviet Health Care (1917–1947)]*. Leningrad: 2<sup>nd</sup> printing house of Transzheldorizdat, 1948. (In Russ.). EDN: ZSEPKR.

#### **АВТОРЫ**

*Парфенов Валерий Евгеньевич*, д.м.н., проф. — ORCID: 0000-0002-3221-5466

*Барсукова Ирина Михайловна*, д.м.н., доц. — ORCID: 0000-0002-5398-714X, SPIN: 4888-2447

*Дубикайтис Петр Александрович*, к.м.н. — SPIN: 2705-1693

#### **AUTHORS**

*Parfenov Valery Evgenievich*, Dr.Sci. (Medicine), Prof. — ORCID: 0000-0002-3221-5466

*Barsukova Irina Mikhailovna*, Dr.Sci. (Medicine), Assoc. Prof. — ORCID: 0000-0002-5398-714X, SPIN: 4888-2447

*Dubykaitis Petr Aleksandrovich*, Ph.D. — SPIN: 2705-1693



УДК 614.2

DOI: 10.54866/27129632\_2025\_2\_147

## ВОПРОСЫ АВТОМАТИЗАЦИИ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

© И.М. БАРСУКОВА<sup>1,2</sup>, О.А. ЧЕКУЛАЕВА<sup>3</sup>, М.В. ПОЛЮКОВА<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский Государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> ГБУЗ МО «Московская областная станция скорой медицинской помощи», Красногорск, Московская область, Россия

### РЕЗЮМЕ

**ОБОСНОВАНИЕ.** Цифровые технологии вошли в систему оказания скорой медицинской помощи. Построение единой региональной системы диспетчеризации скорой медицинской помощи в субъекте Российской Федерации — важное условие организации доступной и качественной помощи пациенту скорой медицинской помощи.

**ЦЕЛЬ:** изучить число станций (отделений) скорой медицинской помощи, оснащенных автоматизированной системой управления приема и обработки вызовов скорой медицинской помощи в Российской Федерации в динамике 2010–2023 гг.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Использованы данные отраслевого статистического наблюдения — форма № 40 «Отчет станции (отделения) больницы скорой медицинской помощи» за 2010–2013 гг. и данные федерального статистического наблюдения — форма № 30 по Российской Федерации за период 2014–2023 гг. Применялись статистический и аналитический методы исследования. Для обработки данных использовалось программное обеспечение «MS Office Excel 2016».

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Анализ динамики числа станций (отделений) скорой медицинской помощи, оснащенных автоматизированной системой управления приема и обработки вызовов, за 2010–2023 гг. свидетельствует о росте числа последних в 4,2 раза: с 377 ед. в 2010 г. до 1572 ед. в 2023 г.

**ВЫВОДЫ.** Информатизация и автоматизация скорой медицинской помощи — важнейшая составляющая формирования системы Единых диспетчерских центров субъектов Российской Федерации, направленная на контроль деятельности медицинских организаций скорой медицинской помощи на всех этапах ее оказания, повышение оперативности и качества скорой медицинской помощи.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** скорая медицинская помощь, информатизация скорой медицинской помощи, автоматизация скорой медицинской помощи, диспетчеризация скорой медицинской помощи.

**КАК ЦИТИРОВАТЬ.** Барсукова И.М., Чекулаева О.А., Полюкова М.В. Вопросы автоматизации скорой медицинской помощи в Российской Федерации // Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2025. № 2. С. 147–151.

## AUTOMATION ISSUES OF EMERGENCY MEDICAL CARE IN THE RUSSIAN FEDERATION

© I.M. BARSUKOVA<sup>1,2</sup>, O.A. CHEKULAEVA<sup>3</sup>, M.V. POLYUKOVA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University” of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup> Moscow Regional Emergency Medical Service Station, Krasnogorsk, Moscow Region, Russia

### ABSTRACT

**RATIONALE.** Digital technologies have come to the emergency medical care system. The construction of a unified regional emergency medical care dispatching system in a constituent entity of the Russian Federation is an important condition for organizing accessible and high-quality care for emergency medical care patients.

