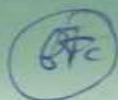


ADT  
AXB-RESURS MARKAZI

INV № 1473



ISSN 0023-1207 (Print)  
ISSN 2309-5628 (Online)

# ХИРУРГИЯ

*Журнал имени Н.И. Пирогова*



1'2023 ✓

Научно-практический журнал  
Основан в 1925 г.

МЕДИА  СФЕРА



# ГЭОТАР

решения для медицинского образования

## ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИЙ СИМУЛЯТОР С ОБРАТНОЙ ТАКТИЛЬНОЙ СВЯЗЬЮ

# ЛАПМЕНТОР

Современный симулятор,  
предлагающий более 70 практических заданий  
в рамках 17 обучающих модулей



- ◆ Непревзойденная точность отслеживания движений инструментов
- ◆ Реалистичная обратная тактильная связь
- ◆ Обучающий контент
- ◆ МенторЛерн — уникальная система управления учебным процессом
- ◆ Командный тренинг
- ◆ Опция режима Проктора и Выбора операционного инструментария
- ◆ Опция виртуальной реальности

### СПЕЦИАЛЬНОСТИ

- Хирургия
- Торакальная хирургия
- Колопроктология
- Бариатрическая хирургия
- Гинекология
- Урология



«Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова» —  
научно-практический рецензируемый  
медицинский журнал. Выходит 12 раз в год.  
Основан в 1925 году

«Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova»  
(Pirogov Russian Journal of Surgery) is a monthly  
peer-reviewed medical journal published  
by «MEDIA SPHERA» Publishing Group  
Founded in 1925

Печатный орган Российского общества хирургов

Журнал представлен в следующих международных  
базах данных и информационно-справочных  
изданиях: РИНЦ (Российский индекс научного  
цитирования), Web of Science (Russian Science Citation  
Index — RSCI), PubMed/Medline, Scopus  
(через Medline), Ulrich's Periodicals Directory,  
Google Scholar.

Издательство «Медиа Сфера»:  
127238 Москва,  
Дмитровское ш., д. 46, корп. 2, этаж 4  
Тел.: (495) 482-4329  
Факс: (495) 482-4312  
E-mail: info@mediasphera.ru  
www.mediasphera.ru

Адрес для корреспонденции:  
127238 Москва, а/я 54, «Медиа Сфера»  
Отдел рекламы: (495) 482-0604  
E-mail: reklama@mediasphera.ru  
Отдел подписки: (495) 482-5336  
E-mail: zakaz@mediasphera.ru

Редакция не несет ответственности за содержание ре-  
кламных материалов. Точка зрения авторов может не  
совпадать с мнением редакции. К публикации при-  
нимаются только статьи, подготовленные в соответ-  
ствии с правилами для авторов. Направляя статью в  
редакцию, авторы принимают условия договора пу-  
бличной оферты. С правилами для авторов и догово-  
ром публичной оферты можно ознакомиться на сай-  
те [www.mediasphera.ru](http://www.mediasphera.ru). Полное или частичное вос-  
произведение материалов, опубликованных в  
журнале, допускается только с письменного разре-  
шения издателя — издательства «Медиа Сфера».

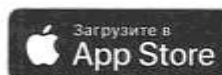
Адрес редакции:  
119991 Москва, Абрикосовский пер., д. 2  
Тел.: (499) 248-5222, (495) 482-0604

Адрес для корреспонденции:  
119991 Москва,  
Абрикосовский пер., д. 2, РНЦХ, этаж 7  
E-mail: surg@mediasphera.ru  
Зав. редакцией В.В. Чаречанская

Оригинал-макет изготовлен  
издательством «Медиа Сфера»  
Компьютерный набор и верстка:  
О.В. Ненашева, В.В. Карасева  
Корректоры: В.Ю. Глазунова, И.В. Корягина  
Перевод: к.м.н. Г.И. Салагаев

Подписной индекс по каталогу «Почты России» — ПМ054

Подписано в печать 28.12.2022  
Формат 60×90 1/8. Тираж 4000 экз.  
Усл. печ. л. 12,5. Заказ 22-Z-1724  
Отпечатано в ООО «МЕДИАКОЛОР»



# ХИРУРГИЯ

ЖУРНАЛ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА

1'2023

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор Ю.В. Белов, акад. РАН, д.м.н., проф.

Зам. гл. редактора А.Ш. Ревитшвили, акад. РАН, д.м.н., проф.

Отв. секретарь В.П. Сажин, д.м.н., проф.

Науч. редактор Н.Н. Крылов, д.м.н., проф.

М.М. Абакумов, д.м.н., проф.

С.И. Ачкасов, член-корр. РАН, д.м.н., проф.

Александр Бахман, проф., доктор медицины  
(Базель, Швейцария)

Игорь Белянский, доктор медицины  
(Аннаполис, Мэриленд, США)

Стивен Д. Векснер, доктор медицины  
(Уэстон, Флорида, США)

А.А. Еременко, член-корр. РАН, д.м.н., проф.

О.И. Кит, акад. РАН, проф.

Г.П. Котельников, акад. РАН, проф.

А.Г. Кригер, д.м.н., проф.

В.А. Кубышкин, акад. РАН, д.м.н., проф.

О.Э. Луцевич, член-корр. РАН, д.м.н., проф.

Гильберт Массард, проф., доктор медицины  
(Страсбург, Франция)

В.Н. Павлов, акад. РАН, проф.

В.Д. Паршин, член-корр. РАН, д.м.н., проф.

В.А. Порханов, акад. РАН, проф.

Д.Ю. Пушкарь, акад. РАН, проф.

А.Ю. Разумовский, член-корр. РАН, д.м.н., проф.

А.Б. Рябов, д.м.н., проф.

А.В. Федоров, д.м.н., проф.

А.Ф. Черноусов, акад. РАН, д.м.н., проф.

А.В. Шабунин, акад. РАН, проф.

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В.В. Анищенко, проф. (Новосибирск)

А.Г. Бебуришвили, проф. (Волгоград)

И.И. Затевахин, акад. РАН, проф. (Москва)

М.Р. Кузнецов, д.м.н., проф. (Москва)

С.И. Панин, д.м.н. (Волгоград)

М.И. Прудков, проф. (Екатеринбург)

М.Ф. Черкасов, проф. (Ростов-на-Дону)

Ю.А. Шельгин, акад. РАН (Москва)

А.М. Шулуток, проф. (Москва)

Решением Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства образования и науки РФ «Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендована публикация основных результатов диссертационных исследований на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Vishnevsky Institute of Surgery  
«Media Sphera» publishing group

Pirogov Journal of Surgery is a monthly peer-reviewed  
medical journal published by «MEDIA SPHERA»  
Publishing Group  
Founded in 1925

The print organ of the Russian Society of Surgeons

The journal is indexed in following databases: RSCI  
(Russian Science Citation Index — RSCI), Web of Science,  
PubMed/Medline, Scopus (through the Medline),  
Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar.

«Media Sphera» publishing group:  
127238 Moscow,  
Dmitrovskoye sh., 46/2, floor 4  
Phone: (495) 482-4329  
Fax: (495) 482-4312  
E-mail: info@mediasphera.ru  
www.mediasphera.ru

Address for correspondence:  
127238 Moscow, PO Box 54, Media Sphera  
Advertising Department: (495) 482-0604  
reklama@mediasphera.ru  
Subscription department: (495) 482-5336  
zakaz@mediasphera.ru

The Editorial board is not responsible for the content of  
advertising materials. Editorial opinion does not always  
coincide with the opinion of the authors. Only the ar-  
ticles prepared according to the authors' guidelines are  
accepted for publication. Submitting an article to the  
editorial board the authors accept the terms and condi-  
tions of the public offer agreement. Authors' guidelines  
and public offer agreement may be found on the website:  
www.mediasphera.ru. Complete or partial reproduction  
of the materials is allowed only by written permission of  
the Publisher — «Media Sphera» publishing group.

Editorial office:  
119991 Moscow,  
Abrikosovskiy lane, 2, RRCS  
Phone: (499) 248-5222, (495) 482-0604  
Address for correspondence:  
119991 Moscow,  
Abrikosovskiy lane, 2, RRCS, floor 7  
E-mail: surg@mediasphera.ru  
Managing editor V.V. Charechanskaya

Original layout is made by «Media Sphera» publishing group  
Computer composition and layout: O.V. Nenasheva,  
M.L. Kaluzhnikin, V.V. Karaseva  
Correctors: V.Yu. Glazunova, I.V. Koryagina  
Translation: G.I. Salagaev



# Pirogov Journal of SURGERY

## 1'2023

### SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL

#### EDITORIAL BOARD

##### Editor-in-Chief

Yu.V. Belov, MD, PhD, professor, acad. of RAS

##### Deputy Editor-in-Chief

A.Sh. Revishvili, MD, PhD, professor, acad. of RAS

##### Responsible secretary

V.P. Sazhin, MD, PhD, professor

##### Scientific Editor

N.N. Krylov, MD, PhD, professor

##### Editorial board

M.M. Abakumov, MD, PhD, professor

S.I. Achkasov, corresponding-member of RAS, MD, PhD, professor

Alexander Bachmann, Prof., MD (Basel, Switzerland)

Igor Belyansky, MD (Annapolis, Maryland, USA)

Steven D. Wexner, MD (Weston, Florida, USA)

A.A. Eremenko, corresponding-member of RAS, MD, PhD, professor

O.I. Kit, academician of RAS, MD, PhD, professor

G.P. Kotelnikov, academician of RAS, MD, PhD, professor

A.G. Kriger, MD, PhD, professor

V.A. Kubyshev, academician of RAS, MD, PhD, professor

O.E. Lutsevich, corresponding-member of RAS, MD, PhD, professor

Gilbert Massard, Member of the Editorial Board,  
Prof., MD, Msc, PhD, HDR (Strasbourg, France)

V.N. Pavlov, academician of RAS, MD, PhD, professor

V.D. Parshin, corresponding-member of RAS, MD, PhD, professor

V.A. Porhanov, academician of RAS, professor

D.Yu. Pushkar, academician of RAS, MD, PhD, professor

A.Yu. Razumovskiy, corresponding-member of RAS, MD, PhD, professor

A.B. Ryabov, MD, professor

A.V. Fedorov, MD, PhD, professor

A.F. Chernousov, academician of RAS, MD, PhD, professor

A.V. Shabunin, academician of RAS, MD, PhD, professor

#### EDITORIAL COUNCIL

V.V. Anischenko, professor (Novosibirsk)

A.G. Beburishvili, professor (Volgograd)

I.I. Zatevakhin, academician of RAS, MD, PhD, professor (Moscow)

M.R. Kuznetsov MD, professor (Moscow)

S.I. Panin MD (Volgograd)

M.I. Prudkov, professor (Ekaterinburg)

M.F. Cherkasov, professor (Rostov-on-Don)

Yu.A. Shelygin, academician of RAS (Moscow)

A.M. Shulutko, professor (Moscow)

According to Higher Attestation Commission (HAC) decision of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, the journal «Pirogov Russian Journal of Surgery» is included into the List of leading peer-reviewed scientific journals issued in the Russian Federation for publication of the main results of dissertational research for academic degrees of Doctor and Candidate of Sciences.

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ**

*Сажин А.В., Нечай Т.В., Тягунов А.Е., Йулдашев А.Г., Жулина Ю.С., Лобан К.М., Чечин Е.Р., Ильичев А.А., Елгина Н.Ю.*  
 Безопасность в электрохирургии: результаты общероссийского опроса уровня знаний ..... 5

*Паршин В.Д., Авдеев С.Н., Русаков М.А., Паршин А.В., Урсов М.А., Паршин В.В., Мерзоева З.М.*  
 Лечение рубцового стеноза трахеи и трахеопищеводного свища у больных, перенесших COVID-19-пневмонию ..... 13

*Шабунин А.В., Багателья З.А., Кулушев В.М., Хмылов Л.М., Максимкин А.И.*  
 Прогностические факторы дегидратации и почечного повреждения у пациентов со сформированной превентивной илеостомой при резекции прямой кишки по поводу рака ..... 23

*Переходов С.Н., Карпун Н.А., Слищарь А.В., Зеленин Д.А., Варфоломеев С.И., Мартынцов А.А., Матков И.В., Панкратов А.А.*  
 Опыт применения эндоваскулярной эмболизации для профилактики рецидива кровотечения из верхних отделов желудочно-кишечного тракта ..... 30

*Мизгирев Д.В., Баранова Д.И., Тетерин А.Ю., Дуберман Б.Л.*  
 Чрескожная холецистостомия в многопрофильном стационаре ..... 39

*Восканян С.Э., Артемьев А.И., Найденов Е.В., Колышев И.Ю., Шабалин М.В., Башков А.Н., Чурсин Д.В., Субхонов Х.А., Распов Д.С.*  
 Сосудистые реконструкции и трансплантационные технологии в хирургии печени (часть I) ..... 46

*Исмаилов С.И., Худжабаев С.Т., Рустамов М.И., Дусяров М.М., Шеркулов К.У., Рустамов И.М.*  
 Предикторы послеоперационных осложнений у пациентов с вентральными грыжами ..... 56

*Суковатых Б.С., Середицкий А.В., Мурадян В.Ф., Азаров А.М., Суковатых М.Б., Лапинас А.А.*  
 Результаты лечения поздних проксимальных тромбозов глубоких вен регионарным катетерным тромболитисом ..... 61

**ОБЗОРЫ**

*Кременчугская Т.А., Кубышкин В.А., Самоходская Л.М.*  
 Риск развития послеоперационных осложнений при гипергликемических состояниях ..... 67

*Твердов И.В., Ахаладзе Д.Г.*  
 Трансплантационные технологии при резекциях печени у детей ..... 74

*Алиев С.А., Мамедова С.Ю., Алиев Э.С.*  
 Эндоскопическая интрагастральная инъекция ботулинического токсина в лечении больных с морбидным ожирением: возможности и перспективы ..... 81

**КРАТКИЕ СТАТЬИ**

*Даниелян Ш.Н., Тарабрин Е.А., Рабаданов К.М., Бармина Т.Г., Квардакова О.В., Хачатрян С.А.*  
 Постинтубационный разрыв грудного отдела трахеи у больной с перфорацией пищевода при фиброэндоскопии и медиастинитом ..... 89

*Макаров И.В., Письменный И.В., Карпова Д.О., Романов Р.М., Фадейчева С.Н.*  
 Хирургическое лечение пациентки с многоузловым токсическим зобом V степени, тиреотоксикозом тяжелой степени, компрессионным синдромом и тяжелыми сопутствующими заболеваниями ..... 94

**ORIGINAL ARTICLES**

*Sazhin A.V., Nechay T.V., Tyagunov A.E., Yuldashev A.G., Zhulina Yu.S., Loban K.M., Chechin E.R., Ilichev A.A., Elgina N.Yu.*  
 Safety in electrosurgery: results of the All-Russian survey ..... 5

*Parshin V.D., Avdeev S.N., Rusakov M.A., Parshin A.V., Ursov M.A., Parshin V.V., Merzhoeva Z.M.*  
 Treatment of cicatricial tracheal stenosis and tracheoesophageal fistula in patients with COVID-19 pneumonia ..... 13

*Shabunin A.V., Bagatelija Z.A., Kulushev V.M., Hmylov L.M., Maksimkin A.I.*  
 Prognostic factors of dehydration and renal damage in patients with formed preventive ileostomy during rectal resection for cancer ..... 23

*Perekhodov S.N., Karpun N.A., Snitsar A.V., Zelenin D.A., Varfalomeev S.I., Martyntsov A.A., Matkov I.V., Pankratov A.A.*  
 Endovascular embolization for prevention of recurrent bleeding from the upper gastrointestinal tract ..... 30

*Mizgirev D.V., Barinova D.I., Teterin A.Yu., Duberman B.L.*  
 Percutaneous cholecystostomy in multi-field hospital ..... 39

*Voskanyan S.E., Artemiev A.I., Naidenov E.V., Kolyshev I.Yu., Shabalín M.V., Bashkov A.N., Chursin D.V., Subkhonov Kh.A., Raspopov D.S.*  
 Vascular reconstructions and transplant technologies in liver surgery (part I) ..... 46

*Ismailov S.I., Khudzhabaev S.T., Rustamov M.I., Dusiyarov M.M., Sherkulov K.U., Rustamov I.M.*  
 Predictors of postoperative complications in patients with ventral hernia ..... 56

*Sukovatykh B.S., Sereditskiy A.V., Muradyan V.F., Azarov A.M., Sukovatykh M.B., Lapinas A.A.*  
 Regional catheter thrombolysis for late proximal deep vein thrombosis ..... 61

**REVIEWS**

*Kremenchugskaya T.A., Kubyshkin V.A., Samokhodskaya L.M.*  
 Risk of postoperative complications in hyperglycemic conditions ..... 67

*Tverdov I.V., Akhaladze D.G.*  
 Transplantation technologies in pediatric liver resections ..... 74

*Aliyev S.A., Mamedova S.Yu., Aliyev E.S.*  
 Endoscopic intragastric injection of botulinum toxin in the treatment of patients with morbid obesity: opportunities and prospects ..... 81

**BRIEF ARTICLES**

*Danielian Sh.N., Tarabrin E.A., Rabadanov K.M., Barmina T.G., Kvardakova O.V., Khachatryan S.A.*  
 Post-intubation rupture of thoracic trachea in a patient with iatrogenic esophageal perforation and mediastinitis ..... 89

*Makarov I.V., Pismenny I.V., Karpova D. O., Romanov R.M., Fadeicheva S.N.*  
 Surgical treatment of a patient with stage v multinodular toxic goiter, severe thyrotoxicosis, strangulation syndrome and severe comorbidities ..... 94

## Безопасность в электрохирургии: результаты общероссийского опроса уровня знаний

© А.В. САЖИН, Т.В. НЕЧАЙ, А.Е. ТЯГУНОВ, А.Г. ЙУЛДАШЕВ, Ю.С. ЖУЛИНА, К.М. ЛОБАН, Е.Р. ЧЕЧИН, А.А. ИЛЬЧЕВ, Н.Ю. ЕЛГИНА

ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

### Резюме

**Цель исследования.** Оценка уровня знаний в области электрохирургической безопасности среди специалистов в Российской Федерации.

**Материал и методы.** Проведено интернет-анкетирование по вопросам электрохирургической безопасности. Анкета состояла из 15 вопросов 5 тематических групп. Данные собирались в течение 2 мес. Анализ данных включал итоговую оценку респондентов, корреляцию результата с собственной оценкой знаний, определенной перед прохождением теста, и параметрами хирургического стажа, факта прохождения обучения и принадлежности к кафедре. Составление вопросов, собственно опрос и представление результатов проводили в соответствии с критериями CHERRIES (Check list of Reporting Results of Internet E-Surveys) для интернет-опросов.

**Результаты.** В опросе принял участие 231 специалист. Условную оценку «отлично» получили 13 (5,6%) респондентов, «хорошо» — 66 (28,3%), «удовлетворительно» — 105 (45,1%). Не преодолели проходной балл (7), показав неудовлетворительные знания по электрохирургической безопасности, 49 (21,03%) респондентов. Средняя оценка у всех участников составила  $8,62 \pm 2,59$  балла (медиана 8 баллов, межквартильный размах [7–11]), или 53,3% от максимального (15). В многофакторной логистической модели статистически значимыми факторами (в порядке убывания влияния на результат) выступили факт пройденного курса по электрохирургической безопасности (ОШ 2,26, 95% ДИ 1,30–3,97;  $p=0,004$ ), опыт работы (ОШ 1,03, 95% ДИ 1,01–1,05;  $p=0,011$ ) и работа на кафедре (ОШ 1,74, 95% ДИ 1,03–2,95;  $p=0,038$ ). Определено, что более адекватно относительно реальных результатов оценивают уровень знаний респонденты, не прошедшие курс (положительная статистически значимая корреляция  $r=0,1629$ ,  $p=0,02674$ ), и не кафедральные сотрудники ( $r=0,1655$ ,  $p=0,031$ ), в то время как прошедшие обучение ( $r=0,1078$ ,  $p=0,4659$ ) и кафедральные сотрудники ( $r=0,1411$ ,  $p=0,2699$ ) склонны к необоснованному завышению самооценки (положительная статистически не значимая корреляция собственной оценки и полученных баллов).

**Заключение.** Исследование выявило существенные пробелы в знаниях по электрохирургической безопасности среди практикующих специалистов различных специальностей. В качестве основных причин можно выделить отсутствие обязательных к освоению специализированных курсов по электрохирургической безопасности и мотивации у специалистов к самообразованию в этой области вследствие ложных представлений о собственном уровне знаний.

**Ключевые слова:** электрохирургия, monopolarная коагуляция, безопасность в хирургии, осложнения в хирургии.

### Информация об авторах:

Сажин А.В. — e-mail: sazhin-av@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6188-6093>  
Нечай Т.В. — e-mail: tnechay@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0769-5282>  
Тягунов А.Е. — e-mail: tyagunov1@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0558-4079>  
Йулдашев А.Г. — e-mail: anvar.gafurovich@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1582-5350>  
Жулина Ю.С. — e-mail: u.s.zhulina@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9046-2193>  
Лобан К.М. — e-mail: doctor.loban@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-8333-2398>  
Чечин Е.Р. — e-mail: evgeny-2607@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4762-5916>  
Ильчев А.А. — e-mail: averi.ilich@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9116-9941>  
Елгина Н.Ю. — e-mail: nata.w2012@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8676-1227>  
Автор, ответственный за переписку: Ильчев А.А. — e-mail: averi.ilich@yandex.ru

### Как цитировать:

Сажин А.В., Нечай Т.В., Тягунов А.Е., Йулдашев А.Г., Жулина Ю.С., Лобан К.М., Чечин Е.Р., Ильчев А.А., Елгина Н.Ю. Безопасность в электрохирургии: результаты общероссийского опроса уровня знаний. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;1:5–12. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20230115>

## Safety in electrosurgery: results of the All-Russian survey

© A.V. SAZHIN, T.V. NECHAY, A.E. TYAGUNOV, A.G. YULDASHEV, YU.S. ZHULINA, K.M. LOBAN, E.R. CHECHIN, A.A. ILICHEV, N.YU. ELGINA

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

## Abstract

**Objective.** To assess the level of knowledge in electrosurgical safety among specialists in the Russian Federation.

**Material and methods.** An Internet survey was devoted to the issues of electrosurgical safety. The questionnaire consisted of 15 questions in 5 items. Data were collected for 2 months. Data analysis included final assessment of respondents, correlation of results with their own assessment of knowledge and parameters of surgical experience, the fact of training and belonging to the department. Question design, survey and presentation of results were performed in accordance with the CHERRIES (Check list of Reporting Results of Internet E-Surveys) criteria for Internet surveys.

**Results.** Survey enrolled 231 specialists. Excellent rating was given to 13 (5.6%) respondents, good — 66 (28.3%), satisfactory — 105 (45.1%) respondents. Forty-nine (21.03%) respondents did not overcome the passing score (7) and showed unsatisfactory knowledge of electrosurgical safety. Mean score among all participants was  $8.6 \pm 2.6$  (median 8 points, interquartile range [7—11]) or 53.3% of maximum value (15). In multivariate logistic model, significant factors were the completed course in electrosurgical safety (OR 2.26, 95% CI 1.30—3.97;  $p=0.004$ ), experience of work (OR 1.03, 95% CI 1.01—1.05;  $p=0.011$ ) and work in the department (OR 1.74, 95% CI 1.03—2.95;  $p=0.038$ ). Respondents who did not take the course (positive significant correlation  $r=0.1629$ ,  $p=0.02674$ ) and non-departmental employees ( $r=0.1655$ ,  $p=0.031$ ) assess the level of knowledge more adequately with respect to real results. Respondents with completed course ( $r=0.1078$ ,  $p=0.4659$ ) and departmental staff ( $r=0.1411$ ,  $p=0.2699$ ) are prone to overestimate self-assessment (positive insignificant correlation of their own assessment and received points).

**Conclusion.** We found significant knowledge gaps in electrosurgical safety among various practitioners. The main causes are no mandatory specialized courses on electrosurgical safety and insufficient motivation of specialists for self-education due to false ideas about their own level of knowledge.

**Keywords:** electrosurgery, monopolar cautery, safety in surgery, complications in surgery.

## Information about the authors:

Sazhin A.V. — e-mail: sazhin-av@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6188-6093>

Nechay T.V. — e-mail: tnechay@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0769-5282>

Tyagunov A.E. — e-mail: tyagunov1@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0558-4079>

Yuldashev A.G. — e-mail: anvar.gafurovich@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1582-5350>

Zhulina Yu.S. — e-mail: u.s.zhulina@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9046-2193>

Loban K.M. — e-mail: doctor.loban@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-8333-2398>

Chechin E.R. — e-mail: evgeny-2607@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4762-5916>

Ilichev A.A. — e-mail: averi.ilich@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9116-9941>

Elgina N.Yu. — e-mail: nata.w2012@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8676-1227>

**Corresponding author:** Ilichev A.A. — e-mail: averi.ilich@yandex.ru

## To cite this article:

Sazhin AV, Nechay TV, Tyagunov AE, Yuldashev AG, Zhulina YuS, Loban KM, Chechin ER, Ilichev AA, Elgina NYu. Safety in electrosurgery: results of the All-Russian survey. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;1:5–12. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20230115>

## Введение

Электрохирургический генератор (ЭХГ) относится к одним из наиболее широко используемых в операционных медицинских устройствах. Изобретенный в 1920-х годах У. Бови революционный метод рассечения тканей и гемостаза пришел на смену металлическому скальпелю и лигатурам и позволил существенно расширить показания к операциям, одновременно сократив их продолжительность и объем кровопотери. Вместе с тем анализ уже первого опыта использования ЭХГ показал, что предназначенный для снижения хирургических рисков, он сам по себе может являться причиной развития специфических осложнений [1]. Большинство из них представляют собой электрические ожоги, которые могут оставаться незамеченными во время операции, и манифестируют в послеоперационном периоде, иногда после выписки пациента из стационара. Такие осложнения возникают с частотой 0,1–2,1% [2, 3] и не диагностированные интраоперационно (15–46%) несут критические риски для здоровья и жизни, становясь фатальными в 2,2–40% случаев [3–5].

Несмотря на то, что современные модели ЭХГ оснащены дублирующими друг друга системами защиты, треть оперирующих хирургов хотя бы однажды сталкивались с осложнениями при использовании хирургической энергии [1]. Согласно данным экспериментальных и популяционных исследований, существуют 2 группы факторов, оказывающих «стабилизирующее» влияние на сохранение частоты осложнений на постоянном высоком уровне. Первая группа факторов связана с особенностями распространения электрического тока, путь которого сложно прогнозировать в электронеоднородной среде тела человека. Такие механизмы, как туннелирование токов, эффект «ножки», «перескока» могут быть «ответственными» за формирование термических повреждений на отдалении от места операции вне поля зрения хирурга [6, 7].

Вторая фундаментальная причина представляет собой незнание и/или пренебрежение правилами безопасности в электрохирургии. Обнаруженные среди специалистов пробелы базовых принципов работы ЭХГ и правил электрохирургической безопасности [8, 9] потребовали разработки и вне-



дрения специальных теоретических и практических курсов [10, 11]. Несмотря на то, что эффективность обучения в отношении безопасности пациентов доказана в нескольких работах, до настоящего времени ни один из таких курсов не является обязательным. Более того, специалистам не требуется проходные экзамены на допуск к работе с электрохирургическим оборудованием.

Наконец, знания об особенностях использования электрохирургического оборудования в реальной хирургической практике ограничены и субъективны. Одним из немногих неблагоприятных событий, связанных с пренебрежением техникой безопасности, в отношении которого можно установить причинно-следственные связи, являются пожары в операционной. Только в США регистрируется более 600 таких возгораний ежегодно с часто драматическими последствиями [5]. Существенная доля доказанных ятрогенных становится предметом судебных разбирательств и решается в пользу пациента [8, 12]. Действуя одновременно перечисленные факторы потенцируют негативное влияние друг друга.

Цель исследования — оценить уровень знаний в области электрохирургической безопасности среди специалистов в Российской Федерации.

## Материал и методы

Для оценки уровня знаний базовых принципов безопасного использования электрохирургического оборудования проведено анкетирование в сети Интернет.

Тест включал в себя 15 вопросов. Для каждого вопроса требовалось выбрать один правильный ответ из предложенного списка. Общий пул вопросов был разделен на смысловые подгруппы:

- 1) общие принципы работы электрохирургического оборудования (2 вопроса — №1, 2);
- 2) общие принципы электрохирургической безопасности (5 вопросов — №3—6, 8);
- 3) особенности применения монополярных инструментов (5 вопросов — №7, 9—11, 14);
- 4) особенности применения биполярных инструментов (2 вопроса — №12, 13);
- 5) особенности применения УЗ-диссектора (1 вопрос — №15).

Вопросы анкеты представлены в приложении 1 (QR-код). Опросник валидизирован при помощи тестирования 9 курсантов Учебного центра инновационных медицинских технологий (УЦИМТ) РНИМУ им. Н.И. Пирогова во время курса «Лапароскопическая пластика паховых грыж», прошедшего 28—29 октября 2021 г. Консультацию по содержанию и формулировке вопросов проводили инженеры компании-разработчика электрохирургического оборудования. Ответы пилотной группы в итоговых расчетах не учитывали.

Предваряя тестовые задания, анкета предоставляла возможность оценить уровень собственных знаний относительно электрохирургической безопасности по шкале от 0 до 10 баллов, где 0 — «знания отсутствуют» а 10 — «полностью осведомлен». Также респондентам предлагалось ответить на вопросы о хирургическом стаже, месте работы (обучающие/не обучающие специалисты) и факте прохождения курсов по безопасности в электрохирургии.

Каждый правильный ответ оценивался 1 баллом. Пенализации (определение характера наказуемости) не предусматривали. По завершению тестирования респондентам демонстрировали правильные ответы и сообщали общее количество набранных баллов. Опрос проведен кафедрой факультетской хирургии №1 лечебного факультета РНИМУ им. Н.И. Пирогова путем размещения ссылки-приглашения сотрудниками кафедры на личных страницах в социальных сетях и путем адресной рассылки подписчикам образовательным медицинским порталом.

Тестирование проводили при помощи формы проведения интернет-опросов (Google Inc., Маунтин-Вью, Калифорния, США). Для доступа к опросу респондентам необходимо было перейти по ссылке или отсканировать QR-код. Пройти тест было возможно один раз. Ответ на каждый вопрос был обязательным условием завершения анкетирования. После завершения опроса и отправки ответов изменять ответы было невозможно.

Прохождение тестирования было добровольным и анонимным, в связи с чем информированного согласия перед прохождением теста не требовалось. Опрос проводился на безвозмездной основе.

Для исключения репутационных рисков при заполнении из персональных данных анкета содержала только указание электронной почты и наименование лечебного учреждения респондента, эти данные не подразумевали разглашения. Фактом согласия с передачей этих данных была активация ссылки.

Опрос проводился с 11.11.21 по 27.03.22. За это время выполнено 2 рассылки медицинским образовательным порталом среди своей аудитории и 4 рассылки при помощи социальных сетей. После завершения сбора данных ссылка деактивирована. Составление вопросов, собственно опрос и представление результатов проводились в соответствии с критериями CHERRIES (Check list of Reporting Results of Internet E-Surveys) для интернет-опросов.

Доступ к базе данных был только у руководителя и исполнителя исследования.

Необходимый минимальный размер выборки, которая могла бы достоверно представить всю генеральную совокупность хирургов в РФ (19 149 врачей), рассчитан с доверительным интервалом 95% и погрешностью 10% — 96 участников. Для оценки результатов использована система конвертации шкал, представленная в **табл. 1**. Так как выборка хирургов

Таблица 1. Система конвертации оценочных шкал

Table 1. Rating scale conversion system

Отлично	5	9, 10	13–15
Хорошо	4	7, 8	10–12
Удовлетворительно	3	5, 6	7–9
Неудовлетворительно	2	3, 4	4–6
Плохо	1	1, 2	1–3

оказалась репрезентативной, результаты опроса данной подгруппы рассмотрены отдельно.

Характер распределения данных определяли с помощью теста Колмогорова—Смирнова. Нормально распределенные данные сравнивали с помощью теста Стьюдента, в качестве непараметрического метода применялся тест Манна—Уитни. Для оценки корреляции использовали метод Спирмена. Для оценки влияния факторов на результаты тестирования применены полиномиальная многофакторная логистическая регрессия и бинарный ее вариант для оценки влияния факторов на ответ в каждом вопросе. Границей статистической значимости принято значение  $p$  менее 0,05. Для статистических расчетов применяли программное обеспечение Microsoft Excel в составе пакета Microsoft Office 2016 («Microsoft, Inc.», Редмонд, США), а также Jamovi 2.2.5 («The jamovi project», Сидней, Австралия) [13].

## Результаты

В опросе приняли участие 233 специалиста. Условную оценку «отлично» среди всех респондентов получили 13 (5,6%), среди хирургов — 9 (8,1%), «хорошо» — соответственно 66 (28,3%) и 32 (28,8%), «удовлетворительно» — 105 (45,1%) и 56 (50,4%). Не преодолели проходной балл (7) 49 (21,03%) респондентов в общей группе и 14 (12,6%) в подгруппе хирургов, показав неудовлетворительные знания по электрохирургической безопасности. Средняя оценка у всех участников составила  $8,62 \pm 2,59$  балла (медиана 8 балла, межквартильный размах 7–11), или 53,3% от максимального балла (15). При учете только хирургов средняя оценка у всех участников составила  $9,05 \pm 2,5$  балла (9 [7–11]). В обоих случаях распределение не было нормальным.

Распределение результатов среди наиболее репрезентативных (4 участника и более) специальностей представлено на рис. 1.

Наиболее высокие показатели — средний балл  $\pm$  среднее квадратичное отклонение (медиана [интерквартильный размах]) — зафиксированы среди торакальных хирургов —  $9,67 \pm 2,16$  (10,5 [7,75–11]), врачей-эндоскопистов —  $9,38 \pm 1,85$  (9,5 [8,75–10,25]) и общих хирургов —  $9,11 \pm 2,44$  (9 [7–11]). Худшие результаты показали ординаторы хирургических специальностей —  $7,82 \pm 2,47$  (7 [6–10]) балла, хирурги-онкологи —  $7,13 \pm 1,64$  (7 [6–7,5]) балла и челюст-

но-лицевые хирурги —  $6,6 \pm 1,3$  (6 [6–8]) балла. Различия между обучающимися (ординаторы) и практикующими специалистами статистически значимы ( $p=0,034$ ).

Результаты опроса у кафедральных сотрудников ( $n=63$ ) были статистически значимо выше, чем у не обучающих специалистов и врачей-ординаторов: 9,37 балла [9] против 8,34 балла [8] ( $p=0,006$ ). Более опытные специалисты со стажем работы 4 года и более ( $n=56$ ) также продемонстрировали лучшие результаты по сравнению с коллегами: 8,8 балла [9] против 8,04 балла [8] ( $p=0,033$ ). Наибольшее влияние на успешность прохождения тестирования оказал факт прохождения курсов по электрохирургической безопасности. Таковых среди респондентов было 48 (20,6% из общего количества, 30,1% среди сотрудников кафедр и 17,1% среди не обучающихся специалистов). В указанной подгруппе результаты тестирования были на 2 балла выше и составили 9,65 балла [10] против 8,35 балла [8] у не проходивших обучение ( $p=0,002$ ). Формально только проходившие курс сдали тест, получив оценку «удовлетворительно» (рис. 2).

Оценка собственных знаний респондентами коррелировала с полученными результатами как в общей популяции, так и отдельно среди хирургов (статистически значимая слабая положительная корреляция  $r=0,19$ ,  $p=0,004$ ).

В многофакторной логистической модели статистически значимыми факторами (в порядке убывания влияния на результат) выступили факт пройденного курса по электрохирургической безопасности (ОШ 2,26, 95% ДИ 1,30–3,97,  $p=0,004$ ), опыт работы (ОШ 1,03, 95% ДИ 1,01–1,05,  $p=0,011$ ) и работа на кафедре (ОШ 1,74, 95% ДИ 1,03–2,95,  $p=0,038$ ). Аналогичное влияние наблюдалось и в отдельной когорте хирургов: факт пройденного курса по электрохирургической безопасности (ОШ 2,22, 95% ДИ 1,27–3,88,  $p=0,005$ ), опыт работы (ОШ 1,02, 95% ДИ 1,00–1,04,  $p=0,017$ ) и работа на кафедре (ОШ 1,71, 95% ДИ 1,02–2,89,  $p=0,044$ ).

Любопытно влияние этих же факторов на самооценку респондентов. На первом месте также оказался пройденный курс (ОШ 2,81, 95% ДИ 1,59–5,01,  $p<0,001$ ), на втором — работа на кафедре (ОШ 2,21, 95% ДИ 1,32–3,73,  $p=0,003$ ), на третьем — опыт работы (ОШ 1,03, 95% ДИ 1,01–1,05,  $p=0,006$ ). Аналогичные данные получены в когорте хирургов: пройденный курс по электрохирургической безопасности (ОШ 2,83, 95% ДИ 1,60–5,04,  $p<0,001$ ), работа на кафедре (ОШ 2,23, 95% ДИ 1,33–3,75,  $p=0,003$ ), опыт работы (ОШ 1,03, 95% ДИ 1,01–1,05,  $p=0,004$ ). Таким образом, факт работы на кафедре сильнее влияет на самооценку, чем опыт работы. Однако в наибольшей степени на самооценку влияет факт прохождения курса.

В то же время определено, что более адекватно относительно реальных результатов оценивают уро-

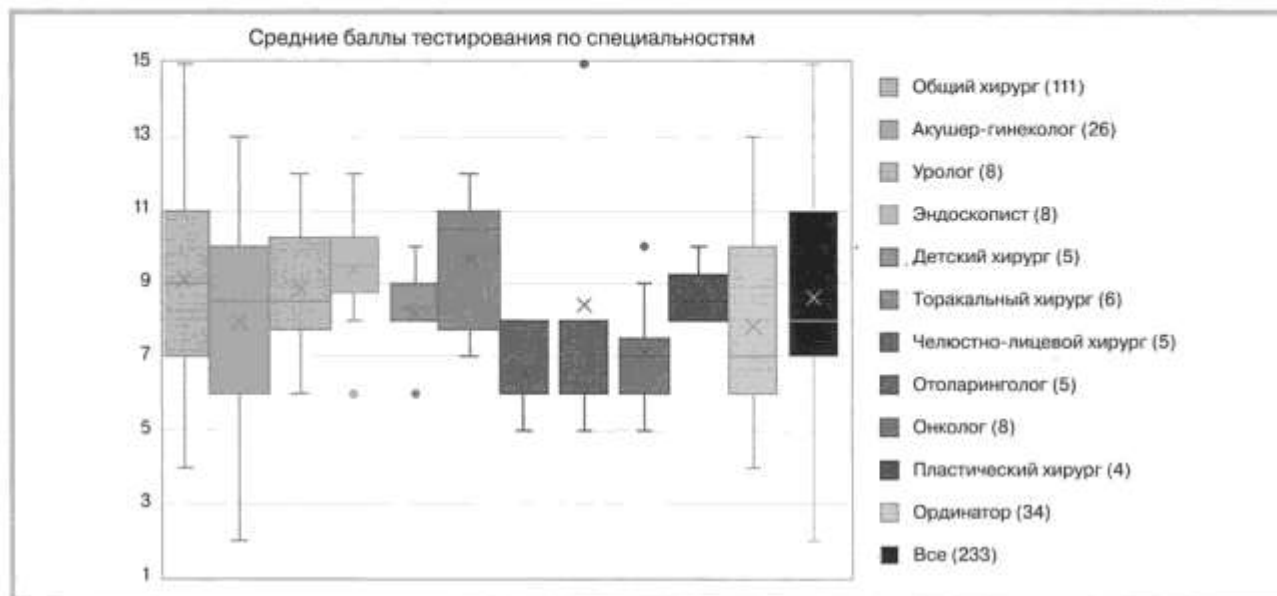


Рис. 1. Результаты тестирования респондентов по основным специальностям (в скобках количество респондентов).  
Fig. 1. Survey data in various specialists (number of respondents in parentheses).

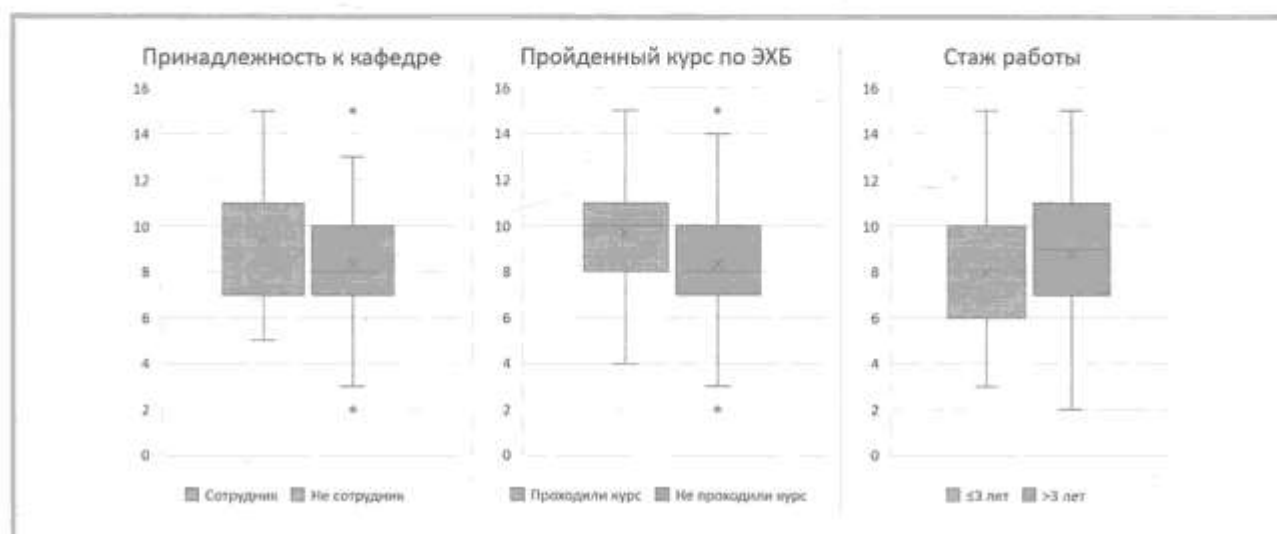


Рис. 2. Результаты тестирования подгрупп респондентов

ЭХБ — электрохирургическая безопасность.

Fig. 2. Survey in subgroups of respondents.

вень знаний респонденты, не прошедшие курс (положительная статистически значимая корреляция  $r=0,1629$ ,  $p=0,02674$ ), и не кафедральные сотрудники ( $r=0,1655$ ,  $p=0,031$ ), в то время как прошедшие обучение ( $r=0,1078$ ,  $p=0,4659$ ) и кафедральные сотрудники ( $r=0,1411$ ,  $p=0,2699$ ) склонны к необоснованному завышению уровня самооценки (положительная статистически незначимая корреляция собственной оценки и полученных баллов).

Среди оценивших свои знания перед прохождением теста на отлично ( $n=26$ ), хорошо ( $n=72$ ) и удов-

летворительно ( $n=68$ ) успешно (7 и более правильных ответов из 15) сдали тест 24 (82,6%), 57 (79%) и 55 (80,8%) врачей соответственно. Существенной доле респондентов свойственна недооценка собственных знаний (табл. 2).

Наибольшее количество неправильных ответов было в группах вопросов, объединенных тематикой «общие принципы работы электрохирургического оборудования» (блок 1 — вопросы №1, 2) и «особенности применения монополярного оборудования» (блок 3 — вопросы №7, 9–11, 14). Ре-

Таблица 2. Отношение собственной оценки и полученных результатов

Table 2. Relationships of own assessment and scores

Реальные баллы (максимум 15 баллов)	Самооценка (максимум 10 баллов)			
	отлично (9–10)	хорошо (7–8)	удовлетворительно (5–6)	неудовлетворительно (<5)
Все	Хорошо 10 [8; 11], (4–15)*, n=26	Удовлетворительно 9 [7; 11], (4–15), n=72	Удовлетворительно 8 [7; 10,25], (2–14), n=68	Удовлетворительно 8 [6; 9,5], (2–15), n=67
Хирурги	Хорошо 11 [8; 11], (4–15) n=13	Удовлетворительно 9 [7; 11,25], (5–15), n=32	Удовлетворительно 9 [8; 11], (5–14) n=37	Удовлетворительно 8 [7; 9], (5–12), n=29
Самооценка (максимум 10 баллов)	Реальные баллы (максимум 15 баллов)			
	Отлично (13–15)	Хорошо (10–12)	Удовлетворительно (7–9)	Неудовлетворительно (<7)
Все	Хорошо 7 [5; 8], (1–9), n=13	Удовлетворительно 6,5 [5; 8], (2–10), n=66	Удовлетворительно 5 [4; 7], (1–10), n=105	Удовлетворительно 5 [3; 7], (1–10), n=49
Хирурги	Хорошо 7 [6; 8], (5–9), n=9	Удовлетворительно 6 [5; 8], (2–9), n=32	Удовлетворительно 5 [4; 7], (1–10), n=56	Неудовлетворительно 4,5 [3; 6,5], (1–10), n=14

Примечание. Даны медиана [интерквартильный размах], (минимум–максимум), число респондентов.

спонденты, не посещавшие курсов по электрохирургической безопасности, давали неверные ответы соответственно в 50,4 и 48,9% случаев, прошедшие курсы — в 43,8 и 43,3% случаев ( $p < 0,001$ ).

При изучении влияния каждого фактора на результаты ответов по отдельным вопросам путем многофакторной логистической регрессии получены следующие результаты. Опыт оказывал положительное влияние на правильность ответа на вопросы №1, 11 и 13, в то время как работа на кафедре статистически значимо помогла ответить на вопросы №3, 7, 8 и 13, а пройденный ранее курс по электрохирургической безопасности — на вопросы №6, 9 и 15. В подгруппе хирургов результаты были аналогичными с двумя отличиями: хирургам статистически значимо не помог их опыт ответить на вопрос №11, однако пройденный ранее курс повлиял на правильность ответа на вопрос №2. Эти данные могут быть использованы при формировании персонализированных программ для разных категорий специалистов.

## Обсуждение

По данным Исследовательского института неотложной помощи (ECRI), проблема недостаточного обучения технике безопасности при работе с энергетическим оборудованием в операционной занимает 5-е место в списке 10 рисков, связанных с технологиями в здравоохранении [14]. В США осложнения, связанные с применением электрохирургии, являются самой распространенной причиной судебных исков против больниц [12].

От 27 [2] до 54% [9] хирургов встречались с осложнениями при использовании электрохирургических устройств. С учетом сложностей диагностики и установления причинно-следственных связей, а также особенностей ведения статистики после выписки из стационаров реальная доля осложнений мо-

жет быть выше. Развитие эндоскопической хирургии в определенной степени «потенцировало» рост подобных неблагоприятных событий за счет формирования специфических для этого вида доступа альтернативных путей распространения тока (емкостное и не прямое повреждение) в условиях ограниченного поля зрения хирурга [9].

Настоящее исследование продемонстрировало недостаточный уровень знаний у специалистов хирургических специальностей в масштабах страны. Средний балл и медиана среди всех респондентов соответствуют нижней границе оценки «удовлетворительно» (53% правильных ответов), а каждый пятый опрошенный не сдал тест.

Несмотря на то, что у обучающихся специалистов (кафедральные сотрудники) и опытных хирургов средний балл более высокий, он находился на уровне, соответствующем оценке «удовлетворительно». Только прохождение курса позволяло пройти тест с результатом, соответствующим нижней границе оценки «хорошо». Оценку «отлично», соответствующую максимальному баллу, получили только 13 (5,6%) респондентов. Эти результаты в целом соответствуют данным зарубежных авторов. Feldman изучил качество знаний в сфере электрохирургической безопасности среди членов правления Американской ассоциации гастроинтестинальных хирургов (SAGES). Резонансный результат в 59% правильных ответов стал одним из катализаторов внедрения курса по электрохирургической безопасности в базовые программы общества [8]. В анкетировании Yilkidim среди гинекологов Турции правильные ответы получены в 49,1% случаев [15], а тест Mayoоan не сдал ни один из 20 респондентов [9].

В то время как наиболее значимыми для уровня компетенций в электрохирургической безопасности является обучение, какие-либо тренинги и курсы проходил лишь каждый пятый опрошенный (20,6%). В ходе поиска литературы авторы не нашли стран,

где программы последипломного образования хирургов, включающие обучение и сдачу экзамена по электрохирургии, были бы обязательными [2, 8, 12, 16]. В Великобритании какое-либо обучение по электрохирургии (неформальное со стороны персонала операционной, формальное последипломное образование, отдельный курс для резидентов, семинары производителей электрохирургического оборудования) проходили 50,8% старших резидентов-хирургов [12]. В исследовании Modaffari доля таких респондентов составила 65,1%, Yildirim — 30,1%, Altieri — 21,5%, Madani — 13,5% [5, 15–17].

По-видимому, у большинства специалистов структурированные тренинги заменяются формальным обучением в операционной со стороны более опытных коллег. Уровень знаний последних, как показало исследование, хотя и выше, но находится на границе между оценками «плохо» и «удовлетворительно». Подробную структуру источников информации по принципам безопасности в электрохирургии представил F. Meeuwse, в его исследовании проходили обучение 69% резидентов-хирургов, и большинство из них — в формате одной теоретической лекции. При этом в Дании, где проводился опрос, Национальное общество хирургов предусмотрен ежегодный трехдневный курс CASH 1.1 для хирургических резидентов, включающий общие вопросы электрохирургии, его прошли 42% респондентов. Еще 35% посетили лекции, организованные производителями электрохирургического оборудования. Интересно, что только 39% резидентов согласились с утверждением «я компетентен в отношении теоретических знаний по электрохирургии», в то время как 67% опрошенных ежедневно использует электрохирургическое оборудование без контроля старшего врача. Более того, 35% хирургов не удовлетворены теоретическими знаниями своих супервизоров, но изменить свои принципы применения электрохирургического оборудования под влиянием наставника были готовы 65% хирургов [1].

Специализированные программы обучения хирургов принципам работы с электрохирургическим оборудованием в нашей стране также отсутствуют [18]. Программы последипломного образования 31.08.65 «Торакальная хирургия» и 31.08.67 «Хирургия» не содержат лекций или практических занятий по электрохирургической безопасности, но включают развитие компетенций, которые не имеют непосредственного отношения к хирургической теории и практике, например, навыки диагностики беременности. Специализированного раздела и соответствующих вопросов также нет в программе Государственной итоговой аттестации ординаторов хирургов.

Барьером для системной «ликвидации безграмотности» в области электрохирургической безопасности является отсутствие соответствующего административного ресурса, направленного на моди-

фикацию программ последипломного образования. Актуализации проблемы препятствуют также отсутствие официальной статистики специфических осложнений и информации относительно реального уровня компетенций практикующих специалистов.

Ложная самооценка, особенно завышенная, может быть опасной и угрожать безопасности пациентов [16]. Респонденты не могут объективно самостоятельно оценить свой уровень компетенций — каждый пятый оценивающий собственные знания на 4 и 5 не преодолел 50% барьер прохождения теста. В то же время каждый четвертый из оценивающих себя на 2 (28,7% респондентов) получил оценки 4 и 5. Таким образом, на собственную оценку, определяющую потребность в самообразовании, делая подобные курсы факультативными, полагаться нельзя.

Это первое исследование, оценивающее базовый уровень знаний среди врачей по различным параметрам сравнения — разные специальности, опыт, принадлежность к хирургическим кафедрам и факт обучения электрохирургии. По нашим данным, это наиболее обширное исследование из опубликованных работ, которые включали охват от 20 до 173 респондентов [5, 8, 9, 15–17]. В заключение необходимо перечислить ряд ограничений, которых не удалось избежать при проведении работы.

1. В обезличенных исследованиях на заполнение анкет могла влиять репутационная необъективность (предоставление заведомо лучших, более внушительных данных), например, в вопросе относительно баллов самооценки. В силу того, что цели исследования были открыты и очевидны, на результаты мог оказывать влияние феномен «экзамена с открытой книгой» (поиск в руководствах и рекомендациях правильного ответа).

2. Невозможно установить уровень ответа на рассылку, так как нельзя подсчитать количество увидевших ссылку, но не прошедших по ней. В исследование вошли врачи из всех регионов РФ — от Калининграда до Владивостока, что снижает риск систематической ошибки выборки (популяционной предвзятости). Относительно врачей — общих хирургов выборка была репрезентативна. Несмотря на то, что респондентов разделяли значительные расстояния географически (до 8000 км), различия в уровне знаний были статистически недостоверными.

3. Мы не модифицировали вопросы под различные хирургические специальности, считая принципы безопасности универсальными.

4. Невозможно установить, в какой мере коррелируют средний балл за теоретические знания и частота неблагоприятных последствий применения электрохирургического генератора у конкретного хирурга. Исследовательский институт неотложной помощи (ECRI) считает незнание техники безопасности «ответственным» за 70% медицинских ошибок, повлекших вред здоровью пациента [14]. Эти данные подтверждаются исследованием Farrugia [19].

Истинную причину электрохирургических осложнений выявить сложно, как и установить, какую часть из них можно связать с незнанием и несоблюдением техники безопасности. Однако последнее может быть причиной существенной доли таких предотвратимых осложнений и представляется важным вопросом для практического здравоохранения. Работа может внести вклад в создание модели для отработки навыков и акцентирует внимание на необходимости развития программ обучения безопасного использования электрохирургии.

### Заключение

Проведенное исследование выявило существенные пробелы в знаниях по электрохирургической безопасности среди практикующих врачей различных специальностей. В качестве основных причин можно выделить отсутствие обязательных к освоению специализированных курсов по электрохирургической безопасности и мотивации у специалистов к самообразованию в этой области по причине ложных представлениях о собственном уровне знаний.

### Приложение 1

Вы можете проверить уровень собственных знаний, пройдя по ссылке на **рис. 3**.



**Рис. 3.** QR-код для перехода на тест.

**Fig. 3.** QR code for the test.

### Благодарности

Авторы выражают благодарность инженерам компании «ЭФА-медика» и руководству медицинского портала MEDTOUCH за помощь в проведении анкетирования.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Meeuwssen FC, et al. The Art of Electrosurgery: Trainees and Experts. *Surg Innov Surg Innov*. 2017;24(40):373-378.
- Meeuwssen F, et al. *Electrosurgery: short-circuit between education and practice*. 2018.
- Cassaro S. Delayed manifestations of laparoscopic bowel injury. *Am Surg*. 2015;81(5):478-482.
- Madani A, et al. Fundamental Use of Surgical Energy (FUSE): a curriculum on surgical energy-based devices. *Surg Endosc Surg Endosc*. 2014;28(9):2509-2512.
- Altieri MS, et al. Educational value of telementoring for a simulation-based fundamental use of surgical energy (FUSE) curriculum: a randomized controlled trial in surgical trainees. *Surg Endosc Surg Endosc*. 2020;34(8):3650-3655.
- Humes DJ, Ahmed I, Lobo DN. The Pedicle Effect and Direct Coupling. *Arch Surg*. 2010;145(1):96-98.
- Nechay TV, et al. Thermal effects of monopolar electrosurgery detected by real-time infrared thermography: an experimental appendectomy study. *BMC Surg*. 2020.
- Feldman LS, et al. Surgeons don't know what they don't know about the safe use of energy in surgery. *Surg Endosc Springer New York LLC*. 2012;26(10):2735-2739.
- Mayoaran Z, et al. Ignorance of electrosurgery among obstetricians and gynaecologists. *BJOG*. 2004;111(12):1413-1418.
- Van Hove PD, et al. Development and evaluation of an interactive simulation module to train the use of an electrosurgical device. *J Laparosc Adv Surg Tech A*. 2014;24(9):628-633.
- Ulmer B. What Is Your Energy IQ? FUSE: Bridging a Patient Safety Gap *AORN J*. 2016;103(3):333-337.
- Assiotis A, et al. Diathermy training and usage trends among surgical trainees — will we get our fingers burnt? *Surgeon Surgeon*. 2009;7(3):132-136.
- The jamovi project (2021). [Computer Software]. Jamovi: (Version 1.6).
- ECRI Institute. *Top 10 Health Technology Hazards for 2016 A Report from Health Devices*. 2015;1-16.
- Yildirim D. Do Turkish gynecologists have sufficient knowledge on the basic principles of electrosurgery? *PubMed. Hippokratia*. 2017;21(1):8-12.
- Modaffari P, et al. Are gynecologists sufficiently trained and educated on electro surgery and basic laparoscopic setting? *Surg Endosc*. 2016;30(8):3327-3333.
- Madani A, et al. Long-term knowledge retention following simulation-based training for electrosurgical safety: 1-year follow-up of a randomized controlled trial. *Surg Endosc*. 2016;30(3).
- Федоров И.В. Практическое использование энергии и осложнения ее применения в хирургии (обзор литературы). *Хирургическая практика*. 2014;1:4-13.
- Farrugia M, et al. Recent advances in electrosurgery — VERSAPOINT technology. *Rev. Gynaecol Pract Elsevier*. 2001;1(1):12-17.

Поступила 07.08.2022

Received 07.08.2022

Принята к печати 12.09.2022

Accepted 12.09.2022

## Лечение рубцового стеноза трахеи и трахеопищеводного свища у больных, перенесших COVID-19-пневмонию

© В.Д. ПАРШИН<sup>1,2</sup>, С.Н. АВДЕЕВ<sup>2</sup>, М.А. РУСАКОВ<sup>1,2</sup>, А.В. ПАРШИН<sup>2</sup>, М.А. УРСОВ<sup>2</sup>, В.В. ПАРШИН<sup>2</sup>, З.М. МЕРЖОЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Центр торакальной хирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний» Минздрава России, Москва, Россия;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Россия

### Резюме

Частота осложнений со стороны трахеи у пациентов с тяжелыми проявлениями COVID-ассоциированной пневмонии и осложнений при ее лечении неизвестна. Сообщения о рубцовом стенозе трахеи (РСТ) и трахеопищеводном свище (ТПС) у таких больных пока единичны. Не уточнено наличие каких-либо различий между пациентами с РСТ и ТПС при наличии COVID-19 и без COVID-19. Публикации первого большого опыта лечения подобных пациентов заслуживают внимания.