**OBJECTIVE:** to examine the number of emergency medical care stations (departments) equipped with an automated control system for receiving and processing emergency medical care calls in the Russian Federation in dynamics from 2010 to 2023.



**MATERIALS AND METHODS.** The data of industry statistical monitoring were used — form No. 40 “Report of the station (department) of the emergency medical care hospital” for 2010–2013 and the data of federal statistical monitoring — form No. 30 for the Russian Federation for the period 2014–2023. Statistical and analytical research methods were applied. MS Office Excel 2016 spreadsheets were used for data processing.

**RESULTS.** Analysis of the dynamics of the number of emergency medical care stations (departments) equipped with an automated call reception and processing management system for the period 2010–2023 shows an increase in the number of the latter by 4.2 times: from 377 units in 2010 to 1572 units in 2023.

**CONCLUSIONS.** Informatization and automation of emergency medical care is a most important component in the formation of the Unified Dispatch Centers system of the Russian Federation constituent entities aimed at monitoring the activities of emergency medical care organizations at all stages of its provision, improving the efficiency and quality of emergency medical care.

**KEYWORDS:** emergency medical care, emergency medical care informatization, emergency medical care automation, emergency medical dispatching.

**TO CITE THIS ARTICLE.** Barsukova I.M., Chekulaeva O.A., Polyukova M.V. Automation issues of emergency medical care in the Russian Federation. *Journal of Emergency Surgery named after I.I. Dzhanelidze*. 2025;(2):147–151.

**Введение.** Цифровые технологии сегодня выступают в качестве основного драйвера развития изменений, обеспечивающих доступность, скорость и преемственность оказания медицинской помощи, автоматизацию рутинных процессов и обработку объективных данных, необходимых для принятия управленческих решений [1]. Стратегия цифровой трансформации до 2030 г. нацелена на создание безопасной и надежной информационной инфраструктуры здравоохранения с использованием отечественных технологий [2]. С 2011 г. в Российской Федерации (РФ) был реализован ряд крупных федеральных проектов, которые позволили осуществить обеспечение оборудованием, каналами связи и программными продуктами большую долю медицинских организаций, соединить их в единую защищенную информационную сеть и обеспечить обмен и накопление данных о работе системы здравоохранения [3, 4]. Возможности IT-технологий позволяют интегрировать клинические рекомендации в структуру экспертных систем, используются для кодирования диагноза [5, 6]. Цифровые технологии пришли и в систему оказания скорой медицинской помощи. Построение единой региональной системы диспетчеризации СМП в субъекте РФ — важное условие организации доступной и качественной помощи пациенту СМП [7, 8].

**Цель исследования:** изучить число станций (отделений) скорой медицинской помощи, оснащенных автоматизированной системой управления приема и обработки вызовов скорой медицинской помощи, в Российской Федерации в динамике 2010–2023 гг.

**Материалы и методы.** Используются данные отраслевого статистического наблюдения — форма № 40 «Отчет станции (отделения) больницы скорой медицинской помощи» за 2010–2013 гг.

и данные федерального статистического наблюдения — форма № 30 по Российской Федерации за период 2014–2023 гг. Применялись статистический и аналитический методы исследования. Для обработки данных использовались электронные таблицы «MS Office Excel 2016».

**Результаты исследования.** За период наблюдения число станций (отделений) скорой медицинской помощи составило  $2251,6 \pm 496,9$  ед. Процессы объединения медицинских организаций (станций) и их подразделений (отделений) СМП, централизации управления в рамках субъекта РФ, изменения категоричности станций СМП, определяемой по числу выездов в год, привели к укрупнению последних и снижению их числа в 2,1 раза (на 53,0 %): с 2949 ед. в 2010 г. до 1387 ед. в 2023 г. (рис. 1).

Анализ динамики числа станций (отделений) СМП, оснащенных автоматизированной системой управления приема и обработки вызовов, за период 2010–2023 гг. свидетельствует о росте числа последних в 4,2 раза: с 377 ед. в 2010 г. до 1572 ед. в 2023 г.; при этом доля таких станций (отделений) за период наблюдения возросла с 12,8 % почти до 100,0 % (рис. 2).

**Обсуждение.** Процессы объединения медицинских организаций (станций) и их подразделений (отделений) СМП привели к укрупнению последних и снижению их числа в 2,1 раза (на 53,0 %). На этом фоне активно идут процессы автоматизации и информатизации станций (отделений) СМП. Помимо внедрения медицинских информационных систем (МИС) непосредственно в подразделениях СМП, они сочленяются с единой региональной МИС, регистрами застрахованных лиц, прикрепленного населения и профильных пациентов, системами контроля качества медицинской помощи и справочно-информационными ресурсами. На



Рис. 1. Число станций (отделений) скорой медицинской помощи в РФ, 2010–2023 гг., абс.



Рис. 2. Число станций (отделений) скорой медицинской помощи, оснащенных автоматизированной системой управления приема и обработки вызовов скорой медицинской помощи, в РФ, 2010–2023 гг., абс.

помощь приходят современные средства связи, навигация для автомобилей СМП и спутниковая система ГЛОНАСС, позволяющая отслеживать перемещение автомобилей СМП, планшеты для бригад СМП, автоматизированные рабочие места для персонала СМП, различные элементы телемедицинских технологий, включая дистанционное консультирование, обмен данными о пациенте, расшифровку ЭКГ, сопровождение (консультирование) при оказании первой помощи, взаимодействие с дежурно-диспетчерскими службами субъекта РФ и другие.

Особое значение имеют автоматизированные системы управления выездными бригадами

СМП, позволяющие осуществлять регистрацию поступающих обращений, их сортировку, определение формы медицинской помощи (экстренной, неотложной), профиля и очередности направления бригады СМП. Анализ динамики числа станций (отделений) СМП, оснащенных автоматизированной системой управления приема и обработки вызовов за период 2010–2023 гг. свидетельствует о росте числа последних в 4,2 раза.

**Заключение.** Число станций (отделений) СМП, оснащенных автоматизированной системой управления приема и обработки вызовов за период 2010–2023 гг. увеличилось в 4,2 раза и



составило в 2023 г. 1572 ед. Информатизация и автоматизация скорой медицинской помощи — важнейшая составляющая формирования системы Единых диспетчерских центров субъектов РФ, направленная на контроль деятельности медицинских организаций СМП на всех этапах ее

оказания, повышение оперативности и качества скорой медицинской помощи. При этом сдерживающим фактором их развития выступают не столько технологические барьеры, сколько организационно-правовые и социальные ограничения, которые требуют совершенствования.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**SOURCE OF FUNDING.** The study was performed without sponsorship.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Тыров И.А., Токарев А.С., Небытова А.К., Завалко А.Ф.* Управление изменениями в процессе внедрения цифровых технологий в медицинских организациях стационарного звена: опыт города Москвы // Национальное здравоохранение. 2021. Т. 2, № 2. С. 47–54. DOI: 10.47093/2713-069X.2021.2.2.47-54 EDN: OJYSPD.
2. *Рябова М.А., Голубев Н.А., Поликарпов А.В.* Международные подходы к сбору и обработке государственной статистики // Врач и информационные технологии. 2025. № 1. С. 30–41. DOI: 10.25881/18110193\_2025\_1\_30 EDN: AUYNHK.
3. *Гусев А.В., Владимирский А.В., Голубев Н.А., Зарубина Т.В.* Информатизация здравоохранения Российской Федерации: история и результаты развития // Национальное здравоохранение. 2021. Т. 2, № 3. С. 5–17. DOI: 10.47093/2713-069X.2021.2.3.5-17 EDN: VKUBKU.
4. *Александрова О.Ю., Горенков Р.В., Васильева Т.П., и др.* Информатизация здравоохранения: от стандартов к экспертным системам // Врач и информационные технологии. 2020. № 2. С. 21–27. DOI: 10.37690/1811-0193-2020-2-21-27 EDN: PJMJHW.
5. *Мартышев-Поклад А.В., Янкевич Д.С., Пантелеев С.Н., и др.* Состояние классических средств информатизации здравоохранения и организационная модель медицинской помощи: возможности для развития // Врач и информационные технологии. 2020. № S5. С. 6–16. DOI: 10.37690/1811-0193-2020-5-6-16 EDN: YRZXHS.
6. *Берсенева Е.А., Михайлов Д.Ю.* Результаты внедрения автоматизированной системы кодирования диагноза в многопрофильном стационаре // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2021. Т. 29, № 4. С. 971–976. DOI: 10.32687/0869-866X-2021-29-4-971-976 EDN: PODCJO.
7. *Скорая медицинская помощь России: Информационные и аналитические материалы (2010–2022 гг.)*, вып.1. Санкт-Петербург: ПринтЛайт, 2024. 104 с. EDN: FROUOX.
8. *Основы организации скорой медицинской помощи на догоспитальном и госпитальном этапах: учебное пособие.* Санкт-Петербург: СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, 2023. 92 с. EDN: WRWTRD.