**Материал и методы.** С августа 2020 по апрель 2022 г. (21 мес) пролечен 91 больной с РСТ. Из них 32 (35,2%) пациента с РСТ и ТПС, у которых ранее отмечены коронавирусная болезнь 2019 г., тяжелый острый респираторный синдром. Частота ятрогенного повреждения трахеи при искусственной вентиляции легких по поводу вирусной пневмонии в условиях пандемии возросла в 5 раз по сравнению с воспалением легких другого генеза. Большинство пациентов перенесли пневмонию МСКТ-4 ( $n=12$ ) и МСКТ-3 ( $n=8$ ). У остальных пациентов степень вовлечения в патологический процесс легочной паренхимы варьировала в различные периоды между 2-й и 3-й, либо диагностировали смешанную вирусно-бактериальную флору. Изолированный ТПС без клинически значимого рубцового стеноза трахеи или пищевода диагностировали у 4 пациентов. Еще у 2 больных РСТ сочетался с ТПС. Функционирующая трахеостома при первом обращении в клинику зарегистрирована у 8 (25%) больных. Этот показатель был почти в 2 раза ниже, чем у пациентов, получивших лечение по поводу РСТ в допандемийном периоде.

**Результаты.** Манифестация нарушения дыхания происходила в сроки от 1 до 7 мес после выписки из COVID-госпиталя. Всех больных оперировали. До полной реабилитации больного предпочитали паллиативное лечение — бужирование и стентирование — 7 пациентов. Через 6—9 мес у 5 больных стент удалили и выполнили хирургическое лечение. Произвели 3 резекции трахеи с анастомозом и 2 трахеопластики. При невозможности стентирования у 3 пациентов выполнили резекцию. Послеоперационное течение в этих случаях было стандартным, не отличалось от такового у пациентов без перенесенной вирусной пневмонии. При ТПС редко паллиативные вмешательства позволяли изолировать трахею. Из шейного доступа оперировали 4 пациентов. Сложными операции были у 2 пациентов с ТПС и РСТ. Один из них оперирован сразу при первом поступлении — разобщение свища и резекция трахеи из шейного доступа. У другой пациентки свищ располагался в грудной части, первоначально у нее пытались установить окклюдер Amplatzer. После его дислокации пациентку оперировали радикально.

**Заключение.** Число пациентов с РСТ и ТПС, перенесших COVID-19, увеличилось в несколько раз по сравнению с допандемийным периодом, что связано с ростом числа больных, которым потребовалась ИВЛ и у которых могла быть повреждена трахея; с несоблюдением профилактического протокола повреждения трахеи, в том числе противошлемических мероприятий при ИВЛ, что усугублялось привлечением к работе в «красной зоне» врачей не реаниматологов, смежных специалистов, слабо владеющих безопасным протоколом ИВЛ; с иммунодефицитом у больных этой категории, который усугубляет течение гнойно-воспалительного процесса в трахеальной стенке. Число пациентов с трахеостомой было в 2 раза меньше, что связано с особенностью ИВЛ при SARS-CoV-2, когда трахеостомия была плохим прогностическим признаком и ее старались избегать. Частота ТПС у пациентов данной категории возросла в 2 раза по сравнению с допандемийным периодом. В подостром периоде при COVID-ассоциированной пневмонии следует предпочитать паллиативные мероприятия по поводу РСТ и ТПС, а радикальное лечение выполнить спустя 3—6 мес. Абсолютным показанием к циркулярной резекции трахеи с анастомозом является невозможность стентирования трахеи и обеспечения безопасного дыхания эндоскопическими способами, а также сочетание РСТ с ТПС и не купируемый аспирационным синдромом. Частота послеоперационных осложнений у больных с РСТ с ИВЛ в анамнезе по поводу COVID-19-пневмонии и у пациентов допандемийного периода не имеет существенных различий.

**Ключевые слова:** рубцовый стеноз трахеи, пандемия COVID-19, осложнения COVID-19-ассоциированной пневмонии, резекция трахеи, стентирование трахеи, трахеопищеводный свищ.

### Информация об авторах:

Паршин В.Д. — <https://orcid.org/0000-0002-0104-481X>

Авдеев С.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-5999-2150>

Русakov М.А. — <https://orcid.org/0000-0002-0796-2232>

Паршин А.В. — <https://orcid.org/0000-0003-1804-3386>

Урсов М.А. — <https://orcid.org/0000-0003-1501-6374>

Паршин В.В. — <https://orcid.org/0000-0002-6897-5715>

Мержоева З.М. — <https://orcid.org/0000-0002-3174-5000>

Автор, ответственный за переписку: Урсов М.А. — e-mail: [michailursov@mail.ru](mailto:michailursov@mail.ru)

## Как цитировать:

Паршин В.Д., Авдеев С.Н., Русаков М.А., Паршин А.В., Урсов М.А., Паршин В.В., Мерзоева З.М. Лечение рубцового стеноза трахеи и трахеопищеводного свища у больных, перенесших COVID-19-пневмонию. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;1:13–22. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301113>

## Treatment of cicatricial tracheal stenosis and tracheoesophageal fistula in patients with COVID-19 pneumonia

© V.D. PARSHIN<sup>1</sup>, S.N. AVDEEV<sup>2</sup>, M.A. RUSAKOV<sup>1</sup>, A.V. PARSHIN<sup>1</sup>, M.A. URSOV<sup>2</sup>, V.V. PARSHIN<sup>1</sup>, Z.M. MERZHOEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Medical Research Center of Phthiopulmonology and Infectious Diseases, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

### Abstract

**Objective.** To describe treatment of cicatricial tracheal stenosis and tracheoesophageal fistula in patients with COVID-19 pneumonia.

**Material and methods.** There were 91 patients with cicatricial tracheal stenosis for the period from August 2020 to April 2022 (21 months). Of these, 32 (35.2%) patients had cicatricial tracheal stenosis, tracheoesophageal fistula and previous coronavirus infection with severe acute respiratory syndrome. Incidence of iatrogenic tracheal injury following ventilation for viral pneumonia in the pandemic increased by 5 times compared to pneumonia of other genesis. Majority of patients had pneumonia CT grade 4 (12 patients) and grade 3 (8 patients). Other ones had pulmonary parenchyma lesion grade 2-3 or mixed viral-bacterial pneumonia. Isolated tracheoesophageal fistula without severe cicatricial stenosis of trachea or esophagus was diagnosed in 4 patients. In other 2 patients, tracheal stenosis was combined with tracheoesophageal fistula. Eight (25%) patients had tracheostomy at the first admission. This rate was almost half that of patients treated for cicatricial tracheal stenosis in pre-pandemic period.

**Results.** Respiratory distress syndrome occurred in 1–7 months after discharge from COVID hospital. All patients underwent surgery. In 7 patients, we preferred palliative treatment with dilation and stenting until complete rehabilitation. In 5 patients, stent was removed after 6–9 months and these ones underwent surgery. There were 3 tracheal resections with anastomosis, and 2 patients underwent tracheoplasty. Resection was performed in 3 patients due to impossible stenting. Postoperative course in these patients was standard and did not differ from that in patients without viral pneumonia. In case of tracheoesophageal fistula, palliative interventions rarely allowed isolation of trachea. Four patients underwent surgery through cervical approach. There were difficult surgeries in 2 patients with tracheoesophageal fistula and cicatricial tracheal stenosis. One of them underwent separation of fistula and tracheal resection via cervical approach at primary admission. In another patient with thoracic fistula, we initially attempted to insert occluder. However, open surgery was required later due to dislocation of device.

**Conclusion.** Absolute number of patients with tracheal stenosis, tracheoesophageal fistula and previous COVID-19 has increased by several times compared to pre-pandemic period. This is due to greater number of patients requiring ventilation with risk of tracheal injury, non-compliance with preventive protocol for tracheal injury including anti-ischemic measures during mechanical ventilation. The last fact was exacerbated by involvement of allied physicians with insufficient experience of safe ventilation in the «red zone», immunodeficiency in these patients aggravating purulent-inflammatory process in tracheal wall. The number of patients with tracheostomy was 2 times less that was associated with peculiarity of mechanical ventilation in SARS-CoV-2. Indeed, tracheostomy was a poor prognostic sign and physicians tried to avoid this procedure. Incidence of tracheoesophageal fistula in these patients increased by 2 times compared to pre-pandemic period. In subacute period of COVID-associated pneumonia, palliative measures for cicatricial tracheal stenosis and tracheoesophageal fistula should be preferred. Radical treatment should be performed after 3–6 months. Absolute indication for circular tracheal resection with anastomosis is impossible tracheal stenting and ensuring safe breathing by endoscopic methods, as well as combination of cicatricial tracheal stenosis with tracheoesophageal fistula and resistant aspiration syndrome. Incidence of postoperative complications in patients with cicatricial tracheal stenosis and previous mechanical ventilation for COVID-19 pneumonia and patients in pre-pandemic period is similar.

**Keywords:** cicatricial tracheal stenosis, COVID-19 pandemic, complications of COVID-19-associated pneumonia, tracheal resection, tracheal stenting, tracheoesophageal fistula.

### Information about the authors:

Parshin V.D. — <https://orcid.org/0000-0002-0104-481X>

Avdeev S.N. — <https://orcid.org/0000-0002-5999-2150>

Rusakov M.A. — <https://orcid.org/0000-0002-0796-2232>

Parshin A.V. — <https://orcid.org/0000-0003-1804-3386>

Ursov M.A. — <https://orcid.org/0000-0003-1501-6374>

Parshin V.V. — <https://orcid.org/0000-0002-6897-5715>

Merzhoeva Z.M. — <https://orcid.org/0000-0002-3174-5000>

**Corresponding author:** Ursov M.A. — e-mail: [michailursov@mail.ru](mailto:michailursov@mail.ru)

### To cite this article:

Parshin VD, Avdeev SN, Rusakov MA, Parshin AV, Ursov MA, Parshin VV, Merzhoeva ZM. Treatment of cicatricial tracheal stenosis and tracheoesophageal fistula in patients with COVID-19 pneumonia. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;1:13–22. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301113>



## Введение

Особенности и последствия длительной трахеальной интубации и/или трахеостомии для проведения искусственной вентиляции легких (ИВЛ) во время пандемии коронавирусного заболевания 2019 г. (COVID-19) еще предстоит определить. Частота осложнений со стороны трахеи у пациентов с тяжелыми проявлениями COVID-ассоциированной пневмонии и осложнений при ее лечении неизвестна. Сообщения о рубцовом стенозе у таких больных пока единичны [1–7]. Не уточнено наличие каких-либо различий между пациентами с рубцовым стенозом трахеи (РСТ) и трахеопищеводным свищом (ТПС) при наличии COVID-19 и без COVID-19. Публикации первого достаточно большого опыта лечения подобных пациентов заслуживают внимания.

В настоящее время идет накопление опыта лечения больных в условиях волнообразного течения пандемии COVID-19, в том числе перенесших вирус-ассоциированную пневмонию, потребовавшую ИВЛ. Наряду с такими хирургическими осложнениями данной инфекции и ее лечения, как гематомы в мягких тканях и паренхиматозных органах различной локализации, а также пневмо-, гидроторакс, плеврит, абсцедирование легких, возможно повреждение гортани и трахеи [2, 8]. Это может привести к появлению новых патологических состояний и заболеваний, в частности к рубцовому стенозу подскладочного отдела гортани и трахеи, к патологическим свищам с рядом расположенными органами или структурами. Хирургическое лечение таких заболеваний имеет свои нюансы, особенно у пациентов, перенесших COVID-19. У них требуется уточнение тактики лечения как при неотложных состояниях в условиях дыхательных нарушений, так и при окончательной плановой реконструктивной хирургии.

## Материал и методы

С августа 2020 по апрель 2022 г. (21 мес) пролечен 91 больной с РСТ. Из них 32 (35,2%) пациента с РСТ и ТПС, которые ранее перенесли коронавирусную болезнь 2019 г., тяжелый острый респираторный синдром (SARSCoV-2). Динамика числа пациентов с РСТ после этой инфекции за данный период времени представлена на **рис. 1**.

В допандемийном периоде двусторонняя бактериальная или вирусная пневмония, в том числе при гриппе H1N1, которая требовала ИВЛ, также могла быть пусковым этиопатогенетическим моментом возникновения РСТ и ТПС. Однако ее частота была меньше. Для сравнения в **табл. 1** представлены документально подтвержденные причины ИВЛ у пациентов, у которых при этом наблюдалось повреждение трахеи, а в последующем образовался РСТ. Их оперировали в допандемийный период

(с 2001 по 2017 г.). Всего за это время мы пролечили 976 больных со стенозом трахеи, из них у 812 (83,2%) была известна причина дыхательной недостаточности, потребовавшей ИВЛ. У остальных пациентов вентиляция или трахеостомия осуществлены в раннем возрасте без указания точных причин либо в отсутствие первичных документов, а ментальный уровень больного не позволял выяснить эти сведения. На протяжении многих лет дыхательная недостаточность на фоне пневмонии, в том числе при гриппе H1N1, потребовавшей ИВЛ с последующим повреждением трахеи и формированием ее стеноза, составляли не более 6–7%. В период новой коронавирусной инфекции (август 2020 — апрель 2022 г.) этот показатель увеличился в 5–6 раз и составил у наших пациентов 35,2%.

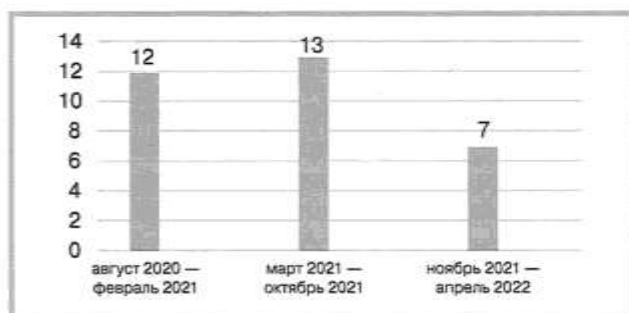
Помощь этим 32 больным с РСТ оказывали как в Центре торакальной хирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний», УКБ №1 Сеченовского университета, так и в других медицинских учреждениях Москвы и Московской области. Всем этим пациентам ранее в реанимационных отделениях различных COVID-госпиталей по поводу дыхательных расстройств проводили длительную ИВЛ через интубационную ( $n=21$ ) и/или трахеостомическую ( $n=11$ ) трубки. Степень поражения легочной ткани оценивали согласно результатам МСКТ, что отражено в представленных документах из других медицинских учреждений, где проводили ИВЛ. Эта информация была доступна у 24 из 32 больных с РСТ. При этом степень поражения легких варьировала от 2-й до 4-й. Большинство пациентов перенесли пневмонию МСКТ-4 ( $n=12$ ) и МСКТ-3 ( $n=8$ ). У 2 других пациентов степень вовлечения в патологический процесс легочной паренхимы варьировала в различные периоды времени между 2-й и 3-й. У остальных 2 больных степень поражения составила МСКТ-2–3, но у них в результате присоединения бактериальной инфекции возникла смешанная инфекция, что изменило клиническое течение заболевания. Дыхательные расстройства у этих пациентов были более выраженными и потребовалась пролонгированная ИВЛ.

Длительность ИВЛ варьировала от 10 до 64 дней. Изолированный ТПС без клинически значимого рубцового стеноза трахеи (1–2-й степени) или пищевода диагностировали у 4 пациентов. Еще у 2 больных РСТ сочетался с ТПС. Функционирующая трахеостома при первом обращении в клинику была у 8 (25%) больных. Этот показатель был почти в 2 раза меньше, чем у пациентов, получивших лечение по поводу РСТ в допандемийном периоде.

В **табл. 2** представлены данные о частоте трахеостомы и ТПС у пациентов с РСТ до пандемии и после ее начала. Эти показатели значительно различались в группах пациентов.

**Таблица 1.** Причины ИВЛ у пациентов, у которых в дальнейшем сформировался рубцовый стеноз трахеи, в допандемийном периоде (2001—2017 гг.) (n=824)**Table 1.** Causes of mechanical ventilation in patients with subsequent cicatricial tracheal stenosis in pre-pandemic period (2001—2017) (n=824).

Причина ИВЛ	Количество пациентов	
	абс.	%
Черепно-мозговая травма	318	39,2
Внутрибрюшные операции	67	8,2
Пневмония	55	6,8
Отравление	51	6,3
Острое нарушение мозгового кровообращения	47	5,8
Кардиохирургические операции	40	4,9
Травма груди, живота	40	4,9
Острая идиопатическая дыхательная недостаточность	27	3,2
Операции на головном и спинном мозге	23	2,8
Ожог кожного покрова тела	20	2,5
Скелетная травма (исключая жировую эмболию)	16	2,0
Цервикальная травма	13	1,6
Декомпенсация сахарного диабета	13	1,6
Операции с локализацией голова—шея	12	1,5
Менингит	12	1,5
Тромбоэмболия легочной артерии	7	0,9
Эмфизема легких тяжелой степени	7	0,9
Острый инфаркт миокарда	6	0,7
Ботулизм	6	0,7
Осложнения после суицидальной попытки	6	0,7
Сепсис	5	0,6
Общие торакальные операции	5	0,6
Остеогенные флегмоны мягких тканей шеи, гнойный медиастинит	4	0,5
Эклампсия беременных	4	0,5
Жировая эмболия легочной артерии	4	0,5
Пневмония после гриппа H1N1	4	0,5
Отек гортани по типу ложного крупа	4	0,5
Другие редкие причины	8	1,0
Итого	812	100

**Рис. 1.** Динамика числа пролеченных больных с РСТ и ТПС после COVID-ассоциированной пневмонии за 21 мес (август 2020 — апрель 2022 г.) (n=32).**Fig. 1.** The number of patients with cicatricial tracheal stenosis and tracheoesophageal fistula after COVID-associated pneumonia for 21 months (August 2020 — April 2022) (n=32).

У большинства больных РСТ располагался в верхних отделах дыхательного пути: в шейной части трахеи у 13, в сочетании с поражением верхнегрудной части у 8, у 5 пациентов в рубцовый процесс был во-

влечен подскладковый отдел гортани. Изолированное поражение внутригрудной части трахеи диагностировано у 4 больных. У 2 пациентов с ТПС рубцовое сужение локализовалось в верхнегрудной и среднегрудной частях трахеи, непосредственно в области патологического соустья. При определении протяженности РСТ и степени сужения дыхательного пути использовали традиционную для нашего учреждения классификацию РСТ, основанную на относительных значениях [9]. Практически у всех пациентов был стеноз 3-й степени.

Манифестация нарушения дыхания происходила в сроки от 1 до 7 мес после выписки из COVID-госпиталя. В отличие от больных допандемийного периода в этой группе не было пациентов, у которых диагноз РСТ установили еще при лечении вирус-ассоциированной пневмонии в отделениях реанимации. Это связано с особенностями течения COVID-19, острого респираторного синдрома (SARS-CoV-2). Симптоматика пневмонии и дыхательной недостаточности могла не только быстро нарастать, но и быстро купироваться при благоприятном тече-

**Таблица 2.** Наличие трахеостомы и трахеопищеводного свища ятрогенного генеза у больных, пролеченных до и после начала пандемии, %**Table 2.** Tracheostomy and iatrogenic tracheoesophageal fistula in patients treated before and after the pandemic

Состояние	До пандемии COVID-19	При пандемии COVID-19
Трахеостома	48,4	25
ТПС, в том числе с сочетанием с РСТ	8,2	18,9

нии реанимационного периода. В связи с этим пациента могли выписать из стационара, а проявления РСТ возникали уже по месту жительства или в реабилитационном центре.

Основными жалобами пациентов были затрудненное дыхание и кашель. У больных после перенесенной вирусной пневмонии они встречались довольно часто и рассматривались как «привычные» симптомы. Поэтому длительное время им не уделяли должного внимания в плане развития другого возможного заболевания. Только появление шумного стридорозного дыхания позволяло заподозрить новое патологическое состояние — сужение дыхательного пути, препятствующее прохождению воздуха. Кроме того, все пациенты акцентировали свое внимание на общей слабости, что расценивали как проявление астенизации организма после вирусной инфекции. Это также считается характерным признаком реабилитационного периода после данного заболевания. Выраженные нарушения дыхания в виде стридора диагностированы у 15 (46,9%) из 32 больных. В ближайшее время после поступления у 8 из них потребовались эндоскопическое бужирование стенозированного отдела трахеи, удаление грануляций и обеспечение безопасного дыхания. У одной пациентки в возрасте 82 лет, кроме РСТ, диагностированы бульбарные расстройства центральной нервной системы, что проявлялось аспирационным синдромом. В этих условиях какие-либо реконструктивные операции были невозможны, и после эндоскопического бужирования суженного сегмента трахеи ей выполнили трахеостомию с целью обеспечить безопасное дыхание, а также избежать повторной аспирации.

Основным методом инструментальной диагностики РСТ оставалась фиброларинготрахеоскопия, выполняемая под местной анестезией. При выявлении критического сужения трахеи (диаметр менее 6 мм) диагностическую процедуру трансформировали в лечебную, направленную на расширение и поддержание просвета дыхательного пути (у 8 больных).

Другим немаловажным методом инструментальной диагностики служила МСКТ. Целью этого исследования было не столько выявление стеноза трахеи, сколько уточнение состояния легочной ткани. При этом у всех пациентов диагностировали неполное восстановление легких. Изменения варьировали от обнаружения ограниченных уплотнений в различных отделах легких до выраженных фиброзных изме-

нений. Гидропневмоторакса или полостей деструкции легких у наших больных не наблюдали.

Все пациенты оперированы. С учетом отсутствия опыта хирургического лечения больных с РСТ после перенесенной новой COVID-19-инфекции после тяжелого респираторного синдрома (SARS-CoV-2), наличия остаточных изменений легких при МСКТ у всех пациентов с неизвестными сроками восстановления, а также возможности рецидива заболевания предпочтение отдавали паллиативному эндоскопическому внутрисветловому лечению. Особенно часто этой тактики придерживались в первом периоде пандемии. Бужирование и последующее пролонгированное стентирование выполнили 7 больным. Через 6—9 мес у 5 больных стент удалили, и пациентов оперировали. Произвели 3 резекции трахеи с анастомозом и 2 трахеопластики. Послеоперационное течение в этих случаях было стандартным, не отличалось от такового у пациентов без перенесенной вирусной пневмонии.

У одного пациента изначально диагностировали распространенную трахеомалиацию, что не позволяло надежно фиксировать трахеальный стент к мягкой стенке. Это послужило показанием к местной трахеопластике с установкой силиконовой Т-трубки. За счет паратрахеального разрастания рубцовой ткани в течение 2,5 мес удалось укрепить стенки. В дальнейшем трубку удалили, а трахеальный дефект на шее устранили за счет местных тканей.

У другого больного спустя 6 дней после стентирования обнаружили неудовлетворительное расположение стента, признаки травмы слизистой оболочки трахеи. Стент удалили и произвели ларинготрахеальную резекцию. Удалили участок трахеи, соответствующий  $1/3$  длины трахеи конкретного пациента, и сформировали перстнетрахеальный анастомоз. У данного больного при МСКТ, выполненной как до-, так и после операции, изменения легочной ткани после перенесенного COVID-19 были минимальными, без тенденции к прогрессированию. Послеоперационный период и отдаленный результат удовлетворительные.

Даже при хорошем непосредственном клиническом эффекте бужирования трахеи рестенозирование, как правило, происходит в течение ближайших 7—10 дней. Показано поддержание просвета дыхательного пути при помощи стента. Однако стентирование на уровне гортани затруднено и в настоящее время не может быть рекомендовано к широкому

применению. В связи с этим при ларинготрахеальном стенозе стентирование не производили, а у 5 пациентов выполнили ларинготрахеопластику с установкой Т-трубки. В дальнейшем этих больных лечили по стандартному протоколу и 4 из них в итоге были деканюлированы, им устранили дефекты передней стенки трахеи с удовлетворительным результатом. Один пациент перенес 3 повторные трахеопластические операции. Ему удалось сформировать удовлетворительный просвет гортани, что позволило устранить трахеостому с одномоментным стентированием шейно-верхнегрудного отдела трахеи. От предложенной этапной операции (ЦРТ с анастомозом) больной отказался.

При первой госпитализации радикальное лечение в виде ЦРТ с анастомозом проведено у 3 пациентов. Их оперировали во второй половине указанного срока пандемии, когда был накоплен определенный опыт лечения пациентов, перенесших COVID-19-ассоциированную пневмонию. У этих больных отсутствовали патологические изменения в легких при МСКТ, а манифестация РСТ зарегистрирована спустя 4–7 мес после ИВЛ на фоне относительно полной реабилитации. Послеоперационный период протекал без осложнений и не отличался от такового у пациентов без вирусной инфекции.

У 4 пациентов диагностировали изолированный ТПС без клинически значимого стеноза трахеи. Этих пациентов оперировали из шейного доступа. Выполнили разобщение ТПС, и в отдаленном периоде рецидива не наблюдали. Тяжелыми в клиническом смысле и сложными в хирургическом аспекте были 2 пациента, у которых РСТ сочетался с ТПС. Патогенез этих двух заболеваний один. Наряду с нарушением дыхания у больных отмечен аспирационный синдром, что поддерживало воспалительный процесс в легких. Состояние пациентов расценивали как тяжелое, и хирургическое разобщение свища с резекцией трахеи было связано с повышенным риском. Консервативные мероприятия, направленные на прекращение аспирационного синдрома, оказались безуспешными. У 1 больного патологический процесс локализовался в шейном отделе, что было основанием для разобщения ТПС и резекции трахеи с анастомозом с меньшим риском. В результате операции дыхание пациента стало свободным, питание через рот восстановлено в полном объеме. У пациентки в возрасте 79 лет с ТПС в сочетании с РСТ грудного отдела трахеи с протяженностью 2-й степени и сужением 1-й степени выраженные функциональные нарушения со стороны других органов купировали интенсивной терапией в реанимационном отделении. Возможная в техническом смысле операция через трансторакальный доступ была связана с повышенным риском. В связи с этим, несмотря на то что стентирование трахеи и/или пищевода редко обеспечивает изоляцию легких от пищева-



Рис. 2. Эндофотография окклюдера Amplatzer, установленного в устье трахеопищеводного свища, — определяется в просвете трахеи.

Fig. 2. Endoscopic image of Amplatzer installed in the mouth of tracheoesophageal fistula.

рительного тракта, выполнена попытка установки окклюдера в ТСП. Для этого выбран окклюдер Amplatzer, который используют в кардиорентгенохирургии для устранения дефектов межпредсердной перегородки (рис. 2). Накопленный в клинике опыт изоляции небольших бронхоплевральных свищей по аналогичной методике позволял надеяться на временный эффект этой процедуры и при данном заболевании, что и было достигнуто в ближайшем периоде. На протяжении последующих нескольких недель свищ не функционировал. Однако затем произошла дислокация стента в просвет трахеи, и он был удален. При этом диагностировали увеличения размеров ТПС. Аспирационный синдром рецидивировал, и по жизненным показаниям пациентку оперировали. Выполнено разобщение свища и ЦРТ с анастомозом через частичную стернотомию. В послеоперационном периоде потребовалась интенсивная терапия в течении 5–6 дней, основной целью которой было купирование нарушений гомеостаза и обострения сопутствующих заболеваний. Осложнений в трахее и пищеводе в зоне операции не зафиксировано. Отмечалось кратковременное поступление серозного отделяемого из стернотомной раны, что купировали дренированием и проведением противовоспалительной и антибактериальной терапии. Данная тактика позволила отсрочить радикальную операцию и оперировать больную в более благоприятном состоянии.

## Обсуждение

Коронавирусная болезнь 2019 г. быстро распространилась и полностью не купирована в настоящее время. Она имеет волнообразное течение и создала серьезную глобальную чрезвычайную ситуацию. COVID-19 оказал отрицательное воздействие

как на здравоохранение, так и на социальную жизнь населения всей планеты [10]. Большинство инфицированных людей переносят заболевание в легкой форме, либо у них совершенно отсутствуют какие-либо ее проявления. У небольшой части пациентов COVID-19 приводит к тяжелым осложнениям, включая двустороннюю пневмонию, острый респираторный дистресс-синдром, которые, в свою очередь, вызывают дыхательную недостаточность, отек легких, сепсис, септический шок или полиорганную недостаточность и в конечном счете приводят к смерти больного [11]. В реанимационных отделениях такие пациенты часто нуждаются в значительной кислородотерапии, длительной ИВЛ с высоким положительным конечным давлением выдоха через эндотрахеальную или трахеостомическую трубки [3, 12]. Многие сообщения свидетельствуют о том, что пациенты с тяжелым вариантом COVID-19 нуждаются в длительном пребывании в отделении интенсивной терапии с ИВЛ — от одной или нескольких недель до нескольких месяцев [13]. При этом высока вероятность летального исхода. Инвазивная вентиляция легких, трахеостомия стали плохим прогностическим признаком. Это вынудило пересмотреть параметры газообмена для определения показаний к переводу пациента на механическую вентиляцию легких. Стали шире использовать неинвазивную масочную вентиляцию. Аналогичная ситуация была и с трахеостомией. Ее стали реже выполнять, предпочитая ИВЛ через интубационную трубку. Все это изменило возможный механизм травмы трахеальной стенки, которая могла запустить гнойно-воспалительный процесс, некроз, исходом которых является рубцевание и сужение просвета дыхательного пути.

РСТ — редко встречаемое заболевание, и его частоту оценивают в 4,9 случая на 1 млн жителей в год [14]. Основной этиологической причиной РСТ в настоящее время является повреждение ее стенки при проведении дыхательной реанимации путем длительной ИВЛ через интубационную и/или трахеостомическую трубки. Чем длительнее период ИВЛ, тем больше риск повреждения трахеальной стенки с дальнейшим формированием РСТ. Общее число инфицированных больных COVID-19, которым потребовалась дыхательная реанимация, относительно общего числа зараженных, невелико. Летальность у этих пациентов остается крайне высокой — 80–90%, и число выживших в реанимации больных было небольшое. Однако в таких пациентов оказалось много. Поэтому изначально предполагалось увеличение числа больных РСТ после перенесенной COVID-19-инфекции. Это косвенно подтверждается нашим опытом.

Так, с 2001 по 2017 г. мы пролечили 1069 пациентов с РСТ, образовавшимся после интубации и/или трахеостомии. Причина, потребовавшая ИВЛ, была известна у 824 из них (см. табл. 1). Только 6–7%

составили пациенты после двусторонней пневмонии. На протяжении многих лет в среднем в год госпитализировали в клинику от 3 до 5 больных, которым ИВЛ ранее проводили в связи с тяжелой пневмонией. Исключением был период после распространения пневмонии H1N1, когда в течение первого года к нам обратились 10 больных с РСТ. За 21 мес с начала пандемии COVID-19 в России у нас получили лечение уже 32 пациента, что в 4–5 раз превышает «стандартную» ситуацию в группе двусторонней пневмонии. Следует ожидать, что эта величина может вырасти. Летальность в реанимационных отделениях при COVID-19 остается крайне высокой, но имеет тенденцию к снижению, что увеличивает число выживших больных. Это может оказать влияние на рост числа больных с РСТ, соответственно увеличится и потребность в их лечении. Следует учитывать и тот факт, что в условиях пандемии уделяется недостаточное внимание профилактике повреждения трахеальной стенки. Это связано с вынужденным привлечением для работы в реанимационных отделениях врачей других медицинских специальностей, перепрофилированием лечебных подразделений в COVID-отделения, нехваткой медицинского оборудования и расходных материалов, что может привести к недостаточной профилактике РСТ, повышенному травматизму трахеальной стенки при ИВЛ и росту числа пациентов с РСТ. У наших больных не было никаких доказательств того, что наблюдаемые повреждения гортани и трахеи усугублялись COVID-19. Однако у пациентов с COVID-19 длительная интубация и постоянный кашель повышают вероятность повреждения и воспаления слизистой оболочки гортани, что может привести к стенозу трахеи [15].

Еще одним фактором, который мог способствовать повышению травматизации трахеальной стенки была особенность ИВЛ при этой пневмонии. Для обеспечения оксигенации часто требовались жесткие режимы ИВЛ, повышенное давление кислорода на выдохе, что поддерживало альвеолы в не спавшемся, рабочем состоянии. Для обеспечения подобных режимов ИВЛ, герметизма в контуре «аппарат ИВЛ — легкие больного» необходимо чрезмерно раздувать манжетку интубационной или трахеостомической трубок, повышая в них давление. Это увеличивает риск ишемии и некроза не только трахеальной, но и пищеводной стенок, исходом чего в дальнейшем может стать как РСТ, так и ТПС или их сочетание.

Еще одним важным патогенетическим фактором в развитии РСТ у пациентов, перенесших COVID-19, является иммунодефицит, который связан с воздействием как самого вируса, так и дистресс-синдрома из-за побочных эффектов лекарственного лечения вирусной пневмонии. Через входные ворота, образовавшиеся в результате повреждения, ишемии, в стенку трахеи проникают патогенные микро-

организмы. Развивается гнойно-некротическое воспаление, степень выраженности которого напрямую зависит от состоятельности иммунной системы больного. Иммунодефицит усугубляет ситуацию. Обширное повреждение трахеальной стенки в итоге приводит к замене поврежденных тканей на рубцовую и к формированию рубцового сужения. Возможно даже трансмуральное ишемическое повреждение в результате давления чрезмерно раздутой манжеткой как стенки трахеи, так и пищевода. Некроз приводит к появлению патологического соустья между этими двумя органами. В нашей группе пациентов, перенесших ранее COVID-19, у 6 больных был ТПС. У 2 из них он сочетался со стенозом трахеи 3–4-й степени, что требовало, кроме разобщения ТПС, коррекции просвета дыхательного пути. Относительно пациентов, пролеченных до 2019 г., свищ у больных после COVID-19 возникал в 2 раза чаще (см. табл. 2). Это объясняется недостаточной профилактикой ишемического повреждения стенки трахеи чрезмерно раздутой манжеткой интубационной или трахеостомической трубок. Подобный дефект обусловлен привлечением к работе в отделениях реанимации и интенсивной терапии врачей, ранее работающих по другим специальностям. Они не выполняли данный протокол, что могло приводить к трансмуральному некрозу не только стенки трахеи, но и передней стенки пищевода, о чем мы указывали ранее. Немаловажную роль играет и общий иммунодефицит в результате вирусной инфекции и применяемых для ее лечения лекарственных препаратов.

Таким образом, в настоящее время существуют объективные и субъективные предпосылки к увеличению числа больных РСТ и ТПС, которые ранее перенесли COVID-19 и дыхательную реанимацию. Наиболее распространенными и часто регистрируемыми симптомами COVID-19 являются лихорадка (88–98%), кашель (59–68%) и одышка (14–20%) [15, 16]. Клинические проявления РСТ очень напоминают таковые при тяжелом течении COVID-19 в фазе выздоровления. Кашель и ощущение кислородной недостаточности схожи с симптомами РСТ. Это объясняет относительно позднее обращение наших больных в специализированные медицинские учреждения для лечения РСТ. Манифестация нарушения дыхания происходила в сроки от 1 до 7 мес после выписки из COVID-госпиталя. Аналогичные результаты приводят и другие авторы [17–19]. Все пациенты акцентировали свое внимание на общей слабости, что сначала также расценивали как проявление астенизации организма после вирусной инфекции. При этом выраженность одышки имела переменный характер, и не всегда больные и врачи могли интерпретировать ее как проявление другого заболевания. Выраженные нарушения дыхания в виде стридора диагностировали у 15 из 32 больных. У 8 из них в ближайшее время после поступления потребовались эндоскопическое

бужирование стенозированного отдела трахеи, удаление грануляций и обеспечение безопасного дыхания.

У всех пациентов были показания к хирургическому лечению. Им применили все возможные в настоящее время варианты лечения РСТ — эндоскопическое бужирование и стентирование, резекцию части трахеи с восстановлением целостности дыхательного пути анастомозом, местную трахеопластику с Т-трубкой, разобщение ТПС, в том числе с одновременной резекцией трахеи с анастомозом. Методом выбора считали ЦРТ. Однако частота послеоперационных осложнений после нее возрастает при наличии в периоперационном периоде воспалительного процесса в легких, трахеобронхиальном дереве. Пневмония или трахеобронхит могут спровоцировать несостоятельность швов анастомоза с последующим развитием каскада неблагоприятных осложнений (гнойно-воспалительный процесс в перитрахеальном пространстве, средостении, усугубляющий несостоятельность, повышающий риск аррозийного кровотечения и т.п.).

Учитывая тот факт, что у всех наших больных сохранялись воспалительные проявления в легочной ткани после COVID-19, от радикального варианта лечения РСТ у большинства пациентов стремились воздержаться, откладывая ЦРТ на отдаленный период — после купирования пневмонии и реабилитации. При этом основным методом инструментальной диагностики при динамическом наблюдении за воспалительным процессом в легких считали МСКТ. Стентирование осуществляли самофиксирующимися эндопротезами типа стента Дюмона. Диаметр и длину эндопротеза подбирали индивидуально с учетом анатомических особенностей пациента и протяженности поражения. Стентирование суженного сегмента трахеи возможно в течение длительного времени. Оно не исключает в дальнейшем резекцию трахеи с анастомозом, что и было выполнено у 3 больных после удаления эндопротеза [20]. При невозможности стентирования из-за близости голосовых складок, наличия сопутствующего ТПС по абсолютным показаниям 2 больным произвели ЦРТ с анастомозом. Послеоперационным периодом у них протекал гладко. Кроме наблюдения за процессом заживления трахеального анастомоза, контролировали состояние легочной ткани при помощи МСКТ. Прогрессирования воспалительных изменений в легких не отмечено.

## Заключение

Одним из осложнений COVID-19 в отдаленном периоде у больных, перенесших ИВЛ по поводу пневмонии, могут быть РСТ и ТПС. При этом число пациентов с РСТ, перенесших вирусную пневмонию, в настоящее время увеличилось в несколько раз по сравнению с допандемийным периодом. Это объясняется несколькими факторами: абсолютным ростом чис-

ла больных, которым потребовалась ИВЛ и у которых могла быть повреждена трахея; несоблюдением профилактического протокола повреждения трахеи, в том числе противоишемических мероприятий при ИВЛ, что усугублялось привлечением к работе в «красной зоне» врачей не реаниматологов, смежных специалистов, слабо владеющих безопасным протоколом ИВЛ; иммунодефицитом у больных этой категории, который усугубляет течение гнойно-воспалительного процесса в трахеальной стенке, приводящего к РСТ. При первичном поступлении в клинику трахеостому у пациентов с РСТ, перенесших COVID-19-пневмонию, наблюдали в 2 раза реже. Это связано с особенностью ИВЛ при SARS-CoV-2, когда трахеостомия была плохим прогностическим признаком и ее старались избегать. Кроме того, она повышала риск инфицирования медицинского персонала в отделениях реанимации. Частота ТПС у пациентов данной категории возросла в 2 раза, что обусловлено как объективными (длительная ИВЛ, потребность в создании повышенного давления в манжетке интубационной или трахеостомической трубок для обеспечения герметизма в контуре «аппарат ИВЛ — легкие больного» для вентиляции с повышенным давлением на выдохе, общий иммунодефицит), так и субъективными (привлечение к работе в отделениях реанимации врачей, ранее специа-

лизирующихся в других областях здравоохранения, несоблюдение протокола профилактики ишемического повреждения стенки трахеи чрезмерно раздутой манжеткой интубационной трубки) причинами.

Диагноз стеноза трахеи у больных после перенесенной COVID-19-пневмонии может оказаться запоздалым из-за трудностей постановки и схожести клинической картины двух заболеваний. Это повышает риск асфиксии при критическом стенозе. Купирование воспалительных изменений в легких, связанных с COVID-19, происходит в течение нескольких месяцев, что может служить основанием для отказа от радикальных операций по поводу РСТ в пользу эндоскопических вариантов (стентирование длительностью до 1 года). Абсолютным показанием к ЦРТ с анастомозом является невозможность стентирования трахеи и обеспечения безопасного дыхания эндоскопическими способами, а также при сочетании РСТ с ТПС и некупируемым аспирационным синдромом. Частота послеоперационных осложнений у больных с РСТ с ИВЛ по поводу COVID-19-пневмонии в анамнезе и у пациентов допандемического периода не имеет существенных различий.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Gervasio CF, Averono G, Robiolio L, Bertolotti M, Colageo U, De Col L, Bertone F. Tracheal Stenosis After Tracheostomy for Mechanical Ventilation in COVID-19 Pneumonia — A Report of 2 Cases from Northern Italy. *The American journal of case reports*. 2020;21:e926731. <https://doi.org/10.12659/AJCR.926731>
- Bertone F, Robiolio E, Gervasio CF. Vocal Cord Ulcer Following Endotracheal Intubation for Mechanical Ventilation in COVID-19 Pneumonia: A Case Report from Northern Italy. *The American journal of case reports*. 2020;21:e928126. <https://doi.org/10.12659/AJCR.928126>
- Piazza C, Filauro M, Dikkers FG, Nouraei S, Sandu K, Sittel C, Amin MR, Campos G, Eckel HE, Peretti G. Long-term intubation and high rate of tracheostomy in COVID-19 patients might determine an unprecedented increase of airway stenoses: a call to action from the European Laryngological Society. *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology — Head and Neck Surgery*. 2021;278(1):1-7. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06112-6>
- Kalita S, Gogoi B, Khaund G, Agarwal V, Borah PP, Dutta A, Gogoi D. Optimizing Airway Surgery in COVID 19 Era. *Indian journal of otolaryngology and head and neck surgery: official publication of the Association of Otolaryngologists of India*. 2021;1-8. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s12070-020-02326-6>
- Prince A, Cloyd BH, Hogikyan ND, Schechtman SA, Kupfer RA. Airway Management for Endoscopic Laryngotracheal Stenosis Surgery During COVID-19. *Otolaryngology — head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2020;163(1):78-80. <https://doi.org/10.1177/0194599820927002>
- Vasanthan R, Sorooshian P, Sri Shanmuganathan V, Al-Hashim M. Laryngotracheal stenosis following intubation and tracheostomy for COVID-19 pneumonia: a case report. *Journal of surgical case reports*. 2021;1:rjaa569. <https://doi.org/10.1093/jscr/rjaa569>
- Wang F, Kream RM, Stefano GB. Long-Term Respiratory and Neurological Sequelae of COVID-19. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*. 2020;26:e928996. <https://doi.org/10.12659/MSM.928996>
- Pandian V, Brodsky MB, Brigham EP, Parker AM, Hillel AT, Levy JM, Rassekh CH, Lalwani AK, Needham DM, Brenner MJ. COVID-19 survivorship: How otolaryngologist-head and neck surgeons can restore quality of life after critical illness. *American journal of otolaryngology*. 2021;42(3):102917.
- Паршин В.Д. О классификации рубцового стеноза трахен. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;10:5-10. Parshin VD. Classification of cicatricial tracheal stenosis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2020;10:5-10. (In Russ.).
- Vestergaard LS, Nielsen J, Richter L, Schmid D, Bustos N., Braeye T, Denissov G, Veideman T, Luomala O, Möttönen T, Fouillet A, Caserio-Schönemann C, An der Heiden M, Uphoff H, Lytras T, Gkolfinopoulou K, Paldy A, Domegan L, O'Donnell J, De' Donato F, Mølbak K. Excess all-cause mortality during the COVID-19 pandemic in Europe — preliminary pooled estimates from the EuroMOMO network, March to April 2020. *Euro surveillance: bulletin European sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*. 2020;25(26):2001214. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.26.2001214>
- Abebe EC, Dejenie TA, Shiferaw MY, Malik T. The newly emerged COVID-19 disease: a systemic review. *Virology journal*. 2020;17(1):96. <https://doi.org/10.1186/s12985-020-01363-5>
- Tay JK, Khoo ML, Loh WS. Surgical Considerations for Tracheostomy During the COVID-19 Pandemic: Lessons Learned From the Severe Acute Respiratory Syndrome Outbreak. *JAMA otolaryngology — head & neck surgery*. 2020;146(6):517-518.

13. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, Cabrini L, Castelli A, Cereda D, Coluccello A, Foti G, Fumagalli R, Iotti G, Latronico N, Lorini L, Merler S, Natalini G, Piatti A, Ranieri MV, Scandroglio AM, Storti E, Cecconi M. COVID-19 Lombardy ICU Network Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA*. 2020;323(16):1574-1581. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.5394>
14. Nouraei SA, Ma E, Patel A, Howard DJ, Sandhu GS. Estimating the population incidence of adult post-intubation laryngotracheal stenosis. *Clinical otolaryngology: official journal of ENT-UK; official journal of Netherlands Society for Oto-Rhino-Laryngology & Cervico-Facial Surgery*. 2007;32(5):411-412. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4486.2007.01484.x>
15. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, Wang B, Xiang H, Cheng Z, Xiong Y, Zhao Y, Li Y, Wang X, Peng Z. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020;323(11):1061-1069. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
16. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, Liu L, Shan H, Lei CL, Hui D, Du B, Li LJ, Zeng G, Yuen KY, Chen RC, Tang CL, Wang T, Chen PY, Xiang J, Li SY. China Medical Treatment Expert Group for Covid-19 Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *The New England journal of medicine*. 2020;382(18):1708-1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
17. Liu J, Zhang CP, Li Y, Dong S. Post-intubation tracheal stenosis after management of complicated aortic dissection: a case series. *Journal of cardiothoracic surgery*. 2015;10:148. <https://doi.org/10.1186/s13019-015-0357-z>
18. Fernández Vaquero MA, Bartolomé Cela E, Villegas Fernández FR. Revisión de las estenosis traqueales tras intubación: a propósito de un caso [Review of the post-intubation tracheal stenosis: a case report]. *Medicina intensiva*. 2009;33(6):301-305. [https://doi.org/10.1016/S0210-5691\(09\)72199-0](https://doi.org/10.1016/S0210-5691(09)72199-0)
19. Terashima H, Sakurai T, Takahashi S, Saitoh M, Hirayama K. Kyobu geka. *The Japanese journal of thoracic surgery*. 2002;55(10):837-842.
20. Паршин В.Д., Русаков М.А., Паршин В.В., Амангельдиев Д.М., Паршин А.В., Маер Р.Ю. Резекция трахеи после длительного стентирования в хирургии рубцового стеноза. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019;(11):5-12. Parshin VD, Rusakov MA, Parshin VV, Amangeldiev DM, Parshin AV, Maer RYu. Tracheal resection after prolonged stenting in surgery for cicatricial stenosis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2019;(11):5-12. (In Russ., In Engl.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20191115>

Поступила 25.07.2022

Received 25.07.2022

Принята к печати 24.08.2022

Accepted 24.08.2022



## Прогностические факторы дегидратации и почечного повреждения у пациентов со сформированной превентивной илеостомой при резекции прямой кишки по поводу рака

© А.В. ШАБУНИН<sup>1,2</sup>, З.А. БАГАТЕЛИЯ<sup>1,2</sup>, В.М. КУЛУШЕВ<sup>2</sup>, Л.М. ХМЫЛОВ<sup>2</sup>, А.И. МАКСИМКИН<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия;

<sup>2</sup>ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина» Департамента здравоохранения Москвы, Москва, Россия

### Резюме

Несмотря на потенциальные преимущества превентивной кишечной стомы после формирования низкого толстокишечного анастомоза при резекциях прямой кишки, выведение превентивной петлевой илеостомы связано со значительной частотой осложнений.

**Цель исследования.** Определить потенциальные прогностические факторы осложнений, связанных с дисфункцией илеостомы, у пациентов, перенесших резекцию прямой кишки по поводу рака.

**Материал и методы.** Ретроспективно проанализированы данные пациентов старше 18 лет, перенесших открытые и лапароскопические резекции прямой кишки с формированием превентивной илеостомы с января 2015 по май 2022 г. Для определения влияния потенциальных предикторов на частоту осложнений, связанных с большими потерями по илеостоме, использовали однофакторный логистический регрессионный анализ. Осложнениями, связанными с большими потерями по илеостоме, в первую очередь являлись водно-электролитные нарушения, дегидратация и острая почечная недостаточность, которые требовали интенсивной терапии и повторной госпитализации.

**Результаты.** Из 120 пациентов, включенных в исследование, у 26 (21,7%) возникли осложнения, связанные с большими потерями жидкости и электролитов по стоме. Этим пациентам требовалась как минимум одна повторная экстренная госпитализация в лечебное учреждение (среднее значение 1,6). Факторами, ассоциированными с дисфункцией илеостомы, в однофакторном анализе являлись: наличие признаков кишечной непроходимости (ОШ=2,6;  $p=0,047$ ), развитие послеоперационных осложнений (ОШ=3;  $p=0,024$ ), использование стероидов (ОШ=4,3;  $p=0,010$ ), курение (ОШ=4,8;  $p=0,017$ ), среднее количество отделяемого по стоме при выписке более чем 1000 мл/24 ч (ОШ=3,2;  $p=0,016$ ) и необходимость применения Лоперамида на момент выписки (ОШ=2,8;  $p=0,032$ ). Многофакторный логистический регрессионный анализ выявил независимый фактор риска осложнений, приводящий к повторной госпитализации: потери по илеостоме при выписке 1000 мл/24 ч и более (ОШ=3,3 (1,18–9,37);  $p=0,023$ ).

**Заключение.** Пациенты, у которых количество отделяемого по илеостоме при выписке превышало 1000 мл/24 ч, подвергались повышенному риску дегидратации, гипокалиемии, гипокальциемии, острой преренальной почечной недостаточности, что приводило к повторной госпитализации для коррекции указанных нарушений, иногда в условиях отделения реанимации.

**Ключевые слова:** превентивная петлевая илеостома, дисфункция илеостомы, осложнения петлевой илеостомы, обезвоживание, почечная недостаточность, рак прямой кишки.

### Информация об авторах:

Шабунин А.В. — e-mail: glavbotk@yandex.ru

Багателья З.А. — e-mail: bagateliya@mail.ru

Кулушев В.М. — e-mail: kulushev@gmail.com

Хмылов Л.М. — e-mail: trydent1971@gmail.com

Максимкин А.И. — <https://orcid.org/0000-0003-1001-3684>

Автор, ответственный за переписку: Максимкин А.И. — e-mail: aleksandr-90-95@mail.ru

### Как цитировать:

Шабунин А.В., Багателья З.А., Кулушев В.М., Хмылов Л.М., Максимкин А.И. Прогностические факторы дегидратации и почечного повреждения у пациентов со сформированной превентивной илеостомой при резекции прямой кишки по поводу рака. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;1:23–29. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301123>

## Prognostic factors of dehydration and renal damage in patients with formed preventive ileostomy during rectal resection for cancer

© A.V. SHABUNIN<sup>1,2</sup>, Z.A. BAGATELIYA<sup>1,2</sup>, V.M. KULUSHEV<sup>2</sup>, L.M. HMYLOV<sup>2</sup>, A.I. MAKSIMKIN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia;

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

## Abstract

Despite the potential advantages of a preventive intestinal stoma after the formation of a low colon anastomosis during rectal resections, the formation of a preventive loop ileostomy is associated with a significant frequency of complications.

**Objective.** To determine the potential prognostic factors of complications associated with ileostomy dysfunction in patients who have undergone rectal resection for cancer.

**Material and methods.** We retrospectively analyzed patients over the age of 18 who underwent open and laparoscopic resection of the rectum with the formation of a preventive ileostomy from January 2015 to May 2022. To determine the influence of potential predictors on the frequency of complications associated with large ileostomy losses, a single-factor logistic regression analysis was used. Complications associated with large ileostomy losses were primarily water-electrolyte disorders, dehydration and acute renal failure, which required intensive therapy and re-hospitalization.

**Results.** Of the 120 patients included in the study, 26 (21.7%) suffered complications associated with large losses of fluid and electrolytes in the stoma. In this group of patients, at least one repeated emergency hospitalization to a medical institution was required (average value 1.6). Factors associated with ileostomy dysfunction in a single-factor analysis were: the presence of signs of intestinal obstruction (OR=2.6;  $p=0.047$ ), the development of postoperative complications (OR=3;  $p=0.024$ ), steroid use (OR=4.3;  $p=0.010$ ), smoking (OR=4.8;  $p=0.017$ ) the average amount of discharge from the stoma at discharge is more than 1000 ml/24 h (OR=3.2;  $p=0.016$ ) and the need for Loperamide at the time of discharge (OR=2.8;  $p=0.032$ ). Multivariate logistic regression analysis revealed an independent risk factor for complications leading to re-hospitalization: ileostomy losses at discharge  $\geq 1000$  ml/24 h (OR=3.3 (1.18–9.37);  $p=0.023$ ).

**Conclusion.** In our study, those patients whose ileostomy discharge exceeded 1000 ml/24 h at discharge were at increased risk of dehydration, hypokalemia, hypocalcemia, acute prerenal renal failure, which led to repeated hospitalization to correct these disorders, sometimes in the intensive care unit.

**Keywords:** preventive loop ileostomy, ileostomy dysfunction, complications of loop ileostomy, dehydration, renal failure, rectal cancer.

## Information about the authors:

Shabunin A.V. — e-mail: glavbotk@yandex.ru

Bagatelia Z.A. — e-mail: bagateliacz@mail.ru

Kulushev V.M. — e-mail: kulushev@gmail.com

Khmylov L.M. — e-mail: trydent1971@gmail.com

Maksimkin A.I. — <https://orcid.org/0000-0003-1001-3684>

**Corresponding author:** Maksimkin A.I. — e-mail: aleksandr-90-95@mail.ru

## To cite this article:

Shabunin AV, Bagatelia ZA, Kulushev VM, Khmylov LM, Maksimkin AI. Prognostic factors of dehydration and renal damage in patients with formed preventive ileostomy during rectal resection for cancer. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;1:23–29. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301123>

## Введение

Двустольные превентивные трансверзостомы и илеостомы обычно формируют с целью защиты дистального колоректального анастомоза, когда существует высокий риск его несостоятельности [1, 2]. По данным литературы, сами по себе стомы не предотвращают несостоятельность анастомоза, однако снижают частоту развития перитонита и других осложнений, а также послеоперационную летальность, т.е. уменьшают клинические проявления и последствия несостоятельности [3].

Несмотря на потенциальные преимущества, само формирование стомы связано со значительными осложнениями, частота которых составляет, по сообщению разных авторов, от 20 до 60% [4]. Пациентам с петлевой стомой требуется дополнительная операция по ее закрытию. Кроме того, у них могут развиваться непроходимость тонкой кишки, парастомальные грыжи, стеноз стомы, ретракция или выпадение стомы, перистомальные дерматиты, обезвоживание, нарушения электролитного баланса и острая почечная недостаточность. Суммарное количество всех осложнений, по сообщениям разных

авторов, при трансверзо- и илеостомии одинаково, различается лишь профиль осложнений [3–5]. В частности, по сравнению с пациентами с трансверзостомой, в группе с илеостомами отмечаются самые высокие показатели повторной госпитализации после операции по поводу колоректального рака [6]. Повторные госпитализации подвергают пациентов риску дополнительной заболеваемости (например, внутрибольничными инфекциями) и повышают расходы на лечение [7]. У пациентов с илеостомой обезвоживание и связанные с ним осложнения являются наиболее частой причиной повторной госпитализации в первые 3 нед после операции, как минимум 1/3 из них требуется длительное и дорогостоящее лечение [6–10].

Большинство исследований, сообщающих об осложнениях, связанных с илеостомой, включают в анализ как концевые, так и петлевые илеостомы [6–11]. В связи с более широким использованием петлевых илеостом в открытой и лапароскопической онкопроктологии, а также из-за отсутствия большого числа публикаций, посвященных только этой проблеме, в настоящей работе были проанализированы данные пациентов с петлевой илеостомой.

Цель исследования — определение потенциальных клинических предикторов осложнений, связанных с дисфункцией илеостомы (обезвоживание и острая почечная недостаточность), у пациентов со сформированной петлевой илеостомой после открытой и лапароскопической операции по поводу рака прямой кишки.

## Материал и методы

В исследование, проведенное на базе хирургической клиники ГКБ им. С.П. Боткина, были включены больные раком прямой кишки, перенесшие резекцию прямой кишки с низким колоректальным анастомозом с формированием превентивной двустольной илеостомы в период с января 2015 по апрель 2022 г.

Данные по этим пациентам были ретроспективно проанализированы. Поиск проводился по операционным журналам, историям болезни, а также по электронным базам клиники ЕМИАС и Медиалог 7.

Критериями включения в исследование являлись: возраст старше 18 лет; состояние после плановой операции по поводу рака прямой кишки с низким колоректальным анастомозом и формированием превентивной илеостомы.

У всех пациентов формирование двустольной илеостомы было выполнено на расстоянии от 20 до 30 см от илеоцекального клапана. Пациенты, у которых была сформирована петлевая илеостома, не связанная с раком прямой кишки, и пациенты с неполными данными были исключены из исследования.

Данные пациентов были классифицированы следующим образом: пол (женщины и мужчины), возраст (моложе 59 лет или 60 лет и старше) и индекс массы тела (ИМТ <29,9 или  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup>). Сопутствующую патологию оценивали с использованием индекса Чарльсона [12]. Изучали такие переменные, как: табакокурение, предшествующее лечение (системные стероиды, иммунодепрессанты (азатиоприн, метотрексат, микофенолата мофетил), лучевая терапия, химиотерапия, таргетная терапия) и предшествующие операции на органах брюшной полости в анамнезе. Кроме того, выявляли влияние типа операции (лапароскопическая или открытая) на развитие осложнений, а также осложнения, не связанные с илеостомией, в том числе приведшие к повторному вмешательству. Средний объем отделяемого по стоме в момент выписки был обозначен как: <1000 мл/24 ч и  $\geq 1000$  мл/24 ч. Учитывали использование лоперамида в послеоперационном периоде на момент выписки.

Были сформированы две группы: в 1-ю группу вошли пациенты, у которых возникли осложнения, связанные с дисфункцией илеостомы; во 2-ю группу — пациенты без таких осложнений. Осложнениями, включенными в исследование, являлись обезво-

живание с электролитными нарушениями и острая почечная недостаточность. Использовали определение обезвоживания и критерии тяжести, предложенные D. Fish и соавт. [9]. Электролитный дисбаланс включал гипо- или гипернатриемию, гипо- или гиперкалиемию, гипо- или гипермагниемию и гипо- или гиперхлоремию. Острую почечную недостаточность диагностировали в соответствии с определениями международного консорциума AKIN (Acute Kidney Injury Network) [11].

Для 1-й группы регистрировали время с момента операции до повторной госпитализации, а также число повторных госпитализаций. Данные об осложнениях, связанных с большими потерями по илеостоме, были получены и зарегистрированы с момента выписки до тех пор, пока не было выполнено закрытие превентивной илеостомы.

**Статистический анализ.** Информация была собрана ретроспективно в цифровой базе данных. Показатели категорий представлены в виде абсолютных ( $n$ ) и относительных (%) цифр. Сравнение между группами проводили с использованием теста Фишера (анализ в 1-й и 2-й группах). Все тесты были двусторонними, в них использовали показатель альфа 0,05. Проводили однофакторный биномиальный логистический регрессионный анализ. Все переменные со значением  $p < 0,05$  в однофакторном анализе считали потенциальными факторами риска (предикторами осложнений, связанных с дисфункцией илеостомы). Переменные, представляющие наименьший риск для каждого осложнения, рассматривали как контрольные (ОШ=1,0). Рассчитывали коэффициенты шансов и 95% доверительные интервалы (95% ДИ). Все значения  $p$  были двузначными,  $p < 0,05$  считали статистически значимым. Данные были проанализированы с использованием SPSS statistics версии 22.0 (IBM, США).