### REFERENCES

1. Tyrov I.A., Tokarev A.S., Nebytova A.K., Zavalko A.F. Change management in the process of introducing digital technologies in inpatient medical organizations: the experience of the city of Moscow. *National Healthcare*. 2021;2(2):47–54. (In Russ.). DOI: 10.47093/2713-069X.2021.2.2.47-54 EDN: OJYSPD.
2. Ryabova M.A., Golubev N.A., Polikarpov A.V. International approaches to the collection and processing of government statistics. *Medical Doctor And IT*. 2025;(1):30–41. (In Russ.). DOI: 10.25881/18110193\_2025\_1\_30 EDN: AUYNHK.
3. Gusev A.V., Vladimirsky A.V., Golubev N.A., Zarubina T.V. Informatization of healthcare in the Russian Federation: history and results of development. *National Healthcare*. 2021;2(3):5–17. (In Russ.). DOI: 10.47093/2713-069X.2021.2.3.5-17 EDN: VKUBKU.
4. Aleksandrova O.Yu., Gorenkov R.V., Vasilyeva T.P., et al. Informatization of healthcare: from standards to expert systems. *Medical Doctor And IT*. 2020;(2):21–27. (In Russ.). DOI: 10.37690/1811-0193-2020-2-21-27 EDN: PJMJHW.
5. Martyshev-Poklad A.V., Yankevich D.S., Panteleev S.N., et al. The state of classical means of healthcare informatization and the organizational model of medical care: opportunities for development. *Medical Doctor And IT*. 2020;(S5):6–16. (In Russ.). DOI: 10.37690/1811-0193-2020-5-6-16 EDN: YRZXHS.



6. Berseneva E.A., Mikhailov D.Yu. Results of the implementation of an automated diagnosis coding system in a multidisciplinary hospital. *Problems of Social Hygiene, Health and History of Medicine*. 2021;29(4):971–976. (In Russ.). DOI: 10.32687/0869-866X-2021-29-4-971-976 EDN: PODCJO.

7. [Skoraya meditsinskaya pomoshch' Rossii: Informatsionnye i analiticheskie materialy (2010–2022 gg.) *Emergency Medical Care in Russia: Information and Analytical Materials (2010-2022)*], Vol. 1. St. Petersburg: PrintLight; 2024. (In Russ.). EDN: FROUOX.

8. *Osnovy organizatsii skoroy meditsinskoj pomoshchi na dogospital'nom i hospital'nom etapakh [Fundamentals of Organization of Emergency Medical Care at the Pre-Hospital and Hospital Stages]: a Textbook*. St. Petersburg: St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine; 2023. (In Russ.). EDN: WRWTRD.

9.

#### **АВТОРЫ**

**Барсукова Ирина Михайловна**, д.м.н., доц. — ORCID: 0000-0002-5398-714X, SPIN: 4888-2447

**Чекулаева Оксана Алексеевна** — SPIN: 7725-5656

**Полюкова Майя Владимировна** — ORCID: 0009-0006-6167-1379 SPIN: 7765-2890

#### **AUTHORS**

**Barsukova Irina Mikhailovna**, Dr.Sci. (Medicine), Assoc. Prof. — ORCID: 0000-0002-5398-714X, SPIN: 4888-2447

**Chekulaeva Oksana Alekseevna** — SPIN: 7725-5656

**Polyukova Mayya Vladimirovna** — ORCID: 0009-0006-6167-1379 SPIN: 7765-2890



## КАЛЕНДАРЬ МЕРОПРИЯТИЙ НА 2025 ГОД С УЧАСТИЕМ СОТРУДНИКОВ ГБУ СПб НИИ СП ИМ. И.И. ДЖАНЕЛИДЗЕ

**3 февраля.** «Актный день ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе». Санкт-Петербург, ГБУ СПб НИИ СП им.И.И. Джанелидзе.

**28 февраля — 1 марта.** X Юбилейный национальный конгресс с международным участием «Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях». Санкт-Петербург, ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, ВМА им. С.М. Кирова.

**12–14 марта.** Всероссийская с международным участием научно-практическая (научно-образовательная) конференция «Джанелидзеовские чтения — Конгресс Межрегиональной ассоциации неотложной хирургии». Санкт-Петербург, ГБУ СПб НИИ СП им.И.И. Джанелидзе.

**20–21 марта.** 7-я научно-практическая конференция Центрального региона России «Актуальные вопросы внедрения инновационных технологий в практику скорой медицинской помощи». Тверь.

**29 марта.** Семинар для клинических ординаторов города Санкт-Петербурга. Санкт-Петербург, ФГБУ НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена.

**Март–апрель.** Совместное заседание с Медицинским советом Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга. Санкт-Петербург, ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе

**Апрель.** Отчетно-выборное заседание Хирургического общества Пирогова. Санкт-Петербург, ПСПбГМУ им. И.П. Павлова.

**Апрель.** Всероссийская с международным участием научно-практическая (научно-образовательная) конференция «Поленовские чтения — 2025». Санкт-Петербург, НИИ нейрохирургии им. А.Л. Поленова.

**11–12 апреля.** XVI Международный конгресс «Невский радиологический форум-2025». Санкт-Петербург, гостиница «Космос».

**25–26 апреля.** Научно-практическая конференция «Искусственное питание и инфузионная терапия больных в медицине критических состояний». Санкт-Петербург, ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе.

**13–15 мая.** VII Всероссийский конгресс с международным участием «Актуальные вопросы медицины критических состояний». Санкт-Петербург.

**19–21 мая.** Международная научная конференция «Евразийский ортопедический форум». Москва, ФГБУ НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова.

**28–30 мая.** Всероссийская с международным участием научно-практическая (научно-образовательная) конференция «XIII съезд Российской Ассоциации хирургов-вертебрологов (RASS)». Санкт-Петербург, ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе.

**Июнь.** Национальный конгресс с международным участием «Здоровые дети-будущие страны». Санкт-Петербург, Педиатрический университет.

**10–11 июня.** Всероссийская с международным участием научно-практическая конференция «Скорая медицинская помощь — 2025». Санкт-Петербург, ПСПбГМУ им. И.П. Павлова.

**3–4 сентября.** Всероссийский курс «Дни травматологии в НИИ, посвященные 80-летию организации клиники травматологии в НИИ». Учебный курс «Базовые принципы лечения переломов». Санкт-Петербург, ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе.

**5 сентября.** Межрегиональный симпозиум «Дни травматологии в НИИ, посвященные 80-летию организации клиники травматологии в НИИ». Симпозиум «Современные аспекты лечения около- и внутрисуставных переломов». Санкт-Петербург, ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе.

**10 сентября.** Круглый стол «Актуальные вопросы популяризации первой помощи в СЗФО». Санкт-Петербург, ГБУ СПб НИИ СП им.И.И. Джанелидзе.

**11–12 сентября.** Научно-практическая конференция «Септический форум — 2025». Санкт-Петербург, ГБУ СПб НИИ СП им.И.И. Джанелидзе.

**18–19 сентября.** 7 Съезд врачей неотложной медицины «Ключевые точки оптимизации экстренной, скорой и неотложной медицинской помощи в Российской Федерации», совместно с заседанием профильной комиссии по специальности «Скорая медицинская помощь» МЗ РФ. Москва, ГБУЗ НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ.