## Результаты

Критерии включения позволили выявить 136 пациентов с превентивной илеостомой после открытой и лапароскопической операции, однако в процессе проведения работы 16 пациентов выбыли из исследования из-за несоответствия критериев включения. У 26 (21,7%) пациентов имели место осложнения, связанные с большими послеоперационными потерями по илеостоме (1-я группа); у 94 (78,3%) пациентов отсутствовали осложнения, связанные с высокой производительностью илеостомы (2-я группа). Характеристики пациентов представлены в табл. 1.

Не было обнаружено различий в частоте развития осложнений в зависимости от пола, возраста, ИМТ. Установлена достоверная взаимосвязь между курением ( $p=0,010$ ), наличием сахарного диабета ( $p=0,026$ ) и развитием дегидратации в послеоперационном периоде. Аналогичная картина отмечена

Таблица 1. Характеристика пациентов с превентивной илеостомой, перенесших резекцию прямой кишки, абс. (%)

Table 1. Characteristics of patients with preventive ileostomy who underwent resection of the rectum, abs. (%)

Показатель	1-я группа (n=26)	2-я группа (n=94)	p
Пол			0,913
женский	13 (50)	48 (51,1)	
мужской	13 (50)	46 (48,9)	
Возраст			0,475
<59 лет	15(57,7)	47 (50)	
≥60 лет	11 (42,3)	47 (50)	
ИМТ			0,919
<29,9	23 (88,5)	86 (91,5)	
≥30	3 (11,5)	8 (8,5)	
Курение	10 (38,5)	30 (31,9)	0,010
Сахарный диабет	2 (7,7)	13 (13,8)	0,026
Артериальная гипертензия	7 (26,9)	25 (26,6)	0,829
Индекс коморбидности Чарлсона			0,985
0—1	9 (34,3)	34 (36,2)	
2—3	7 (26,9)	31 (33,0)	
4—5	7 (26,9)	23 (24,5)	
≥6	3 (11,5)	6 (6,4)	
Предыдущие операции на брюшной полости	3 (11,5)	17 (18,1)	0,257
Предыдущие методы лечения			
стероиды	8 (30,8)	10 (10,6)	0,007
иммунодепрессанты	3 (11,5)	3 (3,2)	0,049
таргетная терапия	3 (11,5)	2 (2,1)	0,074
лучевая терапия	6 (23,7)	34 (36,2)	0,322
химиотерапия	7 (26,9)	39 (41,5)	0,249
Доступ к основной операции			0,244
открытый	20 (76,9)	63 (67,0)	
лапароскопический	6 (23,1)	31 (33,0)	
Осложнения после основной операции	12 (46,6)	20 (21,3)	0,021
Повторное вмешательство после основной операции	8 (30,8)	16 (17,0)	0,177
Количество отделяемого по илеостоме при выписке ≥1000 мл	14 (53,8)	25 (26,6)	0,013
Использование лоперамида	16 (61,5)	35 (37,2)	0,029
Время закрытия илеостомы			0,038
<3 мес	8 (30,7)	11 (11,7)	
>3 мес	18 (69,3)	83 (88,3)	

для использования стероидов ( $p=0,007$ ) и иммунодепрессантов ( $p=0,049$ ), которое было значительно более частым в 1-й группе.

Резекцию прямой кишки выполняли в плановых условиях в обеих группах, без различий в типе операции (открытая или лапароскопическая), частота повторных вмешательств также достоверно не отличалась.

При выписке объем отделяемого по илеостоме, превышающий 1000 мл/24 ч, был связан с сопутствующей острой почечной недостаточностью или электролитным дисбалансом во время наблюдения у 53,8% пациентов в 1-й группе. Во 2-й группе 26,6% пациентов были выписаны с уровнем отделяемого по стоме также более 1000 мл/24 ч, однако у пациентов этой группы имелась тенденция к быстрому снижению количества отделяемого, не развивались изучаемые осложнения за время наблюдения.

Применение Лоперамида чаще встречалось у пациентов 1-й группы, чем во 2-й группе ( $p=0,029$ ).

Наличие дисфункции илеостомы обусловило более длительный послеоперационный койко-день у пациентов 1-й группы по сравнению со 2-й группой: 13 (7—20) и 10 (7—13) сут соответственно. Пациенты с осложнениями, связанными с дисфункцией илеостомы, имели как минимум одну повторную госпитализацию в больницу (табл. 2). Частота острой прerenальной почечной недостаточности и обезвоживания с электролитным дисбалансом составила 73,1 и 76,9% соответственно.

## Обсуждение

Результаты проведенного ретроспективного исследования показали, что у 21,7% пациентов со сформированной превентивной илеостомой после открытой или лапароскопической операции возникали осложнения, ассоциированные с большими послеоперационными потерями по стоме, а именно: обезвоживание с электролитным дисбалансом и острая

Таблица 2. Характеристика пациентов с дисфункцией илеостомы (1-я группа)

Table 2. Characteristics of patients with ileostomy dysfunction (Group 1)

Параметр	Значение для 1-й группы (n=26)
Среднее число повторных госпитализаций, значение (диапазон)	1,6 (1–4)
Время после операции до повторной госпитализации, сут, значение (диапазон),	78,3 (3–360)
Число повторных госпитализаций в больницу, значение (диапазон)	1 (1–2)
Средний послеоперационный койко-день, значение (диапазон)	13 (7–20)
Проявление острой почечной недостаточности, абс. (%)	
да	19 (73,1)
нет	7 (26,9)
Проявления дегидратации или электролитного дисбаланса, абс. (%)	
да	20 (76,9)
нет	6 (23,1)

преренальная почечная недостаточность. Этой группе пациентов требовалась по крайней мере одна повторная госпитализация. Несмотря на потенциальные преимущества превентивной петлевой илеостомы, хирурги должны учитывать высокий риск осложнений, связанных с этой операцией.

В настоящее время имеется тенденция к сфинктерсохраняющим операциям с использованием низких колоректальных анастомозов при лечении рака прямой кишки [13]. Наиболее драматичным осложнением любого колоректального анастомоза является его несостоятельность, которая может привести к разлитому перитониту, абсцессу малого таза, значительному увеличению продолжительности пребывания в больнице, снижению качества жизни, рецидиву рака и более высокой смертности [1, 14, 15]. Формирование превентивной стомы направлено на минимизацию указанных осложнений [1, 14]. На сегодняшний день при низких передних резекциях прямой кишки почти всегда формируют превентивную стому [3]. Частота несостоятельности анастомоза после резекции прямой кишки колеблется от 1 до 25%, а смертность варьирует от 6 до 22%.

Преимущества петлевой илеостомии следует сопоставлять с потенциальными осложнениями. В настоящем исследовании было установлено, что 21,7% пациентов, перенесших формирование петлевой илеостомы после открытой или лапароскопической операции, имели как минимум одну повторную госпитализацию из-за осложнений, связанных с большими водно-электролитными потерями по стоме. Аналогичные показатели повторной госпитализации были опубликованы ранее [4, 6, 9, 16–18]. Частота повторной госпитализации пациентов с илеостомой по всем причинам составляет от 28 до 35%, причем наиболее часто причиной является обезвоживание [4, 6, 9, 18]. Обезвоживание у пациентов с илеостомой связано с более длительными и многократными повторными госпитализациями [9]. Важно учитывать тот факт, что частота повторной госпитализации является показателем качества хирургического лечения [19].

В недавнем исследовании [6] наличие илеостомы с большим количеством отделяемого в любое время после операции было связано с 3-кратным повышением риска повторной госпитализации по поводу обезвоживания. В настоящем исследовании было выявлен аналогичный 3,3-кратный повышенный риск развития осложнений, связанных с большими потерями (либо обезвоживание, либо острая почечная недостаточность), у пациентов с более чем 1000 мл/24 ч в день выписки. Препарат Лоперамид снижает суточную выработку отделяемого и уменьшает потери натрия и калия у пациентов с илеостомой [20]. Установлено, что применение Лоперамида связано с большей частотой осложнений и повторных госпитализаций (ОШ=2,8, 95% ДИ 1,09–7,24). Это может отражать трудности за контролем результатов у этой группы пациентов вскоре после операции.

Дисфункция илеостомы характеризуется повышенной потерей из организма жидкости и натрия, что может привести к обезвоживанию, гипонатриемии, гипомагниемии и гиперальдостеронизму [4]. Среди пациентов с нормальной скоростью клубочковой фильтрации до операции примерно у 20% наблюдается значительное снижение этого показателя после формирования илеостомы, а некоторым пациентам требуется госпитализация для внутривенной регидратации [7–10]. В настоящем исследовании нарушение функции почек было характерно для 73,1% пациентов, у которых наблюдались осложнения, связанные с дисфункцией илеостомы, и всем им требовалась госпитализация для внутривенной регидратации.

Выявление пациентов с риском развития дисфункции илеостомы и связанных с этим осложнений имеет первостепенное значение для осуществления мероприятий по сокращению повторных госпитализаций [6]. В ГКБ им. С.П. Боткина петлевые илеостомы формируют на расстоянии 30–20 см от илеоцекального клапана. Некоторыми общепризнанными причинами большого количества отделяемого являются перитонит, энтерит, периодическая непроходимость кишечника, длина тонкой кишки менее 200 см,

рецидивирующее заболевание оставшейся части кишечника (например, воспалительное заболевание кишечника или лучевой энтерит), избыточный бактериальный рост (СИБР) и прием лекарственных препаратов [4–10].

В недавнем исследовании [21] был выявлен ряд предикторов развития осложнений, в частности женский пол, возраст 65 лет и старше и артериальная гипертония. В настоящем исследовании не было обнаружено взаимосвязи между полом, возрастом, артериальной гипертонией и частотой развития дисфункции илеостомы.

Пациенты с илеостомой заслуживают особого внимания, и предотвращение обезвоживания представляет собой возможность улучшить результаты лечения этой когорты [9]. После создания превентивной илеостомы целью хирургов является ее закрытие в течение 8–12 нед [21, 22]. Однако, несмотря на это, процент восстановительной операции колеблется от 75 до 86%. L. Chun и соавт. [23] сообщили, что у 23,6% пациентов с ожирением (ОШ=4,61, 95% ДИ 1,14–18,54) и курением (ОШ=4,47, 95% ДИ 1,43–13,98), являющихся факторами риска, илеостома не была закрыта. Таким образом, следует уделять особое внимание количеству отделяемого по илеостоме до тех пор, пока илеостома не будет закрыта. В настоящем исследовании было установлено, что среднее время от выписки после основной операции до первого обращения в отделение неотложной помощи составило 78,3 сут. Этот промежуток времени важен, поскольку большинству пациентов (84,3%) пришлось ждать закрытия илеостомы более 3 мес.

Возможно, следует сосредоточиться на отборе пациентов, для которых создание петлевой илеостомы будет наиболее эффективно, и определить минимальное время, в течение которого пациентам могли бы закрыть стомы, чтобы сократить время, в течение которого эти больные подвержены риску развития осложнений. Для ответа на эти вопросы необходимы дополнительные исследования.

## Заключение

В настоящем исследовании 21,7% пациентов, которым потребовалось формирование илеостомы после открытой или лапароскопической резекции прямой кишки, страдали от осложнений, связанных с большими потерями по стоме, а именно: обезвоживания с электролитным дисбалансом и острой почечной недостаточностью. Этой группе пациентов требовалась как минимум одна повторная госпитализация. Пациенты, которые были выписаны с ежедневным послеоперационным объемом отделяемого из илеостомы более 1000 мл на момент выписки, подвергались повышенному риску развития осложнений.

Несмотря на потенциальные преимущества илеостомы после резекции прямой кишки с формированием низкого колоректального или колоанального анастомоза, само формирование петлевой илеостомы связано со значительным количеством осложнений.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Sharma A, Deeb AP, Rickles AS, Iannuzzi JC, Monson JR, Fleming FJ. Closure of defunctioning loop ileostomy is associated with considerable morbidity. *Colorectal Dis.* 2013;15:458–462. <https://doi.org/10.1111/codi.12029>
- Alberts JC, Parvaiz A, Moran BJ. Predicting risk and diminishing the consequences of anastomotic dehiscence following rectal resection. *Colorectal Dis.* 2003;5:478–482. <https://doi.org/10.1046/j.1463-1318.2003.00515.x>
- Lightner AL, Pemberton JH. The Role of Temporary Fecal Diversion. *Clin Colon Rectal Surg.* 2017;30:178–183. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1598158>
- Hayden DM, Pinzon MC, Francescatti AB, Edquist SC, Malczewski MR, Jolley JM, Brand MI, Saclarides TJ. Hospital readmission for fluid and electrolyte abnormalities following ileostomy construction: preventable or unpredictable? *J Gastrointest Surg.* 2013;17:298–303. <https://doi.org/10.1007/s11605-012-2073-5>
- Bhangu A, Nepogodiev D, Futaba K. West Midlands Research Collaborative. Systematic review and meta-analysis of the incidence of incisional hernia at the site of stoma closure. *World J Surg.* 2012;36:973–983. <https://doi.org/10.1007/s00268-012-1474-7>
- Justiniano CF, Temple LK, Swanger AA, Xu Z, Speranza JR, Cellini C, Salloum RM, Fleming FJ. Readmissions With Dehydration After Ileostomy Creation: Rethinking Risk Factors. *Dis Colon Rectum.* 2018;61:1297–1305. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001137>
- Shaffer VO, Owi T, Kumarusamy MA, Sullivan PS, Srinivasan JK, Maitzel SK, Staley CA, Sweeney JF, Esper G. Decreasing Hospital Readmission in Ileostomy Patients: Results of Novel Pilot Program. *J Am Coll Surg.* 2017;224:425–430. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2016.12.030>
- Messaris E, Sehgal R, Deiling S, Koltun WA, Stewart D, McKenna K, Poritz LS. Dehydration is the most common indication for readmission after diverting ileostomy creation. *Dis Colon Rectum.* 2012;55:175–180. <https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e31823d0ec5>
- Fish DR, Mancuso CA, Garcia-Aguilar JE, Lee SW, Nash GM, Sonoda T, Charlson ME, Temple LK. Readmission After Ileostomy Creation: Retrospective Review of a Common and Significant Event. *Ann Surg.* 2017;265:379–387. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001683>
- Nightingale JMD. How to manage a high-output stoma. *Frontline Gastroenterol.* 2021;13(2):140–151. <https://doi.org/10.1136/flgastro-2018-101108>
- Paquette IM, Solan P, Rafferty JF, Ferguson MA, Davis BR. Readmission for dehydration or renal failure after ileostomy creation. *Dis Colon Rectum.* 2013;56:974–979. <https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e31828d02ba>
- Charlson M, Szatrowski TP, Peterson J, Gold J. Validation of a combined comorbidity index. *J Clin Epidemiol.* 1994;47:1245–1251. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(94\)90129-5](https://doi.org/10.1016/0895-4356(94)90129-5)
- Shahjehan F, Kasi PM, Habermann E, Day CN, Colibaseanu DT, Mathis KL, Larson DW, Merchea A. Trends and outcomes of sphinc-

- ter-preserving surgery for rectal cancer: a national cancer database study. *Int J Colorectal Dis.* 2019;34(2):239-245. <https://doi.org/10.1007/s00384-018-3171-y>
14. Ahmad NZ, Abbas MH, Khan SU, Parvaiz A. A meta-analysis of the role of diverting ileostomy after rectal cancer surgery. *Int J Colorectal Dis.* 2021;36(3):445-455. <https://doi.org/10.1007/s00384-020-03771-z>
  15. Kryzauskas M, Bausys A, Dulskas A, Imbrasaitė U, Danys D, Jotautas V, Stratilaitovas E, Strupas K, Poskus E, Poskus T. Comprehensive testing of colorectal anastomosis: results of prospective observational cohort study. *Surg Endosc.* 2022;36(8):6194-6204. <https://doi.org/10.1007/s00464-022-09093-1>
  16. Gu WL, Wu SW. Meta-analysis of defunctioning stoma in low anterior resection with total mesorectal excision for rectal cancer: evidence based on thirteen studies. *World J Surg Oncol.* 2015;13:9. <https://doi.org/10.1186/s12957-014-0417-1>
  17. Paun BC, Cassie S, MacLean AR, Dixon E, Buie WD. Postoperative complications following surgery for rectal cancer. *Ann Surg.* 2010;251:807-818. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181dae4ed>
  18. Nagle D, Pare T, Keenan E, Marcet K, Tizio S, Poylin V. Ileostomy pathway virtually eliminates readmissions for dehydration in new ostomates. *Dis Colon Rectum.* 2012;55:1266-1272. <https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e31827080e1>
  19. Bliss LA, Maguire LH, Chau Z, Yang CJ, Nagle DA, Chan AT, Tseng JF. Readmission After Resections of the Colon and Rectum: Predictors of a Costly and Common Outcome. *Dis Colon Rectum.* 2015;58:1164-1173. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000433>
  20. Roel B, Jean-Baptiste C, Sandeep S, Stephen B, André D, Albert W. Prospective Evaluation of Early Complications After Elective Loop Ileostomy: Need to Optimise Loperamide Management? *J Gastrointest Surg.* 2022;26(3):665-668. <https://doi.org/10.1007/s11605-021-05148-1>
  21. Wang L, Chen X, Liao C, Wu Q, Luo H, Yi F, Wei Y, Zhang W. Early versus late closure of temporary ileostomy after rectal cancer surgery: a meta-analysis. *Surg Today.* 2021;51(4):463-471. <https://doi.org/10.1007/s00595-020-02115-2>
  22. Gessler B, Haglind E, Angenete E. Loop ileostomies in colorectal cancer patients-morbidity and risk factors for nonreversal. *J Surg Res.* 2012;178:708-714. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.08.018>
  23. Chun LJ, Haigh PI, Tam MS, Abbas MA. Defunctioning loop ileostomy for pelvic anastomoses: predictors of morbidity and nonclosure. *Dis Colon Rectum.* 2012;55:167-174. <https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e31823a9761>

Получена 25.10.2022  
Received 25.10.2022  
Принята в печать 10.11.2022  
Accepted 10.11.2022

## Опыт применения эндоваскулярной эмболизации для профилактики рецидива кровотечения из верхних отделов желудочно-кишечного тракта

© С.Н. ПЕРЕХОДОВ, Н.А. КАРПУН, А.В. СНИЦАРЬ, Д.А. ЗЕЛЕНИН, С.И. ВАРФАЛОМЕЕВ, А.А. МАРТЫНЦОВ, И.В. МАТКОВ, А.А. ПАНКРАТОВ

ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В.П. Демикова» Департамента здравоохранения Москвы, Москва, Россия

### Резюме

**Цель исследования.** Оценка результатов применения профилактического эндоваскулярного гемостаза у больных с высоким риском рецидива кровотечения из желудка и двенадцатиперстной кишки.

**Материал и методы.** Работа основана на изучении результатов лечения 158 пациентов с язвенным гастродуоденальным кровотечением и высоким риском его рецидива (17 баллов и более по системе прогноза рецидива кровотечения), Forrest 1—2 A/B и летального исхода (30 баллов и более по SAPS II). Для профилактики рецидива кровотечения выполняли эндоваскулярную эмболизацию левой желудочной либо гастродуоденальной артерий.

**Результаты.** Технический успех эндоваскулярного гемостаза достигнут у 153 (94,4%) пациентов. У 5 пациентов эмболизацию выполнить не удалось по техническим причинам. Осложнение после транскатетерной ангиографии и эмболизации — забрюшинная гематома, потребовавшая хирургического вмешательства, отмечено в одном случае. Рецидив кровотечения после технической успешной эмболизации зафиксирован у 11 (7%) пациентов. Для эмболизации левой желудочной артерии использовали микроэмболы PVA, гастродуоденальной артерии — спирали и в некоторых случаях дополнительно микроэмболы PVA. Умерли 26 (16,5%) пациентов.

**Вывод.** Использование эндоваскулярного гемостаза у пациентов с тяжелыми соматическими заболеваниями (30 баллов и более по SAPS II) и высоким риском рецидива кровотечения (17 баллов и более по системе прогноза рецидива кровотечения) позволило снизить частоту повторных кровотечений до 7%, а летальность до 16,5%.

**Ключевые слова:** гастродуоденальное кровотечение, ангиоэмболизация, профилактика рецидива кровотечения.

### Информация об авторах:

Переходов С.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-6192-2581>

Карпун Н.А. — <https://orcid.org/0000-0002-5260-3247>

Сницарь А.В. — <https://orcid.org/0000-0001-6053-4651>

Зеленин Д.А. — <https://orcid.org/0000-0001-6622-4734>

Варфаломеев С.И. — <https://orcid.org/0000-0003-2871-872X>

Мартынцов А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-3553-75224>

Матков И.В. — <https://orcid.org/0000-0002-3251-7894>

Панкратов А.А. — <https://orcid.org/0000-0003-1247-9285>

**Автор, ответственный за переписку:** Панкратов А.А. — e-mail: [aapankratov@mail.ru](mailto:aapankratov@mail.ru)

### Как цитировать:

Переходов С.Н., Карпун Н.А., Сницарь А.В., Зеленин Д.А., Варфаломеев С.И., Клыков Л.Л., Мартынцов А.А., Матков И.В., Фимина Е.Д., Карпун А.Н., Панкратов А.А. Опыт применения эндоваскулярной эмболизации для профилактики рецидива кровотечения из верхних отделов желудочно-кишечного тракта. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;1:30–38.  
<https://doi.org/10.17116/hirurgia202301130>

## Endovascular embolization for prevention of recurrent bleeding from the upper gastrointestinal tract

© S.N. PEREKHODOV, N.A. KARPUN, A.V. SNITSAR, D.A. ZELENIN, S.I. VARFALOMEYEV, A.A. MARTYNTSOV, I.V. MATKOV, A.A. PANKRATOV

Demikhov Moscow City Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation

### Abstract

**Objective.** To evaluate the results of preventive endovascular hemostasis in patients with high risk of recurrent bleeding from the upper gastrointestinal tract.

**Material and methods.** We analyzed treatment outcomes in 158 patients with ulcerative gastroduodenal bleeding and high risk of recurrence ( $\geq 17$  scores), Forrest 1—2 A/B and mortality (SAPS II score  $\geq 30$ ). Endovascular embolization of the left gastric or gastroduodenal artery was performed to prevent recurrent bleeding.

**Results.** Endovascular hemostasis was technically successful in 94.4% of cases (153 patients). Embolization could not be performed due to technical reasons in 5 patients. One patient developed retroperitoneal hematoma as a complication after transcatheter angi-



ography and embolization that required surgical intervention. Recurrent bleeding after technically successful embolization occurred in 11 (7%) patients. The PVA microemboli and spirals were used for embolization of the left gastric and gastroduodenal arteries, respectively. Additional PVA microemboli were also used in gastroduodenal artery in some cases. Twenty-six (16.5%) patients died.

**Conclusion.** Endovascular hemostasis in patients with severe comorbidities (SAPS II score  $\geq 30$ ) and high risk of recurrent bleeding ( $\geq 17$  scores) reduced the incidence of recurrent bleeding to 6.96% and mortality to 17%.

**Keywords:** gastroduodenal bleeding, vascular embolization, prevention of bleeding recurrence.

#### Information about the authors:

Perekhodov S.N. — <https://orcid.org/0000-0002-6192-2581>

Karpun N.A. — <https://orcid.org/0000-0002-5260-3247>

Snitsar A.V. — <https://orcid.org/0000-0001-6053-4651>

Zelenin D.A. — <https://orcid.org/0000-0001-6622-4734>

Varfalomeev S.I. — <https://orcid.org/0000-0003-2871-872X>

Martyntsov A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-3553-75224>

Matkov I.V. — <https://orcid.org/0000-0002-3251-7894>

Pankratov A.A. — <https://orcid.org/0000-0003-1247-9285>

**Corresponding author:** Pankratov A.A. — e-mail: [aapankratov@mail.ru](mailto:aapankratov@mail.ru)

#### To cite this article:

Perekhodov SN, Karpun NA, Snitsar AV, Zelenin DA, Varfalomeev SI, Martyntsov AA, Matkov IV, Pankratov AA. Endovascular embolization for prevention of recurrent bleeding from the upper gastrointestinal tract. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;1:30–38. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301130>

## Введение

К кровотечениям из верхних отделов (ВО) желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) относят кровотечения, возникающие в дистальном отделе пищевода, желудке или двенадцатиперстной кишке (проксимальнее связки Трейца). Наиболее распространенной причиной ВО ЖКК является язвенная болезнь. Другие менее распространенные причины включают доброкачественные и злокачественные опухоли, гастрит, артериовенозные мальформации, такие как поражения Дъелафуа, синдром Мэллори—Вейса, травмы и ятрогенные причины [1]. Эффективное лечение требует своевременной и точной диагностики. В некоторых случаях при рецидиве кровотечения после эндоскопического гемостаза требуется хирургическое вмешательство [2]. При современном уровне хирургии, эндоскопическом гемостазе, интенсивной терапии, применении ингибиторов протонной помпы, частота рецидива язвенного кровотечения достигает 5–35% [3–5]. При этом общая летальность в случае рецидива кровотечения возрастает до 30–40% [6], а послеоперационная превышает 50% [7]. Совершенствование хирургических техник, внедрение органосохраняющих операций не снизило летальность [8]. В настоящее время все больше пациентов направляют на эндоваскулярную эмболизацию [9]. Транскатетерная артериальная эмболизация (ТАЭ) проводится уже не менее 30 лет и доказала свою эффективность в снижении частоты рецидива кровотечений и летальности [10–13]. В России ТАЭ пока не получила широкого распространения, исследования и публикации по данной теме единичны [14, 15]. Известны рекомендации по применению ТАЭ как метода выбора при неэффективности эндоскопического гемостаза у больных высокого хи-

рургического риска. Показаниями к эндоваскулярному гемостазу являются [16]:

1) клиническая и лабораторная картина массивной кровопотери, сопровождающейся нестабильной гемодинамикой (систолическое АД менее 100 мм рт.ст. и частота сердечных сокращений более 100 в минуту, условная кровопотеря более 20% объема циркулирующей крови);

2) рецидив кровотечения после успешно выполненного эндоскопического гемостаза;

3) тяжелое состояние больного, заставляющее сомневаться в благоприятном исходе оперативного вмешательства.

Эффективность и безопасность ТАЭ, продемонстрированные в новых публикациях, позволяют нам прогнозировать более широкое применение ТАЭ у пациентов высокого риска превентивно, не дожидаясь рецидива кровотечения. Мы рассматриваем данный метод не только как опцию при неэффективном эндоскопическом гемостазе, но и как мощный инструмент в профилактике такого грозного осложнения, как рецидивное кровотечение из ВО ЖКК, часто приводящего к летальному исходу. Успешность применения ТАЭ зависит от многих факторов. Ключевым является правильный отбор пациентов для применения данной методики. Прогнозирование риска рецидива кровотечения и определение анатомических особенностей артериального кровоснабжения являются ведущими условиями успешной ТАЭ.

### Особенности сосудистой анатомии желудка и двенадцатиперстной кишки

Кровоснабжение желудка и двенадцатиперстной кишки довольно богатое. Это делает эмболизацию сложной задачей, однако снижает частоту по-

стэмболизационной ишемии [17]. Левая желудочная артерия (ЛЖА) проходит вдоль малой кривизны желудка и снабжает желудок и дистальный отдел пищевода. ЛЖА чаще всего (90%) является первой ветвью чревного ствола (ЧС), но может отходить непосредственно от аорты как лиеногастральный ствол или гепатогастральный ствол [18]. Она анастомозирует с правой желудочной артерией. Мелкие дистальные ветви ЛЖА анастомозируют с короткими желудочными артериями, являющимися ветвями селезеночной артерии, и левой нижней диафрагмальной артерией. Правая желудочная артерия чаще всего отходит от правой, левой или средней печеночной артерии, но может также отходить и от гастродуоденальной артерии (ГДА) или правой печеночной артерии (ППА). Обычно это небольшой сосуд, который проходит в желудочно-печеночной связке и снабжает дистальную малую кривизну желудка и привратник. Большая кривизна желудка кровоснабжается желудочно-сальниковой аркадой, которая проходит вдоль большей кривизны желудка и снабжается правой желудочно-сальниковой артерией, терминальной ветвью ГДА и левой желудочно-сальниковой артерией, ветвью дистальной селезеночной артерии. Такой тип кровоснабжения желудка в литературе называется полной аркадой и на практике встречается лишь в 60% случаев. Двенадцатиперстная кишка снабжается панкреатико-дуоденальной аркадой, образуемой верхней и нижней, задней и передней панкреатико-дуоденальными артериями, ветвями ГДА и верхней брыжеечной артерии (ВБА) соответственно. ГДА возникает из общей печеночной артерии у большинства пациентов, но может также возникать из ППА, замещенной ветви ППА ВБА или непосредственно из ЧС.

Правильный прогноз рецидива кровотечения является основой для отбора пациентов с язвенным гастродуоденальным кровотечением на проведение эндоваскулярного лечения [19–21]. Для прогнозирования рецидива гастродуоденального кровотечения существует много методик: Н.В. Лебедевым разработана система прогноза рецидива кровотечения (СПРК), по которой при суммарном количестве 17 баллов и более риск рецидива геморрагии значительно возрастает, достигая 27% [22]. Широко распространена шкала Т.А. Rockall (1996). Группу высокого риска в соответствии с данной шкалой составляют пациенты, набравшие 6 баллов и более [23], когда вероятность смерти и рецидива кровотечения достигают 50% [24]. Эндоскопия в сочетании с гемостазом, а также с коррекцией расстройств, возникших вследствие кровопотери, является исследованием первой необходимости [25]. При современном техническом оснащении устойчивого первичного эндоваскулярного гемостаза возможно достичь более чем у 98% пациентов [26]. Сегодня существует проблема выбора между выжидательной и активной хирургической тактикой, поэтому важной задачей яв-

ляется определение сроков и методов консервативного или оперативного лечения пациентов с язвенным гастродуоденальным кровотечением. Альтернативой оперативному лечению может стать проведение селективной эмболизации целевого сосуда, особенно в группе риска летального исхода и высокого риска рецидива кровотечения, а также при повторном кровотечении [27]. Развитие эндоваскулярных методов расширило роль интервенционной радиологии в лечении пациентов с ВО ЖКК; а у пациентов высокого хирургического риска они становятся единственным вариантом помощи [28]. Данные исследований, полученные за последнее время, и высокие технические и клинические показатели успеха — 91–100% подтвердили целесообразность такого подхода [29].

## Материал и методы

Исследованы результаты лечения 158 пациентов с язвенным ВО ЖКК, находившихся на стационарном лечении в ГКБ им. В.П. Демикова в 2015–2021 гг. Всем пациентам выполнена попытка эмболизации целевого сосуда с целью профилактики рецидива кровотечения. Всем пациентам при поступлении проводили эзофагогастродуоденоскопию (ЭГДС) с визуализацией источника кровотечения и эндоскопическим гемостазом. У всех больных риск рецидива кровотечения по шкале СПРК составил 17 баллов и более (вероятность рецидива 30% и более), а оценка тяжести состояния превышала 30 баллов по SAPS II. Возраст пациентов варьировал от 33 до 94 лет (средний возраст 63,5 года). Соотношение мужчин и женщин 1,8:1 (102:56). Язвенный дефект при кровотечениях из желудка ( $n=94$ ) локализовался по малой кривизне у 62 (65,9%) больных, по задней стенке — у 24 (25,5%), в кардиальном отделе — у 8 (8,5%). При кровотечениях из двенадцатиперстной кишки ( $n=64$ ) в 100% случаях мы отбирали пациентов на эндоваскулярное лечение, когда источник кровотечения располагался на ее задней стенке. В 92 (58,2%) наблюдениях диаметр язвенного дефекта составил 20 мм и более. В зависимости от интенсивности кровотечения при поступлении пациенты распределились следующим образом: Forrest 1A — 10 (6,3%), Forrest 1B — 22 а (13,9%), Forrest 2A — 43 (27,2%) и Forrest 2B — 83 (52,5%). В 143 (90,5%) случаях первично выполнен комбинированный эндоскопический гемостаз. В 73 (46,2%) случаях при эндоскопическом исследовании устанавливали метку в зоне язвы для облегчения поиска источника кровотечения на ангиографии. Проводили комплекс медикаментозной противоязвенной, гемостатической и эрадикационной терапии, восполняли кровопотерю. В качестве антисекреторной терапии использовали ингибиторы протонной помпы (пантопразол), вводимые в дозе 80 мг болюсно с последующей постоянной инфузией 8 мг/ч в течение минимум 3 сут. В 32 (20,3%) случаях перед ТАЭ

выполняли МСКТ-ангиографию висцеральных ветвей аорты, что при ретроспективном анализе позволило существенно сократить время, требуемое на селективную катетеризацию целевого сосуда, и уменьшить объем использованного контрастного вещества. Всем пациентам в течение 24 ч с момента поступления выполняли прямую ангиографию с эмболизацией целевого сосуда. Катетеризацию осуществляли по стандартной методике феморальным или брахиальным доступом. При наличии данных МСКТ-ангиографии сразу выполняли селективную катетеризацию ЛЖА или ГДА. При их отсутствии первым этапом проводили ангиографию ЧС и ВБА. Основными ангиографическими признаками кровотечения являлись гиперваскуляризация исследуемой зоны, спазм и перекалибровка сосудов. Экстравазацию контрастного вещества наблюдали в 4 (2,5%) случаях. В зависимости от локализации язвы использовали следующие методики эмболизации: при наличии язвенного дефекта в желудке ( $n=94$ ), эмболизацию в 100% случаев выполняли микроэмболами PVA до достижения полной редукции кровотока, в 4 (4,25%) случаях дополнительно использовали спирали. При наличии язвенного дефекта на задней стенке двенадцатиперстной кишки ( $n=64$ ) проводили эмболизацию ГДА техникой Sandwich от бифуркации на нижнюю панкреатодуоденальную артерию и правую желудочно-сальниковую артерию до ее проксимального сегмента. Дополнительно получали контрольные ангиограммы бассейна ВБА. В 12 (18,7%) случаях визуализированы ветви панкреатодуоденальной аркады, через которые осуществляли ретроградное заполнение ГДА. Выполнена дополнительная эмболизация спиралями или микроэмболами. Эмболизацию оценивали как технически успешную при отсутствии контрастирования целевой артерии на контрольной ангиографии.

## Результаты и обсуждение

Выполнить эмболизацию удалось в 153 (96,8%) случаях. У 5 пациентов селективная катетеризация ввиду анатомических особенностей была безуспешна. Из них у 1 пациента отмечена окклюзия ЧС, у 2 — стеноз ЧС более 90%, что привело к невозможности селективной катетеризации целевой артерии. В 2 случаях анатомические особенности в виде выраженной извитости также не позволили выполнить селективную катетеризацию целевого сосуда. В группе пациентов с желудочным кровотечением — Forrest 1A ( $n=6$ ) катетеризация и эмболизация были успешны в 100% случаев, выписаны 4, умерли 2. Оба пациента были с тяжелыми сопутствующими заболеваниями. У одного из них смерть наступила на фоне прогрессирования хронической сердечной недостаточности, у другого — на фоне цирроза печени в стадии декомпенсации. В обоих случаях признаков рецидива кровотечения не зарегистрировано.

В группе Forrest 1B ( $n=13$ ) выписаны 12 пациентов, умер 1 больной. Успешная эмболизация выполнена в 100% случаев. Один пациент умер от нарастающей полиорганной недостаточности на 8-е сутки, данных, свидетельствующих о рецидиве кровотечения, не отмечено. В группе Forrest 2A ( $n=24$ ) выписаны 19 пациентов, умерли 5. В 2 случаях отмечен рецидив кровотечения, потребовавший хирургического вмешательства. В одном из этих случаев попытка эндоваскулярного гемостаза была безуспешной ввиду анатомических особенностей. Один пациент после хирургического вмешательства умер из-за тяжелых коморбидных заболеваний. У других умерших рецидива кровотечения не зафиксировано. В группе Forrest 2B ( $n=51$ ) выписаны 43 пациента, умерли 8. Успешная эмболизация выполнена в 100% случаев. Из них рецидив кровотечения отмечен у 4 пациентов. У 2 умерших источником кровотечения была опухоль желудка, один пациент умер от острого нарушения мозгового кровоснабжения, другой — от псевдомембранозного колита. Еще один пациент умер от сепсиса на фоне антибиотикорезистентной пневмонии, причиной смерти 2 пациентов стала декомпенсация хронической сердечной недостаточности, в 3 случаях летального исхода зафиксирована полиорганная недостаточность на фоне подтвержденной коронавирусной инфекции.

В общем проведены 93 (98,9%) успешные эмболизации ЛЖА, зарегистрировано 6 (6,38%) рецидивов, умерли 16 (17%) больных (табл. 1).

В группе кровотечений из двенадцатиперстной кишки — Forrest 1A ( $n=4$ ) катетеризация и эмболизация были успешны в 100% случаев. Три пациента выписаны, 1 пациент умер на следующие сутки после поступления от нарастающих явлений печеночно-почечной недостаточности. В группе Forrest 1B ( $n=9$ ) катетеризация и эмболизация были успешны в 100% случаев. Рецидива кровотечения не отмечено. Все пациенты выписаны. В группе Forrest 2A ( $n=19$ ) в 2 случаях эмболизацию выполнить не удалось по техническим причинам, 16 пациентов выписаны, 2 умерли. В обоих случаях безуспешных попыток эмболизации отмечен рецидив кровотечения, потребовавший хирургического вмешательства. Один пациент умер от острого нарушения мозгового кровообращения, другой — от острого инфаркта миокарда. В группе Forrest 2B ( $n=32$ ) выписаны 25 пациентов, умерли 7. В 2 случаях эмболизацию выполнить не удалось. Рецидив кровотечения диагностировали у 3 пациентов. В 1 случае повторный эндоскопический гемостаз был успешным. В 2 случаях потребовалось хирургическое вмешательство. Один пациент умер от тромбоза легочной артерии на 4-е сутки, данных, свидетельствующих о рецидиве кровотечения, не получено. Один пациент умер от мезентериального тромбоза. В 5 случаях причиной смерти стала полиорганная недостаточность.

**Таблица 1. Результаты эмболизации ЛЖА в зависимости от интенсивности кровотечения****Table 1. Outcomes after embolization of the left gastric artery depending on intensity of bleeding**

Группа больных	Число больных	Технический неуспех ТАЭ	Рецидив ЖКК	Выписаны	Умерли
Forrest 1A	6	0	0	4 (66,7%)	2 (33,3%)
Forrest 1B	13	0	0	12 (92,3%)	1 (7,7%)
Forrest 2A	24	1 (4,2%)	2 (8,3%)	19 (79,2%)	5 (20,8%)
Forrest 2B	51	0	4 (7,7%)	43 (82,7%)	8 (15,6%)
Всего	94	1 (1%)	6 (6,4%)	78 (83%)	16 (17%)

**Таблица 2. Результаты эмболизации ГДА в зависимости от интенсивности кровотечения****Table 2. Outcomes after embolization of the gastroduodenal artery depending on intensity of bleeding**

Группа больных	Число больных	Технический неуспех ТАЭ	Рецидив ЖКК	Выписаны	Умерли
Forrest 1A	4	0	0	3 (75%)	1 (25%)
Forrest 1B	9	0	0	9 (100%)	0
Forrest 2A	19	2 (10,5%)	2 (10,5%)	16 (84,2%)	2 (10,5%)
Forrest 2B	32	2 (6,3%)	3 (9,4%)	25 (78,1%)	7 (21,9%)
Всего	64	4 (6,3%)	5 (7,8%)	53 (82,8%)	10 (15,6%)

**Таблица 3. Результаты ТАЭ в зависимости от интенсивности кровотечения****Table 3. Results of transcatheter embolization depending on intensity of bleeding**

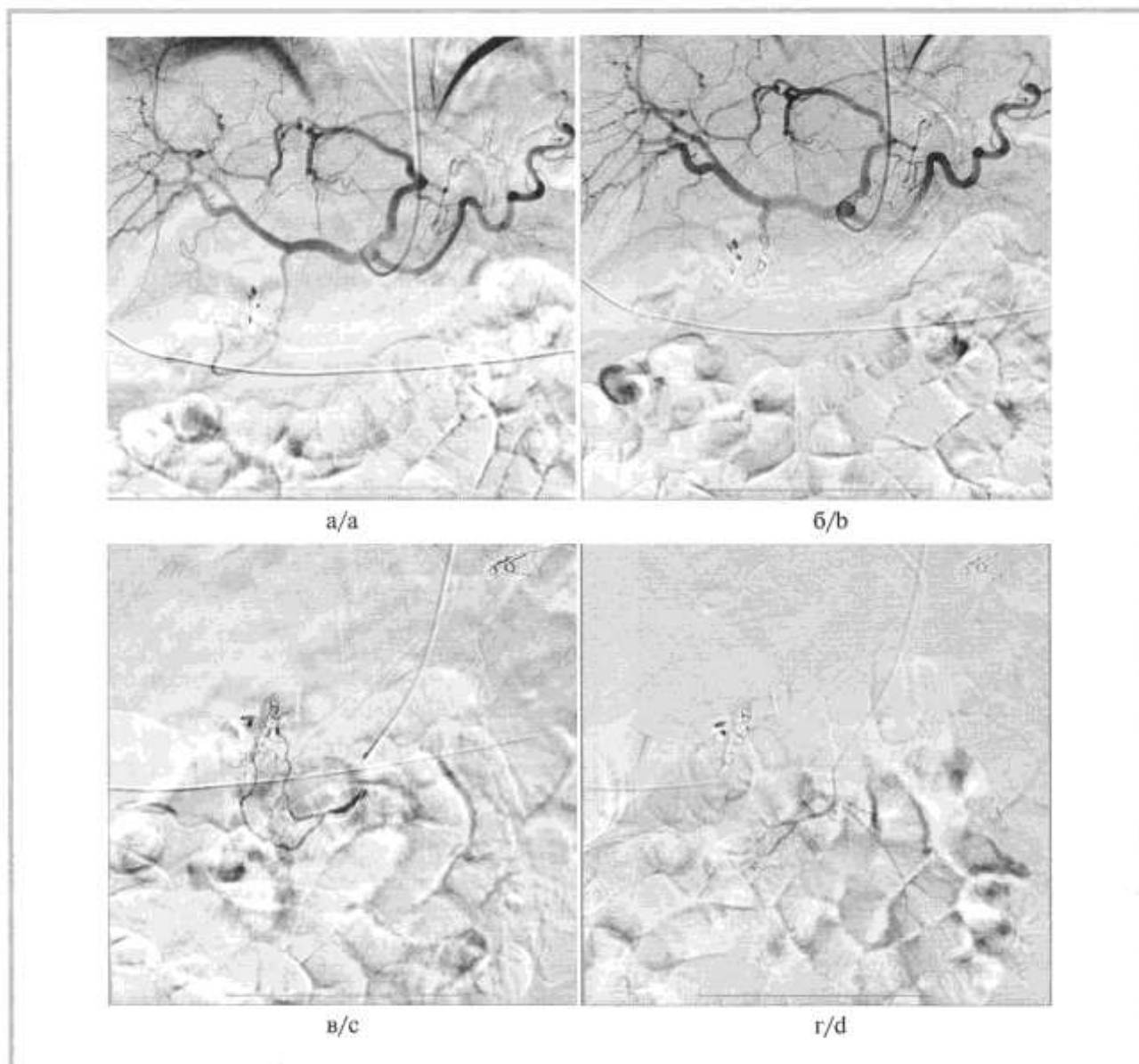
Группа больных	Число больных	Технический неуспех ТАЭ	Рецидив ЖКК	Выписаны	Умерли
Forrest 1A	10	0	0	7 (70%)	3 (30%)
Forrest 1B	22	0	0	21 (95,5%)	1 (4,5%)
Forrest 2A	43	3 (7%)	4 (9,3%)	35 (81,4%)	7 (16,3%)
Forrest 2B	83	2 (2,4%)	7 (8,4%)	68 (81,9%)	15 (18%)
Всего	158	5 (3,2%)	11 (7%)	131 (82,9%)	26 (16,5%)

В общем произведено 60 (93,75%) успешных эмболизаций ГДА, рецидивы отмечены в 5 (7,8%) случаях, общая летальность составила 15,6% (табл. 2).

По нашим данным (табл. 3), наибольшую частоту рецидива кровотечения наблюдали у пациентов с язвами двенадцатиперстной кишки с исходной интенсивностью кровотечения Forrest 2A, 2B. У больных этой категории также отмечено наибольшее количество неэффективных ТАЭ. Отсутствие рецидива кровотечения у пациентов с Forrest 1A, на наш взгляд, не может объективно трактоваться как результат эффективного эндоваскулярного лечения и скорее всего связано с небольшим числом пациентов данной группы. Низкий риск рецидива в группе Forrest 1B при любой локализации язвы коррелирует с современными данными.

В своем исследовании Jensen и соавт. (2017 г.) продемонстрировали низкий риск рецидива ЖКК как в группе пациентов с ТАЭ, так и без нее [30]. Роль эндоваскулярной эмболизации в профилактике рецидива ВО ЖКК остается спорной. Пока нет большой доказательной базы по этой проблеме. Исследование J. Lau и соавт. (2018 г.), на которое ссылаются международные рекомендации, не говорит об эффективности снижения частоты рецидива кровотечения при профилактической ТАЭ [31]. Однако, как отмечают сами авторы этого исследования, такие результаты могут быть связаны с достаточно большим количеством (18,6%) технически неуспешных эм-

болизаций. Авторы статьи также не конкретизируют, эмболизировали ли они все возможные артерии, кровоснабжающие зону кровотечения, или ограничились только эмболизацией ГДА. По нашему мнению, эмболизацию ГДА обязательно надо дополнять контрольной ангиографией ВБА и при наличии развитой панкреатодуоденальной аркады (кровоснабжающей источник кровотечения) необходимо рассмотреть возможность ее эмболизации. Возможно, именно такой подход позволил нам получить меньшую частоту рецидива кровотечения. Мы пришли к этому суждению после накопления определенного опыта, однако достоверность данного заключения необходимо подтвердить дальнейшим набором новых данных. Мы делаем это предположение в связи с тем, что на начальном этапе внедрения данной методики в нашей клинике мы выполняли эмболизацию только ГДА и частота рецидива кровотечений в этот период была сопоставима с результатами авторов данного исследования. После внедрения методики выявления дополнительного источника кровоснабжения язвенного дефекта с его последующей эмболизацией мы отмечаем уменьшение частоты рецидива кровотечения. К сожалению, в настоящий момент нет данных многоцентровых исследований, однозначно и достоверно показывающих целесообразность или неэффективность применения эндоваскулярного лечения у таких пациентов. Данная проблема требует дальнейшего изучения, в том числе от-



**Рис. 1.** Ангиограмма ЧС, эмболизация ГДА.

а — визуализирована ГДА, видна эндоскопическая метка, установленная в зоне язвы; б — после эмболизации ГДА спиралью антеградный кровоток отсутствует; в — ретроградное заполнение ГДА через панкреатодуоденальную аркаду; г — после дополнительной эмболизации частицами ПВА ретроградное заполнение ГДА отсутствует.

**Fig. 1.** Angiography of celiac axis, embolization of gastroduodenal artery.

а — gastroduodenal artery is visualized, endoscopic marker is visible within the ulcer zone; б — no antegrade blood flow after embolization of gastroduodenal artery with coils; в — retrograde filling of gastroduodenal artery through the pancreaticoduodenal arcade; д — no retrograde filling of gastroduodenal artery after additional embolization with PVA particles.

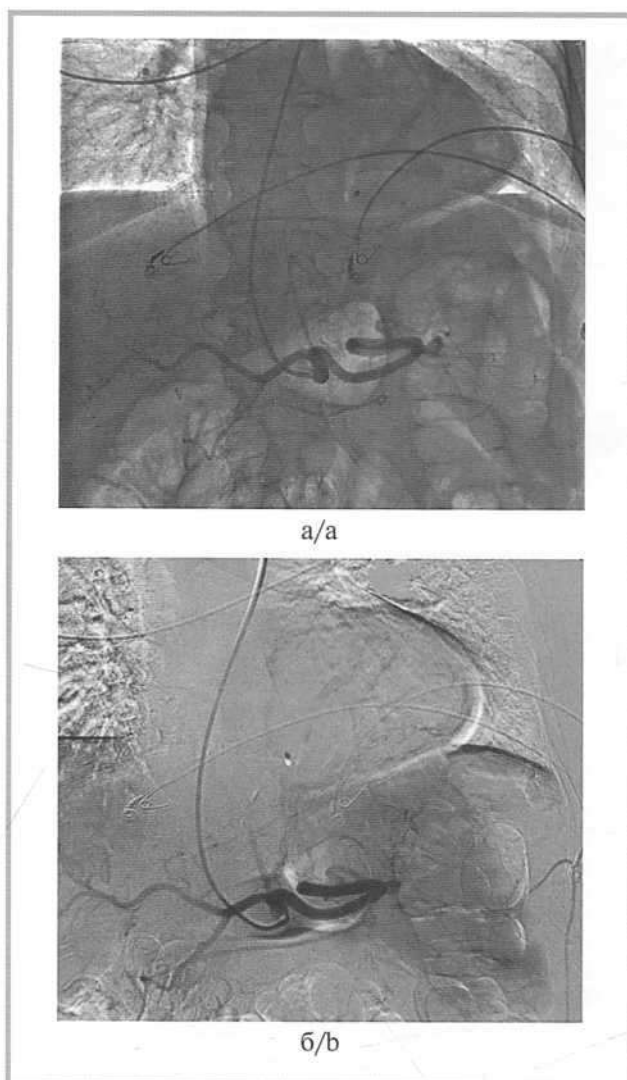
носителю методологии и стандартизации техники самой процедуры эндоваскулярного вмешательства.

Целесообразность предлагаемого подхода мы хотим проиллюстрировать следующими клиническими примерами.

#### *Клинический пример 1*

Пациент, 52 года, поступил с жалобами на многократную рвоту, появление черного жидкого стула на протяжении 2 дней. Общий анализ крови: сни-

жение уровня Hb до 90 г/л. В течение 2 ч выполнена ЭГДС — по задней стенке двенадцатиперстной кишки выявлен язвенный дефект с фиксированным сгустком крови. Сгусток удален с помощью аспирации — в дне язвенного дефекта выявлен «тромбированный сосуд» диаметром до 2 мм. Диаметр язвенного дефекта 20 мм. Кровотечение Forrest 2А. Выполнены успешный эндоскопический гемостаз и клипирование аррозированной артерии. С учетом высокого риска рецидива кровотечения по шкале СПРК паци-



**Рис. 2.** Ангиограмма ЧС, эмболизация ЛЖА.

а — визуализируется ЛЖА, хорошо видна эндоскопическая метка, установленная в зоне язвы; б — после эмболизации произошла выраженная редукция кровотока в бассейне ЛЖА.

**Fig. 2.** Angiography of celiac axis, embolization of the left gastric artery.

а — left gastric artery is visualized, endoscopic marker is visible with in the ulcer zone; б — obvious reduction of blood flow in the left gastric artery after embolization.

енту показана ТАЭ. Для оценки анатомии и планирования процедуры проведена МСКТ-ангиография висцеральных ветвей брюшного отдела аорты. Исходя из полученных данных правым плечевым доступом выполнена ангиография ЧС, визуализирована ГДА (рис. 1, а). Далее выполнены селективная катетеризация и эмболизация ГДА техникой Sandwich. Достигнута полная редукция кровотока по ГДА (см. рис. 1, б). Выполнена контрольная ангиография ВБА. Визуализировано ретроградное заполнение ГДА через панкреатодуоденальную аркаду (см. рис. 1, в). Произведена дополнительная эмболизация микроэмболами ПВА 500—700 мкн с хорошим ангиографическим эффек-

том (см. рис. 1, г). Рецидива кровотечения не зафиксировано. Пациент выписан.

#### Клинический пример 2

Пациентка, 63 года, поступила с жалобами на общую слабость, стул черного цвета. Из анамнеза известно, что длительное время страдает сахарным диабетом, язвенной болезнью желудка. Общий анализ крови: Hb 67 г/л, л.  $12,9 \cdot 10^9$ /л. Выполнена экстренная ЭГДС, при которой в области субкардиального отдела желудка выявлен глубокий язвенный дефект размером до 1,5 см, в дне его фиксированный сгусток. В край язвенного дефекта установлена клипса-метка. У пациентки язва субкардиального отдела желудка, кровотечение Forrest 2В. Выполнен успешный эндоскопический гемостаз. С учетом высокого риска кровотечения выполнены селективная ангиография ЧС и его ветвей (рис. 2, а) и успешная селективная эмболизация ЛЖА микроэмболами ПВА 500—700 мкн. Достигнута выраженная редукция кровотока в бассейне ЛЖА (см. рис. 2, б). В дальнейшем рецидива кровотечения не зафиксировано. Пациентка выписана.

В наше исследование также вошли 12 пациентов с новообразованиями желудка, которым выполнили эмболизацию ЛЖА. Успешной эмболизация была в 100% случаев. Всем пациентам выполняли эмболизацию ЛЖА микроэмболами ПВА. Рецидив кровотечения возник у 2 (16,6%) пациентов. Оба пациента прооперированы. Кровотечение успешно остановлено, однако тяжелая коморбидность пациентов привела к летальному исходу. Больше летальных исходов в госпитальный период в этой группе не было.

У пациентов данной группы хирургический риск был высоким, и, по нашему мнению, эндоваскулярное вмешательство в связи с тяжестью состояния было оптимальным благодаря минимальной травматичности.

#### Заключение

Рецидив кровотечения из ВО ЖКТ при использовании эндоваскулярного гемостаза у пациентов с тяжелыми соматическими заболеваниями (30 баллов и более по SAPS II) и высоким риском рецидива кровотечения (17 баллов и более по СПРК), по нашим данным, зарегистрирован у 11 (7%) из 158 больных. По данным литературы [3—5], рецидивы кровотечений у пациентов высокого риска без эндоваскулярного гемостаза случаются в 10—30% случаев.

Необходим более тщательный отбор пациентов на ТАЭ, который основан на данных шкалы интенсивности кровотечений Forrest. Возможно, что пациентам с Forrest 2А профилактическая ТАЭ невисимо от локализации язвы не снижает риски рецидива, так как современные данные указывают на низкий риск таких кровотечений при адекватном консервативном лечении.