**Ноябрь.** Выездная конференция Общества неотложной медицинской помощи «Оказание помощи пациентам с эндо- и экзо-токсическим поражением». Санкт-Петербург, ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе.

**2–3 декабря.** XII Санкт-Петербургский Септический Форум в рамках конференции «Современная стратегия и тактика оказания экстренной и неотложной медицинской помощи больным при эндо- и экзотоксикозах», проводимой совместно с ГБУЗ «Научно-исследовательским институтом скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы» на базе ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе.



# 2025

## Январь

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

## Февраль

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
				1	2	
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

## Март

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

## Апрель

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

## Май

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
		1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

## Июнь

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
					1	
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

## Июль

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

## Август

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

## Сентябрь

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

## Октябрь

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

## Ноябрь

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

## Декабрь

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				



## **ПРАВИЛА ПОДГОТОВКИ СТАТЕЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «НЕОТЛОЖНАЯ ХИРУРГИЯ ИМ. И.И. ДЖАНЕЛИДЗЕ»**

В журнале публикуются статьи научно-практического содержания, обзоры, лекции, клинические наблюдения, информационные материалы, рецензии, дискуссии, письма в редакцию, краткие сообщения, информация о клинической и научной жизни Института, поздравления юбиляров. Материал, предлагаемый для публикации, должен являться оригинальным, не опубликованным ранее в других печатных изданиях. Журнал принимает к публикации статьи по специальностям: 3.1.9. — Хирургия (медицинские науки), 3.1.8. — Травматология и ортопедия (медицинские науки), 3.1.12. — Анестезиология и реаниматология (медицинские науки), 3.1.10. — Нейрохирургия (медицинские науки), 3.1.25. — Лучевая диагностика (медицинские науки).

### **1. РЕДАКЦИОННАЯ ЭТИКА И КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.**

Статья должна иметь визу руководителя и сопровождаться официальным направлением от учреждения (подпись руководителя и гербовая печать учреждения), в котором выполнена работа. В направлении следует указать, является ли статья фрагментом диссертационной работы, научно-исследовательской работы (в этом случае следует указать номер НИР). Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с авторами.

#### **Статья должна быть подписана всеми авторами.**

Нельзя направлять в редакцию работы, опубликованные или ранее направленные для публикации в иных изданиях. При представлении рукописи авторы несут ответственность за раскрытие своих финансовых и других конфликтных интересов, способных оказать влияние на их работу. При наличии спонсоров авторы должны указать их роль в определении структуры исследования, сборе, анализе и интерпретации данных, а также принятии решения опубликовать полученные результаты. Если источники финансирования не участвовали в подобных действиях, это также следует отметить в прилагаемом бланке направления.

#### **Информированное согласие.**

Запрещается публиковать любую информацию, позволяющую идентифицировать больного (указывать его имя, инициалы, номера историй болезни на фотографиях, при составлении письменных описаний и родословных), за исключением тех случаев, когда она представляет большую научную ценность и больной (его родители или опекуны) дал на это информированное письменное согласие. При получении согласия об этом следует сообщать в публикуемой статье.

#### **Права человека и животных.**

Если в статье имеется описание экспериментов на человеке, необходимо указать, соответствовали ли они этическим стандартам Комитета по экспериментам на человеке (входящего в состав учреждения, в котором выполнялась работа, или регионального) или Хельсинкской декларации 1975 г. и ее пересмотренного варианта 2000 г. При изложении экспериментов на животных следует указать, соответствовало ли содержание и использование лабораторных животных правилам, принятым в учреждении, рекомендациям национального совета по исследованиям, национальным законам.

#### **Автор несет ответственность за правильность библиографических данных.**

### **2. РЕДАКЦИЯ ОСТАВЛЯЕТ ЗА СОБОЙ ПРАВО СОКРАЩАТЬ И РЕДАКТИРОВАТЬ ПРИНЯТЫЕ РАБОТЫ.**

Датой регистрации статьи считается время поступления окончательного (переработанного в соответствии с замечаниями редколлегии или рецензента) варианта статьи.