Профилактическая ТАЭ у больных высокого риска требует дальнейшего изучения. Необходима разработка методологии и стандартизации техники процедуры.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Huang CS, Lichtenstein DR. Nonvariceal upper gastrointestinal bleeding. *Gastroenterol Clin North Am.* 2003;32(4):1053-1078. [https://doi.org/10.1016/s0889-8553\(03\)00092-x](https://doi.org/10.1016/s0889-8553(03)00092-x)
- Schoenberg MH. Surgical therapy for peptic ulcer and nonvariceal bleeding. *Langenbecks Arch Surg.* 2001;386(2):98-103. <https://doi.org/10.1007/s004230100210>
- Гостишев В.К., Евсеев М.А. Ресидив острых гастродуоденальных язвенных кровотечений. *Хирургия.* 2003;7:43-49. Gostishchev VK, Evseev MA. Recurrence of acute gastroduodenal ulcerative bleeding. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2003;7:43-49. (In Russ.).
- Машкин А.М., Чесноков Е.В., Ефанов А.В., Хойрыш А.А. Результаты лечения и профилактики язвенной болезни, осложненной желудочно-кишечными кровотечениями. *Хирургия в гастроэнтерологии.* 2014;6(10):22-25. Mashkin AM, Chesnokov EV, Efanov AV, Khoirysh AA. Results of treatment and prevention of peptic ulcer disease complicated by gastrointestinal bleeding. *Khirurgiya v gastroenterologii.* 2014;6(10):22-25. (In Russ.).
- Hawkey GM, Cole AT, McIntyre AS, Long RG, Hawkey CJ. Drug treatments in upper gastrointestinal bleeding: value of endoscopic findings as surrogate end points. *Gut.* 2001;49(3):372-379. <https://doi.org/10.1136/gut.49.3.372>
- Афендулов С.А., Журавлев Г.Ю. Хирургическое лечение язвенной болезни. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008. Afendulov SA, Zhuravlev GYu. *Khirurgicheskoe lechenie yazuvennoy bolezni* [Surgical treatment of peptic ulcer disease]. Moscow: GEOTAR—Media Publ., 2008. (In Russ.).
- Ермолов А.С., Карасев Н.А., Турко А.П. Экстренная хирургическая помощь в Москве при острых заболеваниях органов брюшной полости. *Хирургия.* 2009;8:4-10. Ermolov AS, Karasev NA, Turko AP. Emergency surgical care in Moscow for acute diseases of the abdomen. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2009;8:4-10. (In Russ.).
- Паншарев Ю.М., Михалев А.И., Федоров Е.Д. Хирургическое лечение прободных и кровоточащих гастродуоденальных язв. *Хирургия.* 2003;3:43-49. Pansyrev YuM, Mikhalev AI, Fedorov ED. Surgical treatment of perforated and bleeding gastroduodenal ulcers. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2003;3:43-49. (In Russ.).
- Defreyn L, De Schrijver I, Decruyenaere J, Van Maele G, Ceelen W, De Looze D, Vanlangenhove P. Therapeutic decision-making in endoscopically unmanageable nonvariceal upper gastrointestinal hemorrhage. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2008;31(5):897-905. <https://doi.org/10.1007/s00270-008-9320-x>
- Rösch J, Dotter CT, Brown MJ. Selective arterial embolization. A new method for control of acute gastrointestinal bleeding. *Radiology.* 1972;102(2):303-306. <https://doi.org/10.1148/102.2.303>
- Lang EV, Picus D, Marx MV, Hicks ME. Massive arterial hemorrhage from the stomach and lower esophagus: impact of embolotherapy on survival. *Radiology.* 1990;177(1):249-252. <https://doi.org/10.1148/radiology.177.1.2399325>
- Funaki B. Endovascular intervention for the treatment of acute arterial gastrointestinal hemorrhage. *Gastroenterol Clin North Am.* 2002;31(3):701-713. [https://doi.org/10.1016/s0889-8553\(02\)00025-0](https://doi.org/10.1016/s0889-8553(02)00025-0)
- Holme JB, Nielsen DT, Funch-Jensen P, Mortensen FV. Transcatheter arterial embolization in patients with bleeding duodenal ulcer: an alternative to surgery. *Acta Radiol.* 2006;47(3):244-247. <https://doi.org/10.1080/02841850600550690>
- Комаров Б.Д., Лосев Ю.А., Утешев Н.С. Применение эндоваскулярных методов диагностики и остановки острых желудочно-кишечных кровотечений. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 1977;10:30-35. Komarov BD, Losev YuA, Uteshev NS. The use of endovascular methods of diagnosis and stopping acute gastrointestinal bleeding. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova.* 1977;10:30-35. (In Russ.).
- Белозеров Г.Е. Рентгенэндоваскулярная эмболизация артерий при кровотечении различной этиологии. *Здравоохранение и медицинская техника.* 2005;24(10):30-32. Belozеров GE. Endovascular embolization of arteries in bleeding of various etiologies. *Zdravookhranenie i meditsinskaya tekhnika.* 2005;24(10):30-32. (In Russ.).
- Loffroy R, Favelier S, Pottecher P, Estivalet L, Genson PY, Gehin S, Cercueil JP, Krausé D. Transcatheter arterial embolization for acute nonvariceal upper gastrointestinal bleeding: Indications, techniques and outcomes. *Diagn Interv Imaging.* 2015;96(7-8):731-744. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2015.05.002>
- Frisoli JK, Sze DY, Kee S. Transcatheter embolization for the treatment of upper gastrointestinal bleeding. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2004;7(3):136-142. <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2005.02.006>
- Kadir S, Lundell C, Saeed M. *Celiac, superior, and inferior mesenteric arteries.* S Kadir (Ed.). Atlas of normal and variant angiography anatomy, WB Saunders, Philadelphia. 1991:297-308.
- Станулис А.И. Хирургическое лечение гастродуоденальных кровотечений язвенной этиологии. *Хирургия.* 2001;3:4-7. Stanulis AI. Surgical treatment of gastroduodenal bleeding of ulcerative etiology. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2001;3:4-7. (In Russ.).
- Лебедев Н.В., Климов А.Е. Прогноз рецидива кровотечения из гастродуоденальных язв. *Хирургия.* 2009;2:33-37. Lebedev NV, Klimov AE. Prognosis of recurrent bleeding from gastroduodenal ulcers. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2009;2:33-37. (In Russ.).
- Laine L, Jensen DM. Management of patients with ulcer bleeding. *Am J Gastroenterol.* 2012;107(3):345-360; quiz 361. <https://doi.org/10.1038/ajg.2011.480>
- Лебедев Н.В., Климов А.Е. Язвенные гастродуоденальные кровотечения. Издательство БИНОМ; 2010. Lebedev NV, Klimov AE. *Ulcerative gastroduodenal bleeding.* M.: BINOM Publ.; 2010. (In Russ.).
- Rockall TA, Logan RF, Devlin HB, Northfield TC. Risk assessment after acute upper gastrointestinal haemorrhage. *Gut.* 1996;38(3):316-321. <https://doi.org/10.1136/gut.38.3.316>
- Masaoka T, Suzuki H, Hori S, Aikawa N, Hibi T. Blatchford scoring system is a useful scoring system for detecting patients with upper gastrointestinal bleeding who do not need endoscopic intervention. *J Gastroenterol Hepatol.* 2007;22(9):1404-1408. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2006.04762.x>
- Loffroy R, Rao P, Ota S, De Lin M, Kwak BK, Geschwind JF. Embolization of acute nonvariceal upper gastrointestinal hemorrhage resistant to endoscopic treatment: results and predictors of recurrent bleeding. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2010;33(6):1088-1100. <https://doi.org/10.1007/s00270-010-9829-7>
- Sung JJ, Tsoi KK, Lai LH, Wu JC, Lau JY. Endoscopic clipping versus injection and thermo-coagulation in the treatment of non-variceal upper gastrointestinal bleeding: a meta-analysis. *Gut.* 2007;56(10):1364-1373. <https://doi.org/10.1136/gut.2007.123976>
- Loffroy R, Guju B, Cercueil JP, Lepage C, Latournerie M, Hillon P, Rat P, Ricolfi F, Krausé D. Refractory bleeding from gastroduodenal ulcers: arterial embolization in high-operative-risk patients. *J Clin Gastroenterol.* 2008;42(4):361-367. <https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e3180319177>

28. Mirsadraee S, Tirukonda P, Nicholson A, Everett SM, McPherson SJ. Embolization for non-variceal upper gastrointestinal tract haemorrhage: a systematic review. *Clin Radiol*. 2011;66(6):500-509. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2010.11.016>
29. Ichiro I, Shushi H, Akihiko I, Yasuhiko I, Yasuyuki Y. Empiric transcatheter arterial embolization for massive bleeding from duodenal ulcers: efficacy and complications. *J Vasc Interv Radiol*. 2011;22(7):911-916. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2011.03.001>
30. Jensen DM, Eklund S, Persson T, Ahlbom H, Stuart R, Barkun AN, Kuipers EJ, Mössner J, Lau JY, Sung JJ, Kilhamn J, Lind T. Reassessment of Rebleeding Risk of Forrest IB (Oozing) Peptic Ulcer Bleeding in a Large International Randomized Trial. *Am J Gastroenterol*. 2017;112(3):441-446. <https://doi.org/10.1038/ajg.2016.582>
31. Lau JYW, Pittayanon R, Wong KT, Pinjaroen N, Chiu PWY, Rerknimitr R, Holster IL, Kuipers EJ, Wu KC, Au KWL, Chan FKL, Sung JY. Prophylactic angiographic embolisation after endoscopic control of bleeding to high-risk peptic ulcers: a randomised controlled trial. *Gut*. 2019;68(5):796-803. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2018-316074>

Поступила 11.02.2022

Received 11.02.2022

Принята к печати 30.08.2022

Accepted 30.08.2022



## Чрескожная холецистостомия в многопрофильном стационаре

© Д.В. МИЗГИРЕВ<sup>1,2</sup>, Д.И. БАРИНОВА<sup>1</sup>, А.Ю. ТЕТЕРИН<sup>2</sup>, Б.Л. ДУБЕРМАН<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, Архангельск, Россия;

<sup>2</sup>ГБУЗ Архангельской области «Первая городская клиническая больница им. Е.Е. Волосевич», Архангельск, Россия

### Резюме

**Цель исследования.** Проанализировать показания, технические особенности и результаты чрескожной холецистостомии.

**Материал и методы.** Проведено ретроспективное одноцентровое исследование результатов выполнения чрескожной холецистостомии за последовательный 13-летний период, выборка сплошная. Изучены причины выполнения вмешательств, их технические особенности и исходы.

**Результаты.** Показаниями к чрескожной холецистостомии являлись острый холецистит — 40 (63,5%) случаев, механическая желтуха — 23 (36,5%) случая. При остром холецистите причинами отказа от холецистэктомии были тяжелые острые и декомпенсированные хронические заболевания. При механической желтухе решение о холецистостомии принимали при невозможности осуществить другие способы билиарной декомпрессии. Дренаж с фиксирующей нитью использован у 44 (69,8%) пациентов. Всего отмечено 13 (21,3%) случаев миграции дренажа, при этом частота миграции катетеров с фиксирующей нитью составила 13,6%, без фиксирующей нити — 41,2% ( $p=0,033$ ). Холецистэктомия в последующем выполнена у 10 (15,9%) больных. При механической желтухе холецистостомия не привела к развитию деструктивного холецистита ни в одном случае. В группе острого холецистита прогрессирование деструкции желчного пузыря отмечено у 6 пациентов. Общая послеоперационная госпитальная летальность составила 36,5% ( $n=23$ ), летальность в группе острого холецистита — 32,5% ( $n=13$ ), в группе механической желтухи — 43,5% ( $n=10$ ). Летальность при степени тяжести острого холецистита Grade III (75,0%) была выше по сравнению с Grade II (21,9%;  $p=0,008$ ).

**Заключение.** Холецистостомия является редким (резервным) вмешательством. Использование фиксирующей нити статистически значимо уменьшает частоту миграции холецистостомического катетера. Прогрессирование деструкции желчного пузыря требовало холецистэктомии в 15% случаев. Тактика лечения пациентов с острым холециститом зависит от физического статуса и коморбидного фона.

**Ключевые слова:** острый холецистит, механическая желтуха, холангит, летальность, холецистостомия, чрескожные вмешательства.

### Информация об авторах:

Мизгирев Д.В. — <https://orcid.org/0000-0002-6804-3790>

Барина Д.И. — <https://orcid.org/0000-0002-6155-6614>

Тетерин А.Ю. — <https://orcid.org/0000-0001-9694-0440>

Дуберман Б.Л. — <https://orcid.org/0000-0002-7041-022X>

Автор, ответственный за переписку: Мизгирев Д.В. — e-mail: [denimsur@rambler.ru](mailto:denimsur@rambler.ru)

### Как цитировать:

Мизгирев Д.В., Барина Д.И., Тетерин А.Ю., Дуберман Б.Л. Чрескожная холецистостомия в многопрофильном стационаре. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;1:39–45. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301139>

## Percutaneous cholecystostomy in multi-field hospital

© D.V. MIZGIREV<sup>1,2</sup>, D.I. BARINOVA<sup>1</sup>, A.YU. TETERIN<sup>2</sup>, B.L. DUBERMAN<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia;

<sup>2</sup>Volosevich First Arkhangelsk City Clinical Hospital, Arkhangelsk, Russia

### Abstract

**Objective.** To analyze the indications, technical features and results of percutaneous cholecystostomy.

**Material and methods.** A retrospective single-center study of the results of percutaneous cholecystostomy over 13-year period was carried out. The indications for surgery, technical features and outcomes were studied.

**Results.** The indications for percutaneous cholecystostomy were acute cholecystitis in 40 (63.5%) cases and obstructive jaundice in 23 (36.5%) cases. In acute cholecystitis, cholecystectomy was denied due to severe acute and decompensated chronic diseases. In case of obstructive jaundice, cholecystostomy was preferred if other methods of biliary decompression were impossible. Drainage with locking thread was used in 44 (69.8%) patients. A total of 13 (21.3%) cases of drainage migration were noted. Incidence of migration of catheters with locking threads was 13.6%, without locking threads — 41.2% ( $p=0.033$ ). Subsequent cholecystectomy was performed in 10 (15.9%) patients. In case of obstructive jaundice, cholecystostomy did not lead to destructive cholecystitis in any case. Six patients with acute cholecystitis had progressive gallbladder destruction. Overall postoperative in-hospital mortality was 36.5% ( $n=23$ ). Mortality in the group of acute cholecystitis was 32.5% ( $n=13$ ), in the group of obstructive jaundice — 43.5% ( $n=10$ ). Mortality was higher in acute cholecystitis Grade III (75.0%) compared to Grade II (21.9%;  $p=0.008$ ).

**Conclusion.** Cholecystostomy is a rare (reserve) intervention. Locking thread significantly reduces the incidence of migration of cholecystostomy catheter. Progressive gallbladder destruction required cholecystectomy in 15% of cases. Treatment of patients with acute cholecystitis depends on physical status and comorbidities.

**Keywords:** acute cholecystitis, obstructive jaundice, cholangitis, mortality, percutaneous interventions.

#### Information about the authors:

Mizgirev D.V. — <https://orcid.org/0000-0002-6804-3790>

Barinova D.I. — <https://orcid.org/0000-0002-6155-6614>

Teterin A.Yu. — <https://orcid.org/0000-0001-9694-0440>

Duberman B.L. — <https://orcid.org/0000-0002-7041-022X>

**Corresponding author:** Mizgirev D.V. — e-mail: [denimsur@rambler.ru](mailto:denimsur@rambler.ru)

#### To cite this article:

Mizgirev DV, Barinova DI, Teterin AY, Duberman BL. Percutaneous cholecystostomy in multi-field hospital. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;1:39–45. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301139>

## Введение

Чрескожная холецистостомия (ХС) представляет собой лечебное вмешательство, заключающееся в пункции желчного пузыря (ЖП) под контролем лучевых методов исследования с последующей установкой дренажа для наружного желчеотведения.

Впервые ХС предложена в 1859 г. И.Л.В. Тудикумом в виде двухэтапного вмешательства [1]. В 1878 г. Марион Симс впервые в истории выполнил ХС, подшив вскрытый ЖП к углу лапаротомной раны после удаления из его просвета нескольких камней [2]. Два месяца спустя Теодор Кохер успешно дренировал эмпиему ЖП в 2 этапа [1].

Первая одномоментная успешная ХС произведена Лоусоном Тейтом (Англия) в 1879 г. [1], в последующем он прооперировал еще 55 больных, умерли 3 больных, смерть 2 из них произошла вследствие прогрессирования опухоли печени. Приоритет выполнения ХС в России принадлежит Е.В. Павлову.

В 1921 г. Н. Burckardt и W. Mueller [2] сообщили о первом опыте 40 холецистохолангиографий, введение контраста осуществлялось путем чрескожной пункции ЖП. С внедрением в клиническую практику ультразвука начали появляться публикации о выполнении ХС под ультразвуковым контролем при механической желтухе (МЖ) (M. Elyaderani, O.F. Gabriele, 1979) [4], остром холецистите (ОХ) (R.W. Radder, 1980) [5]. В 1982 г. R.W. Shaver [6] представил данные о безопасности и эффективности ХС при ОХ и МЖ, в выборку вошли 13 больных.

В качестве показаний к ХС сегодня рассматривают ОХ, МЖ, острый холангит, перфорацию ЖП. Кроме того, ХС может использоваться в качестве доступа к желчевыводящим путям для эндобилиарных вмешательств при невозможности канюляции внутрипеченочных протоков. Техническая простота выполнения и небольшая продолжительность вмешательства позволяют использовать его у пациентов с высоким операционно-анестезиологическим риском на фоне коморбидных заболеваний.

Критерии отбора пациентов для ХС и технические аспекты вмешательства варьируют, применение в качестве этапного или окончательного способа лечения болезней желчевыводящих путей нуждается в изучении и оценке.

Цель исследования — анализ использования чрескожной ХС в многопрофильном стационаре.

## Материал и методы

В рамках работы, одобренной локальным Комитетом по этике при Северном государственном медицинском университете (Протокол №02/4-15 от 08.04.15), в клинике ГБУЗ АО «Первая городская клиническая больница им. Е.Е. Волосевич» (Архангельск) проведено ретроспективное одноцентровое исследование сплошной выборки больных, у которых с января 2008 по декабрь 2020 г. выполнена чрескожная ХС.

Всего в исследование включены 63 пациента. Всем больным чрескожную ХС выполняли под контролем ультразвукового исследования и рентгеноскопии органов брюшной полости. Выбор доступа для пункции ЖП (чреспеченочный или чрезбрюшинный) определяли при визуализации, ориентируясь на техническую возможность проведения инструмента через паренхиму печени. После пункции ЖП иглой диаметром 18F желчь забирали для микробиологического исследования. Полость ЖП выполняли водорастворимым контрастом с последующим бужированием канала и установкой дренажа по методике Сельдингера. Использовали полиуретановые катетеры диаметром 10–12F типа «поросычий хвост» с фиксирующей нитью или без нее (ООО «МИТ»).

Изучали причины выполнения ХС, технические особенности вмешательства (вид доступа, тип дренажа) и его результаты (осложнения, летальность, частота выполнения последующей холецистэктомии — ХЭ). В группе ОХ проводили оценку тяжести состояния пациентов по шкале SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) и определяли степень тяже-

сти ОХ в соответствии с Токийскими рекомендациями (2018 г.). Исследовали также микробный спектр и антибиотикочувствительность микрофлоры, выделенной из пузырной желчи.

Результаты исследования сохраняли в виде базы данных Microsoft Access, статистическую обработку проводили с использованием программы SPSS 17.0 («SPSS Inc.», Chicago, IL, США). Представление переменных включало расчет средних величин (M), медианы (Me), первого и третьего квартилей (Q1, Q3), 95% доверительного интервала среднего (95% ДИ), категориальные переменные представлены в виде частот и процентов. Проверку количественных данных на нормальность распределения проводили с использованием критериев Шапиро—Уилка и Колмогорова—Смирнова. Для сравнения качественных переменных использовали критерий  $\chi^2$  Пирсона, при необходимости применяли точный критерий Фишера. Количественные переменные сравнивали с помощью критерия U Манна—Уитни. Критический уровень значимости ( $p$ ) принят равным 0,05.

## Результаты

В исследование включены 63 пациента: 35 (55,6%) мужчин и 28 (44,4%) женщин, средний возраст 67,8 года (Me 72; 95% ДИ 63,1—72,6; min 30, max 98; Q1 52, Q3 84). У 40 (63,5%) больных (19 мужчин, 21 женщина) показанием к вмешательству являлся ОХ, в 23 (36,5%) случаях (16 мужчин, 7 женщин) ХС выполнена по поводу МЖ. Средний возраст в группе ОХ составил 72,4 года (Me 76,5; 95% ДИ 66,4—78,4; min 30, max 98; Q1 59,5, Q3 87,8), в группе МЖ — 59,9 года (Me=54; 95% ДИ 52,7–67,1; min=37, max=89; Q1=44,0, Q3=71,0).

Решение воздержаться от ХЭ у пациентов с ОХ обусловлено следующими причинами: острое нарушение мозгового кровообращения (11/27,5%), другие острые заболевания — некротический панкреатит, инфаркт миокарда, пневмония (9/22,5%), декомпенсированные хронические сопутствующие заболевания (19/47,5%). В 1 (2,5%) случае предполагаемый абсцесс подпеченочного пространства после установки дренажа оказался эмпиемой ЖП.

При МЖ было принято решение о ХС из-за невозможности выполнить чрескожную чреспеченочную холангиостомию (ЧЧХС) по следующим причинам: узкие протоки или отсутствие их ультразвуковой визуализации (9/39,1%), безуспешная попытка ЧЧХС (9/39,1%), сочетание МЖ с ОХ (3/13,0%). В 2 (8,8%) случаях ХС использовали как первый этап вмешательства с последующей симультанной ЧЧХС с осуществлением доступа во внутрпеченочные протоки, контрастированные через ЖП.

Преобладающим доступом при ХС являлся чреспеченочный, выполненный у 61 (96,8%) пациента, у 2 (3,2%) больных ХС установлена чрезбрюшинно

без проведения инструмента через печень. Дренаж с фиксирующей нитью использован у 44 (69,8%) пациентов, дренаж типа «поросычий хвост» без фиксирующей нити применили у 17 (27%) больных. В 2 случаях ретроспективно установить вид холецистостомического катетера не удалось.

ХЭ после ХС выполнена у 10 (15,9%) пациентов. В группе МЖ ХЭ произведена в 3 (13,0%) случаях, при этом развитие острого деструктивного холецистита не отмечено ни разу. В группе ОХ ХЭ выполнена 7 (17,5%) пациентам в сроки от 1 до 39 сут с момента вмешательства (M 12,0 сут), лапароскопически оперированы 5 больных, через лапаротомию — 2. В этой группе прогрессирование деструкции ЖП наблюдали у 6 (85,7%) пациентов, в 1 (14,3%) случае ХЭ выполнена по причине миграции холецистостомического дренажа с развитием местного желчного перитонита.

Всего отмечено 13 (21,3%) случаев миграции дренажа, при этом частота миграции ХС с фиксирующей нитью составила 13,6% (6 из 44), дренажи без фиксирующей нити мигрировали статистически значимо чаще — у 7 из 17 (41,2%) пациентов (точный критерий Фишера,  $p=0,033$ ). Один эпизод неполной миграции дренажа сопровождался наружным кровотечением, еще один — наружным желчеистечением помимо холецистостомической трубки. Оба осложнения купированы установкой катетера большего диаметра.

Общая госпитальная послеоперационная летальность составила 36,5% ( $n=23$ ), летальность в группе ОХ — 32,5% ( $n=13$ ), в группе МЖ — 43,5% ( $n=10$ ),  $\chi^2=0,36$ ;  $p=0,54$ . При сравнении количества летальных исходов в группе ОХ у пациентов, которым выполнена ХЭ (1 из 7; 14,3%) и у которых ХЭ не производили (12 из 33; 36,4%), статистически значимых различий не выявлено (точный критерий Фишера,  $p=0,393$ ).

Оценка тяжести состояния пациентов с ОХ по шкале SOFA в среднем составила 5,67 балла (Me 5,0; 95% ДИ 4,46—6,88; min 2, max 13). Сравнение средних баллов SOFA в группах выживших (M 4,38; Me 4,5; 95% ДИ 3,55—5,20; min 2, max 7) и умерших (M 8,25; Me 8,5; 95% ДИ 5,54—10,96; min 2, max 13) продемонстрировало более тяжелое состояние пациентов на момент выполнения ХС в группе с последующим летальным исходом ( $U=17,5$ ;  $p=0,004$ ).

При определении степени тяжести ОХ в соответствии с Токийскими рекомендациями 2018 г. средняя тяжесть (Grade II) отмечена у 32 (75%) пациентов, тяжелое течение (Grade III) — у 8 (25%). При этом летальность в подгруппе Grade III (6/75,0%) была статистически значимо выше по сравнению с подгруппой Grade II (7/21,9%), точный критерий Фишера,  $p=0,008$ .

Причинами смерти при ОХ средней тяжести были: сепсис на фоне тяжелого некротического панкреатита (2), острая почечная недостаточность (1), повторное нарушение мозгового кровообращения (1),

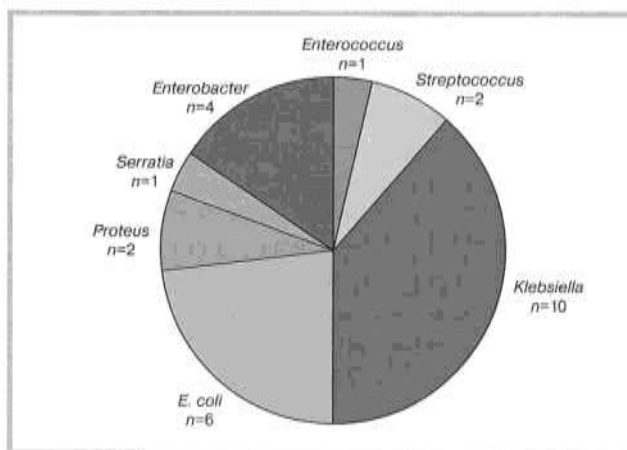


Рис. 1. Частота выделения различных возбудителей из пузырной желчи.

Fig. 1. Prevalence of various microflora in gallbladder bile.

декомпенсация хронической сердечной недостаточности (1), декомпенсация цирроза печени в сочетании с внутрибрюшным кровотечением из операционной раны передней брюшной стенки (1), острое нарушение мезентериального кровообращения (1). Пациенты с ОХ тяжелой степени умерли в результате билиарного сепсиса (2), тяжелого некротического панкреатита (1), острого инфаркта миокарда (1), прогрессирования злокачественного новообразования поджелудочной железы (1), деструктивной пневмонии (1).

Результаты микробиологического исследования желчи, полученной при пункции ЖП, оценены ретроспективно у 42 (63,5%) больных, микрофлора выделена в 27 (64,3%) случаях. В 1 (2,4%) случае идентифицировать выделенный микроорганизм не удалось.

Частота выделения различных микроорганизмов представлена на рис. 1. В микробном пейзаже преобладали представители семейства энтеробактерий. Антибиотикорезистентность микрофлоры пузырной желчи (рис. 2) демонстрирует наличие резистентных штаммов, в том числе к цефалоспорином III и IV поколений и карбапенемам.

## Обсуждение

В настоящем ретроспективном исследовании проанализированы результаты использования ХС в многопрофильном хирургическом стационаре. Всего за 13 лет выполнено 63 вмешательства, из них 63,5% по поводу ОХ. Частота использования ХС при ОХ, по данным литературы, варьирует. Так, E.V. Carti и соавт. (2020) [7] сообщили о применении ХС у 12,9% больных при ОХ, W.C. Lin и соавт. (2016) [8] на большой выборке пациентов с ОХ использовали ХС только в 1,9% случаев. Количество выполненных оперативных вмешательств при ОХ

в нашей клинике за последние 6 лет представлено в таблице.

Средняя частота ХС при ОХ составила 1,3% от количества ХЭ в ургентной хирургии. Некоторые исследователи (З.Т. Ширинов и соавт., 2021) [9] вообще не применяют ХС в алгоритме лечения ОХ, в том числе у больных пожилого возраста.

Современные клинические рекомендации говорят о целесообразности выполнения чрескожной ХС под УЗ-контролем у пациентов с высоким операционно-анестезиологическим риском на фоне декомпенсации сопутствующих заболеваний, старческого возраста, выраженных инфильтративно-воспалительных изменений в подпеченочном пространстве (НКР «Острый холецистит», 2021). Токийские рекомендации (Токуо Guidelines 2018) предусматривают применение ХС при степенях тяжести ОХ Grade II и III у больных с плохим общим соматическим статусом, при этом выполнение лапароскопической ХЭ рекомендуется в учреждениях, обладающих достаточными техническими возможностями для ее выполнения. Как и в крупном ретроспективном исследовании А.Г. Бебуришвили и соавт. (2020) [10], продемонстрировавшем послеоперационную летальность после ХС, достигающую 14,8%, летальность в нашей выборке после ХС оказалась значительно выше общей послеоперационной летальности при ОХ (32,5% против 2,8%), проанализированной за последние 6 лет исследования. В нашей клинике ХС не является частым вмешательством при ОХ, высокая летальность после ее выполнения связана с тяжелым состоянием пациентов. Наши результаты во многом согласуются с данными проспективного многоцентрового исследования CHOCOLATE [11], показавшего статистически значимо более высокую летальность после ХС при ОХ (68%) по сравнению с ХЭ (15%).

Согласно нашему опыту, Токийские критерии-2018 не всегда отражают истинную тяжесть состояния пациента, однако летальность при ОХ Grade III была статистически значимо выше по сравнению с Grade II. Кроме того, показатель SOFA в группе умерших был статистически значимо выше по сравнению с группой выживших пациентов с ОХ.

Технический успех установки холецистостомического дренажа составил 100%, что сопоставимо с данными других авторов [12–17], однако прогрессирование деструкции ЖП в 15% случаев и миграция дренажа с развитием перитонита потребовала выполнения срочной ХЭ. По данным литературы [12–14, 18], частота выполнения ХЭ после ХС достигает 30–35%, но сроки выполнения вмешательства в исследованиях зачастую не упоминаются. Срочная ХЭ требуется части больных ввиду прогрессирования заболевания либо при развитии осложнений ХС, являющихся, впрочем, редким явлением для данного вмешательства (массивное кровотечение — 0,69–4% случаев, повреждение кишечника — 0,35–1,4%) [18].

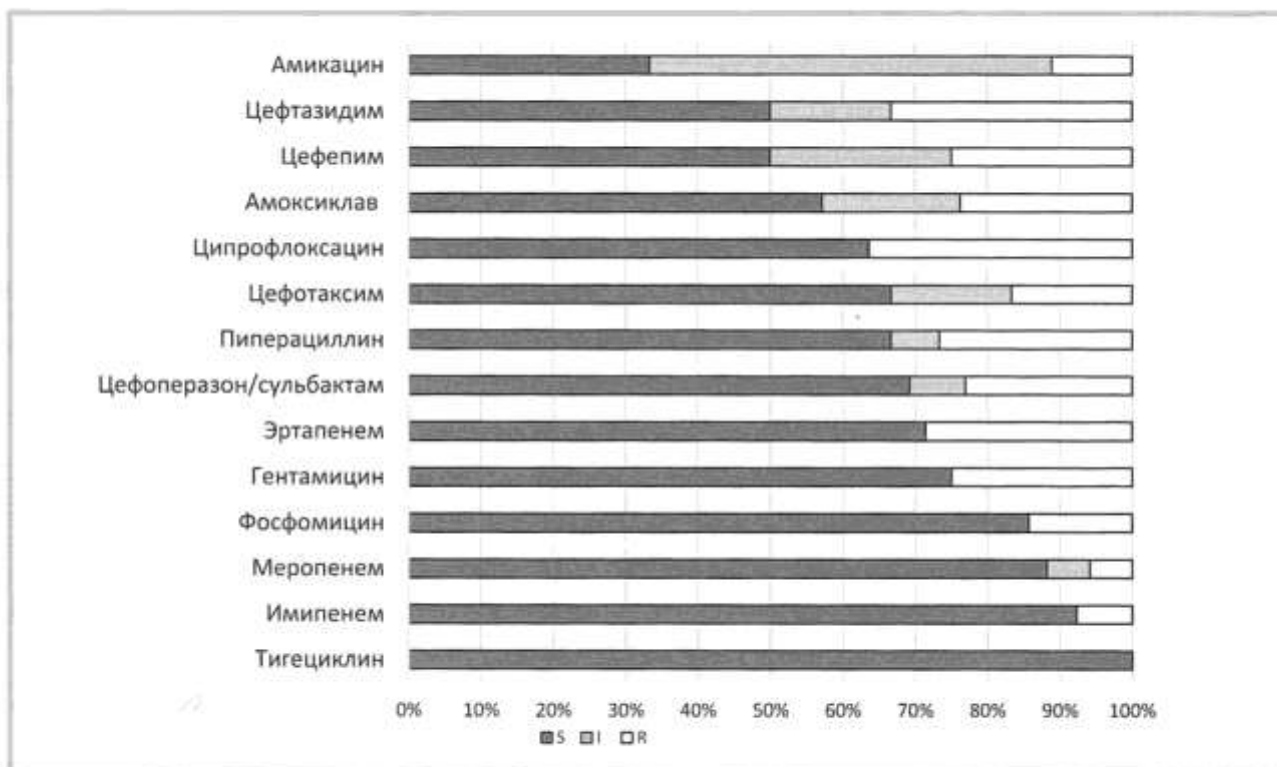


Рис. 2. Чувствительность микрофлоры к антибиотикам.

S — чувствительны, I — умеренно чувствительны, R — резистентны.

Fig. 2. Antibiotic sensitivity of microflora.

S — sensitive, I — intermediate sensitive, R — resistant.

#### Оперативные вмешательства при остром холецистите за период с 2015 по 2020 г.

##### Surgeries for acute cholecystitis between 2015 and 2020

Год	Холецистэктомия	Летальность	Холецистостомия
2015	222	7/3,2%	7/3,2%
2016	251	8/3,2%	2/0,8%
2017	255	6/2,4%	2/0,8%
2018	302	7/2,3%	4/1,3%
2019	263	12/3,8%	2/0,8%
2020	238	3/1,3%	3/1,3%
Всего	1531	43/2,8%	20/1,3%

Миграцию холецистостомического катетера относят к малым осложнениям, частота ее, по данным литературы [15, 18], составляет 4,5–15%. В нашей выборке миграция возникла в 21,4% случаев, при этом дренаж с фиксирующей нитью оказался значительно менее склонным к дислокации ( $p=0,033$ ).

Как и J. Bundy и соавт. [13], мы предпочитаем чреспеченочный доступ при катетеризации ЖП, вместе с тем результаты исследования Н.М. Karakas и соавт. [18] не продемонстрировали различий в исходах чредробрюшинного и чреспеченочного способов. В то же время десятилетний опыт P. Dvorak и соавт. [12] показал большее количество миграций при чредробрюшинном доступе. Авторы также сообщают о значительно большей частоте других осложнений (желчеистечение, перфорация).

В качестве основных показаний к ХС выступают ОХ и МЖ. Большинство публикаций посвящены применению ХС при ОХ, исследования результатов ХС при МЖ и холангите немногочисленны [16–19]. В нашей серии только 23 (36,5%) из 63 ХС выполнены при МЖ, при этом основным показанием к вмешательству являлась безуспешная попытка ЧЧХС. Аналогичные результаты приводят Y.L. Li и соавт. [17]. В 2 (8,8%) случаях лечения МЖ при деблокированном пузыре контрастирование протоков после катетеризации ЖП позволило выполнить симультанную ЧЧХС под рентгенологическим контролем. Ряд авторов сообщают о технически успешном осуществлении прямого доступа во внепеченочные желчные пути через реканализированный пузырный проток с целью выполнения стентирования [13].

По данным П.Н. Ромащенко и соавт. [19], ХС успешно применяют при опухолевой МЖ с дистальным уровнем блока, что характеризуется низкой частотой осложнений. Кроме того, использование ХС у резектабельных больных позволяет избежать форсированного проведения инструментов через зону обтурации, что может влиять на опухолевую диссеминацию. Однако невысокая доля резектабельности, невозможность последующих эндобилиарных вмешательств и необходимость быстрого полного дообследования пациента (что не всегда возможно в короткие сроки) ограничивают применение данного подхода.

Частота бактериобилии в нашей выборке, составившая 66,7%, соотносится с данными других авторов (J. Bundy и соавт. [13] — 39,5%, P. Dvorak и соавт. [12] — 88%). В публикациях качественный состав микрофлоры пузырной желчи варьирует, в качестве преобладающих микробных агентов называют *E. Coli* [12, 13]. Мы наблюдали схожий микробный спектр, однако преобладала *Klebsiella* (38%). Вызывает беспокойство значительное количество резистентных штаммов, в том числе к цефалоспорином и карбапенемам.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Пархисенко Ю.А., Жданов А.И., Пархисенко В.Ю., Калашник Р.С. Хирургические операции на печени, желчных путях и поджелудочной железе. Часть II. Хирургия желчных путей. *Анналы хирургической гепатологии*. 2015;20(1):137-149. Parhisenko YuA, Zhdanov AI, Parhisenko VYu, Kalashnik RS. Liver, Bile Ducts and Pancreas Surgery Part II. Bile Ducts Surgery. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2015;20(1):137-149. (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.20151137-149>
2. Федоров И.В. История билиарной хирургии. *Казанский медицинский журнал*. 2014;95(4):604-607. Fedorov IV. The history of biliary surgery. *Kazan medical journal*. 2014;95(4):604-607. <https://doi.org/10.17816/KMJ1853>
3. Burckhardt H, Muller W. Versucheüber die Punktion der Gallenblase und ihre Roentgendarstellung. *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*. 1921;162:168-197.
4. Elyaderani M, Gabriele OF. Percutaneous Cholecystostomy and Cholangiography in Patients with Obstructive Jaundice. *Radiology*. 1979;130:601-602.
5. Radder RW. Ultrasonically guided percutaneous catheter drainage for gallbladder empyema. *Diagn Imaging*. 1980;49(6):330-333.
6. Shaver RW, Hawkins IF Jr, Soong J. Percutaneous Cholecystostomy. *Am J Roentgenol*. 1982;138(6):1133-1136. <https://doi.org/10.2214/ajr.138.6.1133>
7. Carti EB, Kutlutürk K. Should percutaneous cholecystostomy be used in all cases difficult to manage? *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2020;26(2):186-190. <https://doi.org/10.14744/tjtes.2020.73557>
8. Lin WC, Chang CW, Chu CH. Percutaneous cholecystostomy for acute cholecystitis in high-risk elderly patients. *Kaohsiung J Med Sci*. 2016;32(10):518-525. <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2016.08.006>
9. Ширинов З.Т., Алиев Ю.Г., Гамидова Н.А., Мехтизаде С.М., Ахмедов Д.С. Алгоритм диагностики хирургического лечения боль-

## ВЫВОДЫ

1. ХЭ при ОХ является редким вынужденным вмешательством, выполняемым у 1,3% оперируемых больных.

2. ХЭ при МЖ является резервным вмешательством при невозможности других способов желчеотведения.

3. Использование фиксирующей нити в дренаже типа «поросычий хвост» статистически значимо уменьшает частоту миграции холецистостомического катетера.

4. После ХЭ при ОХ в 15% случаев отмечено прогрессирование деструкции ЖП, потребовавшее ХЭ. При МЖ ХЭ не приводила к развитию деструктивного холецистита.

5. Летальность при ОХ степени тяжести Grade III была статистически значимо выше по сравнению с Grade II. Тактика лечения пациента с ОХ зависит от физического статуса и коморбидного фона.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

- ных пожилого возраста с острым деструктивным калькулезным холециститом. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2021;6:24-29. Shirinov ZT, Aliev YuG, Gamidova NA, Mekhtizade SM, Akhmedov DS. Diagnosis and surgical treatment of acute destructive cholecystitis in advanced age patients. *Khirurgiya*. 2021;6:24-29. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202106124>
10. Бебуришвили А.Г., Панин С.И., Зюбина Н.А., Нестеров С.С., Пузикова А.В. Холецистостомия при остром холецистите. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;6:44-48. Beburishvili AG, Panin SI, Zyubina EN, Nesterov SS, Puzikova AV. Cholecystostomy in acute cholecystitis in modern surgical practice. *Khirurgiya*. 2020;6:44-48 (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202006144>
11. Loozen CS, van Santvoort HC, van Duijvendijk P, Besselink MG, Gouma DJ, Nieuwenhuijzen GA, Kelder JC, Donkervoort SC, van Geloven AA, Kruijff PM, Roos D, Kortram K, Kormann VN, Pronk A, van der Peet DL, Crolla RM, van Ramshorst B, Bollen TL, Boerma D. Laparoscopic cholecystectomy versus percutaneous catheter drainage for acute cholecystitis in high risk patients (CHOCOLATE): multicentre randomised clinical trial. *BMJ*. 2018;363:k3965. <https://doi.org/10.1136/bmj.k3965>
12. Dvorak P, Hoffmann P, Renc O, Dusek T, Rejchrt S, Slezak O, Vyroubal P. Percutaneous cholecystostomy in the management of acute cholecystitis — 10 years of experience. *Videosurgery Miniinv*. 2019;14(4):516-525. <https://doi.org/10.5114/wiitm.2019.84704>
13. Bundy J, Srinivasa RN, Gemmete JJ, Shields JJ, Chick JFB. Percutaneous Cholecystostomy: Long-Term Outcomes in 324 Patients. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2018;41(6):928-934. <https://doi.org/10.1007/s00270-018-1884-5>
14. Kim SK, Mani NB, Darcy MD, Picus DD. Percutaneous Cholecystolithotomy Using Cholecystoscopy. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2019;22(3):139-148. <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2019.04.006>
15. Yeo CS, Tay VW, Low JK, Woon WW, Punamiya SJ, Shelat VG. Outcomes of percutaneous cholecystostomy and predictors of eventual cholecystectomy. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2016;23(1):65-73. <https://doi.org/10.1002/jhbp.304>

16. Gulaya K, Desai SS, Sato K. Percutaneous Cholecystostomy: Evidence-Based Current Clinical Practice. *Semin Intervent Radiol*. 2016;33(4):291-296. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1592326>
17. Li YL, Wong KH, Chiu KW, Cheng AK, Cheung RK, Yam MK, Chan AL, Chan VS, Law MW, Lee PS. Percutaneous cholecystostomy for high-risk patients with acute cholangitis. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(19):e0735. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000010735>
18. Karakas HM, Yildirim G, Fersahoglu MM, Findik O. Percutaneous cholecystostomy: An update for the 2020s. *North Clin Istanb*. 2021;6;8(5):537-542. <https://doi.org/10.14744/nci.2021.81594>
19. Ромашенко П.Н., Майстренко Н.А., Кузнецов А.И., Прыдко А.С., Филин А.А., Алиев А.К., Жеребцов Е.С. Механическая желтуха опухолевого генеза: обоснование выбора метода декомпрессии желчевыводящих протоков. *Анналы хирургической гепатологии*. 2020;25(2):124-136. Romashchenko PN, Maistrenko NA, Kuznetsov AI, Pryadko AS, Filin AA, Aliev AK, Zherebtsov ES. Malignant obstructive jaundice: justification of the method of biliary decompression. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2020;25(2):124-136. (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.20202124-136>

Поступила 11.04.2022

Received 11.04.2022

Принята к печати 14.07.2022

Accepted 14.07.2022

## Сосудистые реконструкции и трансплантационные технологии в хирургии печени (часть I)

© С.Э. ВОСКАНЯН, А.И. АРТЕМЬЕВ, Е.В. НАЙДЕНОВ, И.Ю. КОЛЫШЕВ, М.В. ШАБАЛИН, А.Н. БАШКОВ, Д.В. ЧУРСИН, Х.А. СУБХОНОВ, Д.С. РАСПОПОВ

ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», Москва, Россия

### Резюме

**Цель исследования.** Систематизировать тактико-технические аспекты резекций печени с реконструкцией афферентного и эфферентного кровоснабжения печени и/или нижней полой вены и изучить результаты хирургического лечения пациентов с очаговыми образованиями печени.

**Материал и методы.** Исследование проведено среди 413 пациентов с паразитарными, первичными и вторичными новообразованиями печени с инвазией магистральных сосудов (воротная вена, печеночная артерия, печеночные вены, нижняя полая вена, правое предсердие), что исключало возможность выполнения радикальных резекций печени без сосудистой резекции и реконструкции, а также аутотрансплантации печени *in vivo*, аутотрансплантации печени *ante situ* (*ex situ in vivo*), экстракорпоральных резекций печени с аутотрансплантацией (*ex vivo*).

**Результаты.** Хирургические вмешательства систематизированы в зависимости от применения различных тактико-технических приемов, технической сложности, вида и количества реконструируемых сосудов, применения методики тотальной сосудистой изоляции и холодной консервации, использованной техники при резекции и реконструкции магистральных сосудов, технической сложности оперативных вмешательств, в результате чего выделены 4 градации (Grade I—IV). Предложено определение трансплантационных технологий в резекционной хирургии печени.

**Заключение.** К трансплантационным технологиям в хирургии печени следует относить резекции печени, дополненные сосудистым реконструктивным компонентом путей афферентного и эфферентного кровоснабжения печени, а также нижней полой вены, в том числе с применением тотальной сосудистой изоляции печени в условиях нормо- или гипотермии, которые позволяют существенно увеличить резектабельность.

**Ключевые слова:** трансплантационные технологии в хирургии печени, резекции печени, реконструкции сосудов, магистральные сосуды, аутотрансплантация печени.

### Информация об авторах:

Восканян С.Э. — <https://orcid.org/0000-0001-5691-5398>; e-mail: [voskanyan\\_se@mail.ru](mailto:voskanyan_se@mail.ru)  
Артемьев А.И. — <https://orcid.org/0000-0002-1784-5945>; e-mail: [coma2000@yandex.ru](mailto:coma2000@yandex.ru)  
Найденов Е.В. — <https://orcid.org/0000-0002-9753-4345>; e-mail: [naydyonov@pochta.ru](mailto:naydyonov@pochta.ru)  
Колышев И.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-6254-130X>; e-mail: [diffdiagnoz@mail.ru](mailto:diffdiagnoz@mail.ru)  
Шабалин М.В. — <https://orcid.org/0000-0002-4527-0448>; e-mail: [shabalin.max.v@mail.ru](mailto:shabalin.max.v@mail.ru)  
Башков А.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-4560-6415>; e-mail: [abashkov@yandex.ru](mailto:abashkov@yandex.ru)  
Чурсин Д.В. — <https://orcid.org/0000-0003-4009-0672>; e-mail: [docchursin007@yandex.ru](mailto:docchursin007@yandex.ru)  
Субхонов Х.А. — <https://orcid.org/0000-0001-9280-2606>; e-mail: [subkhonov.93@mail.ru](mailto:subkhonov.93@mail.ru)  
Распопов Д.С. — <https://orcid.org/0000-0001-7686-2617>; e-mail: [ras.di@mail.ru](mailto:ras.di@mail.ru)  
Автор, ответственный за переписку: Найденов Е.В. — e-mail: [e.v.naydenov@mail.ru](mailto:e.v.naydenov@mail.ru)

### Как цитировать:

Восканян С.Э., Артемьев А.И., Найденов Е.В., Колышев И.Ю., Шабалин М.В., Башков А.Н., Чурсин Д.В., Субхонов Х.А., Распопов Д.С. Сосудистые реконструкции и трансплантационные технологии в хирургии печени (часть I). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;1:46–55. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301146>

## Vascular reconstructions and transplant technologies in liver surgery (part I)

© S.E. VOSKANYAN, A.I. ARTEMIEV, E.V. NAIDENOV, I.YU., KOLYSHEV M.V. SHABALIN, A.N. BASHKOV, D.V. CHURSIN, KH.A. SUBKHONOV, D.S. RASPOPOV

Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, Moscow, Russia

### Abstract

**Objective.** To systematize technical aspects of liver resections with reconstruction of afferent and efferent liver blood supply and/or inferior vena cava, as well as to analyze the results of surgical treatment in patients with focal liver lesions.

**Material and methods.** The study included 413 patients with parasitic lesions, primary and secondary liver tumors with great vessel invasion (portal vein, hepatic artery, hepatic veins, inferior vena cava, right atrium). These features excluded radical liver resections without vascular resection and reconstruction, as well as liver autotransplantation *in vivo*, liver autotransplantation *ante situ* (*ex situ in vivo*), extracorporeal liver resections with autotransplantation (*ex vivo*).



**Results.** Surgical interventions were systematized depending of surgical tactics and techniques, technical complexity, type and number of reconstructed vessels, the use of total vascular isolation and cold preservation techniques, resection and reconstruction of great vessels. Thus, 4 gradations were allocated (Grade I-IV). The definition of transplantation technologies in liver surgery was proposed.

**Conclusion.** Transplantation technologies in liver surgery include liver resections supplemented with vascular reconstruction of afferent and efferent liver blood supply, inferior vena cava including total vascular isolation of liver under normo- or hypothermia. These measures can significantly extend the possibilities of resection.

**Keywords:** transplantation technologies in liver surgery, liver resection, vascular reconstruction, major vessels, liver autotransplantation.

#### Information about the authors:

Voskanyan S.E. — <https://orcid.org/0000-0001-5691-5398>; e-mail: voskanyan\_se@mail.ru

Naidenov E.V. — <https://orcid.org/0000-0002-9753-4345>; e-mail: naydyonov@pochta.ru

Artemiev A.I. — <https://orcid.org/0000-0002-1784-5945>; e-mail: coma2000@yandex.ru

Kolyshchev I.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-6254-130X>; e-mail: diffdiagnoz@mail.ru

Shabalin M.V. — <https://orcid.org/0000-0002-4527-0448>; e-mail: shabalin.max.v@mail.ru

Bashkov A.N. — <https://orcid.org/0000-0002-4560-6415>; e-mail: abashkov@yandex.ru

Chursin D.V. — <https://orcid.org/0000-0003-4009-0672>; e-mail: docchursin007@yandex.ru

Subkhonov H.A. — <https://orcid.org/0000-0001-9280-2606>; e-mail: subkhonov.93@mail.ru

Raspopov D.S. — <https://orcid.org/0000-0001-7686-2617>; e-mail: ras.di@mail.ru

**Corresponding author:** Naydenov E.V. — e-mail: e.v.naydenov@mail.ru

#### To cite this article:

Voskanyan SE, Artemiev AI, Naidenov EV, Kolyshchev IYu, Shabalin MV, Bashkov AN, Chursin DV, Subkhonov HA, Raspopov DS. Vascular reconstructions and transplant technologies in liver surgery (part I). *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;1:46–55. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301146>

## Введение

Хирургическое лечение является золотым стандартом радикального лечения первичных и вторичных злокачественных новообразований печени, а также ее паразитарных заболеваний и обеспечивает наилучшие результаты выживаемости и статистически значимо более низкую частоту рецидивов по сравнению с альтернативными методами лечения. В течение последних десятилетий многие ограничения в хирургии печени были преодолены благодаря концепциям мультимодального лечения и совершенствования хирургических технологий [1, 2].

Примерно у 50% пациентов с колоректальным раком развиваются метастазы в печени, которые являются причиной летальности в 60–70% случаев. Несмотря на современные достижения химиотерапии, резекция печени остается единственным методом лечения, который может обеспечить хорошие отдаленные результаты [1–3]. Однако сохраняется проблема резектабельности — только 20–30% пациентов с метастазами колоректального рака в печени изначально считаются операбельными [2]. Кроме того, в последние годы наблюдается рост заболеваемости первичным раком печени — гепатоцеллюлярным, холангиоцеллюлярным раком и воротной холангиокарциномой.

Опухолевая или паразитарная инвазия магистральных сосудов часто считается противопоказанием для операций на печени во многих учреждениях, что приводит к паллиативным вмешательствам, а пациенты признаются неоперабельными [1, 3–7]. Резекция печени при очаго-

вых образованиях с поражением бифуркации воротной вены (ВВ), печеночных вен (ПВ) или нижней полой вены (НПВ) остается сложной задачей, а опухоли, вовлекающие конfluence ПВ, считаются неоперабельными или даже являются противопоказанием для операции, потому что требуется реконструкция единственной ПВ ремнанта (остаток резецированного органа) [3, 8].

Резекции и реконструкции магистральных сосудов — стандартные процедуры при трансплантации печени уже более 50 лет, эти методы постоянно совершенствуются с момента первой трансплантации печени в 1963 г. [1]. Однако резекции и реконструкции сосудов при онкологических операциях на печени, а также при паразитарных поражениях — нестандартные хирургические, часто гораздо более сложные процедуры, поскольку сосуды, которые необходимо реконструировать, имеют меньший диаметр, часто располагаются внутрипеченочно и труднодоступны для хирурга [1, 9]. Тем не менее улучшение техники оперативных вмешательств и результатов хирургического лечения в специализированных центрах сделали резекцию сосудов более частым вмешательством, как следствие, снизились частота периоперационных осложнений и летальность [1]. Однако данные вмешательства не систематизированы, представлены разрозненно, не имеют соответствующих определений, в литературе не дана оценка наиболее эффективной техники их выполнения, что затрудняет унификацию и обучение данным методикам, отсутствуют четкие показания к их выполнению. На основании собственного опыта и материала, а также дан-

## Спектр оперативных вмешательств с использованием трансплантационных технологий

## Surgical interventions with transplantation technologies

Нозология	Резекция печени с сосудистой реконструкцией					Аутотрансплантация печени			Всего
	ВВ	ПА	ПВ	НПВ	МВР	In vivo	ante situ (Ex situ in vivo)	Ex vivo	
ГЦР при циррозе	12	—	1	7	—	—	—	—	20
ГЦР	11	3	5	8	3	3	2	7	42
Опухоль Клатскина	35	12	—	—	13	—	—	—	60
ХЦР	10	6	5	12	5	2	3	2	45
КРМ	23	6	15	44	7	3	2	9	109
Саркома НПВ	—	—	—	3	—	—	2	—	5
Альвеококкоз печени	38	4	2	20	29	—	30	4	127
НеКРМ	2	—	—	2	1	—	—	—	5
Итого	131	31	28	96	58	8	39	22	413

*Примечание.* ВВ — воротная вена, ПА — печеночная артерия, ПВ — печеночные вены, НПВ — нижняя полая вена, МВР — мультивазкулярные резекции, ГЦР — гепатоцеллюлярный рак, ХЦР — холангиоцеллюлярный рак, КРМ — колоректальные метастазы, НеКРМ — неколоректальные метастазы.

ных литературы, предлагаем ответы на поставленные выше вопросы.

Цель исследования — систематизировать тактико-технические аспекты резекций печени с реконструкцией афферентного и эфферентного кровоснабжения печени и/или НПВ и изучить результаты хирургического лечения пациентов с очаговыми образованиями печени с применением трансплантационных технологий.

### Материал и методы

В Центре хирургии и трансплантологии ФМБЦ им. А.И. Бурназяна с 2008 по 2021 г. резекции печени произведены у 2388 пациентов, из них 413 (17,3%) оперированы по поводу паразитарных, а также первичных и вторичных новообразований печени с инвазией магистральных сосудов печени (ВВ, печеночная артерия (ПА), печеночные вены (ПВ), ретропеченочный сегмент НПВ, правое предсердие), что исключало возможность выполнения радикальных резекций печени без сосудистой резекции и реконструкции (см. таблицу). Среди них было 20 пациентов с гепатоцеллюлярным раком (ГЦР) на фоне цирроза печени, 42 — с ГЦР без цирроза печени, 60 — с хиларной холангиокарциномой, 45 — с внутрипеченочной холангиокарциномой, 109 — с колоректальными метастазами в печени, 5 — с саркомой НПВ, 127 — с погранично-резектабельным альвеококкозом печени [10], 5 — с неколоректальными метастазами в печень.

Распределение больных в зависимости от реконструируемых сосудов представлено следующим образом. Выполнена 131 резекция печени с реконструкцией основного ствола и/или долевого ВВ, 31 резекция печени с реконструкцией ПА ремнанта печени, 28 резекций печени с реконструкцией ПВ, 96 резекции печени с реконструкцией ретропеченочного сегмента НПВ (из них 24 с аутопластикой НПВ и 20 с пластикой НПВ синтетической

заплатой), 58 резекции печени с реконструкцией 2 сосудов и более (мультивазкулярные резекции). У 20 пациентов резекции печени с реконструкцией сосудов ремнанта выполнены на фоне цирроза печени, у 9 пациентов выполнена Associated Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy (ALPPS) с резекцией и реконструкцией ВВ ремнанта ( $n=7$ ) или левой ПВ ремнанта в условиях тотальной сосудистой изоляции — ТСИ ( $n=2$ ) [11]. Кроме того, выполнено 8 аутотрансплантаций печени in vivo, 39 аутотрансплантаций ante situ (ex situ in vivo), 22 экстракорпоральные резекции печени с аутотрансплантацией (ex vivo). При этом произведены 31 гипотермическая и 38 нормотермических аутотрансплантаций печени. ТСИ применена у 65 пациентов (без учета экстракорпоральных резекций).

По результатам гистологического исследования послеоперационного материала R0-резекции печени выполнены у 95,6% пациентов с первичными и вторичными злокачественными новообразованиями печени и у 100% пациентов с погранично-резектабельным альвеококкозом печени.

Реконструкцию магистральных сосудов при невозможности выполнения аутопластики производили с помощью синтетических PTFE-кондуитов, в редких случаях (у 3 больных) с использованием венозных аллографтов.

### Результаты

На основании опыта 413 резекций печени с резекцией и реконструкцией магистральных сосудов все хирургические вмешательства распределены по 4 градациям (рис. 1) в зависимости от использования различных тактико-технических приемов и технической сложности. Основными принципами стратификации являлись вид и количество реконструируемых сосудов, применение методики тотальной сосудистой изоляции и холодной консервации, техника при резекции и реконструкции магистральных

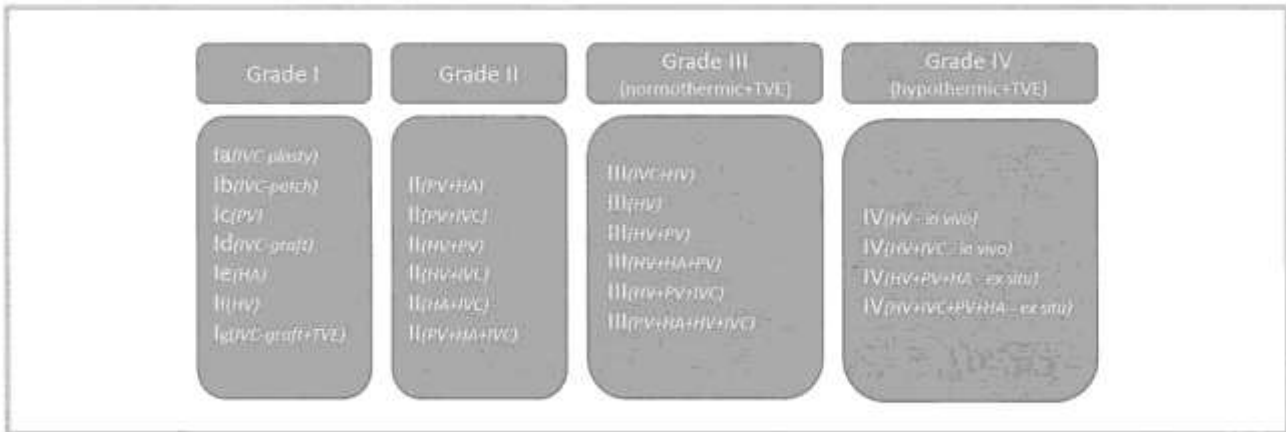


Рис. 1. Градация резекций печени с резекцией и реконструкцией магистральных сосудов ремнанта печени.

ТП — трансплантация печени. Grade I: Ia(IVC-plasty) — резекция нижней полой вены с аутопластикой, Ib(IVC-patch) — резекция нижней полой вены с пластикой заплатой из синтетических материалов, Ic(PV) — реконструкция воротной вены, Id(IVC-graft) — резекция нижней полой вены с пластикой синтетическим кондуитом, Ie(HA) — реконструкция печеночной артерии, If(HV) — реконструкция печеночных вен, Ig(IVC-graft+TVE) — резекция нижней полой вены с пластикой синтетическим кондуитом в условиях тотальной сосудистой изоляции. Grade II: II(PV+HA) — реконструкция воротной вены и печеночной артерии, II(PV+IVC) — реконструкция воротной и нижней полой вен; II(HV+IVC) — реконструкция печеночной и нижней полой вен, II(HV+PV) — реконструкция печеночной и воротной вен, II(HA+IVC) — реконструкция печеночной артерии и нижней полой вены, II(PV+HA+IVC) — реконструкция воротной вены, печеночной артерии и нижней полой вены. Grade III: III(IVC+HV) — реконструкция нижней полой и печеночных вен, III(HV) — реконструкция печеночной вены, III(HV+PV) — реконструкция печеночной и воротной вен, III(HV+HA+PV) — реконструкция печеночной и воротной вен, III(HV+PV+IVC) — реконструкция печеночной, воротной и нижней полой вен, III(PV+HA+HV+IVC-graft) — реконструкция воротной вены, печеночной артерии, печеночной и нижней полой вен (пластика синтетическим кондуитом). Grade IV: IV(HV—in vivo) — резекции и аутопересадки печени in vivo с реконструкцией печеночной вены, IV(HV+IVC—in vivo) — резекции и аутопересадки печени in vivo с реконструкцией печеночной и нижней полой вен, IV(HV+PV+HA—ex situ) — экстракорпоральные резекции и аутопересадки печени с реконструкцией печеночной, воротной вен и печеночной артерии, IV(HV+IVC+PV+HA—ex situ) — экстракорпоральные резекции и аутопересадки печени с реконструкцией печеночной, нижней полой, воротной вен и печеночной артерии.

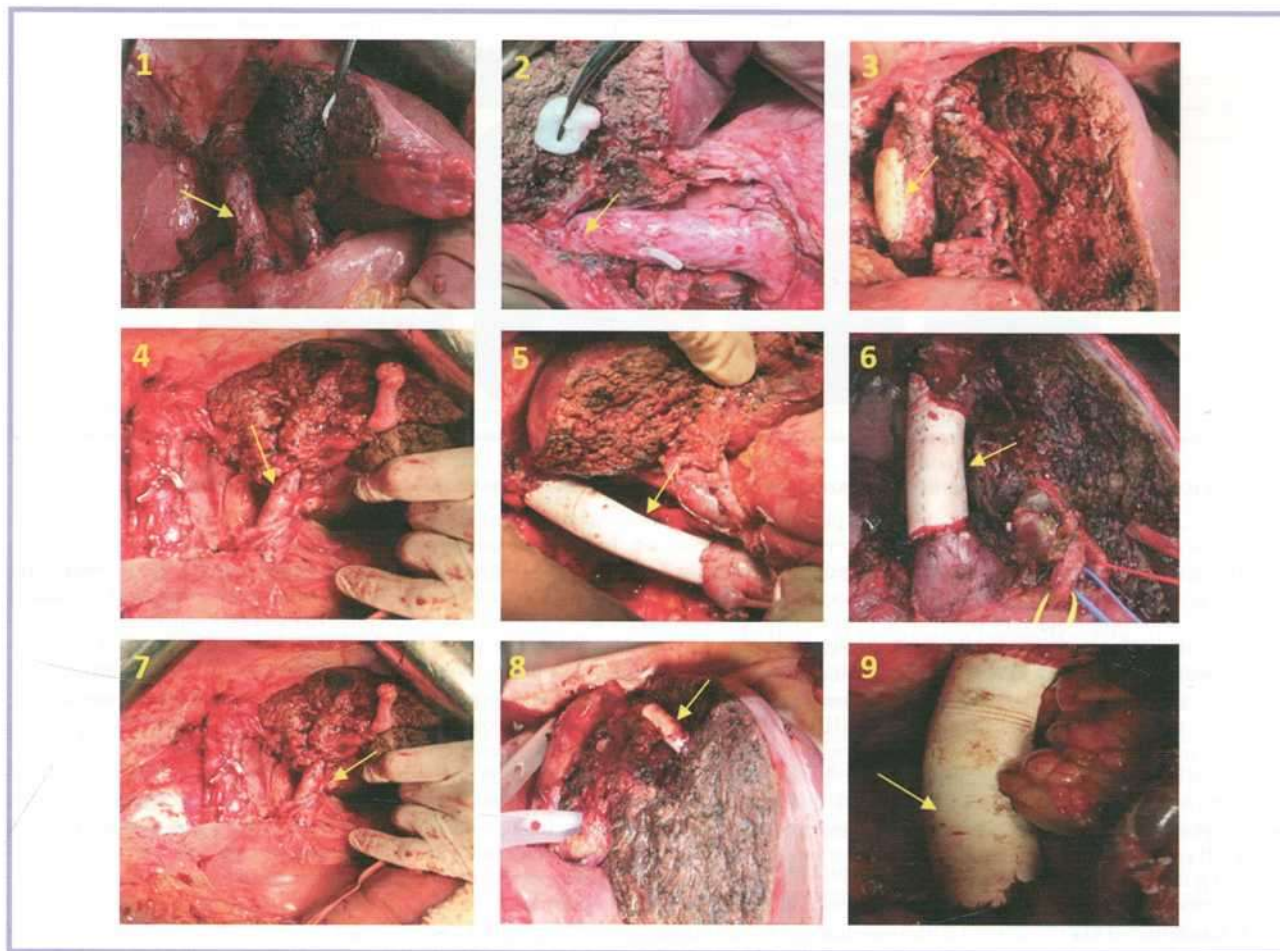
Fig. 1. Gradation of liver resections with resection and reconstruction of great vessels of liver remnant.

сосудов, техническая сложность выполнения оперативных вмешательств.

К I градации отнесены вмешательства на печени с резекцией и реконструкцией одного сосуда афферентного или эфферентного кровоснабжения печени либо НПВ (рис. 2). Распределение оперативных вмешательств этой категории проведено с учетом их нарастающей технической сложности. К Grade Ia(IVC-plasty) отнесены резекции только НПВ с возможностью ее реконструкции путем продольной аутопластики, не предполагающей сужения просвета сосуда, либо более сложной тангенциальной пластики НПВ, которая возможна, как правило, при протяженности дефекта НПВ по длиннику, не превышающему его диаметр. При риске возникновения сужения НПВ производят пластику синтетическими или аутологичными заплатами — Grade Ib(IVC-patch). При Grade Ic(PV) выполняют резекцию и реконструкцию ВВ. При этом, на наш взгляд, право на практическое применение в хирургии печени имеет только циркулярный вариант резекции ВВ, который позволяет надежно избегать перегибов, сужения, ротации и «кинкинга» (удлинение, извитость и перегибы) реконструируемых сосудов. При Grade Id(IVC-graft) выполняют резекцию и реконструкцию НПВ синтетическим кондуитом

при ее обширном опухолевом, либо паразитарном поражении. При Grade Ie(HA) и Grade If(HV) производят резекцию и реконструкцию только ПА и ПВ ремнанта печени соответственно. При Grade Ig(IVC-graft+TVE) выполняют резекцию и реконструкцию НПВ вены синтетическим кондуитом в условиях ТСИ в том случае, когда необходимость резекции конfluence ПВ отсутствует, однако формирование краниального кава-кавального анастомоза при наложении сосудистых зажимов без пережатия ПВ невозможно. При этом применяется кратковременная ТСИ печени только на время формирования верхнего кава-кавального анастомоза с последующим прекращением ТСИ до завершения реконструкции НПВ.

К Grade II отнесены резекции печени с мульти-васкулярной резекцией и реконструкцией 2 сосудов и более афферентного, эфферентного кровоснабжения ремнанта печени и/или НПВ (рис. 3). К Grade II(PV+HA) отнесены резекции печени с реконструкцией ВВ и ПА, к Grade II(PV+IVC) — резекции печени с реконструкцией ВВ и НПВ, к Grade II(HV+IVC) — резекции печени с реконструкцией ПВ и НПВ, к Grade II(HV+PV) — резекции печени с реконструкцией ПВ и ВВ, к Grade II(HA+IVC) — резекции печени с реконструкцией ПА и НПВ, к Grade



**Рис. 2.** Интраоперационные фотографии примеров резекции печени с применением трансплантационных технологий I градации.

1 — Grade Ia (IVC-plasty); 2 — тангенциальная пластика нижней полой вены Grade Ia (IVC-plasty); 3 — Grade Ib (IVC-patch); 4 — Grade Ic (PV); 5 — Grade Id (IVC-graft); 6 — Grade Id (IVC-graft); 7 — Grade Ie (HA); 8 — Grade If (HV); 9 — Grade Ig (IVC-graft+TVE). Стрелкой указаны варианты сосудистой реконструкции.

**Fig. 2.** Liver resection using grade I transplantation technologies.

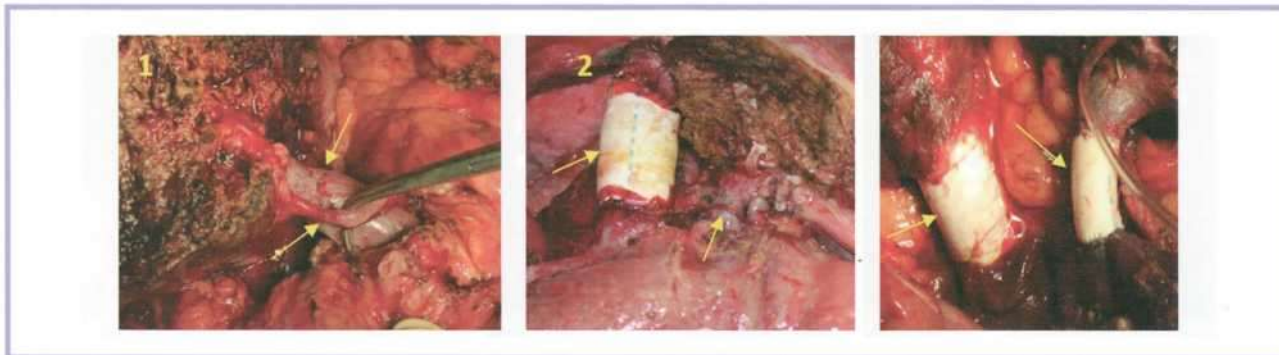
1 — Grade Ia (IVC-plasty); 2 — tangential repair of inferior vena cava Grade Ia (IVC-plasty); 3 — Grade Ib (IVC-patch); 4 — Grade Ic (PV); 5 — Grade Id (IVC-graft); 6 — Grade Id (IVC-graft); 7 — Grade Ie (HA); 8 — Grade If (HV); 9 — Grade Ig (IVC-graft + TVE). The arrow indicates options for vascular reconstruction.

II (PV+HA+IVC) — резекции печени с реконструкцией ВВ, ПА и НПВ.

Grade III включает в себя нормотермические резекции печени с мультиваскулярной резекцией и реконструкцией 2 сосудов и более афферентного, эфферентного кровоснабжения ремнанта печени и/или НПВ, выполненные в условиях ТСИ (рис. 4). К Grade III (IVC+HV) отнесены резекции печени с реконструкцией НПВ и ПВ, к Grade III (HV) — резекции печени с реконструкцией ПВ, к Grade III (HV+PV) — резекции печени с реконструкцией ПВ и ВВ, к Grade III (HV+HA+PV) — резекции печени с реконструкцией ПА и ВВ, к Grade III (HV+PV+IVC) — резекции печени с реконструкцией ПВ, ВВ и НПВ, к Grade III (PV+HA+HV+IVC) — резекции печени с реконструкцией ВВ, ПА, ПВ и НПВ (пластика синтетическим кондуитом или аллогraftом).

К Grade IV отнесены гипотермические варианты резекций печени с холодной консервацией, которые могут выполняться экстра- и интракорпорально (in vivo, ex vivo) с резекцией и реконструкцией сосудов афферентного, эфферентного кровоснабжения ремнанта печени и/или НПВ (рис. 5). К Grade IV (HV — in vivo) отнесены резекции и аутооттрансплантации печени in vivo с резекцией реконструкцией ПВ, к Grade IV (HV+IVC — in vivo) — резекции и аутооттрансплантации печени in vivo с реконструкцией ПВ и НПВ, к Grade IV (HV+PV+HA — ex situ) — экстракорпоральные резекции и аутооттрансплантации печени с реконструкцией ПВ, ВВ и ПА, к Grade IV (HV+IVC+PV+HA — ex situ) — экстракорпоральные резекции и аутооттрансплантации печени с реконструкцией ПВ, НПВ, ВВ и ПА.

При стратификации оперативных вмешательств Grade II—IV техническую градацию внутри данных

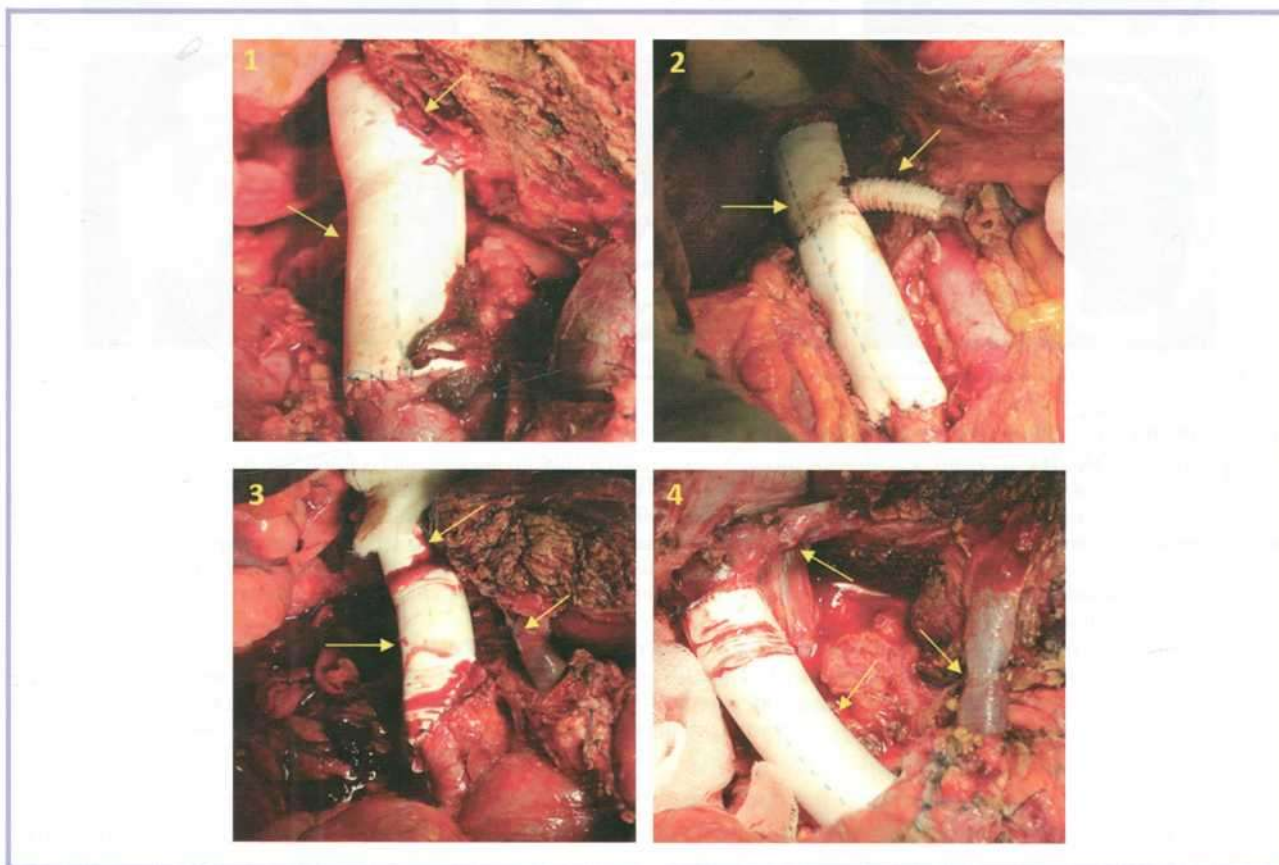


**Рис. 3.** Интраоперационные фотографии примеров резекции печени с применением трансплантационных технологий II градации.

1 — Grade II (PV+HA); 2 — Grade II (PV+IVC); 3 — Grade II (PV+IVC). Стрелкой указаны варианты сосудистой реконструкции.

**Fig. 3.** Liver resections using grade II transplantation technologies.

1 — Grade II (PV+HA); 2 — Grade II (PV+IVC); 3 — Grade II (PV + IVC). The arrow indicates options for vascular reconstruction.



**Рис. 4.** Интраоперационные фотографии примеров резекции печени с применением трансплантационных технологий III градации.

1, 2 — Grade III (IVC+HV); 3, 4 — Grade III (HV+IVC+PV). Стрелкой указаны варианты сосудистой реконструкции.

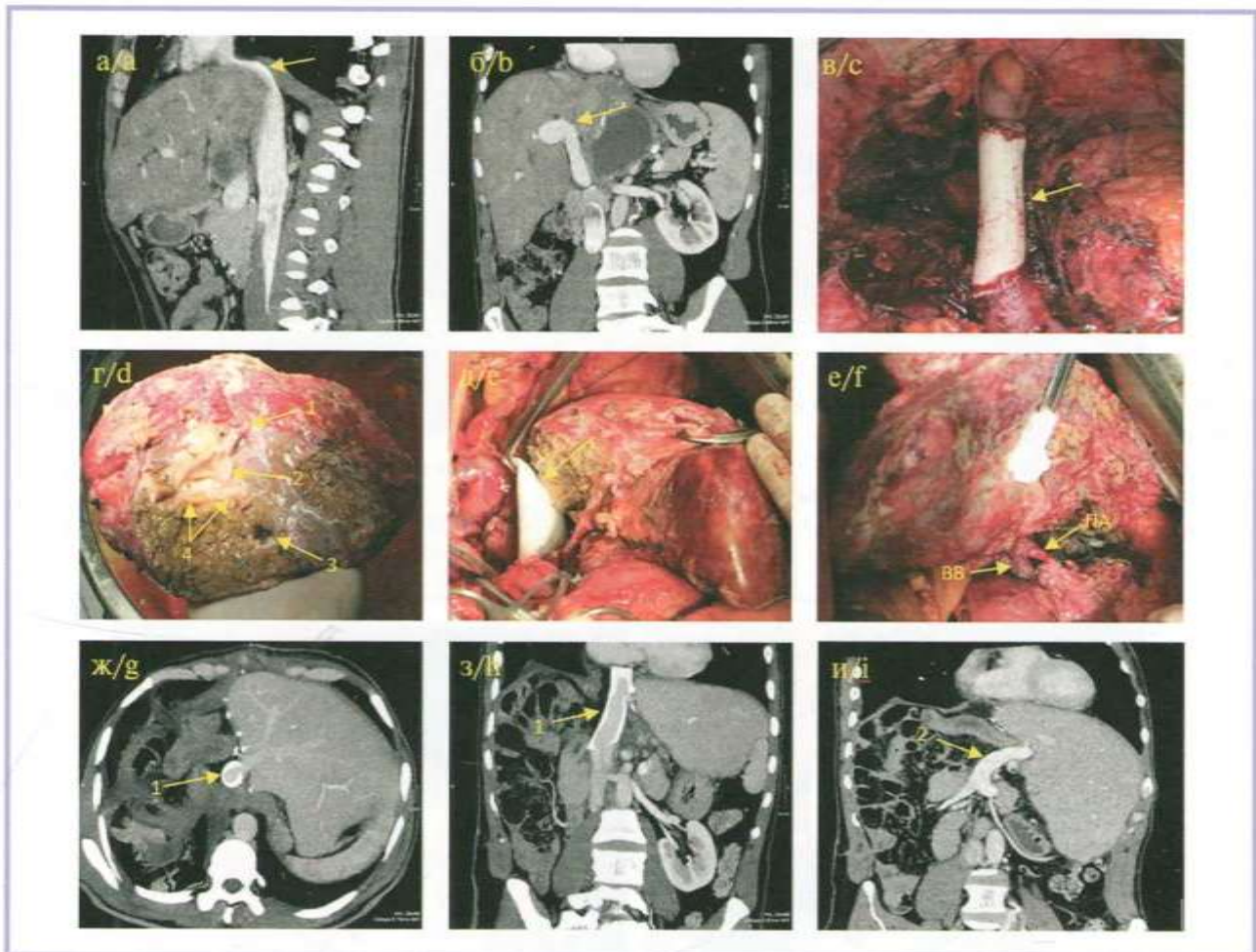
**Fig. 4.** Liver resections using grade III transplantation technologies.

1, 2 — Grade III (IVC+HV); 3, 4 — Grade III (HV+IVC+PV). The arrow indicates options for vascular reconstruction.

групп не проводили в связи с тем, что выполняемые вмешательства в соответствующих группах имели сопоставимую техническую сложность оперативных вмешательств для каждой из градаций.

### Обсуждение

Резекции печени являются единственным радикальным методом лечения опухолей печени, таких как ГЦК, холангиокарцинома и метастазы в печени



**Рис. 5.** Примеры резекции печени с применением трансплантационных технологий IV градации.

Grade IV(HV+IVC+PV+HA — ex situ). а — инвазия нижней полой вены и правого предсердия (указано стрелкой); б — инвазия воротной вены (указано стрелкой); в — формирование правопредсердно-кавального PTFE-протезирования (указано стрелкой); г — экстракорпоральная резекция печени, этап back table: 1 — левая печеночная артерия, 2 — леводолевая ветвь воротной вены, 3 — левая печеночная вена, 4 — желчные протоки; д — формирование гепатико-кавального анастомоза по типу vein-to-graft (указано стрелкой); е — реконструкция воротной вены и печеночной артерии; ж, з, и — КТ-картина через 15 сут после операции: 1 — PTFE-конduit нижней полой вены, 2 — воротная вена. а, б, з, и — компьютерные томограммы коронарной проекции, Ж — аксиальной проекции; В, Г, Д, Е — интраоперационные фотографии.

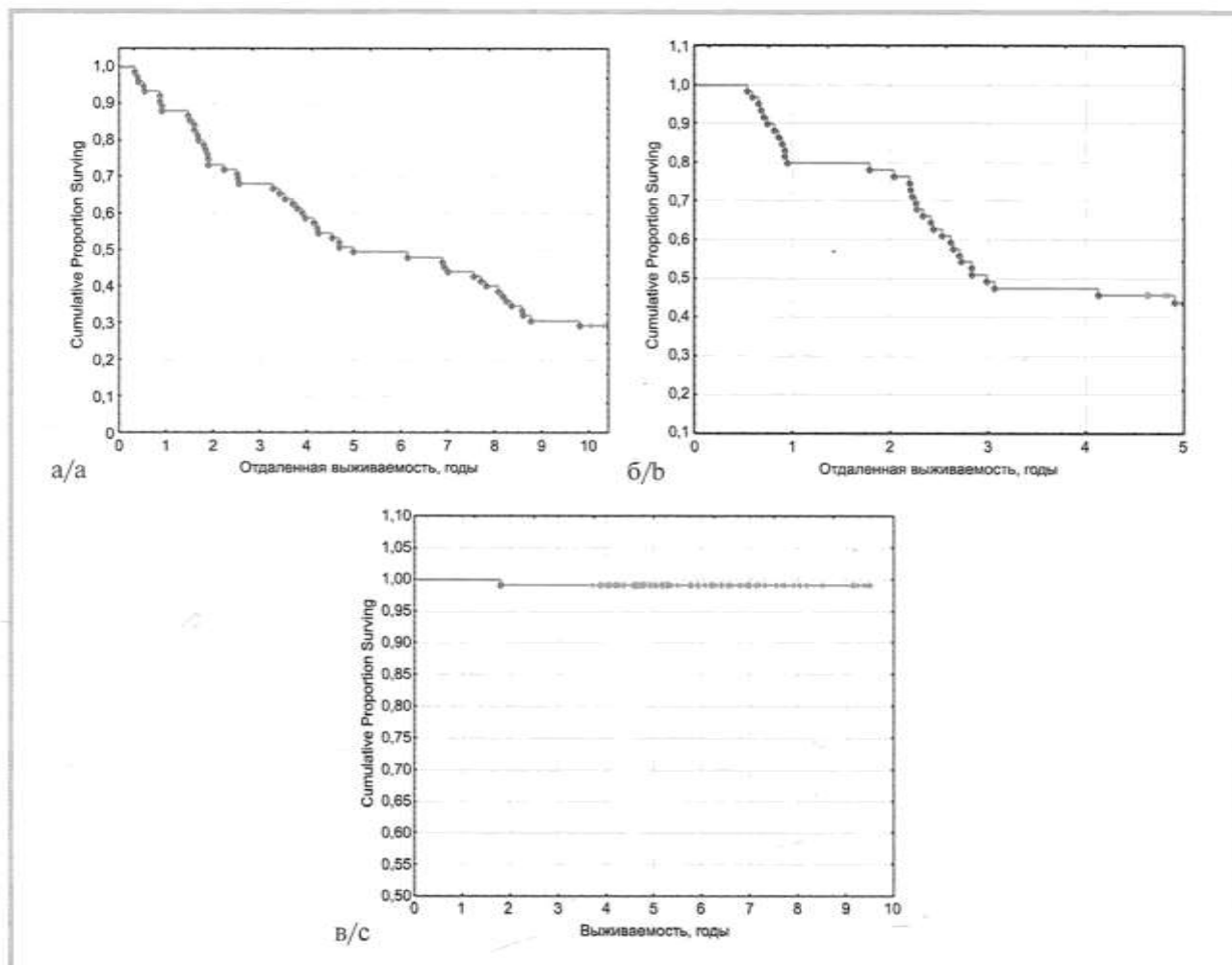
**Fig. 5.** Liver resections using grade IV transplantation technologies. Grade IV(HV+IVC+PV+HA — ex situ).

a — invasion of inferior vena cava and right atrium (arrow); б — invasion of portal vein (arrow); в — right atrio-caval PTFE replacement (arrow); д — extracorporeal liver resection, back table stage: 1 — left hepatic artery; 2 — left lobar branch of portal vein; 3 — left hepatic vein; 4 — bile ducts; е — vein-to-graft hepatico-caval anastomosis (arrow); ф — reconstruction of portal vein (PV) and hepatic artery (HA); г, h, i — ct in 15 days after surgery: 1 — PTFE conduit of inferior vena cava; 2 — portal vein. а, б, h, i — coronal CT scans, г — axial CT scans, c, d, e, f — intraoperative images.

различных типов рака [12], а также погранично-резектабельного альвеококкоза печени, для которого характерны свойства злокачественной опухоли и инфильтративный рост [5–7, 13].

Новообразования печени, вовлекающие магистральные сосуды, в настоящее время не являются противопоказанием для выполнения хирургических вмешательств в специализированных центрах — благодаря развитию мультимодальных концепций и совершенствованию хирургических технологий успешно выполняются обширные резекции печени в сочетании с резекцией и реконструкцией ВВ, ПА, а также ПВ, НПВ [1, 12, 14, 15].

Показанием к резекции и реконструкции магистральных сосудов (ВВ, ПА, ПВ, НПВ) в хирургии печени в основном является инфильтрация сосудов ремнанта печени при расположенных в воротах печени или вблизи них злокачественных новообразованиях, таких как воротная холангиокарцинома (опухоль Клацкина), рак желчного пузыря, внутрипеченочная холангиокарцинома, центрально расположенные метастазы колоректального или неколоректального рака, гепатоцеллюлярные опухоли), а также при альвеококкозе печени, который диагностируется на поздних стадиях заболевания, когда имеется вовлечение магистраль-



**Рис. 6.** Отдаленная выживаемость больных с метастазами колоректального рака (а), с воротной холангиокарциномой (б), с погранично-резектабельным альвеококкозом печени (в) с инвазией магистральных сосудов после операций на печени с применением трансплантационных технологий.

**Fig. 6.** Long-term survival of patients with colorectal cancer metastases (a), with hilar cholangiocarcinoma (b), with borderline resectable liver alveococcosis (c) with invasion of the great vessels after liver surgery using transplant technologies.

ных сосудов портальных и/или кавальных ворот печени и/или НПВ и желчных протоков, соседних органов [1–3, 5–7, 13]. При этом зачастую может присутствовать мультивазкулярная инфильтрация, что требует одновременной резекции и реконструкции нескольких сосудов ремнанта печени, в том числе в сочетании с реконструкцией НПВ [1].

Одним из наиболее важных вопросов хирургической гепатологии является то, что подход к резектабельности при очаговых поражениях печени различен в разных учреждениях, и это во многом зависит от возможностей и уровня клиники, которые в значительной степени лимитируют выполнение этих вмешательств. До недавнего времени местнораспространенные новообразования печени с поражением сосудов считались неоперабельными в связи неудовлетворительными прогностическими факторами выживаемости в послеоперационном периоде, однако

последние достижения в области хирургической техники, анестезиологического и реанимационного пособий, заимствованные во многом из трансплантологии, в сочетании с современной эффективной химиотерапией позволяют преодолеть эти проблемы, поэтому данные факторы теперь не являются противопоказанием для выполнения хирургических вмешательств [2, 16].

Важный момент — планирование оперативного вмешательства на дооперационном этапе. В этом особую роль играет выполнение компьютерной или магнитно-резонансной томографии с оценкой объема поражения печени, вовлечения сосудистых структур в патологический процесс. Применение секторального принципа деления паренхимы печени оправдано тем, что облегчает хирургу задачу определения резектабельности процесса, а оценка вовлечения магистральных сосудов печени и/или НПВ позволяет

на этапе планирования оперативного вмешательства учесть возможные способы их реконструкции [17].

Несмотря на то что резекции и реконструкции сосудов в хирургии печени эпизодически, но все чаще применяются в специализированных гепатологических центрах, улучшаются техника операций, послеоперационные результаты, эти вмешательства не систематизированы, представлены разрозненно, что затрудняет унификацию и обучение данным методикам, отсутствуют четкие показания к их выполнению.

Нами представлен уникальный материал — 413 хирургических вмешательств на печени с реконструкцией магистральных сосудов, которые включали как изолированные реконструкции сосудов афферентного и эфферентного кровоснабжения печени или НПВ, так и сложные, комбинированные вмешательства на нескольких сосудах, включая операции на печени в условиях ТСИ, нормо- и гипотермические резекции и аутотрансплантации печени, который отражает опыт подобных вмешательств и является одним из наиболее крупных в мире.

В результате исследования предложены и обобщены варианты возможных реконструктивных вмешательств сосудов афферентного и/или эфферентного кровотока печени и/или НПВ. Необходимо учитывать, что технические приемы, используемые даже при операциях I и II градации, практически полностью заимствованы из трансплантации печени. Особо сложные операции III и IV градации сопровождались применением ТСИ печени при резекции вен эфферентного кровотока печени, а при наличии ограниченного временного интервала требовали применения холодовой консервации печени.

Считаем обоснованным следующее определение трансплантационных технологий в резекционной хирургии печени: трансплантационные технологии в резекционной хирургии печени — это комплекс используемых в резекционной хирургии печени технических и тактических приемов, направленных на увеличение резектабельности распространенной опухолевой и паразитарной патологии, включающих резекцию и реконструкцию сосудов афферентного и/или эфферентного кровоснабжения печени и/или нижней полой вены, в том числе с применением тотальной сосудистой изоляции в условиях нормо- или гипотермии, позволяющих обеспечить оптимальный профиль эффективности и безопасности данных вмешательств.

Кроме того, предложена стратификация данных вмешательств в зависимости от технической сложности — от более простых операций к более сложным.

Считаем, что освоение трансплантационных технологий необходимо начинать последовательно с вмешательств I градации с постепенным увеличе-

нием их технической сложности и освоением различных тактико-технических приемов в рамках данной градации с последующим возможным освоением вмешательств II градации сложности. Резекции печени с применением трансплантационных технологий III и IV градации сложности следует выполнять только в специализированных центрах, обладающих активной программой трансплантации печени.

До настоящего времени расширенные резекции печени с применением трансплантационных технологий все еще сопровождаются более высокой частотой послеоперационных осложнений и госпитальной летальности по сравнению со стандартными резекциями печени. В связи с этим следует проводить селекцию пациентов, которая важна не только для оптимального профиля безопасности вмешательства, но и для улучшения отдаленных результатов операции.

## Выводы

1. К трансплантационным технологиям в хирургии печени следует относить резекции печени, дополненные сосудистым реконструктивным компонентом путей афферентного и эфферентного кровоснабжения печени, а также НПВ, в том числе с применением тотальной сосудистой изоляции печени в условиях нормо- или гипотермии.

2. Трансплантационные технологии являются важной опцией современной хирургической гепатологии, позволяют существенно увеличить резектабельность, повлиять на выживаемость пациентов с очаговыми образованиями печени, а их применение может быть признано в качестве важной новой хирургической стратегии в лечении первичных или вторичных злокачественных новообразований печени, а также погранично-резектабельного альвеококкоза печени.

3. Освоение трансплантационных технологий необходимо начинать последовательно с вмешательств I градации с постепенным увеличением их технической сложности и освоением различных тактико-технических приемов с последующим возможным освоением вмешательств II градации сложности.

4. Резекции печени с применением трансплантационных технологий III, IV градаций сложности следует выполнять исключительно в высокопоточковых специализированных центрах, обладающих активной программой трансплантации печени, где могут быть обеспечены необходимые профили безопасности и эффективности данных вмешательств.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**



## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Radulova-Mauersberger O, Weitz J, Riediger C. Vascular surgery in liver resection. *Langenbeck's Archives of Surgery*. 2021;406(7):217-2248. <https://doi.org/10.1007/s00423-021-02310-w>
- Imai K, Adam R, Baba H. How to increase the resectability of initially unresectable colorectal liver metastases: A surgical perspective. *Ann Gastroenterol Surg*. 2019;3(5):476-486. <https://doi.org/10.1002/ags3.12276>
- Ko S, Kirihata Y, Matsusaka M, Mukogawa T, Ishikawa H, Watanabe A. Parenchyma-Sparing Hepatectomy with Vascular Reconstruction Techniques for Resection of Colorectal Liver Metastases with Major Vascular Invasion. *Ann Surg Oncol*. 2016;23(4):501-507. <https://doi.org/10.1245/s10434-016-5378-x>
- Truant S, Se'quier C, Leteurte E, et al. Tumour biology of colorectal liver metastasis is a more important factor in survival than surgical margin clearance in the era of modern chemotherapy regimens. *HPB Oxford*. 2015;17(2):176-184. <https://doi.org/10.1111/hpb.12316>
- Восканян С.Э., Артемьев А.И., Найденев Е.В., Забежинский Д.А., Чучуев Е.С., Рудаков В.С., Шабалин М.В., Щербин В.В. Трансплантационные технологии в хирургии местнораспространенного альвеококкоза печени с инвазией магистральных сосудов. *Анналы хирургической гепатологии*. 2016;21(2):25-31. Voskanyan SE, Artemiev AI, Naydenov EV, Zabezhinsky DA, Chuchuev ES, Rudakov VS, Shabalin MV, Shcherbin VV. Transplantation technologies for surgical treatment of the locally advanced hepatic alveococcosis with invasion into great vessels. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2016;21(2):25-31. (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2016225-31>
- Поршеников И.А., Быков А.Ю., Павлик В.Н., Карташов А.С., Щекина Е.Е., Юшина Е.Г., Коробейникова М.А. Трансплантации и радикальные резекции печени с реконструкциями сосудов при распространенном альвеококкозе. *Анналы хирургической гепатологии*. 2016;21(2):11-24. Porshennikov IA, Bykov AYU, Pavlik VN, Kartashov AS, Shchekina EE, Korobeynikova MA, Yushina EG. Liver transplantation and liver resection with vascular reconstruction for advanced alveococcosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2016;21(2):11-24. (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2016211-24>
- Загайнов В.Е., Поршеников И.А., Киселев Н.М., Найденев Е.В., Павлик В.Н., Восканян С.Э. Новая классификация как основа изменения подходов к хирургическому лечению альвеококкоза печени. Результаты работы трех центров. *Анналы хирургической гепатологии*. 2020;25(4):20-32. Zagainov VE, Porshennikov IA, Kiselev NM, Naydenov EV, Pavlik VN, Voskanyan SE. New classification of alveolar echinococcosis of the liver as a base of new surgical strategy. A multicenter study. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2020;25(4):20-32. (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020420-32>
- Alberts SR, Horvath WL, Sternfeld WC, Goldberg RM, Mahoney MR, Dakhil SR, Levitt R, Rowland K, Nair S, Sargent DJ, Donohue JH. Oxaliplatin, fluorouracil, and leucovorin for patients with unresectable liver-only metastases from colorectal cancer: a North Central Cancer Treatment Group phase II study. *J Clin Oncol*. 2005;23(36):9243-9249. <https://doi.org/10.1200/JCO.2005.07.740>
- Azoulay D, Pascal G, Salloum C, Adam R, Castaing D, Tranecol N. Vascular reconstruction combined with liver resection for malignant tumours. *Br J Surg*. 2013;100(13):1764-1775. <https://doi.org/10.1002/bjs.9295>
- Загайнов В.Е., Киселев Н.М., Горохов Г.Г., Васенин С.А., Бельский В.А., Шалапуда В.И., Рыхтик П.И. Современные методы хирургического лечения распространенного альвеококкоза печени. *Анналы хирургической гепатологии*. 2016;21(1):44-52. Zagaynov VE, Kiselev NM, Gorokhov GG, Vasenin SA, Belskiy VA, Shalapuda VI, Rykhtik PI. Modern methods of surgical treatment of diffuse liver alveococcosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2016;21(1):44-52. (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2016144-52>
- Восканян С.Э., Артемьев А.И., Найденев Е.В., Колышев И.Ю., Забежинский Д.А., Шабалин М.В., Башков А.Н., Григорьева О.О., Щербин В.В., Журбин А.С. ALPPS в преодолении малого остаточного объема печени при альвеококкозе. *Анналы хирургической гепатологии*. 2018;23(4):21-32. Voskanyan SE, Artemiev AI, Naydenov EV, Kolyshv IYu, Zabezhinsky DA, Shabalin MV, Bashkov AN, Grigorieva OO, Shcherbin VV, Zhurbina AS. ALPPS in overcoming small remnant liver volume in alveolar echinococcosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2018;23(4):21-32. (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018421-32>
- Tomimaru Y, Eguchi H, Wada H, Doki Y, Mori M, Nagano H. Liver resection combined with inferior vena cava resection and reconstruction using artificial vascular graft: A literature review. *Ann Gastroenterol Surg*. 2018;2(3):182-186. <https://doi.org/10.1002/ags3.12068>
- Артемьев А.И., Найденев Е.В., Забежинский Д.А., Губарев К.К., Колышев И.Ю., Рудаков В.С., Шабалин М.В., Щербин В.В., Башков А.Н., Восканян С.Э. Трансплантация печени при нерезектабельном альвеококкозе печени. *Современные технологии в медицине*. 2017;9(1):123-128. Artemiev AI, Naydenov EV, Zabezhinsky DA, Gubarev KK, Kolyshv IYu, Rudakov VS, Shabalin MV, Shcherbin VV, Bashkov AN, Voskanyan SE. Liver transplantation for unresectable echinococcus alveolaris. *Sovremennye tekhnologii v meditsine*. 2017;9(1):123-128. <https://doi.org/10.17691/stm2017.9.1.16>
- Malde DJ, Khan A, Prasad KR, Toogood GJ, Lodge JP. Inferior vena cava resection with hepatectomy: challenging but justified. *HPB*. 2011;13(11):802-810. <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2011.00364.x>
- Hemming AW, Mekeel KL, Zendejas I, Kim RD, Sicklick JK, Reed AI. Resection of the liver and inferior vena cava for hepatic malignancy. *J Am Coll Surg*. 2013;217(1):115-124. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.12.003>
- Van Cutsem E, Cervantes A, Adam R, Sobrero A, Van Krieken JH, Aderka D, Aranda Aguilar E, Bardelli A, Benson A, Bodoky G, Ciardiello F, D'Hoore A, Diaz-Rubio E, Douillard JY, Ducreux M, Falcone A, Grothey A, Gruenberger T, Haustermans K, Heinemann V, Hoff P, Köhne C-H, Labianca R, Laurent-Puig P, Ma B, Maughan T, Muro K, Normanno N, Österlund P, Oyen WJG, Papamichael D, Pentheroudakis G, Pfeiffer P, Price TJ, Punt C, Ricke J, Roth A, Salazar R, Scheithauer W, Schmoll HJ, Tabernero J, Taieb J, Tejpar S, Wasan H, Yoshino T, Zaanan A, Arnold D. ESMO consensus guidelines for the management of patients with metastatic colorectal cancer. *Ann Oncol*. 2016;27(8):1386-1422. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdw235>
- Восканян С.Э., Башков А.Н., Кармазановский Г.Г., Найденев Е.В., Ионова Е.А. Принципы планирования радикального хирургического вмешательства при альвеококкозе печени по данным компьютерной и магнитно-резонансной томографии. *Анналы хирургической гепатологии*. 2020;25(2):100-112. Voskanyan SE, Bashkov AN, Karmazanovsky GG, Naydenov EV, Ionova EA. Planning principles for radical surgical intervention for liver alveococcosis based on computed and magnetic resonance imaging. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2020;25(2):100-112. (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.20202100-112>

Поступила 24.03.2022

Received 24.03.2022

Принята к печати 24.03.2022

Accepted 24.03.2022

## Предикторы послеоперационных осложнений у пациентов с вентральными грыжами

© С.И. ИСМАИЛОВ, С.Т. ХУДЖАБАЕВ, М.И. РУСТАМОВ, М.М. ДУСИЯРОВ, К.У. ШЕРКУЛОВ, И.М. РУСТАМОВ

Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. В. Вахидова, Ташкент, Республика Узбекистан;

Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Республика Узбекистан

### Резюме

**Введение.** Первичная вентральная грыжа является распространенным заболеванием. Хирургическое лечение сопряжено с осложнениями, однако очевидных прогностических факторов риска не установлено.

**Цель исследования.** Оценка потенциальных прогностических факторов послеоперационных осложнений в течение 1 мес после устранения первичной вентральной грыжи с использованием базы данных пациентов 1-й клиники Самаркандского государственного медицинского университета.

**Материал и методы.** В когортное исследование вошли 348 пациентов, которым выполнена первичная операция по удалению вентральной грыжи в 1-й клинике Самаркандского государственного медицинского института с 1 января 2014 по 1 января 2021 г. Для выявления факторов риска послеоперационных осложнений проведен логистический регрессионный анализ.

**Результаты.** У 87 (25%) пациентов зарегистрировано более одного осложнения в течение 1 мес после операции. В мультивариантный анализ включены факторы, которые ассоциированы с осложнениями в одномерном анализе ( $p < 0,05$ ), а также клинически важные факторы. В многомерном анализе возраст, индекс массы тела, гипертония, размер грыжи, пребывание в стационаре и продолжительность операции были независимыми факторами риска.

**Заключение.** Возраст, индекс массы тела, артериальная гипертония, предыдущий анамнез и размер грыжи, а также продолжительность операции связаны с послеоперационными осложнениями и должны использоваться в предоперационной оценке риска.

**Ключевые слова:** факторы риска, устранение грыжи, осложнения, возраст, ИМТ.

### Информация об авторах:

Исмаилов С.И. — <https://orcid.org/0000-0002-4646-3938>

Худжабаев С.Т. — <https://orcid.org/0000-0002-7839-8202>

Рустамов М.И. — <https://orcid.org/0000-0002-7677-1413>

Дусияров М.М. — <https://orcid.org/0000-0002-2079-3613>

Шеркулов К.У. — <https://orcid.org/0000-0003-0431-4966>

Рустамов И.М. — <https://orcid.org/0000-0002-3401-6188>

**Автор, ответственный за переписку:** Исмаилов С.И. — e-mail: [khasan.ibragimov@eleve.chesp.fr](mailto:khasan.ibragimov@eleve.chesp.fr)

### Как цитировать:

Исмаилов С.И., Худжабаев С.Т., Рустамов М.И., Дусияров М.М., Шеркулов К.У., Рустамов И.М. Предикторы послеоперационных осложнений у пациентов с вентральными грыжами. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;1:56–60. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301156>

## Predictors of postoperative complications in patients with ventral hernia

© S.I. ISMAILOV, S.T. KHUDZHABAEV, M.I. RUSTAMOV, M.M. DUSIYAROV, K.U. SHERKULOV, I.M. RUSTAMOV

Vakhidov Republican Specialized Scientific Practical Medical Centre for Surgery, Tashkent, Uzbekistan;  
Samarkand State Medical University, Samarkand, Republic of Uzbekistan

### Abstract

**Objective.** To evaluate potential predictors of 1-month postoperative complications after primary ventral hernia repair using database of the 1<sup>st</sup> Clinic of the Samarkand State Medical University.

**Material and methods.** A cohort study included 348 patients who underwent ventral hernia surgery in the 1<sup>st</sup> Clinic of the Samarkand State Medical University between January 1, 2014 and January 1, 2021. We performed logistic regression analysis to identify risk factors of postoperative complications.

**Results.** More than one complication within 1-month after surgery developed in 87 (25%) patients. Those factors associated with complications in univariate analysis ( $p < 0.05$ ) and clinically important factors were included in multivariate analysis. In multivariate analysis, age, body mass index, hypertension, hernia size, hospital-stay and surgery time were independent risk factors.

**Conclusion.** Age, BMI, hypertension, anamnesis and size of hernia, as well as surgery time correlated with postoperative complications. Therefore, these factors should be used in preoperative risk assessment.

**Keywords:** risk factors, hernia repair, complications, age, BMI.

#### Information about the authors:

Ismailov S.I. — <https://orcid.org/0000-0002-4646-3938>

Khudzhabaev S.T. — <https://orcid.org/0000-0002-7839-8202>

Rustamov M.I. — <https://orcid.org/0000-0002-7677-1413>

Dusiyarov M.M. — <https://orcid.org/0000-0002-2079-3613>

Sherkulov K.U. — <https://orcid.org/0000-0003-0431-4966>

Rustamov I.M. — <https://orcid.org/0000-0002-3401-6188>

**Corresponding author:** Ismailov S.I. — e-mail: [khasan.ibragimov@eleve.chesp.fr](mailto:khasan.ibragimov@eleve.chesp.fr)

#### To cite this article:

Predictors of postoperative complications in patients with ventral hernia. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;1:56–60. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301156>

## Введение

Лечение вентральных грыж (ВГ) остается серьезной проблемой для врачей общей практики, хирургов и пациентов. Существует множество различий в лечении ВГ у таких пациентов. Даже при оптимальных условиях ВГ возникает у 28% пациентов, подвергаемых хирургическому вмешательству на брюшной полости [1, 2]. Частота рецидива составляет от 24 до 43% даже при использовании аллопланта. Рецидив ранее восстановленной ВГ способствует увеличению заболеваемости и стоимости лечения пациентов и в некоторых случаях может потребовать многократного восстановления [3].

ВГ различаются по типу и размеру. Разработана классификация Европейского общества грыж (EHS). Одна из ее целей — использование единого метода для классификации грыж как в научных исследованиях, так и в клинической практике [4]. Классификация частично основана на предполагаемом риске осложнений и рецидива грыжи. Хотя классификация EHS опубликована в 2009 г., она пока не прошла строгую внешнюю валидизацию.

Недавние исследования показали, что более 10% всех пациентов, перенесших оперативное лечение по поводу первичной ВГ, сталкиваются с краткосрочными или долгосрочными послеоперационными осложнениями и эти осложнения коррелируют с частотой повторных госпитализаций [5–7]. Существует также гипотеза, что наличие в анамнезе послеоперационного спаечного процесса может привести к послеоперационным осложнениям при первичном грыжесечении [8, 9]. Этот вывод демонстрирует важность выявления факторов риска послеоперационных осложнений. Выявление этих факторов риска потенциально следует учитывать при индивидуальной оценке риска пациента.

Цель исследования — оценка потенциальных предикторов послеоперационных осложнений в течение 1 мес после лечения ВГ.

## Материал и методы

### Дизайн исследования

Проведено ретроспективное наблюдательное исследование на базе 1-й клиники Самаркандского государственного медицинского университета. В исследование включены пациенты, перенесшие операцию грыжесечения с пластикой брюшной стенки по поводу первичной ВГ в клинике в период с 1 января 2014 по 1 января 2021 г. Все данные взяты из центрального реестра пациентов клиники. Персональные данные анонимизированы, получено одобрение совета по этическому надзору учреждения.

### Сбор данных

Данные, полученные из реестра, включали демографические характеристики пациентов: возраст, пол, индекс массы тела (ИМТ), факт курения; клинические характеристики: сопутствующие заболевания (сахарный диабет, хроническая обструктивная болезнь легких — ХОБЛ, артериальная гипертензия, аневризмы крупных сосудов в анамнезе, заболевания соединительной ткани), а также сведения о применении кортикостероидов, антикоагулянтов или коагулопатии, проведении химиотерапии, наличии грыж в анамнезе. Кроме того, регистрировали характеристики грыжи: расположение, ширину, длину, класс по классификации EHS, тип грыжи (первичная или рецидивирующая) и оперативные характеристики.

Первичный результат исследования — более одного послеоперационного осложнения в течение 1 мес после лечения.

### Статистика

Для всех статистических анализов использовали программу R studio 3.6.2. Для проверки нормальности распределения непрерывных переменных использовали критерий Колмогорова—Смирнова. Для непрерывных переменных представлены средние значения со стандартными отклонениями (m). Для категори-

Таблица 1. Базовые характеристики

Table 1. Baseline characteristics

Показатель	Пациенты с осложнениями (n=87)	Пациенты без осложнений (n=261)	p
Характеристика Демографическая			
Возраст, годы (m)	67,2±16,1	54,8±12,2	<0,001
Мужской пол	49 (56,3%)	167 (63,9%)	0,26
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> (m)	31,3 (8,70)	27,58 (6,97)	<0,001
Курение	33 (37,9%)	79 (30,2%)	0,08
Клиническая			
Сахарный диабет	13 (14,9%)	26 (9,9%)	0,25
Заболевание коронарных артерий	14 (16,1%)	29 (11,1%)	0,39
ХОБЛ	4 (4,6%)	11 (4,2%)	0,79
Артериальная гипертензия	37 (42,5%)	73 (27,9%)	<0,01
Применение кортикостероидов	5 (5,8%)	18 (6,9%)	0,47
Нарушение соединительной ткани	4 (4,6%)	15 (5,7%)	0,72
Использование антикоагулянтов	23 (26,4%)	42 (16,1%)	0,03
История грыж брюшной стенки	17 (19,5%)	22 (8,4%)	<0,01
Предшествующая любая абдоминальная операция	18 (20,7%)	48 (18,4%)	0,49

Таблица 2. Осложнения и послеоперационные исходы

Table 2. Complications and postoperative outcomes

Показатель	Частота
Продолжительность госпитализации, дни	2,43±3,6
Пациенты с более чем одним осложнением	87 (25%)
Хирургические осложнения	9 (10,4%)
Раневые осложнения	49 (56,3%)
Другие осложнения	29 (33,3%)

альных переменных использовали абсолютные числа с соответствующими процентными соотношениями. Для сравнения факторов риска после операции по удалению грыжи использовали U-тест Манна—Уитни для непрерывных переменных и тест  $\chi^2$  для категориальных данных. Точный тест Фишера применяли в случае небольшого числа пациентов в группах. Клинически значимые факторы и потенциальные факторы риска, связанные с послеоперационными осложнениями в одномерном анализе ( $p < 0,05$ ), включены в многомерный регрессионный анализ.

## Результаты

В исследование включены 348 оперированных пациентов с первичными ВГ. Исходные данные больных представлены в табл. 1. Согласно полученным результатам, пациенты с послеоперационными осложнениями были старше (67,2±16,1 года против 54,8±12,2 года;  $p < 0,001$ ). У пациентов с послеоперационными осложнениями часто наблюдали сравнительно более высокий ИМТ (31,3±9,6 кг/м<sup>2</sup> против 25,1±8,6 кг/м<sup>2</sup>;  $p < 0,001$ ), артериальную гипертензию (42,5% против 27,9%;  $p < 0,01$ ) и предыдущую историю абдоминальной грыжи (19,5% против 8,4%;  $p < 0,01$ ). Использование антикоагулянтов также было статистически значимым (26,4% против 16,1%;  $p < 0,001$ )

фактором риска. Другие характеристики пациентов статистически не различались.

### Послеоперационные осложнения

У 87 (25%) из 348 пациентов развилось более одного послеоперационного осложнения в течение 1 мес после операции. Из них у 49 (56,3%) зарегистрировано раневое осложнение, у 9 (10,4%) — хирургическое, у 29 (33,3%) — другие осложнения. В общей сложности 11 (12,6%) пациентам проведена повторная операция. Все осложнения и послеоперационные исходы перечислены в табл. 2.

### Характеристики

В общей сложности у 70% пациентов была либо эпигастральная, либо пупочная грыжа. Однако между пациентами с осложнениями и без них не отмечено различий по типам грыж, за исключением частоты встречаемости других типов грыж. Размеры грыж по EHS различались в группах: больше маленьких грыж зарегистрировано в группе пациентов без осложнений, в то время как большие грыжи чаще наблюдали в группе пациентов с осложнениями ( $p < 0,01$ ) (табл. 3).

### Хирургические характеристики

У пациентов с осложнениями зарегистрировано больше осложнений послеоперационной раны (14,9% против 5,7%), при этом в группе пациентов без осложнений наблюдали больше чистых ран ( $p = 0,04$ ). Кроме того, в группе пациентов с осложнениями чаще диагностировали возникновение хирургических осложнений ( $p = 0,03$ ). По другим хирургическим характеристикам различий между группами не найдено (табл. 4). С целью профилактики инфекций антибиотики назначали чаще в группе пациентов с осложнениями ( $p < 0,001$ ). Продолжительность операции ( $p < 0,001$ ) и количество дней пребывания в больнице

Таблица 3. Характеристика грыж

Table 3. Characteristics of hernias

Показатель	Пациенты с осложнениями (n=87)	Пациенты без осложнений (n=261)	p
Виды грыж			
пупочная или инфраумбиликальная	59 (67,8)	199 (76,2)	0,06
эпигастральная	11 (12,6)	47 (18,0)	0,17
другие	17 (19,5)	15 (5,7)	<0,01
Размер грыжи (EHS классификация)			
небольшой (<2 см)	19 (21,8)	88 (33,7)	0,03
средний (2–4 см)	46 (52,9)	136 (52,1)	0,87
большой (>4 см)	22 (25,3)	37 (14,2)	<0,01

Таблица 4. Хирургические характеристики

Table 4. Surgical characteristics

Показатель	Пациенты с осложнениями (n=87)	Пациенты без осложнений (n=261)	p
Характеристика послеоперационной раны			
заживление первичным натяжением	74 (85,1)	246 (94,3)	0,04
инфицирование	5 (5,7)	7 (2,7)	0,32
осложнения хирургической раны	8 (9,2)	8 (3,0)	0,03
Использование антибиотиков			
профилактически	69 (79,3)	128 (49,0)	<0,001
в лечебных целях	8 (9,2)	19 (7,3)	0,42
не использовали	10 (11,5)	114 (43,7)	<0,001
Продолжительность лечения			
продолжительность пребывания в стационаре, дни	7,9±3,5	3,2±2,7	<0,001
продолжительность операции, мин (m)	42,6±21,9	28,2±17,4	<0,01

Таблица 5. Многомерный логистический анализ

Table 5. Multivariate logistic regression

Показатель	ОШ	95% ДИ	p
Возраст	1,09	1,01–1,26	0,008
ИМТ	1,12	1,02–1,92	0,03
Гипертензия	1,41	1,02–3,67	0,02
Семейный анамнез грыжи	0,71	0,18–1,93	0,28
Грыжа в анамнезе	1,39	1,12–2,72	<0,001
Тип грыжи			
эпигастральная	Реф.		
пупочная/инфраумбиликальная	1,48	0,87–2,89	0,52
Размер грыжи по EHS			
небольшой (<2 см)	Реф.		
средний (2–4 см)	1,18	0,62–2,71	0,36
большой (>4 см)	1,89	1,22–3,49	<0,01
Продолжительность операции	1,31	1,07–2,19	0,03
Характеристики раны			
чистая	1,000		
инфицированная	1,99	0,81–7,15	0,41

были значительно больше среди пациентов с осложнениями ( $p<0,01$ ).

#### Множественный логистический регрессионный анализ

Все факторы со значением  $p<0,05$  и клинически значимые факторы использованы для многофакторного анализа. При анализе размера грыжи использо-

вали классы размеров EHS. В табл. 5 показан результат многофакторного анализа.

После использования классов размеров EHS и коррекции возможных ограничивающих переменных в многофакторном логистическом регрессионном анализе следующие факторы остались статистически значимыми: возраст (ОШ 1,09, 95% ДИ 1,01–1,26;  $p<0,01$ ), ИМТ (ОШ 1,12, 95% ДИ 1,02–1,92;

$p=0,03$ ), предыдущая операция по удалению грыжи (ОШ 1,39, 95% ДИ 1,12–2,72;  $p<0,001$ ), большой размер грыжи (ОШ 1,89, 95% ДИ 1,22–3,49;  $p<0,01$ ) и продолжительность операции (ОШ 1,31, 95% ДИ 1,07–2,19;  $p=0,03$ ); средняя разница в продолжительности операции составила около 10 мин.

## Обсуждение

Проведенное исследование показывает, что такие характеристики пациента, как возраст, ИМТ, артериальная гипертензия, предыдущий анамнез и размер грыжи, а также продолжительность операции, были независимыми факторами риска послеоперационных осложнений в течение 1 мес.

В отличие от предыдущих исследований наш анализ показал, что больший размер грыжи коррелировал с более высокой частотой послеоперационных осложнений, что можно объяснить относительно большим количеством пациентов с осложнениями в данном исследовании.

У ИМТ отмечена самая сильная связь с послеоперационными осложнениями. Эта связь была продемонстрирована ранее, она важна для предоперационной оценки пациента, хотя точный механизм этой ассоциации неизвестен. С учетом повышенного риска осложнений пациентов следует поощрять к снижению массы тела до операции по поводу грыжи. У пациентов с послеоперационными осложнениями, как правило, время операции и срок пребывания в больнице продолжительнее.

Ожидалось, что будет обнаружена связь с осложнениями таких факторов, как семейный анамнез грыжи, средний размер грыжи, а также инфекции послеоперационной раны, однако таковой не выявили.

Это может быть частично объяснено относительно низким уровнем послеоперационных осложнений в данном исследовании. Вполне возможно, что некоторые из этих факторов окажутся связанными с осложнениями в более крупных когортах пациентов с ВГ.

## Ограничения

Существует несколько ограничений данного исследования. Регистр пациентов, использованный в данном исследовании, может привести к потенциальному риску смещения отбора выборки. Кроме того, пациенты данной когорты оперированы несколькими общими хирургами с возможными различиями в опыте и используемых хирургических методах.

## Заключение

Возраст, ИМТ, гипертензия, предыдущий анамнез и размер грыжи, а также продолжительность операции связаны с послеоперационными осложнениями, регистрируемыми в течение 1 мес после вправления ВГ. Большой размер грыж, согласно классификации EHS, ассоциирован с послеоперационными осложнениями. Возраст, ИМТ и гипертензия, размер грыжи должны учитываться при предоперационной оценке пациентов с первичной грыжей. Послеоперационные осложнения могут привести к дополнительным расходам для пациентов и больницы, так как требуют увеличения продолжительности операции и пребывания больного в стационаре.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Curro G, Centorrino T, Low V, Sarra G, Navarra G. Long-term outcome with the prophylactic use of polypropylene mesh in morbidly obese patients undergoing biliopancreatic diversion. *Obesity surgery*. 2012;22(2):279–282. <https://doi.org/10.1007/s11695-011-0486-y>
- Eker HH, Hansson BM, Buunen M, Janssen IM, Pierik RE, Hop WC, Bonjer HJ, Jeekel J, Lange JF. Laparoscopic vs open incisional hernia repair: a randomized clinical trial. *JAMA surgery*. 2013;148(3):259–263. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2013.1466>
- Luijendijk RW, Hop WC, Van Den Tol MP, De Lange DC, Braaksma MM, IJzermans JN, Boelhouwer RU, de Vries BC, Salu MK, Wereldsma JC, Buijiniñckx CM. A comparison of suture repair with mesh repair for incisional hernia. *New England Journal of Medicine*. 2000;343(6):392–398. <https://doi.org/10.1056/NEJM200008103430603>
- Śmietański M, Szczepkowski M, Alexandre JA, Berger D, Bury K, Conze J, Hansson B, Janes A, Miserez M, Mandala V, Montgomery A. European Hernia Society classification of parastomal hernias. *Hernia*. 2014;18(1):1–6. <https://doi.org/10.1007/s10029-013-1162-z>
- Jolissaint JS, Dieffenbach BV, Tsai TC, Pernar LI, Shoji BT, Ashley SW, Tavakkoli A. Surgical site occurrences, not body mass index, increase the long-term risk of ventral hernia recurrence. *Surgery*. 2020;167(4):765–771. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.01.001>
- Holihan JL, Alawadi Z, Martindale RG, Roth JS, Wray CJ, Ko TC, Kao LS, Liang MK. Adverse events after ventral hernia repair: the vicious cycle of complications. *Journal of the American College of Surgeons*. 2015;221(2):478–485. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.04.026>
- Ibragimovich IS, Bazarbayevich OG, Gafurovna BK. Risk of development of adhesive intestinal obstruction after urgent abdominal surgery. *Журнал Хуаньского университета (естественно-научное издание)*. 2022;49(03).
- Weyhe D, Tabriz N, Sahlmann B, Uslar VN. Risk factors for perioperative complications in inguinal hernia repair — a systematic review. *Innovative surgical sciences*. 2017;2(2):47–52. <https://doi.org/10.1515/iss-2017-0008>

Поступила 26.04.2022

Received 26.04.2022

Принята к печати 21.07.2022

Accepted 21.07.2022

## Результаты лечения позднего проксимального тромбоза глубоких вен регионарным катетерным тромболизом

© Б.С. СУКОВАТЫХ<sup>1</sup>, А.В. СЕРЕДИЦКИЙ<sup>2</sup>, В.Ф. МУРАДЯН<sup>2</sup>, А.М. АЗАРОВ<sup>2</sup>, М.Б. СУКОВАТЫХ<sup>1</sup>, А.А. ЛАПИНАС<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск, Россия;

<sup>2</sup>БУЗ «Орловская областная клиническая больница» Минздрава России, Орел, Россия

### Резюме

**Цель исследования.** Сравнить результаты лечения позднего проксимального тромбоза глубоких вен регионарным катетерным тромболизом с применением урокиназы и алтеплазы.