### **3. ПЛАТА ЗА ПУБЛИКАЦИЮ РУКОПИСЕЙ НЕ ВЗИМАЕТСЯ.**



#### 4. ОТПРАВКА СТАТЕЙ

Авторы присылают материалы, оформленные в соответствии с правилами журнала, по электронной либо обычной почте (192242, Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 3, литер А, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И. Джанелидзе, редакция журнала «Неотложная хирургия им.И.И. Джанелидзе») или передают лично ответственному секретарю журнала. Решение о публикации (или отклонении) статьи принимается редакционной коллегией журнала после ее рецензирования и обсуждения. Адрес электронной почты редакции журнала: nh@emergency.spb.ru

Для отправки статьи требуется подготовить следующие файлы:

1. Текст статьи в формате Microsoft Word (файл rtf, doc, docx);
2. Рисунки отдельными файлами (все рисунки одной архивной папкой zip или rar), **если они не размещены в тексте статьи;**
3. Отдельный файл с аннотацией (**ТРЕБОВАНИЯ к аннотациям см. в п. 5 настоящих правил**);
4. Отсканированную форму направления с визой руководителя и гербовой печатью учреждения (файл pdf или jpeg), последнюю страницу текста статьи с подписями всех соавторов (файл pdf или jpeg).

#### 5. ТРЕБОВАНИЯ К АННОТАЦИЯМ

Аннотация — один из ключевых разделов научной статьи. Решение о целесообразности передачи статьи на рецензирование принимается в первую очередь на основании соответствия аннотации следующим требованиям.

1. Аннотация **должна быть структурирована** и включать **пять обязательных разделов**, отражающих хронологический порядок проведения исследования: обоснование, цель, материал и методы, результаты и заключение / выводы (структурированные аннотации более информативны, чем неструктурированные, необходимость структурирования продиктована преимуществами поиска упорядоченной информации в электронных базах данных).

1) **Обоснование:** краткое (1–3 предложения) описание проблемы.

2) **Цель:** предельно конкретное описание главной цели исследования и исследовательского вопроса, решение которого потребовало проведения исследования.

3) **Методы:** а) объекты исследования, б) наличие группы сравнения, в) критерии включения в сравниваемые группы, г) наличие и характеристики вмешательства, д) место проведения исследования, е) продолжительность исследования, ж) оценка результатов, з) описание способов оценки.

4) **Результаты:** краткое описание объектов исследования с оценкой исходов, относящихся к цели.

5) **Заключение:** краткое обобщение результатов, относящихся к главной цели исследования. **Следует избегать чрезмерных обобщений.**

2. В аннотации **НЕ ДОЛЖНЫ присутствовать** торговые наименования средств медицинского назначения.

3. Аннотация оформляется отдельным файлом. Объем до 2500 знаков. Шрифт — Times New Roman.

#### 6. ТРЕБОВАНИЯ К РИСУНКАМ

Рисунки в формате tiff, jpeg или png приводятся в тексте работы (номер и описание расположены под рисунком), а также прикладываются отдельными файлами (все рисунки одной архивной папкой zip или rar). Графики и диаграммы, созданные в форматах офисных приложений (Word, Excel и т.п.) достаточно привести в тексте статьи в том виде как они есть. Графики и диаграммы, созданные в программах векторной графики (Corel, Illustrator и т.п.), необходимо также предоставить в отдельных файлах. Каждый файл назван по номеру рисунка, соответствующему номеру в тексте статьи (например: Рис-1, Рис-2а, Рис-2б и т.д.). Каждый рисунок должен иметь общий заголовок и расшифровку всех сокращений. В подписях к графикам указываются обозначения по осям абсцисс и ординат и единицы измерения, приводятся пояснения по каждой кривой. В подписях к микрофотографиям указываются



метод окраски и увеличение. Все иллюстрации должны быть высокого качества. Фотографии должны иметь достаточное разрешение (не менее 2000 пикселей по длинной стороне), а цифровые и буквенные обозначения должны хорошо читаться при том размере, в котором иллюстрация будет напечатана в журнале.

## 7. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКСТУ СТАТЬИ

Статья должна быть напечатана шрифтом Times New Roman, размер шрифта 10, интервал 1,15, поля: сверху и снизу по 2 см, по сторонам — 2,25 см. Автоматический перенос слов использовать нельзя.