**Материал и методы.** Проведен анализ безопасности и эффективности лечения 38 больных с проксимальным тромбозом глубоких вен на поздних сроках развития процесса, разделенных на 2 статистически однородные группы по 19 человек. В 1-й группе выполняли регионарный тромболиз урокиназой с введением препарата в тромбированные подколенную, бедренную и подвздошную вены, во 2-й группе в качестве тромболитика использовали алтеплазу. До, во время и в течение 6 мес после операции больные получали ривароксабан. Во время лечения регистрировали осложнения эндovasкулярной терапии. Через 12 мес проводили контрольное ультразвуковое и клиническое обследование больных для выявления степени восстановления просвета глубоких вен и степени выраженности нарушения венозного оттока. Восстановление просвета вен оценивали следующим образом: менее 50% — минимальное, 50—99% — частичное, 100% — полное.

**Результаты.** Малые по объему геморрагические осложнения эндovasкулярного лечения развились у 31,7% больных 1-й группы и у 21% больных 2-й группы. В 1-й группе полное восстановление просвета вен произошло у 31,6% больных, частичное — у 21%, минимальное — у 47,4%, во 2-й группе — соответственно у 47,4, 36,8 и 15,8% больных. В 1-й группе клинические проявления нарушения венозного оттока отсутствовали у 31,6% больных, слабая степень нарушений обнаружена у 15,8%, средняя — у 31,6%, тяжелая — у 21% пациентов. Во 2-й группе венозный отток не был нарушен у 47,4% пациентов, нарушения слабой степени выявлены у 31,6% больных, средней степени — у 10,5%, тяжелой — у 10,5%.

**Заключение.** Проведение тромболиза алтеплазой более безопасно и эффективно, чем урокиназой.

**Ключевые слова:** проксимальный тромбоз, поздние сроки, глубокие вены, нижние конечности, регионарный тромболиз, урокиназа, алтеплаза, ривароксабан.

### Информация об авторах:

Суковатых Б.С. — <https://orcid.org/0000-0003-2197-8756>; e-mail: [sukovatykhbs@kursksmu.net](mailto:sukovatykhbs@kursksmu.net)

Серединский А.В. — <https://orcid.org/0000-0003-3303-1308>; e-mail: [dralex979@gmail.com](mailto:dralex979@gmail.com)

Мурадян В.Ф. — <https://orcid.org/0000-0002-1799-6778>; e-mail: [clinic@orel.ru](mailto:clinic@orel.ru)

Азаров А.М. — <https://orcid.org/0000-0001-5470-5688>; e-mail: [andrey.azaroff2018@yandex.ru](mailto:andrey.azaroff2018@yandex.ru)

Суковатых М.Б. — <https://orcid.org/0000-0003-1907-4395>; e-mail: [sukovatykhmb@kursksmu.net](mailto:sukovatykhmb@kursksmu.net)

Лапинас А.А. — <https://orcid.org/0000-0001-7185-0430>; e-mail: [darkydock@yandex.ru](mailto:darkydock@yandex.ru)

**Автор, ответственный за переписку:** Суковатых Б.С. — e-mail: [sukovatykhbs@kursksmu.net](mailto:sukovatykhbs@kursksmu.net)

### Как цитировать:

Суковатых Б.С., Серединский А.В., Мурадян В.Ф., Азаров А.М., Суковатых М.Б., Лапинас А.А. Результаты лечения поздних проксимальных тромбозов глубоких вен регионарным катетерным тромболизом. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;1:61–66. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301161>

## Regional catheter thrombolysis for late proximal deep vein thrombosis

© B.S. SUKOVATYKH<sup>1</sup>, A.V. SEREDITSKIY<sup>2</sup>, V.F. MURADYAN<sup>2</sup>, A.M. AZAROV<sup>2</sup>, M.B. SUKOVATYKH<sup>1</sup>, A.A. LAPINAS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kursk State Medical University, Kursk, Russia;

<sup>2</sup>Orel Regional Clinical Hospital, Orel, Russia

### Abstract

**Objective.** To compare the efficacy of regional catheter thrombolysis with urokinase and alteplase for late proximal deep vein thrombosis.

**Material and methods.** We analyzed safety and effectiveness of treatment of 38 patients with late proximal deep vein thrombosis divided into 2 statistically homogeneous groups by 19 people. In the first group, regional thrombolysis with urokinase was performed with injection of the drug into thrombosed popliteal, femoral and iliac veins. Alteplase was used in the second group. Patients received rivaroxaban in pre-, perioperative period and throughout 6 months after surgery. Complications of endovasculature therapy were recorded. After 12 months, ultrasound and clinical examination were carried out to assess vein recanalization and venous outflow disorders. Vein recanalization was evaluated as follows: <50% — minimal, 50–99% — partial, 100% — complete.

**Results.** Minor hemorrhagic complications of endovascular treatment developed in 31.7 and 21% of patients, respectively. In the first group, complete vein recanalization occurred in 31.6%, partial — in 21%, minimal — in 47.4% of patients. In the second group, these values were 47.4%, 36.8% and 15.8%, respectively. In the first group, no signs of venous outflow disorders were observed in 31.6% of patients, mild disorders — in 15.8%, moderate disorders — in 31.6%, severe — in 21% of patients. In the second group, these values were 47.4%, 31.6%, 10.5% and 10.5%, respectively.

**Conclusion.** Thrombolysis with alteplase is safer and more effective compared to urokinase.

**Keywords:** proximal thrombosis, late stages, deep veins, lower extremities, regional thrombolysis, urokinase, alteplase, rivaroxaban.

#### Information about the authors:

Sukovatykh B.S. — <https://orcid.org/0000-0003-2197-8756>; e-mail: [sukovatykhbs@kursksmu.net](mailto:sukovatykhbs@kursksmu.net)

Sereditskiy A.V. — <https://orcid.org/0000-0003-3303-1308>; e-mail: [dralex979@gmail.com](mailto:dralex979@gmail.com)

Muradyan V.F. — <https://orcid.org/0000-0002-1799-6778>; e-mail: [clinic@orel.ru](mailto:clinic@orel.ru)

Azarov A.M. — <https://orcid.org/0000-0001-5470-5688>; e-mail: [andrey.azaroff2018@yandex.ru](mailto:andrey.azaroff2018@yandex.ru)

Sukovatykh M.B. — <https://orcid.org/0000-0003-1907-4395>; e-mail: [sukovatykhmb@kursksmu.net](mailto:sukovatykhmb@kursksmu.net)

Lapinas A.A. — <https://orcid.org/0000-0001-7185-0430>; e-mail: [darkydock@yandex.ru](mailto:darkydock@yandex.ru)

**Corresponding author:** Sukovatykh B.S. — e-mail: [sukovatykhbs@kursksmu.net](mailto:sukovatykhbs@kursksmu.net)

#### To cite this article:

Sukovatykh BS, Sereditskiy AV, Muradyan VF, Azarov AM, Sukovatykh MB, Lapinas AA. Regional catheter thrombolysis for late proximal deep vein thrombosis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;1:61–66. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301161>

Венозный тромбоэмболизм (тромбоз глубоких вен (ТГВ) и ассоциированная с ним легочная эмболия) остаются актуальной проблемой медицины и занимают третье место в структуре летальности сердечно-сосудистых заболеваний после инфаркта миокарда и инсульта. Трудно найти медицинскую специальность, в которой при лечении пациентов не встречались случаи венозного тромбоэмболизма. В развитых европейских странах количество случаев венозного тромбоэмболизма варьирует от 100 до 200 на 100 000 населения с летальностью от 2 до 6% [1]. Основным источником эмболов являются тромбированные глубокие вены нижних конечностей и таза (95%), верхних конечностей (1,5–2%), правых отделов сердца (3%) [2].

Снижение частоты легочной эмболии можно добиться путем оптимизации лечения ТГВ. Одним из современных методов лечения ТГВ является регионарный катетер-управляемый тромболитический (РКТ). Способ основан на использовании тромболитического препарата через катетер, введенный в просвет тромбированной вены. Многочисленными исследованиями доказано его преимущество перед системным тромболитическим [3]. Эффективность тромболитического препарата пропорциональна эффективности фибринолитического препарата. Поэтому от выбора препарата во многом зависят результаты лечения больных.

Существует две группы тромболитических препаратов: прямые, непосредственно расщепляющие фибрин, и непрямые, механизм действия которых основан в переводе плазминогена в плазмин. К сожалению, эффективность прямых фибринолитиков (фибринолизин) слабая, и их для лечения ТГВ не применяют. Непрямые препараты для проведения тромболитической терапии делятся на 2 класса: фибриннеспецифические (стрептокиназа и урокиназа) и фибринспецифические (тканевые активаторы

плазминогена (tPA) — алтеплаза и ретеплаза). В России для клинического применения разрешены стрептокиназа, урокиназа, алтеплаза (коммерческое название «актилизе»), ретеплаза. После трансформации плазминогена в плазмин последний расщепляет фибрин, который является основой острых тромбозов. После разрушения тромба восстанавливается венозный отток, что уменьшает последствия нарушения кровообращения. Стрептокиназа и урокиназа имеют фибриннеспецифичный механизм действия и активируют не только плазминоген, находящийся на поверхности тромба, но и плазминоген, свободно циркулирующий в крови. Фибринспецифические тромболитики — алтеплаза и ретеплаза активируют плазминоген, находящийся на нитях фибрина [4].

Эффективность и безопасность фибриннеспецифических в отличие от фибринспецифических тромболитиков при лечении ТГВ хорошо изучена многочисленными исследованиями [5]. В России нет сообщений о применении фибринспецифических тромболитиков при лечении ТГВ нижних конечностей.

Цель исследования — сравнить результаты лечения позднего проксимального ТГВ регионарным катетерным тромболитическим с применением урокиназы и алтеплазы.

## Материал и методы

Проведено ретроспективное изучение результатов обследования и лечения 38 больных ТГВ, находившихся в отделении сосудистой хирургии Орла в 2015–2021 гг. Критерии включения: возраст более 18 лет, длительность тромбоза не более 14 сут, проксимальный характер поражения глубоких вен, отсутствие легочной эмболии или ее наличие при стабиль-



ной гемодинамике пациента, отсутствие прогрессирования онкологического процесса, хронических заболеваний печени, почек, сердца, легких в терминальной стадии, отсутствие противопоказаний к фибринолитической и антикоагулянтной терапии.

Диагностическая программа соответствовала Российским клиническим рекомендациям по профилактике, диагностике и лечению венозных тромбоэмболических осложнений [6]. После проведения клинического обследования больным выполняли рутинные анализы крови и мочи, коагулограмму. Для определения распространенности тромботического процесса проводили ультразвуковое ангиосканирование вен нижних конечностей. Для исключения или подтверждения легочной эмболии выполняли спиральную компьютерную томографию легких и эхокардиографию.

Основными показаниями для проведения РКТ были отсутствие эффекта от проведения стандартной консервативной терапии, нарастание симптомов острой венозной недостаточности с развитием белой флегмазии и угрозой перехода тромботического процесса на микроциркуляторное русло.

По технике проведения РКТ больные разделены на 2 статистически однородные группы по полу, возрасту, длительности заболевания, распространенности тромботического процесса, по 19 человек.

В 1-й группе выполняли РКТ следующим образом. В рентгеноперационной в положении больного лежа на животе под ультразвуковым контролем проводили пункцию подколенной вены по методике Сельдингера и выполняли восходящую контрастную флебографию для уточнения распространенности тромботического процесса. В просвет подколенной вены вводили проводник, а по нему катетер Cragg-McNamara или Fontain 5F с микроперфорационными отверстиями через каждые 2 см для равномерного введения фибринолитического препарата по всей длине тромба. Конец катетера устанавливали в головке тромба. Для РКТ применяли урокиназу. Препарат вводили в 2 этапа. Первую дозу 500 000 МЕ вводили болюсно в течение 10 мин. Вторую дозу 2 000 000 МЕ вводили в течение 24 ч при помощи инфузионного насоса со скоростью 82 000—84 000 МЕ/ч. Через 24 ч проводили контрольную флебографию. Если проходимость просвета тромбированных вен составляла менее 50% от их диаметра, продолжали тромболитическую терапию еще в течение 24 ч, после чего удаляли катетер.

Технология РКТ у пациентов 2-й группы была аналогична таковой в 1-й группе, за исключением схемы введения фибринолитического препарата. Для РКТ использовали алтеплазу в начальной дозе 5 мг в катетер болюсно, затем в течение 22—23 ч по 2 мг/ч. Общая суточная доза алтеплазы составляла 50 мг. Если при контрольной флебографии просвет тромбированных вен был менее 50%,

то тромболитическую терапию по аналогичной схеме продолжали еще в течение 24 ч.

При поступлении в стационар больным назначали ингибитор Ха-фактора свертывания крови ривароксабан в суточной дозе 30 мг, а после проведения РКТ больной получал в течение 6 мес ривароксабан по 20 мг ежедневно. Кроме того, пациенты получали стандартную консервативную терапию в соответствии с Российскими клиническими рекомендациями.

Отдаленные результаты лечения оценивали через 1 год после РКТ путем проведения клинического и ультразвукового исследования венозной системы нижних конечностей пациента. Динамику отека тромбированной конечности определяли по разнице окружности голени и бедра тромбированной и здоровой конечности. Измерение проводили в стандартных точках. Окружность голени измеряли на 10 см ниже бугристости большеберцовой кости, а окружность бедра — на 15 см выше коленного сустава.

При ультразвуковом исследовании венозной системы восстановление просвета глубоких вен оценивали по общепринятой в мировой практике шкале: менее 50% — минимальное, 50—99% — частичное, 100% — полное. Степень нарушения венозного оттока после тромбоза глубоких вен определяли по субъективным и объективным критериям шкалы Villata [7].

Статистическую обработку проводили с использованием аналитического пакета приложения ExcelOffice 2010. Нормальность распределения определяли по способу Шапиро—Уилка. При нормальном распределении статистическую значимость различий выявляли с помощью критерия Стьюдента. При распределении, отличающемся от нормального, использовали критерии Уилкоксона и Манна—Уитни. Вычисляли средние величины количественных показателей, стандартные ошибки и критерий согласия  $\chi^2$  Пирсона. Полученные данные представлены в виде  $M \pm m$ . Различия считали статистически достоверными при  $p < 0,05$ .

## Результаты

Клинико-демографическая характеристика больных представлена в табл. 1.

В исследовании женщин было на 31% больше, чем мужчин. В возрастном аспекте преобладали больные среднего и пожилого возраста. Средний возраст пациентов составил  $57,2 \pm 5,6$  года. РКТ выполняли всем больным на поздних сроках развития тромбоза в среднем через  $8 \pm 2,3$  сут от его начала. Подвздошно-бедренный тромбоз встречался на 42,2% чаще, чем бедренно-подколенный. При спиральной компьютерной томографии легких легочная эмболия выявлена у 15,8% больных, при этом асимптомное течение встречалось в 2 раза чаще, чем симптомное. По-

Таблица 1. Клинико-демографическая характеристика больных

Table 1. Clinical and demographic characteristics of patients

Характеристика	1-я группа (n=19)		2-я группа (n=19)		Всего (n=38)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Пол						
мужской	5	26,3	10	52,6	15	39,5
женский	14	73,7	9	47,4	23	60,5
Возраст, годы						
молодой (до 44)	3	15,8	4	21	7	18,4
средний (45–59)	9	47,4	8	42,1	17	44,7
пожилой (60–74)	6	31,6	6	31,6	12	31,6
старческий (75 и более)	1	5,3	1	5,3	2	5,3
Сроки проведения эндоваскулярного лечения от момента начала заболевания, сутки						
5-е	1	5,3	2	10,5	3	7,9
6-е	2	10,5	2	10,5	4	10,5
7-е	4	21	4	21	8	21
8-е	4	21	4	21	8	21
9-е	3	15,8	4	21	7	18,4
10-е	2	10,5	1	5,3	3	7,9
11-е	2	10,5	1	5,3	3	7,9
12-е	1	5,3	1	5,3	2	5,3
Вид тромбоза						
подвздошно-бедренный	14	73,7	13	68,4	27	71,1
бедренно-подколенный	5	26,3	6	31,6	11	28,9
Легочная эмболия						
асимптомная	2	10,5	2	10,5	4	10,5
симптомная	1	5,3	1	5,3	2	5,3

Таблица 2. Частота осложнений эндоваскулярного лечения

Table 2. Incidence of complications after endovascular treatment

Вид осложнений	1-я группа (n=19)		2-я группа (n=19)		Всего (n=38)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Кожные геморрагии	3	15,8	1	5,3*	4	10,5
Гематомы мягких тканей	1	5,3	1	5,3	2	5,3
Маточное кровотечение	1	5,3	1	5,3	2	5,3
Мочевое кровотечение	1	5,3	1	5,3	2	5,3

Примечание. \* —  $p < 0,05$  согласно критерию Пирсона ( $\chi^2$ ) по сравнению с показателями в 1-й группе;

\* —  $p < 0,05$  in comparison with the first group after 12 months. by Pearson's criterion  $\chi^2$ .

сле проведения РКТ на фоне приема ривароксабана у всех больных с симптомной и асимптомной легочной эмболией достигнут регресс заболевания. Летальных исходов не было.

Частота осложнений эндоваскулярного лечения представлена в табл. 2.

В ближайшем послеоперационном периоде геморрагические осложнения эндоваскулярного лечения зарегистрированы у 10 (26,3%) больных в обеих группах. В большинстве случаев они проявлялись кровоизлияниями в кожу и мягкие ткани, на 10,5% чаще при введении урокиназы, чем после алтеплазы. В единичных случаях в обеих группах зарегистрированы внутренние кровотечения у женщин из матки и мочевыводящих путей. Геморрагические осложнения по объему были малы и не требовали переливания препаратов крови. От момента появления геморрагий до их исчезно-

вания пациенты прекращали прием ривароксабана. Тромбоэмболических осложнений у больных обеих групп не зарегистрировано.

Степень проходимости глубоких вен через 12 мес после РКТ представлена в табл. 3.

После РКТ просвет вен удалось восстановить в той или иной степени у всех 38 больных. В обеих группах эффективная реканализация (полная + частичная) произошла у 26 (68,4%) пациентов, а малоэффективная (минимальная) у 12 (31,6%). Во 2-й группе частота эффективной реканализации глубоких вен увеличилась на 31,6%, а минимальной — снизилась на 26,6% по сравнению с 1-й группой ( $p < 0,05$ ).

Динамика отека на уровне голени и бедра через 12 мес после лечения представлена в табл. 4.

У больных 1-й группы отек голени уменьшился на  $2,7 \pm 0,8$  см, а бедра — на  $3,6 \pm 1,3$  см, у больных

Таблица 3. Степень проходимости глубоких вен

Table 3. Deep vein patency

Степень проходимости	1-я группа (n=19)		2-я группа (n=19)		Всего (n=38)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Полная	6	31,6	9	47,4*	15	39,5
Частичная	4	21	7	36,8*	11	28,9
Минимальная	9	47,4	3	15,8*	12	31,6

Примечание. \* —  $p < 0,05$  согласно критерию Пирсона ( $\chi^2$ ) по сравнению с показателями в 1-й группе

\* —  $p < 0,05$  in comparison with the first group after 12 months by Pearson's criterion  $\chi^2$ .

Таблица 4. Динамика отеочного синдрома

Table 4. Dynamics of edematous syndrome

Разница диаметров пораженной и здоровой конечности, см	1-я группа (n=19)		2-я группа (n=19)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Окружности голени	4,5±2,3	1,8±0,5	4,6±2,4	1,2±0,6*
Окружности бедра	6,3±2,5	2,7±1,1	6,5±2,4	1,9±0,9*

Примечание. \* —  $p < 0,05$  по сравнению с 1-й группой через 12 мес по критерию  $\chi^2$  Пирсона

\* —  $p < 0,05$  in comparison with the first group after 12 months by Pearson's criterion  $\chi^2$ .

Таблица 5. Степень нарушения венозного оттока

Table 5. Severity of chronic venous insufficiency

Степень нарушения	1-я группа (n=19)		2-я группа (n=19)		Всего (n=38)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Отсутствует	6	31,6	9	47,4*	15	39,5
Слабая	3	15,8	6	31,6*	9	23,7
Средняя	6	31,6	2	10,5*	8	21
Сильная	4	21	2	10,5*	6	15,8

Примечание. \* —  $p < 0,05$  согласно критерию Пирсона ( $\chi^2$ ) по сравнению с показателями 1-й группы

\* —  $p < 0,05$  in comparison with the first group after 12 months by Pearson's criterion  $\chi^2$ .

2-й группы — соответственно на  $3,4 \pm 1,8$  и  $4,6 \pm 1,5$  см ( $p < 0,05$ ). Динамика отеочного синдрома у больных 2-й группы была более позитивной.

Распределение больных по степени нарушения венозного оттока через 1 год после окончания лечения представлено в табл. 5.

В обеих группах РКТ оказался эффективным у 63,2% больных, у них через 1 год отсутствовали или были слабо выражены нарушения венозного оттока. У 36,8% пациентов после проведения РКТ зарегистрированы среднетяжелые нарушения венозного оттока, которые в будущем могут привести к развитию посттромботической болезни. В 1-й группе РКТ был эффективен у 47,4% и малоэффективен у 52,6% больных, во 2-й — соответственно у 79 и 21% пациентов. Применение алтеплазы у пациентов 2-й группы позволило снизить вероятность развития посттромботической болезни на 31,6%.

## Обсуждение

При проведении тромболитической терапии ТГВ развитие малых по объему геморрагических осложнений произошло у 26,3% больных. Аналогичные цифры приводят и зарубежные авторы [8]. Снижение ча-

стоты осложнений достигается медленным введением в течение 24—48 ч основной дозы тромболитического препарата.

Статистические различия при использовании урокиназы и алтеплазы обнаружены лишь в частоте кожных геморрагий, которые встречались чаще после введения урокиназы. Установлено, что алтеплаза не вызывает увеличение количества геморрагий и безопасна при проведении тромболитической терапии ТГВ. Случаев развития больших по объему кровотечений не зарегистрировано.

Эффективность алтеплазы превосходит эффективность урокиназы вследствие различий в механизме действия. В отличие от урокиназы избирательное воздействие алтеплазы на плазминоген, находящийся на нитях фибрина, позволяет выполнять тромболитическую терапию только в тех местах наличия тромботических масс и не проводить бесполезную активизацию плазминогена, циркулирующего в крови.

Системная активация плазминогена фибрин-специфическими тромболитическими агентами протекает намного результативнее при участии фибрина, а также комплекса D-димер-Е (DDE). После того, как DDE появляется в системе циркуляции, он соединяется с фибрин-специфическими тромболитиче-

ским препаратом и значительно увеличивает их способность активировать плазминоген.

Кроме того, DDE блокирует гомеостатическое ингибирование плазмина  $\alpha$ -2-антиплазмином. Циркулирующий в сосудистой системе плазмин расщепляет фибриноген с образованием фрагмента X — продукта деградации фибриногена. Фрагмент X встраивается в гемостатический блок, что повышает его чувствительность к лизису. В течение продолжительной инфузии фибрин-специфических агентов их литический эффект пролонгируется, даже несмотря на короткий период полувыведения [9].

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. *European Heart Journal*. 2014;48. Advance Access published. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu283>
2. Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest Am Coll Chest Phys*. 2012;141:2. <https://doi.org/10.1378/chest.11-2304>
3. Heit JA. The epidemiology of venous thromboembolism in the community. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2008;28(3):370-372. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.108.162545>
4. Bawaskar HS, Bawaskar PH, Bawaskar PH. Preintensive care: Thrombolytic (streptokinase or tenecteplase) in ST elevated acute myocardial infarction at peripheral hospital. *J Family Med Prim Care*. 2019;8(1):62-71. [https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe\\_297\\_18](https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_297_18)
5. Taha MA, Busuttil A, Bootun R, Davies AH. A systematic review of paediatric deep venous thrombolysis. *Phlebology*. 2019;34(3):179-190. <https://doi.org/10.1177/0268355518778660>
6. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений (ВТЭО). *Флебология*. 2015;9(4):4-52. Russian clinical guidelines for the diagnosis, treatment and prevention of venous thromboembolic complications (VTEC). *Phlebology*. 2015;9(4):4-52. (In Russ.).
7. Christopher RL, Kalodiki E, Mustapha A, Geroulakos G. Validation of the Villalta scale in assessing post-thrombotic syndrome using clinical, duplex, and hemodynamic comparators. *Journal of vascular surgery: Venous and lymphatic disorders*. 2014;2(1):8-14.
8. Ascher E, Chait J, Pavalonis A, Marks N, Hingorani A, Kibrik P. Fast-track thrombolysis protocol: A single-session approach for acute ilio-femoral deep venous thrombosis. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2019;7(6):773-780. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.06.018>
9. Hathi V, Anadkat M. A Comparative Study of In-Hospital Outcome of Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction with and Without Diabetes Mellitus, after Thrombolytic Therapy; In Government Hospital of Rajkot, Gujarat, India. *J Assoc Physicians India*. 2017;65(11):22-25.

Поступила 26.01.2022

Received 26.01.2022

Принята к печати 20.07.2022

Accepted 20.07.2022

## Заключение

Проведение тромболиза алтеплазой по сравнению с урокиназой снижает частоту геморрагических осложнений на 10,5%, позволяет увеличить полное и частичное восстановление проходимости сосудов на 31,6%, снизить минимальное на 26,6% и уменьшить на 31,6% вероятность развития посттромботической болезни.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

## Риск развития послеоперационных осложнений при гипергликемических состояниях

© Т.А. КРЕМЕНЧУГСКАЯ, В.А. КУБЫШКИН, Л.М. САМОХОДСКАЯ

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Москва, Россия

### Резюме

Рассматривается влияние нарушений углеводного обмена на протекание послеоперационного периода у хирургических пациентов. Обобщены данные о влиянии сахарного диабета на развитие осложнений, описаны механизм развития и значимость стресс-индуцированной гипергликемии. Рассмотрены также современные подходы к лечению гипергликемических состояний у больных в периоперационном периоде.

**Ключевые слова:** послеоперационные осложнения, абдоминальная хирургия, колоректальная хирургия, сахарный диабет, стресс-индуцированная гипергликемия.

### Информация об авторах:

Кременчукская Т.А. — <https://orcid.org/0000-0001-7046-639X>

Кубышкин В.А. — <https://orcid.org/0000-0003-2631-7631>

Самоходская Л.М. — <https://orcid.org/0000-0001-6734-3989>

Автор, ответственный за переписку: Кременчукская Т.А. — e-mail: [tatakremen@yandex.ru](mailto:tatakremen@yandex.ru)

### Как цитировать:

Кременчукская Т.А., Кубышкин В.А., Самоходская Л.М. Риск развития послеоперационных осложнений при гипергликемических состояниях. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;1:67–73. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301167>

## Risk of postoperative complications in hyperglycemic conditions

© Т.А. KREMENCHUGSKAYA, V.A. KUBYSHKIN, L.M. SAMOKHODSKAYA

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

### Abstract

The authors consider the influence of carbohydrate metabolism disorders on postoperative period. Data on the influence of diabetes mellitus on morbidity are summarized. Mechanisms and significance of stress-induced hyperglycemia are described. The authors also discuss modern approaches to the treatment of hyperglycemic conditions in perioperative period.

**Keywords:** postoperative complications, abdominal surgery, colorectal surgery, diabetes mellitus, stress-induced hyperglycemia

### Information about the authors:

Kremenchugskaya T.A. — <https://orcid.org/0000-0001-7046-639X>

Kubyshkin V.A. — <https://orcid.org/0000-0003-2631-7631>

Samokhodskaya L.M. — <https://orcid.org/0000-0001-6734-3989>

Corresponding author: Kremenchugskaya T.A. — e-mail: [tatakremen@yandex.ru](mailto:tatakremen@yandex.ru)

### To cite this article:

Kremenchugskaya TA, Kubyshkin VA, Samokhodskaya LM. Risk of postoperative complications in hyperglycemic conditions. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;1:67–73. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301167>

Состояние и резервы физиологического и метаболического гомеостаза могут быть определяющими в исходах оперативных вмешательств. Одним из компонентов этого общего статуса могут быть как хронические гипергликемические состояния — сахарный диабет I и II типов, предиабет, так и острые расстройства в виде стресс-индуцированной гипергликемии (СИГ). Несмотря на то что частота развития СИГ при острых хирургических заболеваниях может достигать 30%, влияние ее на течение и исход болезни недостаточно изучено. При этом и сахар-

ный диабет, и СИГ увеличивают в 2–4 раза риск развития осложнений [1, 2].

Наличие сахарного диабета у хирургических больных — прямой фактор риска развития послеоперационных осложнений [3–5] и даже летального исхода, например, у пациентов с острым панкреатитом [6, 7]. В крупном ретроспективном исследовании Elsamna и соавт. [8] из медицинской школы Нью-Джерси у 752 032 пациентов, перенесших традиционные экстренные оперативные вмешательства, метаболический синдром был ассоциирован

с развитием различных неблагоприятных исходов. Среди осложнений встречались поверхностные раневые инфекции, сердечно-легочные осложнения (особенно риск незапланированной интубации трахеи и искусственной вентиляции легких более 48 ч), почечные осложнения (острая и прогрессирующая почечная недостаточность) и повышенная частота повторных госпитализаций [8]. Весьма интересно, что анализ исходов разных оперативных вмешательств показал связь между наличием метаболического синдрома и повышенным риском смерти только для пациентов, перенесших аппендэктомию. К сожалению, авторы не оценили в большинстве случаев данные по гликемии непосредственно при госпитализации [8]. В другом ретроспективном исследовании [10] авторы показали высокий риск летального исхода именно у лиц с сахарным диабетом и резекцией кишки при спаечной кишечной непроходимости. В противоположность такой оценке исследователи из Центрального Мичиганского университета (S. Sergio и соавт.) [11] показали, что среди пациентов, перенесших либо экстренное, либо плановое оперативное вмешательство, при сахарном диабете не увеличивался риск смерти в течение 30 дней после операции.

У пациентов с диабетом в ответ на хирургическую травму также может развиваться периоперационная гипергликемия. О степени ее влияния у страдающих диабетом и лиц без нарушений углеводного обмена получены противоречивые данные. Многие исследователи указывают, что этот фактор ухудшает прогнозы у пациентов, у которых до операции не выявили нарушений углеводного обмена, но не у больных диабетом [9, 12, 13]. Однако другие авторы получили данные, свидетельствующие, что такие риски существуют и у больных диабетом [14]. При этом характер этого влияния, возможно, отличается от такового у пациентов без хронических нарушений углеводного обмена. Так, в одном из исследований [15] показано, что у пациентов без хронических нарушений углеводного обмена риск развития послеоперационных осложнений (кроме летального исхода) и увеличения сроков стационарного лечения повышался при росте уровня гликемии крови и его вариабельности. При этом у пациентов с диабетом именно высокая вариабельность уровня глюкозы ассоциирована с увеличением частоты осложнений, смертности и сроков стационарного лечения. Повышение же среднего уровня глюкозы крови у больных диабетом в данном исследовании ассоциировано только с увеличением частоты осложнений.

В отношении снижения частоты послеоперационных осложнений оптимальным для всех пациентов является уровень глюкозы ниже 7,8 ммоль/л (140 мг/дл). Авторы подчеркивают, что корреляция между средней гликемией и ее вариабельностью значительно более выражена для пациентов без диабета [15]. Одним из возможных объяснений наблюдаемого феномена является то, что пациенты без анамнестических данных о наличии нарушений углеводного обмена реже получают адекватную сахароснижающую терапию. Другим — то, что у пациентов с сахарным диабетом раньше достигается тот уровень глюкозы, который у пациентов без диабета наблюдается только в условиях сильного стресса, поскольку у них исходно есть инсулинорезистентность. Кроме того, предполагается, что может наблюдаться эффект гипергликемического прекодиционирования по аналогии с ишемическим [5].

Идея использовать значения гликированного гемоглобина (HbA1c) для оценки рисков операции выглядит до-

статочно логичной, так как концентрация HbA1c отражает стойкость гипергликемии и степень ее регуляции у конкретного пациента. Однако есть данные о том, что повышение этого показателя (более 6—6,5%) не связано с повышенным риском осложнений у пациентов, перенесших плановые вмешательства на органах желудочно-кишечного тракта и гепатобилиарной системы [16, 17]. Аналогично, согласно данным систематического обзора, объединившего 19 514 пациентов из 20 исследований, не получено статистически достоверно значимой связи между уровнем гликированного гемоглобина и какими-либо осложнениями у пациентов с диабетом разного хирургического профиля [18]. В одном из исследований исключительно у пациентов с острыми хирургическими заболеваниями получены данные, которые позволили установить, что уровень гликированного гемоглобина выше 6% и послеоперационная гипергликемия выше 11,1 ммоль/л (200 мг/дл) независимо ассоциированы с развитием осложнений [19]. При этом именно повышенный уровень гликированного гемоглобина, но не предоперационный уровень глюкозы являлся фактором риска послеоперационной гипергликемии [19]. Однако ценность этого исследования сомнительна, потому что авторы оценивали значения HbA1c в течение 3 мес до госпитализации и операции, но не проводили непосредственно периоперационно медикаментозный мониторинг глюкозы. Кроме того, авторы не учли ряд других важных предикторов неблагоприятного исхода в ходе мультивариативного анализа [20].

Интересно, что в группе пациентов после плановых и экстренных абдоминальных вмешательств, уровень HbA1c выше 6,5% и периоперационная гипергликемия более 8,9 ммоль/л (160 мг/дл) увеличивали риск развития серьезных осложнений. Но концентрация гликированного гемоглобина при этом сильнее влияла на исход и увеличивала риск периоперационной гипергликемии [21]. Впрочем, авторы этой работы также не комментировали меры по периоперационной коррекции гликемии. Однако они показали, что именно периоперационная гипергликемия выше 13,9 ммоль/л (250 мг/дл) связана с риском повторной госпитализации из-за осложнений в течение 30 дней. При этом был получен довольно парадоксальный результат. Для пациентов с уровнем гликированного гемоглобина выше 6,5% риск повторной госпитализации был ниже, чем для остальных. Объяснение этому авторы видят в более раннем начале инсулинотерапии именно в этой группе больных.

Одним из наименее изученных, но важных в пред- и периоперационном периодах видом нарушения углеводного обмена является СИГ. Такое нарушение развивается на фоне острого заболевания или травмы и исчезает после выздоровления пациента [22]. Развитие СИГ обусловлено влиянием глюкокортикоидных гормонов, катехоламинов, соматолиберина, выделяемых при стрессе [22—25].

Провоспалительные цитокины, в том числе фактор некроза опухоли  $\alpha$  (ФНО- $\alpha$ ), интерлейкин-6, интерлейкин-1 $\beta$ , выделяющиеся под влиянием, например, липополисахарида грамотрицательных бактерий, через усиление экспрессии цГМФ вызывают повреждение бета-клеток поджелудочной железы. Они вызывают синтез индуцибельной NO-синтазы, что угнетает секрецию инсулина. ФНО- $\alpha$  также снижает экспрессию транспортера глюкозы 4-го типа (GLUT-4) и ингибирует фосфорилирование тирозина субстрата рецептора инсулина 1-го типа (IRS-1), что приво-

дит к нарушению сигнального пути инсулина и транспорта глюкозы [24]. Кроме того, цитокины на ранних этапах повышают экспрессию транспортера глюкозы 1-го типа (GLUT-1), что приводит к увеличенному поступлению глюкозы в клетки в обход нормальной регуляции [25]. В результате всех этих влияний наблюдаются следующие эффекты: усиление глюконеогенеза и гликогенолиза в печени, рост инсулинорезистентности периферических тканей и одновременно повышение инсулиннезависимого усвоения глюкозы, снижение мышечных запасов гликогена. Гипергликемия также вызывает повышенный липолиз, что приводит в конечном счете к синергии глюко- и липотоксичности, вызывающих усиление воспалительного ответа, оксидативного стресса и замыканию порочного круга [23, 25].

СИГ может оказаться причиной целого ряда негативных эффектов — эндотелиальной дисфункции, снижения реакции микроваскулярного русла на вазодилатирующие соединения (в связи с нарушением образования оксида азота), гиперкоагуляции. Последняя развивается из-за увеличения активации тромбоцитов, снижения фибринолиза, увеличения концентрации фибриногена и периода его полураспада. Гипергликемия усугубляет повреждение миокарда и нарушает его регенерацию. Она может стимулировать осмотический диурез, что увеличивает риск гиповолемии [23]. Одним из важнейших аспектов отрицательного влияния гипергликемии на нормальное функционирование организма является угнетение работы иммунной системы. Под влиянием высоких концентраций глюкозы снижается активность нейтрофилов, повышается концентрация интерлейкина-6 и ФНО- $\alpha$ , снижается активность комплемента [23, 26].

В клинической практике существует несколько подходов к тому, что считать СИГ. Американская диабетическая ассоциация формулирует следующие критерии такого варианта гипергликемии: от 6,9 ммоль/л натощак, от 11,1 ммоль/л в случайном (т.е. определенном независимо от приема пищи) анализе крови [23, 25]. В отношении гликированного гемоглобина принято считать, что для стрессовой гипергликемии в отличие от сахарного диабета его уровень не должен превышать 6% [23]. Исследователи Болонского университета предлагают оценивать СИГ не через собственно показатели уровня глюкозы крови, а через отношение исходного уровня гликемии на момент осмотра пациента к среднему уровню гликемии, вычисленному на основании измерения у него уровня гликированного гемоглобина. Такой подход позволяет среди всех пациентов с сахарным диабетом выявить тех, у кого действительно развилась стрессовая гипергликемия [27]. Практически это не всегда выполнимо.

Самостоятельная клиническая задача — определение триггера повышения уровня глюкозы у конкретного пациента. Им могут быть СИГ, декомпенсация сахарного диабета или не диагностированный ранее сахарный диабет. Безусловно, преобладают (вплоть до 60%) лица с ранее не выявленным сахарным диабетом [25]. Более того, по данным крупного шотландского исследования, даже у пациентов со стрессовой гипергликемией и без не выявленного сахарного диабета (от 2,3% для всей когорты до 15% для пациентов с уровнем глюкозы от 15 ммоль/л) существует угроза развития в течение 3 лет сахарного диабета [28].

Гипергликемия в периоперационном периоде и связь ее с течением заболевания и клиническими исходами у хирургических пациентов представляет наибольший интерес.

Связано это с наличием такого феномена, как постоперационная инсулинорезистентность (или, как часто называют, посттравматическая инсулинорезистентность [29], что является все же частным случаем СИГ. В послеоперационном периоде можно наблюдать повышение глюконеогенеза в печени и снижение чувствительности к инсулину периферических тканей (в частности, скелетной мускулатуры), снижение активности гликогенсинтазы [29]. Эти метаболические перемены в организме столь значительны, что состояние инсулинорезистентности может сохраняться от 9 до 21 сут после операции [30]. Катаболическое состояние, вызванное стрессом (операцией, а также предшествовавшим ей заболеванием), возможно, длится дольше, чем несколько недель, и существенно влияет на жизнь пациента после его выписки из стационара. В связи с этим некоторые ученые (С.С. Finnerty и соавт. [22]) предлагают оценивать в качестве истинного исхода лечения срок полноценного возвращения к трудовой деятельности, привычному уровню активности и самочувствию, а не только послеоперационные осложнения и смертность в краткосрочном периоде.

Частота развития периоперационной гипергликемии может достигать 18—66,7%, по данным различных исследований [5, 31, 32]. Выявлена корреляция между степенью послеоперационной гипергликемии и продолжительностью оперативного вмешательства, что, по сути, является отражением сложности патофизиологии хирургической травмы [33]. При этом для коротких операций зависимость гликемии от продолжительности операции более выражена, чем для длительных [34]. Пик уровня глюкозы наблюдается ориентировочно к 2 ч от начала операции. Причем степень повышения выражена больше у пациентов без установленного диагноза сахарного диабета [31, 35]. По данным Т. Mezza [29], глубина хирургической травмы обуславливает и степень метаболических нарушений. Так, при открытой холецистэктомии чувствительность к инсулину снижается в 2,5—3 раза больше, чем при лапароскопической. При колоректальных вмешательствах такое соотношение достигает 3,75—5 раз. Интраоперационная гипергликемия повышает риск возникновения ее после операции. По данным итальянских исследователей (L. Gianotti и соавт. [36]), умеренная предоперационная гипергликемия (до 6,9 ммоль/л) у плановых пациентов без ранее установленного диагноза сахарного диабета ассоциирована с риском развития периоперационной гипергликемии.

В настоящее время число работ, основной фокус внимания которых сосредоточен на анализе влияния периоперационной гипергликемии на исходы у пациентов именно с острыми абдоминальными патологическими состояниями, незначительно. Но и в них показана связь между послеоперационной гипергликемией и риском возникновения послеоперационных раневых инфекций [1, 13, 19, 37, 38], кардиальных и ренальных осложнений [1, 19], летального исхода [1, 8, 19, 39], особенно у пациентов в абдоминальной хирургии [8]. Исследование корейских ученых [19] продемонстрировало, что у пациентов без диабета риск развития инфекционных раневых осложнений связан не столько с абсолютными значениями глюкозы крови после операции, сколько с тем, как эти значения изменялись в динамике после операции. По мнению некоторых американских исследователей (А. Ата и соавт. [37]), не столько сама гипергликемия, сколько другие факторы, совокупность которых

приводит в том числе к ее развитию, обуславливают, например, развитие послеоперационных раневых инфекций.

Особую группу риска составляют пациенты с патологическими состояниями толстой кишки, поскольку у них изначально есть склонность к развитию инфекционных осложнений [37]. В работах, изучавших периоперационную гликемию у пациентов, перенесших тот или иной вид коло-ректального хирургического вмешательства, продемонстрирован повышенный риск осложнений при наличии у пациента гипергликемии в постоперационном периоде. Среди таких осложнений отмечены как инфекционные (поверхностные и глубокие раневые инфекции, мочевые инфекции, сепсис), так и неинфекционные (несостоятельность швов анастомоза, острое почечное повреждение, аритмия, потребность в реинтубации). Возрастал также риск увеличения продолжительности стационарного лечения и даже летального исхода [12, 32, 37]. В работе Chen и соавт. [40] выявлена связь между постоперационной гипергликемией и осложнениями. В то же время статистически значимая связь между предоперационным повышенным уровнем глюкозы крови и осложнениями отсутствовала. Однако выявлено опосредственное влияние: предоперационная гипергликемия являлась фактором риска развития послеоперационной гипергликемии.

Рекомендаций высокого уровня доказательности, посвященных коррекции гипергликемии у экстренных хирургических пациентов, особенно касающихся именно стрессовой гипергликемии, а не диабета, в настоящее время нет. На основании результатов своих исследований разные группы авторов указывают и разные пороговые значения поддержания оптимального уровня глюкозы крови в послеоперационном периоде. Одни из них принимают диапазон 6,9–7,8 ммоль/л [15, 37], что можно характеризовать как жесткий контроль гликемии. Другие принимают диапазон от 8,3 до 10 ммоль/л [13, 41] или даже 11,1 ммоль/л [5, 15, 19], что ближе к концепции либерального контроля. Как показали данные метаанализа, включившего 2432 пациента из 6 исследований, оптимальным уровнем глюкозы для пациентов с сахарным диабетом является 8,3–11,1 ммоль/л (150–200 мг/дл). При их соблюдении исходы улучшаются значительно при сравнении с более либеральным контролем, более жесткий контроль преимуществ не давал [42]. Однако в данном метаанализе в основном вошли исследования у кардиохирургических больных и лишь одна работа включала пациентов с коло-ректальной заболеваемостью.

Американская коллегия хирургов и Общество хирургических инфекций в рекомендациях по профилактике послеоперационных раневых инфекций указывают на предпочтительный интервал гликемии 6,1–7,8 ммоль/л [43]. Эндокринологическое общество и Американская диабетическая ассоциация рекомендуют поддерживать гликемию натощак на уровне менее 7,8 ммоль/л, а определенный в случайный момент уровень глюкозы не должен превышать 10 ммоль/л у пациентов на инсулинотерапии [30]. Французские клинические рекомендации указывают на оптимальный интервал уровня глюкозы 5–10 ммоль/л для пациентов с сахарным диабетом в периоперационный период [44]. В российских публикациях рекомендуется поддержание интраоперационной гликемии на уровне 6–10 ммоль/л у пациентов, страдающих сахарным диабетом [45]. Допускается уровень 8–11 ммоль/л, а в послеоперационном периоде рекомендуется уровень около 7–10 ммоль/л с возможностью

более либерального контроля для тяжелых пациентов [46]. При этом следует иметь в виду результаты исследования, показавшего, что старт интраоперационной инсулинотерапии уже при уровне глюкозы крови от 7,8 ммоль/л достоверно снижает частоту послеоперационной гипергликемии по сравнению со стартом ее от 10 ммоль/л [34].

Японские исследователи (К. Hanazaki и соавт. [47]) высказывают предположения о том, что жесткий гликемический контроль в послеоперационном периоде мог бы принести максимальную пользу хирургическим пациентам. Однако при более жестком регулировании уровня глюкозы крови увеличивается риск возникновения гипогликемических эпизодов, что ухудшает прогноз у таких пациентов [48]. Предоперационная гипогликемия менее 4,4 ммоль/л (80 мг/дл) ассоциирована с увеличенным риском внутриспитальной летальности [23, 39, 49]. Поэтому одной из перспективных терапевтических опций является использование искусственной поджелудочной железы, поскольку подобная система существенно снижает риски возникновения гипогликемии [46, 47].

Интересный результат получила группа японских исследователей из Университета Хего [41]: среди 512 пациентов, перенесших какое-либо оперативное вмешательство на органах желудочно-кишечного тракта и гепатобилиарной системы и не страдающих сахарным диабетом, послеоперационная гипергликемия разрешилась самостоятельно без применения инсулина в 55,2% случаев. При этом она также не привела к росту послеоперационных раневых инфекций. В связи с этим авторы предлагают начинать инсулинотерапию в условиях хирургического отделения только в том случае, если в двух последовательных измерениях уровень глюкозы крови превышает 8,3 ммоль/л (150 мг/дл) или в одном измерении превышает 10–11,1 ммоль/л (180–200 мг/дл) [41].

В качестве наиболее рационального подхода к регулированию уровня глюкозы у общехирургических пациентов с сахарным диабетом II типа в послеоперационном периоде рекомендуется применение инсулина в базально-болюсном режиме, а для пациентов, которые ограничено получают энтеральное питание или не получают его вовсе, предлагается введение базального инсулина однократно и короткого инсулина в том случае, если уровень глюкозы превышает 10 ммоль/л с последующим переходом на базально-болюсный режим после нормализации питания [30, 44, 50]. Интраоперационно и в отделениях интенсивной терапии показана продленная внутривенная инфузия инсулина [34, 45, 49, 51]. Применение инсулина позволяет снизить риски для пациентов, приближая их к таковым у пациентов с нормогликемией [14]. Некоторые исследователи предполагают, что терапия инсулином предпочтительнее потому, что он дает антиапоптотический, противовоспалительный, антикоагулянтный и анаболический эффект [29, 37, 48]. Для пациентов с сахарным диабетом II типа отказ от инсулинотерапии целесообразен только в случае полной уверенности в отсутствии инфекционно-воспалительных осложнений до снятия кожных швов [51].

Коррекцию СИГ рекомендуется проводить также с использованием инсулина. Пациенты с СИГ получают инсулиновую терапию достоверно реже, чем пациенты с сахарным диабетом. Это может объяснять худшие исходы у пациентов без сахарного диабета, но с послеоперационной гипергликемией [5, 14, 52]. Терапевтический потенциал имеет и торакальная эпидуральная анестезия, веро-



ятно, за счет снижения периферической инсулинорезистентности [53].

При создании внутрибольничных протоколов лечения следует иметь в виду результаты исследования коллектива клиники Мэйо [54], посвященного факторам риска инфицирования послеоперационных ран после колоректальных операций. Они обнаружили, что в их клинике факторы риска отличаются от факторов, выявленных в общенациональных исследованиях. Это свидетельствует в пользу создания локальных протоколов по контролю гликемии, ко-

торые обладают преимуществами перед унифицированными рекомендациями.

Таким образом, проблема разработки оптимального диагностического и лечебного алгоритма при гипергликемии у хирургических больных, особенно при заболеваниях органов брюшной полости, требует пристального внимания.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
The authors declare no conflicts of interest.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Davis G, Fayfman M, Reyes-Umpierrez D, Hafeez S, Pasquel FJ, Velanki P, Haw JS, Peng L, Jacobs S, Umpierrez GE. Stress hyperglycemia in general surgery: Why should we care? *J Diabetes Complicat*. 2018;32(3):305-309. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2017.11.010>
- Yong PH, Weinberg L, Torkamani N, Churilov L, Robbins RJ, Ma R, Bellomo R, Lam QT, Burns JD, Hart GK, Lew JF, Mårtensson J, Storry D, Motley AN, Johnson D, Zajac JD, Ekincl EI. The presence of diabetes and higher HbA1c are independently associated with adverse outcomes after surgery. *Diabetes Care*. 2018;41(6):1172-1179. <https://doi.org/10.2337/dc17-2304>
- Dai W, Chen Z, Zuo J, Tan J, Tan M, Yuan Y. Risk factors of postoperative complications after emergency repair of incarcerated groin hernia for adult patients: a retrospective cohort study. *Hernia*. 2019;23(2):267-276. <https://doi.org/10.1007/s10029-018-1854-5>
- Dejeu D, Dejeu V, Babeş A. Acute abdomen in diabetic patients — analysis of complications and mortality. *Rom J Diabetes Nutr Metab Dis*. 2014;21(4):277-284. <https://doi.org/10.2478/rjdnmd-2014-0034>
- Kotagal M, Symons RG, Hirsch IB, Umpierrez GE, Dellinger EP, Farrokhi ET, Flum DR. Perioperative hyperglycemia and risk of adverse events among patients with and without diabetes. *Ann Surg*. 2015;261(1):97-103. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000000688>
- Huh JH, Jeon H, Park SM, Choi EH, Lee GS, Kim JW, Lee KJ. Diabetes mellitus is associated with mortality in acute pancreatitis. *J Clin Gastroenterol*. 2018;52(2):178-183. <https://doi.org/10.1097/mcg.0000000000000783>
- Kikuta K, Masamune A, Shimosegawa T. Impaired glucose tolerance in acute pancreatitis. *World J Gastroenterol*. 2015;21(24):7367-7374. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i24.7367>
- Elsamna S, Elkattawy O, Merchant AM. Association of metabolic syndrome with morbidity and mortality in emergency general surgery. *Am J Surg*. 2020;220(2):448-453. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2019.12.021>
- Frisch A, Chandra P, Smiley D, Peng L, Rizzo M, Gatcliffe C, Hudson M, Mendoza J, Johnson R, Lin E, Umpierrez GE. Prevalence and clinical outcome of hyperglycemia in the perioperative period in non-cardiac surgery. *Diabetes Care*. 2010;33(8):1783-1788. <https://doi.org/10.2337/dc10-0304>
- Oyasiji T, Angelo S, Kyriakides TC, Helton SW. Small bowel obstruction: outcome and cost implications of admitting service. *Am Surg*. 2010;76(7):687-691. <https://doi.org/10.1177/000313481007600720>
- Serio S, Clements JM, Grauf D, Merchant AM. Outcomes of Diabetic and Nondiabetic Patients Undergoing General and Vascular Surgery. *ISRN Surg*. 2013;2013:1-9. <https://doi.org/10.1155/2013/963930>
- Mohan S, Kaoutzanis C, Welch KB, Vandewarker JF, Winter S, Krapohl G, Lampman RM, Franz MG, Cleary RK. Postoperative hyperglycemia and adverse outcomes in patients undergoing colorectal surgery: results from the Michigan surgical quality collaborative database. *Int J Color Dis*. 2015;30(11):1515-1523. <https://doi.org/10.1007/s00384-015-2322-7>
- Takesue Y, Tsuchida T. Strict glycemic control to prevent surgical site infections in gastroenterological surgery. *Ann Gastroenterol Surg*. 2017;1(1):52-59. <https://doi.org/10.1002/ags3.12006>
- Kwon S, Thompson RE, Dellinger P, Rogers T, Flum D. Importance of perioperative glycemic control in general surgery: a report from the surgical care and outcomes assessment program. *Ann Surg*. 2013;257(1):8-14. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2011.11.457>
- Nair BG, Neradilek MB, Newman SF, Horibe M. Association between acute phase perioperative glucose parameters and postoperative outcomes in diabetic and non-diabetic patients undergoing non-cardiac surgery. *Am J Surg*. 2019;218(2):302-310. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.10.024>
- Kamarajah SK, Adlan A, Barmayehvar B, Sowida M, Reihill C, Ellahee P. Preoperative glycosylated haemoglobin (HbA1c) does impact on postoperative complications in patients undergoing gastrointestinal and hepatobiliary surgery. *Asian J Anesthesiol*. 2018;56(3):83-91. [https://doi.org/10.6859/aja.201809\\_56\(3\).0003](https://doi.org/10.6859/aja.201809_56(3).0003)
- Oh TK, Han S, Oh AY, Kim S, Ryu JH. Chronic hyperglycemia with elevated glycated hemoglobin level and its association with postoperative acute kidney injury after a major laparoscopic abdominal surgery in diabetes patients. *J Anesth*. 2018;32(5):740-747. <https://doi.org/10.1007/s00540-018-2551-3>
- Rollins KE, Varadhan KK, Dhatriya K, Lobo DN. Systematic review of the impact of HbA1c on outcomes following surgery in patients with diabetes mellitus. *Clin Nutr*. 2016;35(2):308-316. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.03.007>
- Jehan F, Khan M, Sakran JV, Khreiss M, O'Keeffe T, Chi A, Kulvatunyou N, Jain A, Zakaria ER, Joseph B. Perioperative glycemic control and postoperative complications in patients undergoing emergency general surgery: What is the role of Plasma Hemoglobin A1c? *J Trauma Acute Care Surg*. 2017;84(1):112-117. <https://doi.org/10.1097/ta.0000000000001724>
- Yang GZ, Xue FS, Wen C, Liu YY. Assessing effect of perioperative glycemic control on adverse outcomes after emergency general surgery. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018;84(3):543. <https://doi.org/10.1097/ta.0000000000001757>
- Goodenough CJ, Liang MK, Nguyen MT, Nguyen DH, Holihan JL, Alawadi ZM, Roth JS, Wray CJ, Ko TC, Kao LS. Preoperative glycosylated hemoglobin and postoperative glucose together predict major complications after abdominal surgery. *J Am Coll Surg*. 2015;221(4):854-861.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.07.013>
- Finnerty CC, Mabvuure NT, Ali A, Kozar RA, Hemdon DN. The surgically induced stress response. *JPEN J Parenter Ent Nutr*. 2013;37(5):21-29. <https://doi.org/10.1177/0148607113496117>
- Клыпа Т.В., Орехова М.С., Забросаева Л.И. Гипергликемия критических состояний. *Сахарный диабет*. 2015;18(1):33-41.
- Клура TV, Orehova MS and Zabrosaeva LI. Hyperglycaemia in critically ill patients. *Diabetes mellitus*. 2015;18(1):33-41. (In Russ.). <https://doi.org/10.14341/DM2015133-41>
- Bailin N, Nan C, Peizhi L, Kun H, Xiwen Z, Guosheng R, Jianping G, Wenfeng Z. Changes of Foxo3a in PBMCs and its associations with stress hyperglycemia in acute obstructive suppurative cholangitis patients. *Oncotarget*. 2017;8(44):76783-76796. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.20011>

25. Dungan KM, Braithwaite SS, Preiser JC. Stress hyperglycaemia. *Lancet*. 2009;373(9677):1798-1807. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(09\)60553-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(09)60553-5)
26. Turina M, Fry DE, Polk HC. Acute hyperglycemia and the innate immune system: clinical, cellular, and molecular aspects. *Crit Care Med*. 2005;33(7):1624-1633. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000170106.61978.d8>
27. Fabbri A, Marchesini G, Benazzi B, Morelli A, Montesi D, Bini C, Rizzo SG. Stress hyperglycemia and mortality in subjects with diabetes and sepsis. *Crit Care Explor*. 2020;2(7):e0152. <https://doi.org/10.1097/ccx.0000000000000152>
28. McAllister DA, Hughes KA, Lone N, Mills NL, Sattar N, McKnight J, Wild SH. Stress hyperglycaemia in hospitalised patients and their 3-year risk of diabetes: a scottish retrospective cohort study. *PLoS Med*. 2015;11(8):e1001708c. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001708>
29. Ljungqvist O, Soop M, Hedström M. Why metabolism matters in elective orthopedic surgery: A review. *Acta Orthop*. 2007;78(5):610-615. <https://doi.org/10.1080/17453670710014293>
30. Duggan EW, Carlson K, Umpierrez GE. Perioperative hyperglycemia management: An Update. *Anesthesiology*. 2017;126(3):547-560. <https://doi.org/10.1097/ain.0000000000001515>
31. Bower WF, Lee PY, Kong APS, Jiang JY, Underwood MJ, Chan JCN, van Hasselt CA. Peri-operative hyperglycemia: a consideration for general surgery? *Am J Surg*. 2010;199(2):240-248. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2009.04.010>
32. Kiran RP, Turina M, Hammel J, Fazio V. The clinical significance of an elevated postoperative glucose value in nondiabetic patients after colorectal surgery evidence for the need for tight glucose control? *Ann Surg*. 2013;258(4):599-604. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e3182a501e3>
33. Knaak C, Wollersheim T, Mörgeli R, Spies C, Vorderwülbecke G, Windmann V, Kuenz S, Kurpanik M, Lachmann G. Risk factors of intraoperative dysglycemia in elderly surgical patients. *Int J Med Sci*. 2019;16(5):665-674. <https://doi.org/10.7150/ijms.32971>
34. Nair BG, Horibe M, Neradilek MB, Newman SF, Peterson GN. The effect of intraoperative blood glucose management on postoperative blood glucose levels in noncardiac surgery patients. *Anesth Analg*. 2016;122(3):893-902. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000001100>
35. Abdelmalak BB, Bonilla AM, Yang D, Chowdhury HT, Gottlieb A, Lyden SP, Sessler DI. The hyperglycemic response to major noncardiac surgery and the added effect of steroid administration in patients with and without diabetes. *Anesth Analg*. 2013;116(5):1116-1122. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e318288416d>
36. Gianotti L, Sandini M, Biffi R, Marrelli D, Vignali A, Begg SKS, Bernasconi DP. Determinants, time trends and dynamic consequences of postoperative hyperglycemia in nondiabetic patients undergoing major elective abdominal surgery: a prospective, longitudinal, observational evaluation. *Clin Nutr*. 2019;38(4):1765-1772. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.07.028>
37. Ata A, Lee J, Bestle SL, Desemone J, Stain SC. Postoperative hyperglycemia and surgical site infection in general surgery patients. *Arch Surg*. 2010;145(9):858-864. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2010.179>
38. Showen A, Russell TA, Young S, Gupta S, Gibbons MM. Hyperglycemia is associated with surgical site infections among general and vascular surgery patients. *Am Surg*. 2017;83(10):1108-1111. <https://doi.org/10.1177/000313481708301019>
39. Jeon CY, Furuya EY, Berman MF, Larson EL. The role of pre-operative and post-operative glucose control in surgical-site infections and mortality. *PLoS One*. 2012;7(9):e45616. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0045616>
40. Chen EB, Nooromid MJ, Helenowski IB, Soper NJ, Halverson AL. The relationship of preoperative versus postoperative hyperglycemia on clinical outcomes following elective colorectal surgery. *Surgery*. 2019;166(4):655-662. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2019.04.043>
41. Yoneda A, Takesue Y, Takahashi Y, Ichiki K, Tsuchida T, Ikeuchi H, Uchino M, Hatano E, Shinohara H, Tomita N. Improvement in hyperglycemia prevents surgical site infection irrespective of insulin therapy in non-diabetic patients undergoing gastrointestinal. *World J Surg*. 2020;44(5):1450-1458. <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05371-y>
42. Sathya B, Davis R, Taveira T, Whitlatch H, Wu WC. Intensity of perioperative glycemic control and postoperative outcomes in patients with diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pr*. 2013;102(1):8-15. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.05.003>
43. Ban KA, Minci JP, Laronga C, Harbrecht BG, Jensen EH, Fry DE, Itani KMF, Dellinger EP, Ko CY, Duane TM. American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical site infection guidelines, 2016 update. *J Am Coll Surg*. 2017;224(1):59-74. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2016.10.029>
44. Cosson E, Catargi B, Cheisson G, Jacqueminet S, Ichai C, Leguerrier AM, Ouattara A, Tauveron I, Bismuth E, Benhamou D, Valensi P. Practical management of diabetes patients before, during and after surgery: A joint French diabetology and anaesthesiology position statement. *Diabetes Metab*. 2018;44(3):200-216. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2018.01.014>
45. Лихванцев В.В., Забелина Т.С., Гребенчиков О.А., Шапкин М.А. Perioperационное ведение больных с сахарным диабетом. *Анестезиология и реаниматология*. 2016;61(4):290-293. Likhvantsev VV, Zabelina TS, Grebenchikov OA, Shapkin MA. Perioperative management of patients with diabetes mellitus. *Anesteziology i reanimatologiya*. 2016;61(4):290-293. (In Russ.)
46. Лебедева А.Н. Perioperационное ведение пациентов с нарушениями углеводного обмена в хирургическом стационаре. *Высокотехнологическая медицина*. 2018;3:36-50. Lebedeva AN. Perioperative management of patients with carbohydrate metabolism disorders in surgical hospital. *Vysokotekhnologichnaya medicina*. 2018;3:36-50. (In Russ.)
47. Hanazaki K, Munekage M, Kitagawa H, Namikawa T. Tight glycemic control using an artificial pancreas is useful for surgical patients with uncontrolled perioperative hyperglycemia. *Ann Surg*. 2016;263(3):e50. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000001145>
48. Raju TA, Torjman MC, Goldberg ME. Perioperative blood glucose monitoring in the general surgical population. *J Diabetes Sci Technol*. 2009;3(6):1282-1287. <https://doi.org/10.1177/193229680900300607>
49. Яцина Е.С., Стронгин Л.Г., Тезяева С.А., Беляева, Н.Г. Зависимость тяжести хирургической патологии у больных сахарным диабетом 2-го типа от целевого уровня гликемического контроля. *Медицинский альманах*. 2012;4(23):5-8. Yashina ES, Strongin LG, Tezyaeva SA, Belyaeva NG. The dependence of the severity of surgical pathology of patients with diabetes mellitus of the 2d type from the target level of glycemic control. *Meditsinskij al'manah*. 2012;4(23):5-8. (In Russ.)
50. Umpierrez GE, Smiley D, Jacobs S, Peng L, Temponi A, Mulligan P, Umpierrez D, Newton C, Olson D, Rizzo M. Randomized study of basal-bolus insulin therapy in the inpatient management of patients with type 2 diabetes undergoing general surgery (RABBIT 2 Surgery). *Diabetes Care*. 2011;34(2):256-261. <https://doi.org/10.2337/dc10-1407>
51. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю., Викулова О.К., Галстян Г.Р., Кураева Т.Л., Петеркова В.А., Смирнова О.М., Старостика Е.Г., Суркова Е.В., Сухарева О.Ю., Токмакова А.Ю., Шамхалова М.Ш., Ярек-Мартынова И.Р., Бешлиева Д.Д., Бондаренко О.Н., Воеводз Н.Н., Григорян О.Р., Есаян Р.М., Ибрагимова Л.И., Калашников В.Ю., Липатов Д.В., Шестакова Е.А. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под ред. Дедова И.И., Шестаковой М.В., Майорова А.Ю. 8-й выпуск. *Сахарный диабет*. 2017;20(1S):1-121. Dedov II, Shestakova MV, Mayorov AY, Vikulova OK, Galstyan GR, Kurava TL, Peterkova VA, Smirnova OM, Starostina EG, Surkova EV, Sukhareva OY, Tokmakova AY, Shamkhalova MS, Jarek-Martynova IR, Beshlieva DD, Bondarenko ON, Volevodz NN, Grigoryan OR, Esayan RM, Ibragimova LI, Kalashnikov VY, Lipatov DV, Shestakova EA. Standards of specialized diabetes care. Edited by Dedov I.I., Shestakova M.V., Mayorov A.Y. 8th edition. *Diabetes mellitus*. 2017;20(1S):1-121. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/dm20171s8>
52. Jones CE, Graham LA, Morris MS, Richman JS, Hollis RH, Wahl TS, Copeland LA, Burns EA, Itani KMF, Hawn MT. Association be-

- tween preoperative hemoglobin A1c levels, postoperative hyperglycemia, and readmissions following gastrointestinal surgery. *JAMA Surg.* 2017;152(11):1031-1038.  
<https://doi.org/10.1001/jamasurg.2017.2350>
53. Winsö O, Kral J, Wang W, Kralova I, Abrahamsson P, Johansson G, Blind PJ. Thoracic epidural anaesthesia reduces insulin resistance and inflammatory response in experimental acute pancreatitis. *Ups J Med Sci.* 2018;123(4):207-215.  
<https://doi.org/10.1080/03009734.2018.1539054>
54. Cima RR, Bergquist JR, Hanson KT, Thiels CA, Habermann EB. Outcomes are local: patient, disease, and procedure-specific risk factors for colorectal surgical site infections from a single institution. *J Gastrointest Surg.* 2017;21(7):1142-1152.  
<https://doi.org/10.1007/s11605-017-3430-1>

Поступила 25.04.2022

Received 25.04.2022

Принята к печати 20.05.2022

Accepted 20.05.2022

## Трансплантационные технологии при резекциях печени у детей

© И.В. ТВЕРДОВ, Д.Г. АХАЛАДЗЕ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России, Москва, Россия

### Резюме

За прошедшие десятилетия резекции печени с использованием трансплантационных технологий зарекомендовали себя в качестве относительно безопасных вмешательств, способных в некоторых случаях послужить единственно возможной куративной опцией лечения, заменить трансплантацию печени или сделать возможным проведение parenchyma-sparing вмешательства. Тем не менее высокая частота послеоперационных осложнений и летальных исходов по сравнению со стандартными резекциями печени требует более тщательного изучения показаний для применения трансплантационных технологий, роли сосудистой изоляции печени, различных материалов и методик реконструкции магистральных сосудов, применения антикоагулянтной терапии. В еще большей степени данные вопросы актуальны для детской гепатобилиарной хирургии в связи с единичными наблюдениями применения трансплантационных технологий у детей. Представляем обзор актуальной литературы, посвященной резекциям печени с применением трансплантационных технологий.

**Ключевые слова:** трансплантационные технологии, резекции печени, *in situ*, *ante situm*, *in vivo*, *ex situ*, *ex vivo ex situ*, реконструкции воротной вены, реконструкции печеночной артерии, реконструкции печеночных вен, дети.

### Информация об авторах:

Твердов И.В. — <https://orcid.org/0000-0001-5150-1436>; e-mail: [tverdov.iwan@yandex.ru](mailto:tverdov.iwan@yandex.ru)  
Ахаладзе Д.Г. — <https://orcid.org/0000-0002-1387-209X>; e-mail: [d.g.akhaladze@gmail.com](mailto:d.g.akhaladze@gmail.com)  
Автор, ответственный за переписку: Ахаладзе Д.Г. — e-mail: [d.g.akhaladze@gmail.com](mailto:d.g.akhaladze@gmail.com)

### Как цитировать:

Твердов И.В., Ахаладзе Д.Г. Трансплантационные технологии при резекциях печени у детей. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;1:74–80. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301174>

## Transplantation technologies in pediatric liver resections

© I.V. TVERDOV, D.G. AKHALADZE

Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russia

### Abstract

Liver resections with transplantation technologies have been recognized as safe procedures for the last decades. These procedures may be the only curative option or alternative to liver transplantation in some cases. Moreover, these surgeries can also provide parenchyma-sparing liver resection. Nevertheless, higher postoperative morbidity and mortality compared to traditional hepatectomy require careful research of indications for liver resections with transplantation technologies, the role of vascular liver exclusion, methods of vascular reconstructions with or without anticoagulation. These challenges are more important for pediatric surgery due to few literature data on this issue. This review is devoted to liver resections with transplantation technologies.

**Keywords:** transplantation technologies, liver resections, *in situ*, *ante situm*, *in vivo*, *ex situ*, *ex vivo*, *ex situ*, portal vein reconstruction, hepatic artery reconstruction, hepatic veins reconstruction, children.

### Information about the authors:

Tverdov I.V. — <https://orcid.org/0000-0001-5150-1436>; e-mail: [tverdov.iwan@yandex.ru](mailto:tverdov.iwan@yandex.ru)  
Akhaladze D.G. — <https://orcid.org/0000-0002-1387-209X>; e-mail: [d.g.akhaladze@gmail.com](mailto:d.g.akhaladze@gmail.com)  
Corresponding author: Akhaladze D.G. — e-mail: [d.g.akhaladze@gmail.com](mailto:d.g.akhaladze@gmail.com)

### To cite this article:

Tverdov IV, Akhaladze DG. Transplantation technologies in pediatric liver resections. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;1:74–80. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301174>



сегментов печени (*ante situm*) и сосудистой изоляции печени в условиях холодной перфузии печени (*in vivo*) [19]. Впервые данная методика описана L. Hannoun и соавт. [28] в 1991 г. В дальнейшем было отмечено, что сохранение целостности сосудов ГДС при резекциях печени *ante situm* сопровождается меньшей частотой летальных исходов — от 0 до 14% [29] и в некоторых публикациях она сопоставима с результатами стандартных расширенных резекций печени [30].

Несмотря на широкое внедрение понятия «трансплантационные технологии» в литературе можно встретить множество источников, описывающих резекции печени с реконструкцией магистральных сосудов без использования упомянутой терминологии. Одним из самых сложных вмешательств считаются резекции печени с реконструкциями печеночной артерии (ПА) [19]. Аналогично представленным выше источникам можно проследить снижение частоты неблагоприятных исходов после реконструкции ПА за прошедшие десятилетия [31].

В настоящее время максимальное число наблюдений в сериях пациентов, перенесших реконструкцию ПА, составляет 50 [32]. Незначительная частота резекций ПА, а также ее малый диаметр по сравнению с воротной веной (ВВ) и ПВ отражает следующие особенности реконструктивных вмешательств на ПА:

- в большинстве источников для восстановления ПА применяли анастомоз по типу конец в конец с собственной или общей ПА или формированием *jump-graft* с желудочно-двенадцатиперстной, правой желудочно-сальниковой, средней ободочной, правой желудочной артериями [32, 33];
- при невозможности выполнения анастомоза с артериями описаны единичные наблюдения применения венозных аутографтов удаленной с опухолью ветви ПА, лучевой артерии [33];
- для данного этапа вмешательства привлекали сосудистых хирургов [33];
- основной причиной летальных исходов, связанных с реконструкцией ПА, были тромботические осложнения [33];
- при невозможности проведения реконструкции выполняют анастомозирование культи ПА и ВВ [32] или их ветвей [31] для компенсации артериального кровоснабжения печени (артериализация ВВ). Высокая частота осложнений (портальная гипертензия, ППН, абсцессы печени) [32] ограничивают широкое применение данной методики. Для снижения частоты неблагоприятных исходов применяют эндоваскулярную окклюзию шунта через 1 мес после вмешательства (развитие коллатерального кровоснабжения) [34].

На протяжении нескольких десятилетий противопоказанием для проведения радикального оперативного вмешательства считалась инвазия не только ПА, но и ВВ [32]. С развитием технологического обеспечения, накоплением опыта данные вмешательства стали выполняться рутинно в специализированных центрах, что получило широкое распространение и подтвердило сопоставимую частоту неблагоприятных исходов по сравнению со стандартными резекциями печени [7].

Показаниями для резекции ВВ закономерно считают вовлечение основного ствола или ее ветвей в опухоль, что чаще всего наблюдается при перихилярной холангиокарциноме [19]. Предоперационная подготовка не позволяет во всех случаях установить факт инвазии

ВВ новообразованием, и даже интраоперационные данные показывают чувствительность от 21 до 80% [35]. Аналогичная проблема отражена в источниках и для резекций НПВ [36]. Учитывая высокий риск осложнений и летальных исходов после реконструкции ВВ, ряд авторов считает необходимым выполнять резекцию ВВ только при невозможности мобилизовать ее от опухоли, так как микроскопическая инвазия ВВ не влияет на отдаленные результаты лечения [32].

При выборе способа реконструкции ВВ благодаря ее крупному диаметру большинство авторов применяют пластику сосуда с помощью анастомоза по типу конец в конец [35], в редких случаях при значительных размерах диастаза (более 5 см) между культи сосуда [7] предпочтительнее отдается аутологическим венозным протезам из большой подкожной или наружной подвздошной [32] вены.

По сравнению с вмешательствами на сосудах гепатодуоденальной связки реконструкциям ПВ без резекции НПВ посвящено относительно немного клинических наблюдений и серий случаев с максимальным числом пациентов — 41 [37]. Показаниями для реконструкции ПВ являются инвазия опухолью более чем половины окружности 3 ПВ либо снижение функционального резерва печени, требующее сохранения большего объема паренхимы за счет нижних сегментов печени при расположении опухоли в верхних сегментах [38]. Незначительная длина ПВ и низкое внутрисосудное давление, высокий риск кинкинга и сдавления ПВ объясняют технические трудности при данных вмешательствах [19].

Благодаря развитию реконструктивных вмешательств на ПВ возросла возможность проведения паренхимосберегающих резекций печени. Для определения показаний к восстановлению ПВ после резекции верхних сегментов печени и предотвращения венозной конгестии и ППН применяют волюметрию будущего остатка печени (3D-моделирование на основе компьютерной томографии) [39], оценивают функциональный резерв, что позволяет оценить роль каждой крупной ПВ в дренажной функции отдельных сегментов [39].

Аналогично вмешательствам на ВВ способ реконструкции ПВ зависит от размеров резецированного участка, некоторые источники приводят успешный опыт первичной пластики сосуда анастомозом по типу конец в конец [40], однако в большинстве случаев опухоль инвазирует ПВ на большом протяжении, что требует использования сосудистых протезов. Большинство авторов предпочитают аутологический материал [41]. Использование аутографтов предпочтительнее в отношении снижения риска инфекционных и тромботических осложнений, формирования стриктур, отсутствия необходимости проведения антикоагулянтной терапии [38]. К недостаткам аутографтов относят ограничение по длине, диаметру и сложность подбора протеза при реконструкции нескольких сосудов [42]. Ряд публикаций описывает применение аллогенного материала с сопоставимой частотой осложнений, в качестве преимуществ данных протезов авторы выделяют сокращение времени и травматичности операции, основным недостатком являются увеличение стоимости и технические трудности поиска подходящего протеза [43]. При сравнении различных материалов для протезирования ПВ не отмечено различий в частоте послеоперационных осложнений между аутологическими, аллогенными и синтетическими протезами, за исключением более частого тромбоза

протеза в отдаленном периоде в группе синтетических протезов, что, однако, не имело клинического значения [42].

Аналогично вмешательствам на магистральных сосудах печени, хирургия позадипечечного отдела НПВ прошла длинный путь эволюции от ситуаций, при которых инвазия опухолью НПВ являлась противопоказанием к радикальному оперативному вмешательству до формирования критериев, определяющих способ ее реконструкции [19]:

— при инвазии НПВ не более 120° по окружности и 3 см по длине сосуда методом выбора является первичная пластика НПВ без риска развития ее стеноза [24];

— при инвазии опухолью от 120° до 180° по окружности НПВ и (или) на протяжении 2–3 см необходимо наложение заплаты на дефект стенки НПВ [24];

— в случае поражения опухолью более половины (180°) окружности НПВ необходима ее сегментарная резекция с последующим протезированием сосуда или наложением анастомоза по типу конец в конец при диастазе менее 3 см [24].

Сейчас отсутствует единое мнение о материале выбора для протезирования НПВ [24]. В большинстве случаев авторы применяют синтетические материалы [36], что объясняется большим просветом сосуда и трудностями подбора ауто- или аллогенного графта, в то время как типичные для синтетических протезов недостатки (нарушение проходимости, инфицирование) не обнаружены [44]. С целью снижения риска инфекционных осложнений О. Radulova-Mauersberger и соавт. [19] описали методику caval shift (резекция и протезирование синтетическими материалами инфраренального отдела НПВ) с использованием полученного аутографта для восстановления позадипечечного отдела НПВ.

Тромботические осложнения являются важным аргументом при выборе протеза и частой причиной неблагоприятных исходов при реконструктивных вмешательствах на магистральных сосудах. Наиболее надежным способом их предупреждения является периоперационная антикоагулянтная терапия. Однако пока не существует единого мнения, равно как и клинических исследований, о показаниях и длительности пери- и послеоперационной антикоагулянтной терапии после реконструкции магистральных сосудов печени [19]. При резекциях ПА или ВВ большинство авторов не упоминают об использовании антикоагулянтной терапии [33] или считают необходимым ее назначение только при развитии осложнений [45]. Более широкое внедрение получила антикоагулянтная и антиагрегантная терапия при резекциях ПВ и НПВ вследствие более частого использования синтетических протезов [24, 36, 40], а в некоторых случаях и при использовании аутографтов [5]. В настоящее время отсутствует единое мнение о препаратах выбора, продолжительности и дозах назначаемых препаратов [24].

Кроме осложнений, связанных непосредственно с реконструкцией магистральных сосудов, серьезную роль в профилактике ППН играет предупреждение ишемического и реперфузионного повреждения (СИРП) паренхимы печени при использовании ТТ [46]. Основную роль в патогенезе СИРП занимает повреждение митохондриального аппарата как главной органеллы внутриклеточного дыхания, что приводит к нарушению процессов фосфорилирования, истощению внутриклеточных запасов АТФ, активации анаэробного гликолиза и нарушению гомеостаза вне- и внутриклеточных ионов с последующим измене-

нием биохимического состава клетки, дегенерации ее органелл и апоптозу [46]. С восстановлением кровоснабжения развивается второй этап СИРП — реперфузионное повреждение гепатоцитов вследствие накопления активных форм кислорода, продуцируемых митохондриями гепатоцитов, агрегированных лейкоцитов и тромбоцитов [46].

Гипоксия тканей, помимо гибели клеток, приводит к увеличению рисков раннего рецидива и вторичного распространения опухоли за счет секреции в системный кровоток экзосом опухолевых клеток, способствующих формированию микроокружения для метастатических клеток [47].

В доступной литературе нет единого мнения о маркерах СИРП, которые могут быть использованы в качестве золотого стандарта для оценки степени тяжести повреждения печени. Наиболее часто используют лабораторные показатели (АЛТ, АСТ, лактатдегидрогеназа, щелочная фосфатаза, фактор некроза опухоли альфа, белок теплового шока) [48], данные гистологического исследования (количество некротизированных клеток, степень лейкоцитарной инфильтрации ткани печени, изменения на уровне органелл) [49], флюоресцентной микроскопии (уровень миелопероксидазы, супероксида кислорода, аденозинтрифосфорной кислоты [49], полимеразную цепную реакцию (молекулы информационной рибонуклеиновой кислоты, ответственные за апоптоз клеток и синтез фактора некроза опухоли альфа, интерлейкина-6) [49] и иммуногистохимические исследования (антитела к фактору фон Виллебранда, кластерам дифференцировки 68, 163, гладким миоцитам) [49].

Существует ограниченное число методик, направленных на предупреждение СИРП. Наиболее эффективной признаны холодовая перфузия печени и наружное охлаждение (cooling) для снижения интенсивности процессов метаболизма и оксидативного стресса [50]. С применением холодовой перфузии связан вопрос о допустимом времени тепловой ишемии печени, пороговым значением для которого считается 60 мин [24]. Одним из факторов, изменяющих данное значение от 30 до 120 мин является состояние паренхимы печени [19, 46]. Кроме того, на животных моделях продемонстрированы различия между возрастом и степенью СИРП [51] вследствие обратной корреляции возраста и количеством митохондрий в гепатоцитах, определяющих толерантность к дефициту кислорода [52].

## Трансплантационные технологии у детей

Как упоминалось выше, доступная литература ограничена единичными источниками, посвященными использованию ТТ у детей. Описаны 3 резекции печени ante situm [12, 13], и 1 наблюдение резекции печени in situ по поводу гепатобластомы [14]. В данных наблюдениях отсутствовали послеоперационные осложнения и летальные исходы в течение 90 сут после оперативного вмешательства, а также признаки прогрессии болезни в течение первого года наблюдения. Следует отметить, что авторы перечисленных статей специализируются на взрослой гепатопанкреатобилиарной хирургии, в публикациях не проанализированы особенности применения ТТ для пациентов детского возраста, а столь обнадеживающие результаты, наиболее вероятно, объясняются незначительным размером выборки, что требует дальнейшего изучения данной проблемы.

Как и для взрослых пациентов, больше распространены источники, анализирующие результаты резекций печени с реконструкцией магистральных сосудов или резекции печени в условиях сосудистой изоляции без использования термина «трансплантационные технологии». Однако и эти публикации ограничены описанием отдельных клинических наблюдений или серий случаев [40, 53] без анализа особенностей данных вмешательств для пациентов детского возраста. Наиболее крупная серия наблюдений ( $n=6$ ) [54] посвящена расширенным гемигепатэктомиям в условиях искусственного кровообращения и гипотермии с целью снижения объема кровопотери. Статья опубликована в 1981 г. и отражает недостаток уровня материального обеспечения тех лет, в ней приведены данные о 100% частоте осложнений, потребовавших повторного оперативного вмешательства или интенсивной терапии, и об одном летальном исходе в течение 90 сут после вмешательства.

## Заключение

Резекции печени с применением ТТ зарекомендовали себя в качестве высокотехнологичных вмешательств, имеющих для ряда пациентов неоспоримые преимущества

по сравнению со стандартными резекциями печени. Данные методики могут быть единственно возможным методом проведения радикального вмешательства, в некоторых случаях стать альтернативой трансплантации печени или сохранить больший объем паренхимы печени. Ограниченная частота применения ТТ не позволяет провести достоверный анализ результатов таких вмешательств в зависимости от локализации, природы новообразования, сформулировать четкие показания к видам и материалам для реконструкции сосудов. Особенную актуальность эта проблема имеет для пациентов детского возраста.

Таким образом, накопление и систематизация опыта, развитие хирургической и анестезиологической службы за последние десятилетия позволяет рассчитывать на гораздо более благоприятные ближайшие и отдаленные результаты резекций печени с применением ТТ у детей, что требует дальнейшего накопления опыта применения ТТ у детей, формулирования показаний к применению данных методик, поиска порогового значения тепловой ишемии печени у детей, способов реконструкции сосудов печени и показаний к антикоагулянтной терапии.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
The authors declare no conflicts of interest.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Ефанов М.Г., Алиханов Р.Б., Вишневецкий В.А. Трансплантационные технологии в резекционной хирургии местнораспространенных новообразований печени. *Анналы хирургической гепатологии*. 2018;23(4):11-20. Efanov MG, Alihanov RB, Vishnevskij VA. Transplantacionnye tekhnologii v rezekcionnoj hirurgii mestnorasprostranennyh novoobrazovaniy pečeni. *Annaly hirurgicheskoy gepatologii*. 2018;23(4):11-20. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018411-20>
- Azoulay D, Lim C, Salloum C, Andreani P, Maggi U, Bartelmaos T, Castaing D, Pascal G, Fesuy F. Complex Liver Resection Using Standard Total Vascular Exclusion, Venovenous Bypass, and In Situ Hypothermic Portal Perfusion: An Audit of 77 Consecutive Cases. *Ann Surg*. 2015;262(1):93-104. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000787>
- Oldhafer KJ, Lang H, Schlitt HJ, Hauss J, Raab R, Klempnauer J, Pichlmayr R. Long-term experience after ex situ liver surgery. *Surgery*. 2000;127(5):520-527. <https://doi.org/10.1067/msy.2000.105500>
- Luo X, Yuan L, Wang Y, Ge R, Sun Y, Wei G. Survival outcomes and prognostic factors of surgical therapy for all potentially resectable intrahepatic cholangiocarcinoma: a large single-center cohort study. *J Gastrointest Surg*. 2014;18(3):562-572. <https://doi.org/10.1007/s11605-013-2447-3>
- Jiang T, Ran B, Guo Q, Zhang R, Duan S, Zhong K, Wen H, Shao Y, Aji T. Use of the ligamentum teres hepatis for outflow reconstruction during ex vivo liver resection and autotransplantation in patients with hepatic alveolar echinococcosis: A case series of 24 patients. *Surgery*. 2021;170(3):822-830. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2021.03.040>
- Tuxun T, Apaer S, Yao G, Wang Z, Gu S, Zeng Q, Aizezjiang A, Wu J, Anweier N, Zhao J, Li T. Atrial reconstruction, distal gastrectomy with Ante-situm liver resection and autotransplantation for hepatocellular carcinoma with atrial tumor thrombus: A case report. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(19):e25780. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000025780>
- Serrablo A, Serrablo L, Alikhanov R, Tejedor L. Vascular Resection in Perihilar Cholangiocarcinoma. *Cancers (Basel)*. 2021;13(21):5278. <https://doi.org/10.3390/cancers13215278>
- Apers T, Hendriks B, Bracke B, Hartman V, Roeyen G, Ysebaert D, Op de Beeck B, Chapelle T. Parenchymal-sparing hepatectomy with hepatic vein resection and reconstruction. *Acta Chir Belg*. 2021:1-7. <https://doi.org/10.1080/00015458.2021.1915021>
- Kauffmann R, Fong Y. Post-hepatectomy liver failure. *Hepatobiliary Surg Nutr*. 2014;3(5):238-246. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2304-3881.2014.09.01>
- Bartsch F, Tripke V, Baumgart J, Hoppe-Lotichius M, Heinrich S, Lang H. Extended resection of intrahepatic cholangiocarcinoma: A retrospective single-center cohort study. *Int J Surg*. 2019;67:62-69. <https://doi.org/10.1016/j.ijss.2019.05.006>
- Reames BN, Ejaz A, Koerkamp BG, Alexandrescu S, Marques HP, Aldrighetti L, Maithe SK, Pulitano C, Bauer TW, Shen F, Poultides GA, Martel G, Marsh JW, Pawlik TM. Impact of major vascular resection on outcomes and survival in patients with intrahepatic cholangiocarcinoma: A multi-institutional analysis. *J Surg Oncol*. 2017;116(2):133-139. <https://doi.org/10.1002/jso.24633>
- Schlegel A, Sakurao Y, Motwani K, Gourevitch D, Sharif K, Isaac J, Almond M, Desai A, Muiresan P. Outcome after ex situ or ante situm liver resection with hypothermic perfusion and auto-transplantation: A single-centre experience in adult and paediatric patients. *J Surg Oncol*. 2020;122(6):1122-1131. <https://doi.org/10.1002/jso.26116>
- Angelico R, Passariello A, Pilato M, Cozzolino T, Piazza M, Miraglia R, D'Angelo P, Capasso M, Saffioti MC, Alberti D, Spada M. Ante situm liver resection with inferior vena cava replacement under hypothermic cardiopulmonary bypass for hepatoblastoma: Report of a case and review of the literature. *Int J Surg Case Rep*. 2017;37:90-96. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2017.06.008>
- Thalhammer J, Fanna M, Gaudin R, Martinon-Siringo C, Berteloot L, Galmiche-Rolland L, Aerts I, Orbach D, Capito C, Chardot Ch. Combined in situ hypothermic liver preservation and cardioplegia for resection of hepatoblastoma with intra-atrial extension in a 3 year old child. *J Ped Surg Case Reports*. 2016;12:44-49. <https://doi.org/10.1016/j.epsc.2016.07.001>
- Ries LAG, Smith MA, Gurney JG, Linet M, Tamra T, Young JL, Bunin GR (eds). Cancer Incidence and Survival among Children and Adolescents: United States SEER Program 1975-1995, National Cancer Institute, SEER Program. NIH Pub. No. 99-4649. Bethesda, MD, 1999.



16. Bozkurt B, Dayangac M, Tokat Y. Living Donor Liver Transplantation. *Chirurgia* (Bucur). 2017;112(3):217-228. <https://doi.org/10.21614/chirurgia.112.3.217>
17. Ortega JA, Krailo MD, Haas JE, King DR, Ablin AR, Quinn JJ, Feusner J, Campbell JR, Lloyd DA, Cherlow J, et al. Effective treatment of unresectable or metastatic hepatoblastoma with cisplatin and continuous infusion doxorubicin chemotherapy: a report from the Childrens Cancer Study Group. *J Clin Oncol*. 1991;9(12):2167-2176. <https://doi.org/10.1200/JCO.1991.9.12.2167>
18. Heaney JP, Stanton WK, Halbert DS, Seidel J, Vice T. An improved technic for vascular isolation of the liver: experimental study and case reports. *Ann Surg*. 1966;163(2):237-241. <https://doi.org/10.1097/0000658-196602000-00013>
19. Radulova-Mauersberger O, Weitz J, Riediger C. Vascular surgery in liver resection. *Langenbecks Arch Surg*. 2021;406(7):2217-2248. <https://doi.org/10.1007/s00423-021-02310-w>
20. Pichlmayr R, Grosse H, Hauss J, Gubernatis G, Lamesch P, Bretschneider HJ. Technique and preliminary results of extracorporeal liver surgery (bench procedure) and of surgery on the in situ perfused liver. *Br J Surg*. 1990;77(1):21-26. <https://doi.org/10.1002/bjls.1800770107>
21. Wang C, Qiu Y, Wang W. Application of ex vivo liver resection and autotransplantation in treating Budd-Chiari syndrome secondary to end-stage hepatic alveolar echinococcosis: A case series. *Medicine* (Baltimore). 2021;100(34):e27075. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000027075>
22. Delva E, Barberousse JP, Nordlinger B, Ollivier JM, Vacher B, Guilmet C, Huguet C. Hemodynamic and biochemical monitoring during major liver resection with use of hepatic vascular exclusion. *Surgery*. 1984;95(3):309-318.
23. Navez J, Cauchy F, Dokmak S, Goumard C, Favier E, Weiss E, Paugam C, Scatton O, Soubrane O. Complex liver resection under hepatic vascular exclusion and hypothermic perfusion with versus without veno-venous bypass: a comparative study. *HPB* (Oxford). 2019;21(9):1131-1138. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2018.12.012>
24. Angelico R, Sensi B, Parente A, Siragusa L, Gazia C, Tisone G, Manzia TM. Vascular Involvements in Cholangiocarcinoma: Tips and Tricks. *Cancers* (Basel). 2021;13(15):3735. <https://doi.org/10.3390/cancers13153735>
25. Govil S. Liver resection under hypothermic total vascular exclusion. *Indian J Gastroenterol*. 2013;32(4):222-226. <https://doi.org/10.1007/s12664-013-0328-z>
26. Zawistowski M, Nowaczyk J, Jakubczyk M, Domagała P. Outcomes of ex vivo liver resection and autotransplantation: A systematic review and meta-analysis. *Surgery*. 2020;168(4):631-642. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.05.036>
27. Shen S, Kong J, Zhao J, Wang W. Outcomes of different surgical resection techniques for end-stage hepatic alveolar echinococcosis with inferior vena cava invasion. *HPB* (Oxford). 2019;21(9):1219-1229. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2018.10.023>
28. Hannoun L, Balladur P, Delva E, Panis Y, Camus Y, Honiger J, Levy E, Parc R. Chirurgie «ex situ-in vivo» du foie: une nouvelle technique en Chirurgie Hépatique. Principes et résultats préliminaires [«Ex situ-in vivo» surgery of the liver: a new technique in liver surgery. Principles and preliminary results]. *Gastroenterol Clin Biol*. 1991;15(10):758-761.
29. Dubay D, Gallinger S, Hawrylyuk L, Swallow C, McCluskey S, McGilvray I. In situ hypothermic liver preservation during radical liver resection with major vascular reconstruction. *Br J Surg*. 2009;96(12):1429-1436. <https://doi.org/10.1002/bjls.6740>
30. Reese T, Pagel G, Bause BA, von Rittberg Y, Wagner KC, Oldhafer KJ. Complex Liver Resections for Intrahepatic Cholangiocarcinoma. *J Clin Med*. 2021;10(8):1672. <https://doi.org/10.3390/jcm10081672>
31. Berumen J, Hemming A. Vascular Reconstruction in Hepatic Malignancy. *Surg Clin North Am*. 2016;96(2):283-298. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2015.11.006>
32. Nagino M, Nimura Y, Nishio H, Ebata T, Igami T, Matsushita M, Nishikimi N, Kamei Y. Hepatectomy with simultaneous resection of the portal vein and hepatic artery for advanced perihilar cholangiocarcinoma: an audit of 50 consecutive cases. *Ann Surg*. 2010;252(1):115-123. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181e463a7>
33. Higuchi R, Yazawa T, Uemura S, Izumo W, Ota T, Kiyohara K, Furukawa T, Egawa H, Yamamoto M. Surgical Outcomes for Perihilar Cholangiocarcinoma with Vascular Invasion. *J Gastrointest Surg*. 2019;23(7):1443-1453. <https://doi.org/10.1007/s11605-018-3948-x>
34. Noji T, Tsuchikawa T, Okamura K, Nakamura T, Tamoto E, Shichinohe T, Hirano S. Resection and reconstruction of the hepatic artery for advanced perihilar cholangiocarcinoma: result of arterioportal shunting. *J Gastrointest Surg*. 2015;19(4):675-681. <https://doi.org/10.1007/s11605-015-2754-y>
35. Abbas S, Sandroussi C. Systematic review and meta-analysis of the role of vascular resection in the treatment of hilar cholangiocarcinoma. *HPB* (Oxford). 2013;15(7):492-503. <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2012.00616.x>
36. Hemming AW, Mekeel KL, Zendejas I, Kim RD, Sicklick JK, Reed AI. Resection of the liver and inferior vena cava for hepatic malignancy. *J Am Coll Surg*. 2013;217(1):115-124; discussion 124-125. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.12.003>
37. Kawano F, Mise Y, Yamamoto J, Oba A, Ono Y, Sato T, Inoue Y, Ito H, Takahashi Y, Saiura A. Hepatic vein resection and reconstruction for liver malignancies: expanding indication and enhancing parenchyma-sparing hepatectomy. *BJS Open*. 2021;5(6):zrab121. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrab121>
38. Saiura A, Yamamoto J, Sakamoto Y, Koga R, Seki M, Kishi Y. Safety and efficacy of hepatic vein reconstruction for colorectal liver metastases. *Am J Surg*. 2011;202(4):449-454. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2010.08.040>
39. Tani K, Shindoh J, Akamatsu N, Arita J, Kaneko J, Sakamoto Y, Hasegawa K, Kokudo N. Venous drainage map of the liver for complex hepatobiliary surgery and liver transplantation. *HPB* (Oxford). 2016;18(12):1031-1038. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2016.08.007>
40. Hemming AW, Reed AI, Langham MR, Fujita S, van der Werf WJ, Howard RJ. Hepatic vein reconstruction for resection of hepatic tumors. *Ann Surg*. 2002;235(6):850-858. <https://doi.org/10.1097/0000658-200206000-00013>
41. Miyazaki M, Ito H, Kimura F, Shimizu H, Togawa A, Ohtsuka M, Yoshidome H, Kato A, Yoshitomi H, Sawada S, Ambiru S. Hepatic vein reconstruction using autologous vein graft for resection of advanced hepatobiliary malignancy. *Hepatogastroenterology*. 2004;51(60):1581-1585.
42. Lee SH, Na GH, Choi HJ, Kim DG, You YK. Impact of the Reconstruction Material on the Patency of Middle Hepatic Vein in Living Donor Liver Transplantation Using the Right Liver. *Transplant Proc*. 2019;51(8):2745-2749. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2019.03.075>
43. Mise Y, Hasegawa K, Satou S, Aoki T, Beck Y, Sugawara Y, Makuuchi M, Kokudo N. Venous reconstruction based on virtual liver resection to avoid congestion in the liver remnant. *Br J Surg*. 2011;98(12):1742-1751. <https://doi.org/10.1002/bjls.7670>
44. Ruiz CS, Kalbaugh CA, Browder SE, McGinagle KL, Kibbe MR, Farber MA, Crouner JR, Marston WA, Pascarella L. Operative strategies for inferior vena cava repair in oncologic surgery. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2020;8(3):396-404. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.09.012>
45. Sugiura T, Uesaka K, Okamura Y, Ito T, Yamamoto Y, Ashida R, Ohgi K, Otsuka S, Nakagawa M, Aramaki T, Asakura K. Major hepatectomy with combined vascular resection for perihilar cholangiocarcinoma. *BJS Open*. 2021;5(4):zrab064. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrab064>
46. Burlaka A, Paliichuk A, Makhmudov D, Lukashenko A. Impact of the Pringle manoeuvre on the mitochondrial redox state of hepatocytes in colorectal cancer patients with liver metastases. *Contemp Oncol* (Pozn). 2021;25(3):185-190. <https://doi.org/10.5114/wo.2021.110050>
47. Sun H, Meng Q, Shi C, Yang H, Li X, Wu S, Familiari G, Relucen-ti M, Aschner M, Wang X, Chen R. Hypoxia-Inducible Exosomes Facilitate Liver-Tropic Premetastatic Niche in Colorectal Cancer. *Hepatology*. 2021;74(5):2633-2651. <https://doi.org/10.1002/hep.32009>

48. He XS, Ma Y, Wu LW, Ju WQ, Wu JL, Hu RD, Chen GH, Huang JF. Safe time to warm ischemia and posttransplant survival of liver graft from non-heart-beating donors. *World J Gastroenterol*. 2004;10(21):3157-3160. <https://doi.org/10.3748/wjg.v10.i21.3157>
49. Hide D, Warren A, Fernández-Iglesias A, Maeso-Díaz R, Peralta C, Le Couteur DG, Bosch J, Cogger VC, Gracia-Sancho J. Ischemia/Reperfusion Injury in the Aged Liver: The Importance of the Sinusoidal Endothelium in Developing Therapeutic Strategies for the Elderly. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2020;75(2):268-277. <https://doi.org/10.1093/gerona/glz012>
50. Olthof PB, Reiniers MJ, Dirkes MC, Gulik TMV, Golen RFV. Protective Mechanisms of Hypothermia in Liver Surgery and Transplantation. *Mol Med*. 2016;21(1):833-846. <https://doi.org/10.2119/molmed.2015.00158>
51. Okaya T, Blanchard J, Schuster R, Kuboki S, Husted T, Caldwell CC, Zingarelli B, Wong H, Solomkin JS, Lentsch AB. Age-dependent responses to hepatic ischemia/reperfusion injury. *Shock*. 2005;24(5):421-427. <https://doi.org/10.1097/01.shk.0000181282.14050.11>
52. Park Y, Hirose R, Coatney JL, Ferrell L, Behrends M, Roberts JP, Serkova NJ, Niemann CU. Ischemia-reperfusion injury is more severe in older versus young rat livers. *J Surg Res*. 2007;137(1):96-102. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2006.08.013>
53. Sayed S, Prabhu S, Fawcett J, Choo K, Alphonso N. A systematic surgical approach to hepatoblastoma with intracardiac extension. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2017;25(4):300-303. <https://doi.org/10.1177/0218492317705565>
54. Ein SH, Shandling B, Williams WG, Trusler G. Major hepatic tumor resection using profound hypothermia and circulation arrest. *J Pediatr Surg*. 1981;16(3):339-342. [https://doi.org/10.1016/s0022-3468\(81\)80691-4](https://doi.org/10.1016/s0022-3468(81)80691-4)

Поступила 18.05.2022  
Received 18.05.2022  
Принята к печати 21.06.2022  
Accepted 21.06.2022

## Эндоскопическая интрагастральная инъекция ботулинического токсина в лечении больных с морбидным ожирением: возможности и перспективы

© С.А. АЛИЕВ, С.Ю. МАМЕДОВА, Э.С. АЛИЕВ

Азербайджанский медицинский университет, Баку, Азербайджан

### Резюме

В статье изложены эпидемиологические и демографические характеристики патологического ожирения, по данным современной литературы. Представлен аналитический обзор данных литературы, посвященной неоперативному лечению больных с морбидным ожирением. Проанализированы результаты экспериментальных и клинических исследований по эндоскопическому (интрагастральному) применению ботулинического токсина с оценкой его бариатрической эффективности. Четко сформулированы показания к применению эндоскопической интрагастральной инъекции ботулинического токсина и преимущества методики. Выделены наиболее значимые критерии с целью объективной оценки клинической эффективности эндоскопической интрагастральной инъекции ботулинического токсина и обоснованы научно-методические принципы, необходимые для применения методики. Оценка клинической эффективности интрагастральной инъекции ботулинического токсина с учетом таких критериев, как потеря избыточной массы тела, анорексигенный и гастропаретический эффекты, свидетельствует о разноречивости полученных результатов и нерешенности целого ряда ключевых аспектов проблемы. Это позволяет считать, что для определения места методики эндоскопической интрагастральной инъекции ботулинического токсина в комплексном лечении больных с морбидным ожирением необходимы проведение методологически обоснованных крупных многоцентровых рандомизированных контролируемых исследований и многофакторный анализ полученных результатов.

**Ключевые слова:** морбидное ожирение, метаболический синдром, бариатрическая хирургия, ботулинический токсин, интрагастральная инъекция.

### Информация об авторах:

Алиев С.А. — <https://orcid.org/0000-0002-3974-0781>

Мамедова С.Е. — <https://orcid.org/0000-0002-6082-6301>

Алиев Э.С. — <https://orcid.org/0000-0002-2848-7370>

Автор, ответственный за переписку: Алиев С.А. — e-mail: [sadayaliyev1948@mail.ru](mailto:sadayaliyev1948@mail.ru)

### Как цитировать:

Алиев С.А., Мамедова С.Ю., Алиев Э.С. Эндоскопическая интрагастральная инъекция ботулинического токсина в лечении больных с морбидным ожирением: возможности и перспективы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;1:81–88. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301181>

## Endoscopic intragastric injection of botulinum toxin in the treatment of patients with morbid obesity: opportunities and prospects

© S.A. ALIYEV, S.YU. MAMEDOVA, E.S. ALIYEV

Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

### Abstract

The authors consider modern epidemiological and demographic data on morbid obesity. Literature review is devoted to non-surgical treatment of patients with morbid obesity. The authors analyze the results of experimental and clinical studies on endoscopic intragastric injection of botulinum toxin and bariatric efficacy of this approach. The indications for endoscopic intragastric injection of botulinum toxin and advantages of this technique are clearly formulated. The authors identified the most significant criteria for objective assessment of clinical effectiveness of endoscopic intragastric injection of botulinum toxin, as well as scientific and methodological principles necessary for this technique. Clinical efficacy of intragastric injection of botulinum toxin including overweight loss, anorexigenic and gastroparetic effects indicates inconsistent results and certain unresolved problems. Thus, large-scale multiple-center randomized controlled trials and multivariate analysis are required to determine the role of endoscopic intragastric injection of botulinum toxin in complex treatment of patients with morbid obesity.

**Keywords:** morbid obesity, metabolic syndrome, bariatric surgery, botulinum toxin, intragastric injection.

### Information about the authors:

Aliyev S.A. — <https://orcid.org/0000-0002-3974-0781>

Mamedova S.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-6082-6301>

Aliyev E.S. — <https://orcid.org/0000-0002-2848-7370>

Corresponding author: Aliyev S.A. — e-mail: [sadayaliyev1948@mail.ru](mailto:sadayaliyev1948@mail.ru)

## To cite this article:

Aliyev SA, Mamedova SYu, Aliyev ES. Endoscopic intragastric injection of botulinum toxin in the treatment of patients with morbid obesity: opportunities and prospects. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;1:81–88. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301181>

*Какие бы вы не предлагали методы лечения или методики операции — судья им отдаленные результаты вашего лечения.*

**Н.И. Пирогов**

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), морбидное ожирение (МО) — это хроническое, рецидивирующее, полиэтиологическое и мультифакторное заболевание, характеризующееся избыточным отложением жировой ткани в организме и увеличением массы тела более чем на 40% от ее идеальных значений. При этом индекс массы тела (ИМТ) составляет более 40 кг/м<sup>2</sup>. В соответствии с определением Национального института здравоохранения США, морбидным считается ожирение при ИМТ  $\geq 35$  кг/м<sup>2</sup> и наличии серьезных осложнений, связанных с ожирением, и ожирение при ИМТ  $> 40$  кг/м<sup>2</sup> вне зависимости от наличия осложнений. В настоящее время ВОЗ рассматривает МО как неинфекционную пандемию конца XX — начала XXI века и глобальную междисциплинарную проблему общественного здравоохранения [1–3].

На основании изучения социально-демографических особенностей ожирения и пищевых привычек пациентов с МО M. Joseph и соавт. [4] установили, что одной из главных причин роста заболеваемости МО является изменение пищевого поведения пациентов и психологической «модели» питания: замена традиционной пищи, богатой пищевыми волокнами, на рафинированный фастфуд (гамбургеры, пицца), легкоусвояемые высококалорийные продукты. Все это свидетельствует о том, что в эпоху растущей «эпидемии» МО разработка и внедрение новых методов и средств лечения больных с этим заболеванием представляются весьма актуальными.

Цель исследования — изучение эффективности применения эндоскопической интрагастральной инъекции (ЭИИ) ботулинического токсина (БТ) у пациентов с МО, по данным современной литературы.

В основу статьи положен систематический обзор современной литературы, посвященной лечению МО, включающей пилотные, рандомизированные исследования, а также результаты исследований, включенных в метаанализ.

Согласно печальной статистике Европейского регионального бюро ВОЗ [2, 5], за последние 20 лет распространенность МО во многих странах мира выросла в 3 раза, среди взрослого населения мира около 2,5 млрд человек страдают избыточной массой тела, и ежегодно 2,8 млн человек умирают вследствие патологического ожирения. Мировые тенденции в эпидемиологии МО свидетельствуют о том, что на протяжении более чем 40 лет распространенность избыточной массы тела у взрослого населения стран Европы и США выросла на 30–40%, у детского — на 50%. При этом у 6–8% популяции фактическая масса тела превышает идеальную на 40 кг и более. В настоящее время избыточная масса тела со значениями ИМТ 40 кг/м<sup>2</sup> и более или от 35 до 40 кг/м<sup>2</sup>, сопровождаемая значительным ограничением физического, социального и психологического статуса человека, признана как самостоятельная нозологическая единица под термином «морбидное ожирение» [5]. Метаанализ результатов 1698 националь-

ных исследований, проведенный учеными из коллаборации NCD Risk Factor [6], показал увеличение массы тела и роста в общей популяции 19,2 млн человек (9,9 млн мужчин и 9,3 млн женщин) из 186 стран мира, представляющих 21 регион Земли за период с 1975 по 2014 г. Статистический анализ выявил, что за 40 лет средний ИМТ мужчин вырос с 21,7 до 24,2 кг/м<sup>2</sup>, а женщин — с 22,1 до 24,4 кг/м<sup>2</sup>. Удельный вес людей с ожирением (ИМТ  $> 30$  кг/м<sup>2</sup>) по всему миру вырос с 3,2 до 10,8% у мужчин и с 6,4 до 14,9% у женщин. По прогнозам авторов, если тренд продолжится, то к 2025 г. у пятой части (20%) населения Земли (18% мужчин, 21% женщин) будет избыточная масса тела. В другом метаанализе, проведенном за период с 1975 по 2016 г., включившем 2016 рандомизированных контролируемых исследований, названо 128,9 млн страдающих МО [7].

У мирового медицинского сообщества медико-социальная значимость МО обусловлена тем, что у 80–90% пациентов МО ассоциируется с метаболическим синдромом (МС), в структуре которого лидирующие позиции занимают сахарный диабет (СД) II типа, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, дислипидемия, которые отрицательно сказываются на физическом, умственном и социальном благополучии человека [8–14]. Демографическая, социально-экономическая и медико-социальная значимость проблемы МО определяется тем, что, по данным литературы [15–24], риск развития заболеваемости сердечно-сосудистой системы, колоректальным раком и раком матки у пациентов с избыточной массой тела увеличивается в 2–5 раз. При этом непосредственную угрозу для жизни больных представляет не столько само ожирение, сколько инициированные с ними заболевания. Установлено, что при МО частота развития гипертонической болезни составляет 75%, ишемической болезни сердца — 20–25%, ишемического инсульта — 23%, сахарного диабета II типа — 58–60%, дислипидемии — 30%, неалкогольной жировой болезни печени — 70–80%, рака матки и колоректального рака — 7–41%. Появившаяся в современной литературе понятие «генерализованная сердечно-сосудистая метаболическая болезнь» наглядно отражает путь от инсулинорезистентности к ожирению и СД II типа.

Многочисленными исследованиями показано, что риск преждевременной смерти у пациентов с МО в возрастной группе 35–45 лет в 6–10 раз, а в возрастной группе 25–30 лет в 12 раз превышает таковой у лиц аналогичных возрастных групп без МО [25–27]. По сводной статистике исследователей из США, собравших данные за 10 лет об умерших (160 087 из 1,46 млн человек) и рассчитавших коэффициент риска смерти от всех причин для людей с разным ИМТ, уровень смертности прямо коррелирует со степенью МО. Представленные данные позволяют считать, что в настоящее время в условиях повсеместного роста «эпидемии» МО разработка и внедрение в клиническую практику общепризнанной концепции по стратегии и тактике лечения МО имеют исключительно важную ме-

дико-социальную значимость. Современная концепция лечения МО и ассоциированного с ним МС базируется на положениях международных и национальных клинических рекомендаций, разработанных на основе принципов доказательной медицины. В контексте данного вопроса составленные российскими специалистами национальные клинические рекомендации по лечению МО у взрослых представляются весьма своевременной и перспективной [28]. Признанные как регламентирующий документ, данные клинические рекомендации явились одними из путей реализации разработанного ВОЗ Глобального плана действия по профилактике неинфекционных заболеваний и борьбе с ними на 2013—2020 гг., предусматривающего сокращение преждевременной смертности от неинфекционных заболеваний и стабилизацию уровня заболеваемости МО к 2025 г. Неблагоприятен тот факт, что мировой клинический опыт демонстрирует невысокую эффективность традиционной немедикаментозной и фармакологической терапии МО, поскольку долгосрочного положительного результата лечения удается достичь лишь у 5—10% пациентов. Удержать сниженную массу тела в течение 5 лет могут только 60% пациентов, что объясняется невозможностью достижения у них комплаентности, а также недостаточной эффективностью когнитивно-поведенческой психотерапии, проводимой в комплексном лечении. В то же время традиционные методы лечения МО ухудшают такой важный медико-социальный критерий, как качество жизни. Важнейшим условием, позволяющим повысить качество жизни пациентов с МО, является регулярное наблюдение с участием мультидисциплинарной бригады, состоящей из эндокринолога, диетолога, психиатра, бариатрического хирурга. Это необходимо для формирования устойчивых изменений в пищевом поведении пациентов и достижения у них комплаентности.

Прогресс бариатрической хирургии за последние 20 лет открыл приоритетное направление в лечении МО [29—35]. Различные бариатрические вмешательства нацелены не только на стабильное снижение массы тела, но и на коррекцию основных составляющих МС и повышение качества жизни, а также на обеспечение социальной адаптации пациента.

В связи с широким внедрением в клиническую практику минимально инвазивных эндовидеохирургических технологий лапароскопические бариатрические операции становятся все более популярными среди методов хирургической коррекции МО [36—47]. Однако, несмотря на общепризнанность и популярность, бариатрическую хирургию вряд ли можно считать панацеей в лечении МО и ассоциированного с ним МС, поскольку у определенной части пациентов, перенесших бариатрические вмешательства, в различные сроки после операции наблюдается увеличение массы тела и возникает необходимость в медикаментозной коррекции СД II типа. Это обстоятельство свидетельствует о том, что в условиях всемирного роста заболеваемости МО и ассоциированного с ним СД II типа поиск новых и более рациональных методов, повышающих эффективность лечения и качество жизни таких пациентов, приобретает важную медико-социальную значимость.

В последние десятилетия в зарубежной литературе появилось множество публикаций о неоперативном методе лечения МО. Начиная с 2004 г. сериями экспериментальных исследований [48—55] доказана эффективность интра-

гастрального применения ботулинического токсина в снижении массы тела крыс. По данным авторов, испытуемые стали употреблять меньшее количество пищи и сбросили до 30% массы тела за 5 нед. За счет замедления пассажа пищи по желудочно-кишечному тракту, вызываемого химической денервацией желудка, увеличивается продолжительность чувства насыщения, что влечет за собой закономерное сокращение объема потребляемой пищи.

БТ типа А (botulinum toxin type A-botox) представляет собой очищенный бактериальный нейротоксин белковой природы, синтезируемый бактериями *Clostridium botulinum*, и относится к лекарственным средствам биологического происхождения. В настоящее время известны более 100 потенциальных показаний для клинического применения БТ. Углубленное изучение механизмов действия БТ открыло возможность его лечебного применения. Препараты БТ типа А в последние десятилетия широко используются в различных отраслях клинической медицины (неврология, дерматология, офтальмология, стоматология, гастроэнтерология, проктология, гинекология и т.п.) и косметологии. БТ действует селективно на периферические холинергические нервные рецепторы, ингибируя выделение ацетилхолина, блокирует высвобождения ацетилхолина и нервно-мышечные синапсы. Ослабление сокращения мышц и длительная миорелаксация в зоне инъекции БТ приводит к декомпрессии афферентных окончаний мышечных ноцицепторов (химическая денервация), клиническим эффектом которой являются снижение в мышце ферментативного метаболизма, локализованное расслабление и парез мышцы. Впоследствии селективный миотропный эффект (локализованная мышечная релаксация), доказанный результатами экспериментальных исследований, послужил основанием для клинического применения БТ при лечении различных заболеваний желудочно-кишечного тракта, сопровождаемых гипертонусом и стойким спазмом гладкой мускулатуры полых органов (ахалазия кардии, анальная трещина и т.п.). Во многих клинических исследованиях [56—61] показано, что инъекция БТ в стенку антропилорического отдела желудка способствует угнетению моторно-эвакуаторной функции желудка и развитию гастропареза. Многие авторы [60, 62—70] декларируют, что эндоскопическая инъекция БТ в фундальный и антральный отделы желудка способствует статистически значимому удлинению чувства насыщения вследствие пролонгирования времени опорожнения желудка и достоверному снижению массы тела через 8 нед после проведения процедуры. Большинство авторов [59, 61—70] показанием к ЭИИ БТ считают отсутствие эффекта от диетотерапии у пациентов с ИМТ от 25 до 40 кг/м<sup>2</sup>. Одним из необходимых условий ботулинотерапии является соблюдение диеты после проведения процедуры. ЭИИ БТ выполняют под кратковременной внутривенной анестезией эндоскопическим путем с использованием специального инъектора. После процедуры, которая занимает 15—20 мин, пациент должен находиться под наблюдением в течение 1—2 ч. Эффект ботулинотерапии начинается через 72 ч после процедуры и длится около 4—6 мес. При необходимости процедуру можно проводить 3 раза с временным интервалом между инъекциями 6 мес. Снижение массы тела наступает в течение 3—6 мес и составляет 10—15% от исходного значения. Вместе с тем анализ пилотных [59, 71—73] и рандомизированных [74, 75] исследований, а также результаты исследований, включенных в метаанализ [76—79], свидетельствуют о бари-

трической эффективности БТ у ограниченного контингента пациентов с МО.

По данным многих авторов [63—67, 71, 74, 75], преимуществом ЭИИ БТ является следующее:

- процедура выполняется без хирургического вмешательства на желудочно-кишечном тракте;
- выполнение процедуры эндоскопическим методом обеспечивает ее минимальную травматичность;
- процедура не сопровождается повреждением слизистой оболочки желудка;
- процедура вызывает анорексию и способствует снижению чувства голода;
- минимальная инвазивность и малая травматичность ЭИИ БТ позволяют проводить процедуру до 3 раз с временным интервалом 6 мес;
- процедура обеспечивает привычную жизнь и социальную адаптацию;
- отсутствуют осложнения в раннем и отдаленном периоде после ЭИИ БТ;
- процедура выполняется в амбулаторных условиях.

Большинство авторов [64—68, 70—76] противопоказаниями к ЭИИ БТ считают:

- беременность;
- лактационный период;
- индивидуальную непереносимость компонентов препарата;
- воспалительные, инфекционные, онкологические, мышечные, аутоиммунные и аллергические заболевания;
- сахарный диабет;
- нарушения в системе свертываемости крови;
- миастению и миастенические синдромы.