**ОБЪЕМ** для оригинальных исследований не должен превышать 20 000, для лекций и обзоров — 30 000 знаков.

**СТРУКТУРА и оформление подробно описаны в шаблоне на сайте журнала (<http://emerg-surgery.ru/>) и на сайте ГБУ НИИ СП им. И.И.Джанелидзе» (<https://emergency.spb.ru/manh/manhjournal/>)** (См.Шаблон): **Обязательными элементами публикации являются:** индекс Универсальной десятичной классификации (УДК) (печатать над названием статьи слева), достаточно подробно отражающий тематику статьи (основные правила индексирования по УДК описаны на сайте <http://teacode.com/online/udc/>); название статьи (заглавными буквами на русском и английском языках); инициалы и фамилия автора (соавторов, на русском и английском языках); наименования города, учреждения, кафедры или отдела, где выполнена работа (на русском и английском языках); основная часть (структура оригинальной статьи: введение, цель, материал и методы, результаты, заключение или обсуждение с выводами, литература); затекстовые библиографические ссылки; резюме на русском и английском языках (с переводом фамилии автора, соавторов, названия статьи и ключевых слов) объемом 8–10 строк с включением цели, методов, результатов и выводов исследования; сведения об авторе (фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание, адрес учреждения с почтовым индексом) и контактная информация (телефоны, e-mail) (на русском и английском языках).

Изложение статьи должно быть ясным, сжатым, без длинных исторических введений и повторов. Рукопись может сопровождать словарь терминов (неясных, способных вызвать у читателя затруднения при прочтении). Помимо общепринятых сокращений единиц измерения, физических, химических и математических величин и терминов (например, ДНК), допускаются аббревиатуры словосочетаний, часто повторяющихся в тексте. Все вводимые автором буквенные обозначения и аббревиатуры должны быть расшифрованы в тексте при их первом упоминании. Не допускаются сокращения простых слов, даже если они часто повторяются. Дозы лекарственных средств, единицы измерения и другие численные величины должны быть указаны в системе СИ.

**8. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ** приводятся согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» и AMA CITATION STYLE GUIDE. Для русскоязычных источников указывать EDN (eLIBRARY Document Number) — код, присваиваемый публикации на платформе eLIBRARY

## 9. ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Для корреспонденции** указать координаты ответственного автора (адрес электронной почты; номер мобильного телефона для редакции).

**ОБЯЗАТЕЛЬНО указывать идентификатор ORCID для всех авторов.** При отсутствии номера ORCID его необходимо получить, зарегистрировавшись на сайте <https://orcid.org/>.

Посмотреть и скачать шаблоны можно на сайте журнала (<http://emerg-surgery.ru/>) или на сайте ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» (<https://emergency.spb.ru/manh/manhjournal/>)

В соответствии с требованиями ВАК редакция журнала Неотложная хирургия подвергает статьи, предлагаемые для публикации, проверке на наличие в них плагиата, то есть неправомерных заимствований, нарушающих авторские права третьих лиц и нормы законодательства о защите интеллектуальной собственности. Согласно существующим требованиям, превышение показателя **85%** заимст



ний при тестировании контента в программе Антиплагиат является безоговорочным основанием для отказа в публикации статьи.

Статьи, подготовленные без соблюдения вышеизложенных правил, возвращаются авторам без предварительного рассмотрения.

Актуальные правила для авторов уточняйте на сайте журнала <http://emerg-surgery.ru/ru/authors> и сайте института <https://emergency.spb.ru/manh/manh-journal/>.

Подписано в печать 05.07.2025. Формат 60×84/8.  
Печать цифровая. Усл. печ. л. 19,75. Тираж 50. Заказ 04062025.

---

Отпечатано



**Т Р О К И** Типография «Строки»



г. Воронеж, ул. Любы Шевцовой, 34

Тел.: +7 (995)49-48-47-7

Сайт: [www.strokiwrn.ru](http://www.strokiwrn.ru)

E-mail: [info@strokiwrn.ru](mailto:info@strokiwrn.ru)

---