По данным S. Torgalvo и соавт. [66], инъекция БТ в антральный отдел желудка пациентов, у которых суточный калораж пищи составляет не более 32,5% физиологической потребности, способствовала потере массы тела на 9 кг. Одними из важных аспектов данной проблемы являются определение и выбор оптимальной дозы БТ. По сведениям некоторых авторов [67—69, 78], разовая доза БТ для ЭИИ может варьировать от 100 до 300 UI (международная единица). Между тем авторы заявляют, что между дозой БТ и интенсивностью потери избыточной массы тела отсутствует достоверная коррелятивная связь. В контексте данной проблемы обсуждается также проблема определения количества инъекции, необходимой для проведения процедуры в один этап. Диапазон одноэтапной ЭИИ БТ, по данным литературы [67—69, 78, 79], варьирует от 8 до 24 инъекций. При этом гастропарез как один из безусловных критериев эффективности ботулинотерапии наблюдается у ограниченного числа пациентов с МО [56, 58, 61]. Результаты клинических исследований, проведенных многими авторами [48, 53, 55, 56, 64, 65], с учетом таких критериев эффективности ботулинотерапии, как раннее наступление чувства насыщения, гастропарез, замедление эвакуации из желудка и уменьшение его объема, снижение ИМТ, показывают, что одномоментное введение БТ в фундальный и антральный отделы желудка не способствует существенной потере массы тела по сравнению с таковыми при инъекции препарата только в антральную часть. В настоящее время отсутствуют специальные проспективные исследования, демонстрирующие эффективность инъекции БТ в фундальный отдел желудка. Между тем краткая продолжительность бариатрического эффекта ботулинотерапии (6 мес) и необходимость проведения повторных курсов

инъекции препарата вызывают явный скептицизм у клиницистов. В клинических исследованиях D. Garcia-Compean и соавт. [59, 70], основанных на результатах применения ЭИИ БТ в дозе 100 UI у 12 пациентов с МО, ставится под сомнение эффективность метода, поскольку данный способ не обеспечивал существенной потери избыточной массы тела и не способствовал угнетению моторно-эвакуаторной функции желудка. Аналогичные результаты получены А.С. Junio и соавт. [72], применившими ЭИИ БТ в антральный отдел желудка в дозе 200—300 UI такому же числу пациентов с МО III степени.

Вопреки результатам, полученным указанными авторами, рандомизированные исследования M. Torzian и соавт. [60, 75] и L. Li и соавт. [74], а также метаанализ E.G. DeMoura и соавт. [76], посвященные изучению бариатрической эффективности ботулинотерапии, свидетельствуют, что ЭИИ БТ в антральный отдел желудка способствует статистически достоверному снижению избыточной массы тела. Некоторые авторы [61—66] считают, что ЭИИ БТ может стать достойной альтернативой операции по шунтированию желудка. Многие авторы [49, 54, 65—68, 74, 77—79] сходятся во мнении, что ЭИИ БТ может быть применена в качестве превентивного метода лечения пациентам, нуждающимся в хирургической коррекции МО перед бариатрическим вмешательством при ИМТ 40 кг/м<sup>2</sup> и более. У пациентов, не имеющих показаний к бариатрическим операциям, ботулинотерапия может быть использована как оптимальный способ в комплексе лечения МО (при ИМТ <40 кг/м<sup>2</sup>).

Считаем необходимым отметить, что, хотя результаты многих исследований, представленных в данном обзоре, вселяют определенный оптимизм, убедительных доказательств, поддерживающих перспективы применения ЭИИ БТ у больных МО, пока не получено. Большинство проведенных исследований не являются рандомизированными и имеют невысокий уровень доказательности. Нерешенным остается вопрос, является ли методика ЭИИ БТ альтернативой бариатрической хирургии [80]?

Результаты клинических исследований, проведенных за последние 5 лет, наглядно демонстрируют всевозрастающий интерес к ботулинотерапии у пациентов с МО [81—91]. По данным T. Youssef и соавт. [92], инъекция БТ в пилорический отдел желудка предотвращает несостоятельность скрепочных швов после лапароскопической продольной (рукавной) резекции желудка (Sleeve gastrectomy), что связано с релаксирующим действием препарата на мышцу пилорического сфинктера. Вопросы показаний и противопоказаний к применению ЭИИ БТ, эффективность и целесообразность использования методики у больных с МО остаются спорными, до конца не решены и требуют дальнейшего детального изучения. Данные обстоятельства значительно затрудняют формулировку четких клинических рекомендаций по применению методики ЭИИ БТ при лечении МО. Нам представляется, что неоднозначность клинических результатов ЭИИ БТ и нерешенность ряда ключевых аспектов проблемы обусловлены следующими причинами:

- данные литературы освещают ограниченное количество экспериментальных и клинических исследований по изучению результатов применения методики ЭИИ БТ;
- клиническая апробация методики ЭИИ БТ, применяемой разными авторами, характеризуется относительно небольшой выборкой и коротким периодом наблюдения,

что, безусловно, затрудняет объективную оценку ее бариатрической эффективности;

— публикации не содержат научно обоснованные критерии для отбора пациентов с целью определения показаний к применению методики ЭИИ БТ;

— не обоснованы научно-методические принципы использования методики ЭИИ БТ (режим дозирования, выбор точек инъекции препарата, кратность и продолжительность инъекции и т.п.);

— не изучены влияние ЭИИ БТ на пищевое поведение («пищевую зависимость») и качество жизни пациентов;

— отсутствуют четкие критерии для мультифакторной оценки механизма действия ЭИИ БТ на уровень гормонов, регулирующих голод, и бариатрической эффективности методики (угнетение синтеза гормона голода грелина, анорексигенный, рестриктивный и мальабсорбтивный эффекты и моторно-эвакуаторная функция желудка и т.п.);

— отсутствуют крупные контролируемые многоцентровые и рандомизированные проспективные исследования, доказывающие эффективность и демонстрирующие отдаленные результаты ЭИИ БТ в лечении МО;

— отсутствуют данные, свидетельствующие о метаболических результатах и перспективах методики, в частности, по отношению к воздействию БТ на течение СД II типа;

— не изучены себестоимость и рентабельность методики ЭИИ БТ в лечении больных МО.

Таким образом, многофакторный анализ данных зарубежной литературы, посвященной оценке клинической эффективности ЭИИ БТ у пациентов с МО с учетом таких критериев, как потеря избыточной массы тела, анорекси-

генный и гастропаретический эффекты, свидетельствует о противоречивости полученных результатов и нерешенности ряда ключевых аспектов проблемы. Публикации, посвященные применению ЭИИ БТ, основаны на результатах ограниченного количества исследований и не содержат сведений о продолжительности (стойкости) бариатрического эффекта методики, что затрудняет судить о ее «долгосрочных» перспективах. Между тем результаты клинических исследований, проведенных зарубежными авторами, наглядно демонстрируют бариатрическую эффективность ЭИИ БТ в качестве превентивного метода лечения пациентов (с ИМТ  $\geq 40$  кг/м<sup>2</sup>), нуждающихся в хирургической коррекции МО перед бариатрической операцией, а также в качестве оптимального способа лечения больных (с ИМТ  $< 40$  кг/м<sup>2</sup>), не имеющих показаний к бариатрическим вмешательствам.

Без преувеличения можно предположить, что для оценки реальных и потенциальных преимуществ, а также недостатков методики ЭИИ БТ необходимы проведение методологически обоснованных крупных многоцентровых рандомизированных контролируемых исследований и многофакторный анализ полученных результатов, это позволит выработать клинические рекомендации для достижения междисциплинарного консенсуса по данной проблеме. Только дальнейшие сравнительные исследования позволят доказать клиническую эффективность методики ЭИИ БТ и определить ее место в арсенале лечения больных МО.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
The authors declare no conflicts of interest.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Pinhas-Hamiel O, Hamiel U, Bendor CD, Bardugo A, Twig G, Cukierman-Yaffe F. The global spread of severe obesity in toddlers, children, and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Facts*. 2022;15:118-134. <https://doi.org/10.1159/000521913>
- Проблема ожирения в Европейском регионе ВОЗ и стратегия ее решения. Резюме. Копенгаген, Европейское региональное бюро ВОЗ, 2007. Ссылка активна на 14.05.09. [https://www.euro.who.int/InformationSources/Publications/Catalogue/20070220\\_1?Language=Russian](https://www.euro.who.int/InformationSources/Publications/Catalogue/20070220_1?Language=Russian)  
Obesity in the WHO European Region and strategy her decisions. Summary. Copenhagen, European Regional Office ro WHO, 2007. Link active 05/14/09. [https://www.euro.who.int/InformationSources/Publications/Catalogue/20070220\\_1?English=English](https://www.euro.who.int/InformationSources/Publications/Catalogue/20070220_1?English=English)
- Nikoletta Vidra, Sergi Trias-Llimas, Fanny Janssen. Impact of obesity on life expectancy among different European countries: secondary analysis of population-level data over the 1975–2012 period. *BMI Open*. 2019;9(7):e028086.
- Joseph M, Kapoor N, Ramasamy S, Jiwanmall S, Kattula D, Abraham V, Sama-rasam I, Paul T, Thomas N. Nutritional profile of morbidly obese patients at-tending a bariatric clinic in a South Indian tertiary care centre. *Obesity and meta-bolism*. 2017;14(2):41-47. <https://doi.org/10.14341/omet2017241-47>
- Schoeller D. The challenge of obesity in the WHO European Region and Strategies of Response. *Medicine and Sciene in sports and exer-cise*. 2008;40(3):590. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318164f33c>
- Di Cesare M, Bentham J, Stevens GA, Zhou B, Danaei G, Lu Y, Bixby H, Cowan MJ, Riley LM, Hajifathalian K, Fortunato L, et al. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19,2 million participants. *Lancet*. 2016;387(10026):1377-1396. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)30054-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(16)30054-x)
- Abarca-Gomez L. (NCD Risk Factor Collaboration). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128,9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*. 2017;390(10113):2627-2642. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)32129-3)
- Atilla Engin. The definition and prevalence of obesity and metabolic syndrome. *Adv Exp Med Biol*. 2017;960:1-17. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-48382-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-48382-5_1)
- Kinlen D, Cody D, O Shea D. Complications of obesity. *QJM: An International Journal of Medicine*. 2018;111(7):437-443. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcx152>
- Leitner DR, Frübeck G, Yumuk V, Schindler K, Micic D, Woodward E, Toplak H. Obesity and type 2 diabetes: two diseases with a need for combined treatment strategies—EASO can lead the way. *Obesity Facts*. 2017;10:483-492. <https://doi.org/10.1159/000480525>
- Toplak H, Hoppichler F, Wascher TC, Schindler K, Ludvik B. Obesity and type 2 diabetes (in German). *Wien Klin Wochenschr*. 2016;128(2):96-200. <https://doi.org/10.1007/s00508-016-0986-9>
- Obesity management for the treatment of type 2 diabetes. *American Diabetes Association*. 2016;39:47-51. <https://doi.org/10.2337/dc16-s009>
- Gefalu TW, Bray GA, Home Ph D, Garvey WT, Klein S, Pi-Sunyer FX, Hu FB, Raz I, et al. Advances in the science, treatment and prevention of the Disease of Obesity: reflections from a Diabetes Care Editors Expert Forum. *Diabetes Care*. 2015;38(8):1567-1582. <https://doi.org/10.2337/dc15-1081>

14. Bradshaw PT, Monda KL, Stevens J. Metabolic syndrome in healthy obese, overweight and normal weight individuals: the atherosclerosis risk in communities study. *Obesity* (Silver Spring). 2013;21(1):203-209. <https://doi.org/10.1002/oby.20248>
15. Вербовой А.Ф., Пашенцева А.В., Шаронова А.А. Ожирение и сердечно-сосудистая система. *Клиническая медицина*. 2017;95(1):31-35. Verbovaya AF, Pashentseva AV, Sharonova LA. Obesity and cardiovascular system. *Klin med*. 2017;95(1):31-35. (In Russ.). <https://doi.org/10.18821/0023-2149-2017-95-1-31-35>
16. Bohula EA, Scirica BM, Fanola C, Inzucchi SE, Keech A, Mc Guire DK, et al. Design and rationale for the cardiovascular and metabolic effects of lorcaserin in overweight and obese patients-thrombolysis in myocardial infarction 61(CAMELLIA-TIMI 61) trial. *Am heart J*. 2018;202:39-48.
17. Nakamura K, Fuster JJ, Walsh K. Adipokines: a link between obesity and cardiovascular disease. *J Cardiol*. 2014;63:250-259. <https://doi.org/10.1016/j.jicc.2013.11.006>
18. Chondronikola M, Harris LL, Klein S. Bariatric surgery and type2 diabetes: are there wight loss-independent therapeutic effects of upper gastrointestinal bypass? *J Intern Med*. 2016;280:476-486. <https://doi.org/10.1111/joim.12527>
19. Koliaki Ch, Liatis S, Le Roux CW, Kokkinos A. The role of bariatric surgery to treat diabetes: current challenges and perspective. *BMC Endocrine Disorders*. 2017;17(1):50. <https://doi.org/10.1186/s12902-017-0202-6>
20. Praven Raj P, Bhattacharya S, Saravana Kumar S, Sabnis SC, Parthasathi R, Swamy PDK, Palanivelu C. Do bariatric surgery-related type2 diabetes remission predictors and clinical value? *A study on Asian Indian Obese Diabetics Obes Surg*. 2017;27(8):2113-2119. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-2615-8>
21. Kassem MAA, Durda MA, Stoicesa N, Cavus O, Sahin L, Rogers B. The impact bariatric surgery on type 2 diabetes mellitus and the management of hypoglycemic events. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2017;8:37. <https://doi.org/10.3389/fendo.2017.00037>
22. Cercato C, Fonseca FA. Cardiovascular risk and obesity. *Diabetology and metabolic syndrome*. 2019;11(79):2-15. <https://doi.org/10.1186/s13098-019-0468-0>
23. Thourani VH, Keeling WB, Kilgo PD, Puskas JD, Lattouf OM, Chen EP, Guyton RA. The impact of body mass index on morbidity and short and long-term mortality in cardiac valvular surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011;142:1052-1061. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2011.02.009>
24. Guffey CR, Fan D, Singh UP, Murphy EA. Linking obesity to colorectal can-cer: recent insights into plausible biological mechanisms. *Curr Opin Nutr Metab Care*. 2013;16(5):595-600. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e328362d10b>
25. Di Angelantonio E, Bhupathiraju S, Wormser D, Gao P, Kaptoge S, De Gonzalez AB, Cairns B, Huxley R, Jackson Ch, et al. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. The Global BMI Mortality Collaboration. *The Lancet*. 2016;388(10046):776-786. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)30175-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(16)30175-1)
26. Ослопов В.Н., Боговявленская О.В. Индекс формы тела — новый индикатор риска преждевременной смерти. *Казанский медицинский журнал*. 2015;96(2):53-256. Oslopov VN, Bogayavlenskaja OV. The body shape index is a new indicator of the risk of premature death. *Kazan medical journal*. 2015;96(2):253-256. (In Russ.). <https://doi.org/10.17750/KMJ2015-253>
27. Johnson AP, Parlov JL, Whitehead M, Xu L, Rohland S, Milne B. Body mass index, outcomes, and mortality following cardiac surgery in Ontario. *Canada J Am Heart Assoc*. 2015;4:e00240. <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002140>
28. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Шестакова М.В., Трошина Е.А., Мазурина Н.В., Шестакова Е.А., Яшков Ю.И., Неймарк А.Е. и др. Национальные клинические рекомендации по лечению морбидного ожирения у взрослых. 3-й пересмотр. Лечение морбидного ожирения у взрослых. *Ожирение и метаболизм*. 2018;151:53-70. Dedov II, Melnichenko GA, Shesta-kova MV, Troshina EA, Mazurina NV, Shestakov EA, Yashkov YuU, Neimark AE, et al. Russian national clinical recommendations for morbid obesity treatment in adults. 3-rd revision (Morbid obesity treatment in adults). *Obesity and metabolism*. 2018;15(1):53-70. (In Russ.). <https://doi.org/10.14341/omet2018153-70>
29. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaconelli A, Manni G, et al. Bariatric-metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomized controlled trial. *Lancet*. 2015;386:964-973. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(15\)00075-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)00075-6)
30. Tang Q, Sun Z, Zhang N, Xu G, Song P, Xu L, et al. Cost-effectiveness of bariatric surgery for type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial in China. *Medicine* (Baltimore). 2016;95:e3522. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000003522>
31. Norbert Runkel, Rainer Brydriak Surgical treatment of metabolic syndrome. *Visk Med*. 2016;32(5):352-356. <https://doi.org/10.1159/000449110>
32. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Aminian A, Brethauer SA, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes-5 year outcomes. *N Engl J Med*. 2017;376:641-651. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1600869>
33. Lemus R, Karni D, Hong D, Gmora S, Breau R, Anvari M. The impact of bariatric surgery on insulin-treated type2 diabetes patients. *Surg Endosc*. 2018;32:990-1001. <https://doi.org/10.1007/s00464-017-5777-5>
34. Alsumali A, Eguale T, Bairdain S, Samnaliev M. Cost-effectiveness analysis of bariatric surgery for morbid obesity. *Obes Surg*. 2018;28:2203-2214. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-3100-0>
35. Viratanapanu I, Romyen C, Chaivanijchaya K, Sornphiphatpong S, Kattipatanapong W, Techagumpuch A, et al. Effectiveness evaluation of bariatric surgery for morbidly obese with diabetes patients in Thailand. *J Obes*. 2019;2019:5383478-6. <https://doi.org/10.1155/2019/5383478>
36. Diamantis Th, Apostolon KG, Alexandron A, Griniatsos J, Tsigris Ch. Review of long-term weight loss results after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis*. 2014;10(1):177-183. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2013.11.007>
37. Antanavicius G, Rezvani M, Sucandy I. One-stage roboticallyassisted laparoscopic biliopancreatic diversion with duodenal with: analysis of 179 ptients. *Surg Obes Relat Dis*. 2015;11(20):367-371. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2014.10.023>
38. Hirth DA, Jones EL, Rothchild KB, Mitchell BC, Schoen JA. Laparoscopic sleeve gastrectomy: long-term weight loss outcomes. *Surg Obes Relat Dis*. 2015;11:1004-1007. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2015.02.016>
39. Angrisani L, Santonicola A, Hasani A, Nossio G, Capaldo B. Iovino: five — year results of laparoscopic sleeve gastrectomy: effects on gastroesophageal reflux disease symptoms and co-morbidities. *Surg Obes Relat Dis*. 2016;12:960-968. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2015.09.014>
40. Felsenreich DM, Langer FB, Kefurt R, Attit Baskota. Weight loss, weight regain and conversions to Roux-en-Y gastric bypass-10-year result of laparoscopic sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis*. 2016;12:1651-1654. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2016.02.021>
41. Li J, Lai D, Wu D. Laparoscopic Roux-en-Y-gastric bypass vs laparoscopic sleeve-gastrectomy to treat morbid obesity- related comorbidis: a systematic review and meta-analysis. *Obes Surg*. 2016;26(2):429-442. <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1996-9>
42. Ejaz A, Patel P, Gonzalez-Heredia R, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy as first-line surgical treatment for morbid obesity among adolescents. *J Pediatr Surg*. 2017;52:544-548. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2016.08.023>
43. Franco RR, Ybarra M, Cominato L, MattarL, Steinmetz L, Damiani D, Carlos M, Velhote P. Laparoscopic sleeve- gastrectomy in severely obese adolescents: effects on metabolic profile. *Arch Endocrinol Metab*. 2017;61:608-613. <https://doi.org/10.1590/2359-3997000000310>
44. Фишман М.Б., Ван Ян, Соколова Д.А. Возможные причины недостаточной эффективности лапароскопического желудочного шунтирования в хирургическом лечении метаболического синдрома. *Вестн хир*. 2017;176(5):43-49.



- Fishman MB, Van Yan, Sokolova DA. Possible reasons of insufficient efficacy of laparoscopic gastric bypass in surgical treatment of metabolic. *Vestnik khirurgii*. 2017;176:43-49. (In Russ.).
45. Koprovski RM, Weston AC, Schmid H. Evaluation of metabolic syndrome in morbidly obese patients submitted to laparoscopic bariatric surgery: comparison of the results between Roux-En-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy. *Obes Surg*. 2017;27(7):1719-1723. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-2547-3>
  46. Capaescu C. Laparoscopic biliopancreatic diversion with duodenal switch-the most effective operation for type 2 diabetes mellitus. Howl doit? *Chirurgia (Bucur)*. 2018;113(5):704-711. <https://doi.org/10.21614/chirurgia.113.5.704>
  47. Peterli R, Wolnerhanssen BK, Peters Th. Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss in patients with morbid obesity. The SM-BOSS randomized clinical trial. *JAMA*. 2018;319(2):255-265. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.20897>
  48. Harsha V, Pankaj J, Pasricha. *Botulinum Toxin for Gastrointestinal Disorders. Therapy and Mechanisms June 2006 Neurotoxicity Research*; 9:149-159. <https://doi.org/10.1007/BF03033934>
  49. Lee JH, Kim CG, Kim YW, Choi IJ, Lee JY, Cho SJ, Kim YI, Eom BW, Yoon HM, Ryu KW. Botulinum Toxin Injection for the Treatment of Delayed Gastric Emptying Following Pylorus-Preserving Gastrectomy: an Initial Experience. *J Gastric Cancer*. 2017;17(2):173-179. <https://doi.org/10.5230/jgc.2017.17.e18>
  50. Gui D, Gaetano A, Spada PL, Viggiano A, Cassetta E, Albanese A. Botulinum toxin injected in the gastric wall reduces body weight and food intake in rats. *Aliment Pharmacology and Therapeutics*. 2000;14(6):829-834. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2036.2000.00765.x>
  51. Gui D, Mingrone G, Valenza V, Spada PL, Mutignani M, Runfola M, Scarfone A, Di Mugno M, Panunzi S. Effect of botulinum toxin antral injection on gastric emptying and weight reduction in obese patients: a pilot study. *Aliment Pharmacol Ther*. 2006;23(5):675-680. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2006.02773.x>
  52. Pirazzini M, Rossetto O, Eleopra R, Montecucco C. Botulinum Neurotoxins: Biology, Pharmacology, and Toxicology. *Pharmacol Rev*. 2017;69:200-235. <https://doi.org/10.1124/pr.116.012658>
  53. Pero R, Coretti L, Lembo F. Botulinum Toxin A for Controlling Obesity. *Toxins*. 2016;8(10):281. <https://doi.org/10.3390/toxins8100281>
  54. Ahmad SS, Sherpa G, Ahmed AR, Ahmed S. Intra-gastric Botulinum Toxin-A Injection as a Treatment for Obesity in Comparison to Gastric Balloon. *Obes Surg*. 2016;26(9). <https://doi.org/10.1007/s11695-016-2305-y>
  55. Coskun H, Yasin D, Ece D, Mehmet M, Hulya S, Mehmet OD. Effect on Gastric Emptying and Weight Reduction of Botulinum Toxin-A Injection into the Gastric Antral Layer. *An Experimental Study in the Obese Rat Model Obesity Surgery*. 2005;15:1137-1143. <https://doi.org/10.1381/0960892055002275>
  56. Mittermair R, Keller Ch, Geible J. Intra-gastric injection of botulinum toxin a for the treatment of obesity. *Obesity Surgery*. 2007;17:732-736. <https://doi.org/10.1007/s11695-007-9135-x>
  57. Cerfolio RJ, Bryant AS, Canon CL, Dhawan R, Eloubeidi MA. Is botulinum toxin injection of the pylorus during Ivor-Lewis esophagectomy the optimal drainage strategy? *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2009;137(3):565-572. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2008.08.049>
  58. Bai Y, Xu MJ, Yang X, Xu C, Gao J, Zou DW, Li ZS. A systemic review on intrapyloric botulinum toxin injection for gastroparesis. *Digestion*. 2010;81(1):27-34. PMID: 20029206. <https://doi.org/10.1159/000235917>
  59. Garcia-Compean D, Mendoza-Fuerte E, Martinez JA, Villarreal I, Maldonado H. Endoscopic injection of botulinum toxin in the gastric antrum for the treatment of obesity. Results of a pilot study. *Gastroenterol Clin Biol*. 2005;29(8-9):789-791. [https://doi.org/10.1016/s0399-8320\(05\)86349-3](https://doi.org/10.1016/s0399-8320(05)86349-3)
  60. Topazian M, Camilleri M, Mora-Levy JDL, Felicity BE, Amy E Fox-Orenstein, Michael J Levy, Nehra V, Nicholas JT. Endoscopic Ultrasound-Guided Gastric Botulinum Toxin Injections in Obese Subjects: A Pilot Study. *Obes Surg*. 2008;18(4):401-407. <https://doi.org/10.1007/s11695-008-9442-x>
  61. James AN, Ryan JP, Parkman HP. Inhibitory effects of botulinum toxin on pyloric and antral smooth muscle. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2003;285:291-297. <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00296.2002>
  62. Chan SS. *Endoscopic botulinum toxin injection. Benefit and limitation 2014, Society of Gastrointestinal Intervention*. 2014;3(1):19-23. <https://doi.org/10.1016/j.gii.2014.03.001>
  63. Shahnazarian V, Ramai D, Sarkar A. Endoscopic bariatric therapies for treating obesity: a learning curve for gastroenterologists. *Transl Gastroenterol Hepatol*. 2019;4:16. <https://doi.org/10.21037/tgh.2019.03.01>
  64. Nimeri A, Zaman MB, Maasher A, Ibrahim M, Salim E. Endoscopic intra-gastric botulinum toxin injection for obesity leading to total gastrectomy and Roux en Y esophago-jejunostomy. *Surgery for Obesity and related diseases*. 2016;12(7):116. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2016.08.181>
  65. David J Bjorkman Bang CS. Intra-gastric Botulinum Toxin Injection for Obesity. *Gastrointest Endosc*. 2015 March 9. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2014.12.025>
  66. Torralvo S, Hernandez V, Tapia MJ, Fernandez A, Oliveira G. Intra-gastric injection of botulinum toxin. A real alternative for obesity treatment? A systemic review. *Nutricion hospitalaria*. 2017;34(5):1482-1488. <https://doi.org/10.20960/nh.1220>
  67. Elshah H, El-Ejji K, Taheri S. The role of endoscopic Intra-gastric botulinum toxin-A for obesity treatment. *Obesity surgery*. 2017;9:2471-2478. PMID: 28685363. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-2806-3>
  68. Murizio O, Enrico M, Francesco M, Caterina N, Alessandra V, Cristina B, Fabio C, Diego F, Claudio M. Botulinum neurotoxin-A does not spread to distant muscles after intragastric injection: a double-blind single-fiber electromyography study. *Muscle Nerve*. 2011;43(3):452-453. <https://doi.org/10.1002/mus.21662>
  69. Ferhatoglu MF, Kartal A, Filiz AU, Kebudi A. The positive effects of a calorie-restricting high-protein diet combined with intragastric botulinum toxin type A application among morbidly obese patients: a prospective, observational analysis of eighty-seven grade 2 obese patients. *Obes Surg*. 2020;30(9):3472-3479. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04597-y>
  70. Garcia-Compean D, Garza HM. Intra-gastric injection of botulinum toxin for the treatment of obesity. Where are we? *World J Gastroenterol*. 2008;14(12):1805-1809. <https://doi.org/10.3748/wjg.14.1805>
  71. Albani G, Petroni ML, Mauro A, Liuzzi A, Lezzi G, Verti B, Marzullo P, Cattani L. Safety and efficacy of therapy with botulinum toxin in obesity: A pilot study. *J Gastroenterol*. 2005;40:833-835. <https://doi.org/10.1007/s00535-005-1669-x>
  72. Junior AC, Savassi-Rocha PR, Coelho LGV, Sposito MM, Albuquerque W, Diniz M. Botulinum A toxin injected into the gastric wall for the treatment of Class III obesity. *A pilot Study Obesity Surgery*. 2006;16(3):335-343. <https://doi.org/10.1381/096089206776116408>
  73. Foschi D, Corsi F, Lazzaroni M, Sangaletti O, Riva P, La Tartara G, Bevilacqua M, Osio M, Alciati A, Bianchi PG, Trabucchi E. Treatment of morbid obesity by intraparietogastric administration of botulinum toxin: a randomized, double-blind, controlled study. *International Journal of Obesity (lond)*. 2007;31(4):707-712. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803451>
  74. Li L, Liu QS, Liu WH, Yang YS, Peng LH, Li LY, Meng JY, Wang XD, Ke M. Treatment of obesity by endoscopic gastric intramural injection of botulinum toxin-A: a randomized clinical trial. *Hepatogastroenterology*. 2012;59(2003-2007). <https://doi.org/10.5754/hge11755>
  75. Topazian M, Camilleri M, Enders FT, Jonathan EC, Ferga CG, Michael JL, Elizabeth R, Vandana N, Ross AD, Maria L Collazo-Clavell, Nicholas JT, Matthew MC. Gastric Antral Injections of Botulinum Toxin in Delay Gastric Emptying but Do Not Reduce Body Weight. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2013;11(2):145-150.e1. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2012.09.029>

76. De Moura EG, Bustamante FA, Bernardo WM. Reviewing the reviewers: critical appraisal of «Effect of intragastric injection of botulinum toxin A for the treatment of Obesity: a meta-analysis and meta-regression». *Gastrointest Endosc.* 2016;83(2):478. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2015.08.029>
77. Chang SB, Gwang HB, In SS, Jin BK, Ki TS, Jai HY, Yeon SK, Dong JK. Effect of intragastric injection of botulinum toxin A for the treatment of obesity: a meta-analysis and meta-regression. *Gastrointestinal Endoscopy.* 2015;81(5):1141-1149. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2014.12.025>
78. Bustamante F, Brunaldi VO, Bernardo WM, de Moura DTH, de Moura ETH, Galvao M, Santo MA, de Moura EGH. Obesity treatment with botulinum toxin —A is not effective: a systemic review and meta-analysis. *Obesity surgery.* 2017;27(10):2716-2723. PMID: 28812212. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-2857-5>
79. Bang CS, Baik GH, Suk KT, Yoon JH, Kim JB, Kim DJ. Effect of intragastric injection of botulinum toxin A for the treatment of obesity: A meta-analysis and meta-regression. *Gastrointestinal Endoscopy.* 2015;81(5):1141-1149. [https://doi.org/10.1016/S0016-5085\(15\)32260-5](https://doi.org/10.1016/S0016-5085(15)32260-5)
80. Sanchez Torralvo FJ, Valdes Hernandez S, Taria MJ, Abuin Fernandez J, Oliveira G. Intragastric injection of botulinum toxin. A real alternative for obesity treatment? A systematic review/ nutrition. *Hospitalaria.* 2017;34(5):1482-1488. <https://doi.org/10.20960/nh.1220>
81. Park JS, Zheng HM, Kim JM, Kim CS, Jeong S, Lee DH. The effect of intragastric administration of botulinum toxin type A in reducing adiposity in a rat model of obesity using micro-CT and histological examinations. *Gutliver.* 2017;15;11(6):798-806. <https://doi.org/10.5009/gnl16557>
82. Badurdeen DS, Fayad L, Kallou AN, Kumbhari V. The forgotten fundus-res-ponse to-obesity treatment with botulinum toxin-A is not effective: a systematic review and meta-analysis. *Obes Surg.* 2018;28(1):262-263. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-3003-0>
83. De Moura E, Ribeiro I, Frazao M, Mestieri LH, De Moura DT, Dal Bo CM, Brunaldi VO, De Moura ET, et al. EUS-guided intragastric injection of botulinum toxin A in the preoperative treatment of super-obese patients: a randomized clinical trial. *Obes Surg.* 2019;29(1):32-39. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-3470-y>
84. Ribeiro IB, de Moura DTH, de Moura EGH. Response to letter to the editor re: «EUS-guided intragastric injection of botulinum toxin-A in the preoperative treatment of super-obese patients: a randomized clinical trial». *Obes Surg.* 2019;29(3):1016-1017. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03665-8>
85. Gameel A, Bahgat M, Seif S, Habeeb M, El-Ghany MA, Altonbary A, et al. Evaluation of endoscopic ultrasound guided gastric botulinum toxin injections in the treatment of obesity. *The Egyptian Journal of Internal Medicine.* 2020;32(32):29. <https://doi.org/10.1186/s43162-020-00027-8>
86. Chang PC, Zhou HJ, Chen PH, Huang CK, Chiang HH, Chen KH, Chang TW. Intragastric botulinum toxin A injection is an effective obesity therapy for patients with BMI >40kg/m<sup>2</sup>: a systematic review and meta-analysis. *Obes Surg.* 2020;30(10):4081-4090. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04842-4>
87. Kaya B, Bulut NE, Fersahoglu M. Is intragastric botulinum toxin-A injection effective in Obesity treatment? *Surg Res Pract.* 2020:2419491. <https://doi.org/10.1155/2020/2419491>
88. Stimac D, Klobucar Majanovic S, Belancic A. Endoscopic treatment of Obesity: from past to future. *Dig Dis.* 2020;38:150-162. <https://doi.org/10.1159/000505394>
89. Kasapoglu B, Yozgat A, Kekilli M. Intragastric botox injection barely to the Antrum vs. Diet. *Lokman Hekim Health Sciences.* 2021;1(1):9-13. <https://doi.org/10.14744/lhhs.2021.70005>
90. Kanlioz M, Ekici U. How taking into account the pyloric tonus contributes to treatment success while administering gastric «Botulinum toxin A» for weight loss. *Obes Surg.* 2020;30(9):3365-3369. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04556-7>
91. Torralvo FJS, Pedreno LV, Marin MG, Tapia MJ, Lima F, Fuentes EG, Garcia P, Ruiz JM, Canete AR, et al. Endoscopic intragastric injection of botulinum toxin A in obese patients on bariatric surgery waiting lists: a randomized double-blind study (Intra Tox study). *Clinical nutrition.* 2021;40(4):1834-1842. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.10.008>
92. Youssef T, Abdalla E, El-Alfy K, Dawoud I, Morshed M, Farid M. Impact of botulinum neurotoxin pyloric injection during laparoscopic sleeve gastric leak: a clinical randomized study. *Obes Surg.* 2016;26(3):494-504. <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1794-4>

Поступила 01.05.2022  
Received 01.05.2022  
Принята к печати 14.07.2022  
Accepted 14.07.2022

## Постинтубационный разрыв грудного отдела трахеи у больной с перфорацией пищевода при фиброэндоскопии и медиастинитом

© Ш.Н. ДАНИЕЛЯН, Е.А. ТАРАБРИН, К.М. РАБАДАНОВ, Т.Г. БАРМИНА, О.В. КВАРДАКОВА, С.А. ХАЧАТРИАН

ГБУЗ «НИИ скорой помощи им Н.В. Склифосовского» Департамента здравоохранения Москвы, Москва, Россия

### Резюме

Ятрогенные повреждения пищевода и трахеи встречаются относительно редко, вместе с тем они имеют жизнеугрожающий характер из-за развития тяжелых осложнений. Представлено клиническое наблюдение инструментальной перфорации шейного отдела пищевода с протяженным ложным ходом в заднем средостении у 83-летней пациентки в результате попытки выполнить эндоскопическую ретроградную холангиопанкреатографию в связи с холедохолитиазом. В ранние сроки после ушивания дефекта пищевода и дренирования средостения диагностирован постинтубационный разрыв грудного отдела трахеи. Проанализирована лечебная тактика и обосновано консервативное ведение травмы трахеи.

**Ключевые слова:** разрыв пищевода, разрыв трахей, медиастинит.

### Информация об авторах:

Даниелян Ш.Н. — <https://orcid.org/0000-0001-6117-387X>

Тарабрин Е.А. — <https://orcid.org/0000-0002-1847-711X>

Рабаданов К.М. — <https://orcid.org/0000-0002-7220-8447>

Бармина Т.Г. — <https://orcid.org/0000-0002-2690-7378>

Квардакова О.В. — <https://orcid.org/0000-0003-1527-6504>

Хачатрян С.А. — <https://orcid.org/0000-0002-4437-2696>

**Автор, ответственный за переписку:** Рабаданов К.М. — e-mail: r.kadi@yandex.ru

### Как цитировать:

Даниелян Ш.Н., Тарабрин Е.А., Рабаданов К.М., Бармина Т.Г., Квардакова О.В., Хачатрян С.А. Постинтубационный разрыв грудного отдела трахеи у больной с перфорацией пищевода при фиброэндоскопии и медиастинитом. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;1:89–93. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301189>

## Post-intubation rupture of thoracic trachea in a patient with iatrogenic esophageal perforation and mediastinitis

© SH.N. DANIELIAN, E.A. TARABRIN, K.M. RABADANOV, T.G. BARMINA, O.V. KVARDAKOVA, S.A. KHACHATRYAN

Sklifosovsky Research Institute for Emergency Care, Moscow, Russian Federation

### Abstract

Iatrogenic injuries of the esophagus and trachea are rare. However, these are life-threatening events due to severe complications. The authors report iatrogenic perforation of cervical esophagus with a long false passage in posterior mediastinum in an 83-year-old patient undergoing endoscopic retrograde cholangiopancreatography for choledocholithiasis. Post-intubation rupture of thoracic trachea was diagnosed early after suturing the defect of esophagus and drainage of mediastinum. Treatment strategy was analyzed and conservative management of tracheal injury was substantiated.

**Keywords:** esophageal perforation, tracheal rupture, mediastinitis.

### Information about the authors:

Danielian Sh.N. — <https://orcid.org/0000-0001-6117-387X>

Tarabrin E.A. — <https://orcid.org/0000-0002-1847-711X>

Rabadanov K.M. — <https://orcid.org/0000-0002-7220-8447>

Barmina T.G. — <https://orcid.org/0000-0002-2690-7378>

Kvardakova O.V. — <https://orcid.org/0000-0003-1527-6504>

Khachatryan S.A. — <https://orcid.org/0000-0002-4437-2696>

**Corresponding author:** Rabadanov K.M. — e-mail: r.kadi@yandex.ru

### To cite this article:

Danielian ShN, Tarabrin EA, Rabadanov KM, Barmina TG, Kvardakova OV, Khachatryan SA. Post-intubation rupture of thoracic trachea in a patient with iatrogenic esophageal perforation and mediastinitis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;1:89–93. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301189>

## Введение

Повреждения пищевода и трахеи относятся к сложным и мало освещенным разделам неотложной хирургии, сопровождающиеся высокими показателями жизнеугрожающих осложнений и летальности [1–3].

В настоящее время в структуре механических повреждений пищевода превалирует ятрогенная травма, среди которой лидирует перфорация пищевода при попытке эндоскопического исследования верхних отделов желудочно-кишечного тракта. Поздняя диагностика — характерная особенность подобных повреждений, что является основным фактором, определяющим результаты лечения [1, 4–6].

Типичная локализация разрыва при фиброэндоскопии — глоточно-пищеводный переход или шейный отдел пищевода с ложным ходом, распространяющимся в заднее средостение. Ушивание дефекта пищевода с укреплением линии швов кровоснабжаемым мышечным лоскутом и адекватное дренирование околопищеводного пространства позволяют добиться регрессии патологического процесса [1, 5, 7].

Эндотрахеальная интубация — стандартный подход для обеспечения искусственной вентиляции легких, в том числе во время хирургических вмешательств. Частота разрыва трахеи после интубации не превышает 0,05% [3, 8]. В типичных случаях подобные повреждения представлены продольным линейным дефектом мембранозной стенки трахеи, чаще всего происходят у женщин старше 50 лет [3, 8, 9].

Сведения о тактике ведения пациентов с ятрогенной травмой трахеи противоречивы. Локализация разрыва трахеи, наличие травмы пищевода, необходимость обеспечения искусственной вентиляции легких и переносимость хирургического вмешательства на трахею в зависимости от характера основного заболевания и тяжести соматического статуса — ключевые факторы, влияющие на выбор лечебной тактики [6, 10, 11].

Представляем редчайшее наблюдение постинтубационного разрыва трахеи у пациентки, оперированной по поводу инструментальной перфорации шейного отдела пищевода и заднего медиастинита.

## Клиническое наблюдение

Пациентка Д., 83 года, страдает желчнокаменной болезнью более 20 лет, экстренно госпитализирована 07.01.22 в одну из клинических больниц Москвы с клинико-инструментальной картиной острого калькулезного холецистита, холедохолитиаза. Через 2 дня при попытке выполнить ЭРХПГ отмечено появление эмфиземы шеи и лица. Компьютерная томография (КТ) подтвердила наличие пневмомедиастинума. С подозрением на перфорацию пищевода 09.01.22 пациентка переведена в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского.

При поступлении в институт пациентка была в ясном сознании, жаловалась на боль при глотании за грудиной и между лопатками, гнусавость голоса. Дыхание самостоятельное, аускультативно проводится во все отделы легких, частота дыхательных движений 18 в 1 мин, АД 140/80 мм рт.ст., частота сердечных сокращений 90 в 1 мин. Локально определялась болезненность и крепитация при пальпации шеи и лица.

КТ шеи и груди с внутривенным и пероральным контрастированием: признаки разрыва пищевода с затеканием контрастного вещества в полость в заднем средостении, пневмомедиастинума, эмфиземы мягких тканей шеи (рис. 1).

При рентгенографии органов грудной клетки признаки эмфиземы шеи и средостения, гиповентиляции обоих легких (рис. 2, а). При пероральном контрастировании со взвесью сульфата бария выявлено затекание контрастного вещества за контур пищевода по правой стенке на уровне  $C_{VII}$  с формированием ложного хода до  $Th_{VIII}$  (см. рис. 2, б).

УЗИ живота: расширение общего желчного протока до 1,4 см, в просвете его дистальной части лоцируются конкременты размером около 1,1 см, плотная желчь; расширение внутрипеченочной билиарной сети — долевых протоков до 0,8 см, сегментарных — до 0,4 см. Желчный пузырь обычной формы, размером 7,7×2,2 см, стенки толщиной 2 мм, в полости множественные конкременты размером до 2,0 см.

Уровень общего билирубина 12,3 мкмоль/л, АЛТ, АСТ — в пределах нормы.

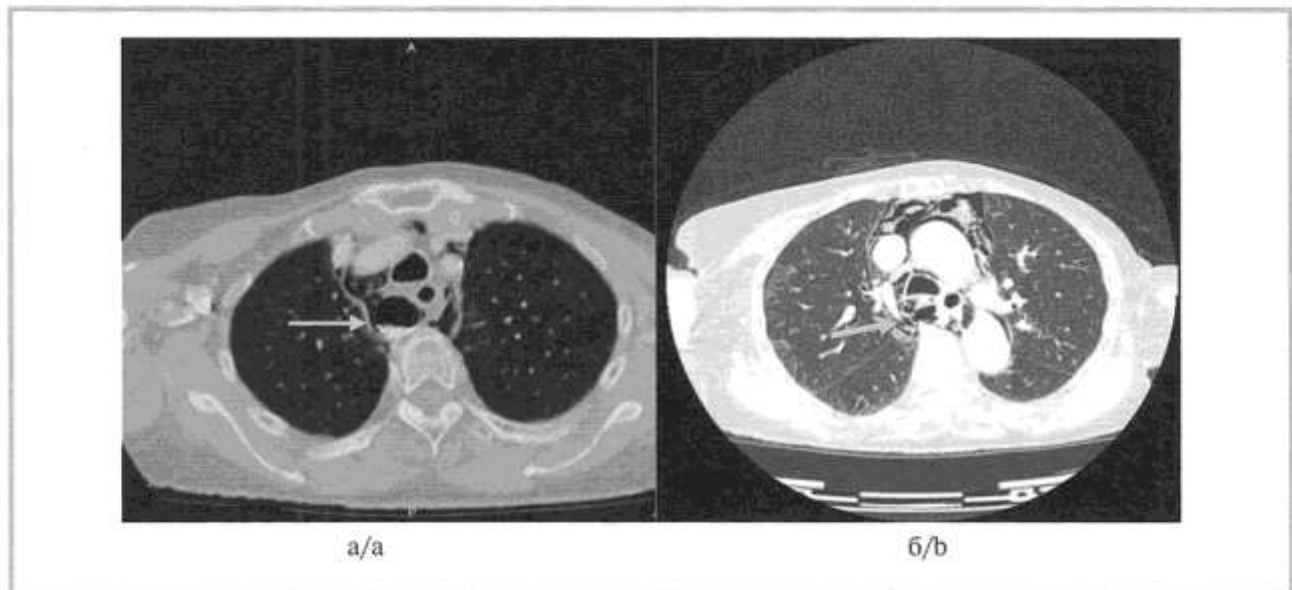
Пациентка оперирована спустя 15 ч после перфорации пищевода под общим обезболиванием с оротрахеальной интубацией однопросветной интубационной трубкой диаметром 7 мм, без технических трудностей. Произведена правосторонняя продольная цервикотомия по передней краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы, чрезшейная медиастинотомия. Вскрыта полость в околопищеводной клетчатке шеи и средостения справа, содержащая около 50 мл мутного содержимого с примесью слюны и взвеси сульфата бария. Выявлен дефект длиной 1 см по заднеправой стенке пищевода в области его устья с разволокнением мышц. Произведено ушивание дефекта пищевода узловыми двухрядными викриловыми швами (2/0) с укрытием линии швов медиальной порцией грудино-ключично-сосцевидной мышцы, выполнены санация и дренирование околопищеводного пространства трубкой ТММК-24. Выполнена видеоасистированная гастростомия. Желчный пузырь находился в спавшемся состоянии со множеством конкрементов в просвете. В связи отсутствием гипертензии желчного пузыря от холецистостомии решено воздержаться.

Через 5 ч после завершения операции в условиях отделения интенсивной терапии пациентка переведена на самостоятельное дыхание. Сразу после экстубации трахеи отмечено интенсивное поступление воздуха по дренажу из заднего средостения, резкое прогрессирование подкожной эмфиземы груди, шеи и лица. При этом состоянии большой оставалось стабильным, параметры гемодинамики и дыхания были в допустимых пределах.

При КТ органов грудной клетки визуализирован дефект задней стенки трахеи размером 3×1 см, сообщающийся с полостью в заднем средостении (рис. 3).

Таким образом, стало очевидным, что у пациентки во время хирургического вмешательства по поводу инструментальной перфорации пищевода с протяженным ложным ходом в заднем средостении произошел разрыв грудного отдела трахеи в проекции манжеты эндотрахеальной трубки. С учетом стабильного состояния больной и отсутствия необходимости в искусственной вентиляции легких принято решение о применении консервативной терапии.

Консервативное интенсивное лечение включало инфузионно-трансфузионную терапию, антибиотики (имипенем 4000 мг/сут внутривенно, метронидазол 1500 мг/сут вну-

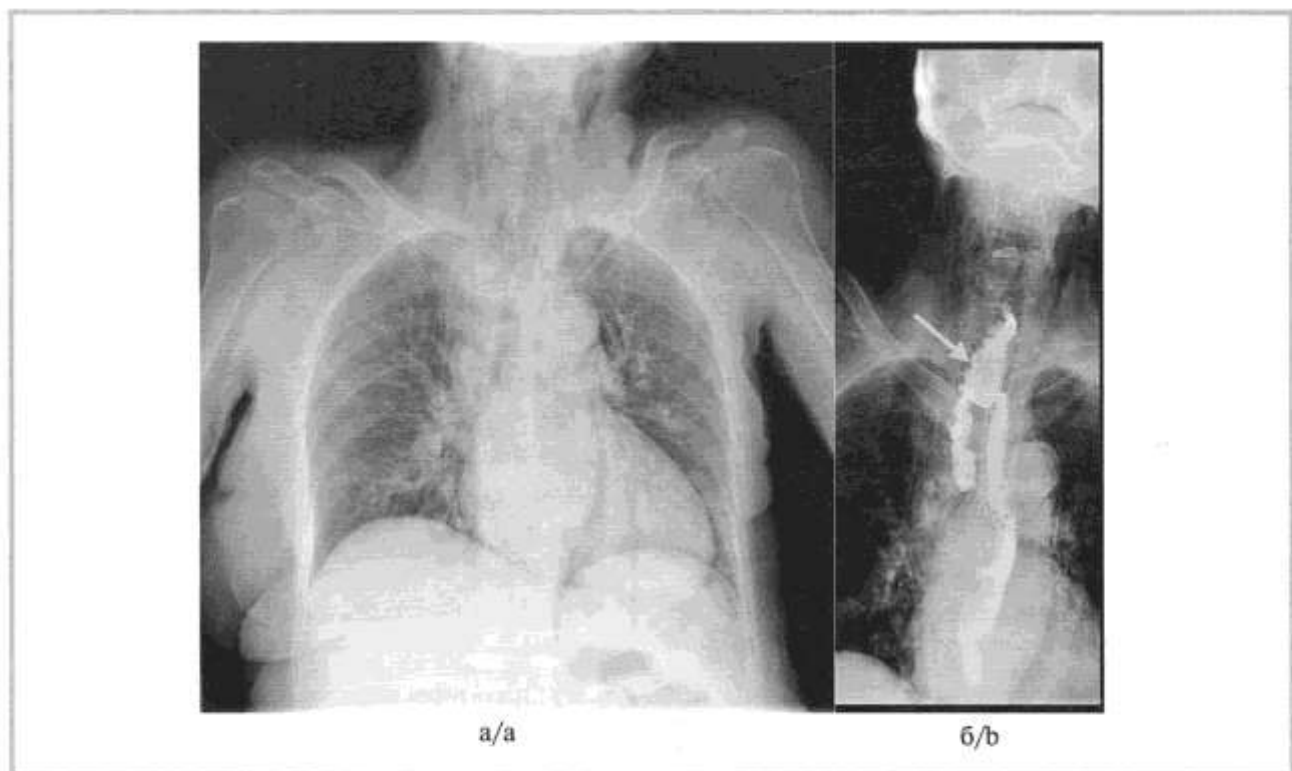


**Рис. 1.** КТ груди с внутривенным и пероральным контрастированием в средостенном (а) и легочном (б) окне.

Затекание контрастного вещества из пищевода в полость в заднем средостении (указано стрелкой). Эмфизема переднего и заднего средостения.

**Fig. 1.** CT of the chest with intravenous and oral contrast enhancement in mediastinal (a) and pulmonary (b) windows.

Contrast agent leakage from esophagus into posterior mediastinum (arrow). Emphysema of anterior and posterior mediastinum.



**Рис. 2.** Обзорная рентгенограмма шеи и груди (а) с контрастированием пищевода взвесью сульфата бария (б).

Объяснение в тексте.

**Fig. 2.** X-ray scan of the neck and chest (a) with contrast enhancement of esophagus (b).

Explanation in the text.



**Рис. 3.** КТ груди после операции ушивания дефекта пищевода и экстубации трахеи.

Дефект задней стенки трахеи (указан стрелкой). Остатки бариевой взвеси в заднем средостении в проекции ложного хода.

**Fig. 3.** CT of the chest after esophageal defect closure and tracheal extubation.

Defect of posterior wall of trachea (arrow). Remnants of barium suspension in posterior mediastinum.

тривенно), ингаляционную терапию (беродуал 20 мкг + 50 мкг/доза, 80 капель/сут, флуимуцил 6 мл/сут) ингибиторы протонной помпы (омепразол 80 мг/сут внутривенно), раннее кормление через гастростому.

В посевах отделяемого из средостения отмечен рост *Pseudomonas aeruginosa* и *Escherichia coli*. Проводили фракционное промывание с аспирацией по дренажной трубке из средостения.

На 3-и сутки после операции прекратилось поступление воздуха по дренажу из средостения, эмфизема мягких тканей стала постепенно регрессировать. По данным УЗИ брюшной полости в динамике сохранялась умеренная дилатация общего желчного (1,2 см) и внутрипеченочных протоков, без признаков холедохолитиаза.

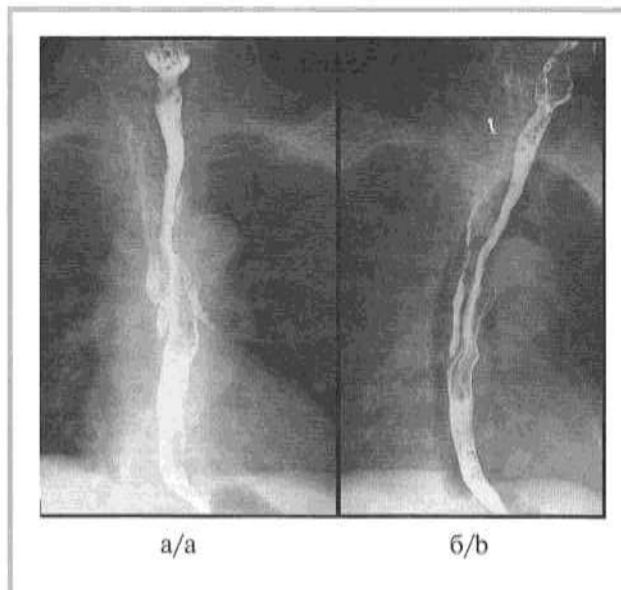
Рентгеноконтрастное исследование пищевода (10-е сутки после операции): пищевод свободно проходим, затекания контрастного вещества за контуры пищевода нет (рис. 4).

КТ органов грудной клетки в динамике (15-е сутки): дефекта трахеи нет, клетчатка средостения без воспалительных изменений и газовых включений, минимальная подкожная эмфизема (рис. 5).

Пациентка выписана домой на 17-е сутки после операции в удовлетворительном состоянии под наблюдение врача по месту жительства.

## Обсуждение

Одновременное повреждение пищевода и трахеи ятрогенной природы наблюдается достаточно редко [5]. Еще реже встречается ятрогенный разрыв трахеи у пациентов в ходе лечения перфорации пищевода. В представленном нами редчайшем клиническом наблюдении разрыв грудного отдела трахеи связан с анестезиологическим пособием во время хирургического вмешательства по устранению ятроген-



**Рис. 4.** Рентгенограммы пищевода с контрастированием взвесью сульфата бария в прямой (а) и боковой (б) проекциях.

Пищевод свободно проходим, затекания контрастного вещества за его контур не выявлено. Остатки бариевой взвеси в проекции околотрахеальной клетчатки.

**Fig. 4.** X-ray scan of esophagus with contrast enhancement in direct (a) and lateral (b) projections.

Patent esophagus, no contrast agent leakage. Remnants of barium suspension in periesophageal fatty tissue.



**Рис. 5.** КТ груди перед выпиской из стационара (15-е сутки). Описание в тексте.

**Fig. 5.** CT of the chest before discharge (15 days after surgery). Explanation in the text.

ной перфорации пищевода, а диагноз повреждения трахеи установлен после завершения операции и извлечения эндотрахеальной трубки.

В отличие от инструментальной перфорации шейного отдела пищевода, при которой рекомендуется ушивание де-

фекта с укреплением швов мышечным лоскутом на сосудистой ножке, общепринятого подхода к лечению ятрогенной травмы трахеи не существует [6]. В то же время при определении показаний к хирургическому лечению разрыва трахеи наличие травмы пищевода является согласованным критерием в пользу операции [4, 9]. Представленное нами наблюдение согласно классификации G. Cardillo и соавт. [8] соответствует повреждению трахеи ПШВ типа (разрыв трахеи любой глубины и локализации с повреждением пищевода или медиастинитом), что является абсолютным показанием к экстренной операции. Вместе с тем с учетом разных механизмов и уровня и последовательности повреждений пищевода и трахеи, а также того, что разрыв трахеи диагностирован в раннем послеоперационном периоде после ушивания дефекта пищевода и экстубации трахеи, принято решение о применении консервативной тактики.

Выбранная тактика оказалась эффективной, что позволило добиться самостоятельного заживления разрыва трахеи одновременно с постепенной регрессией медиастинита, связанного с перфорацией пищевода.

## Заключение

Консервативная тактика при постинтубационном трансмуральном разрыве трахеи является безопасной и эффективной при условии отсутствия необходимости в искусственной вентиляции легких, в том числе у пациентов с травмой пищевода и медиастинитом.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
The authors declare no conflicts of interest.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Абакумов М.М., Погодина А.Н. Неотложная хирургия пищевода. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 1992;4:3-8. Abakumov MM, Pogodina AN. Urgent surgery of the esophagus. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 1992;4:3-8. (In Russ.).
2. Абакумов М.М. *Медиастинит: руководство для врачей*. М.: СИМК; 2020. Abakumov MM. *Mediastinitis: a guide for doctors*. Moscow: SIMK Publ; 2020. (In Russ.).
3. Базаров Д.В., Еременко А.А., Бабаев М.А., Зюляева Т.П., Выжигина М.А., Кавочкин А.А., Кабаков Д.Г., Чундокова М.А. Разрыв трахеи интубационной трубкой при эндоваскулярной имплантации аортального клапана. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2017;7:54-58. Bazarov DV, Eremenko AA, Babaev MA, Zyulyaeva TP, Vyzhigina MA, Kavochkin AA, Kabakov DG, Chundokova MA. Post-intubation tracheal rupture during transcatheter aortic valve implantation. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2017;7:54-58. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017754-58>
4. Бреднев А.О., Котив Б.Н., Дзидзава И.И. Повреждения пищевода: диагностика и современная тактика лечения. *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2015;(3):255-260. Brednev AO, Kotiv BN, Dzidzava II. Esophageal perforation: diagnosis and modern tactics of treatment. *Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii*. 2015;(3):255-260. (In Russ.).
5. Погодина А.Н., Абакумов М.М. Механические проникающие повреждения пищевода. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 1998;10:20-24. Pogodina AN, Abakumov MM. Mechanical penetrating damage to the esophagus. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 1998;10:20-24. (In Russ.).
6. Паршин В.Д., Погодина А.Н., Выжигина М.А., Русаков М.А. Ятрогенные постинтубационные разрывы трахеи. *Анестезиология и реаниматология*. 2006;2:9-13. Parshin VD, Pogodina AN, Vyzhigina MA, Rusakov MA. Iatrogenic postintubation tracheal rupture. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2006;2:9-13. (In Russ.).
7. Andreollo NA, Coccolini F, Frattini C, Moore EE, Chiara O, Di Saverio S, Sartelli M, Weber D, Ansaloni L, Biffl W, Corte H, Wani I, Baiocchi G, Cattan P, Catena F, Bonavina L. Esophageal emergencies: WSES guidelines. *World J Emerg Surg*. 2019;14:26. eCollection 2019. <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0245-2>
8. Cardillo G, Carbone L, Carleo F, Batzella S, Jacono RD, Lucantoni G, Galluccio G. Tracheal lacerations after endotracheal intubation: a proposed morphological classification to guide non-surgical treatment. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2010;37(3):581-587. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2009.07.034>
9. Conti M, Pougéoise M, Wurtz A, Porte H, Fourrier F, Ramon P, Marquette CH. Management of postintubation tracheobronchial ruptures. *Chest*. 2006;130(2):412-418. <https://doi.org/10.1378/chest.130.2.412>
10. Cherchi R, Sarais S, Pinna-Susnik M, Ferrari P.A. Conservative Treatment in Tracheobronchial Injuries-An Institutional Report. *Surgeries*. 2021;2:237-243. <https://doi.org/10.3390/surgeries2030024>
11. Deja M, Menk M, Heidenhain C, Spies CD, Heymann A, Weidemann H, Branscheid D, Weber-Carstens S. Strategies for diagnosis and treatment of iatrogenic tracheal ruptures. *Minerva Anesthesiol*. 2011;77(12):1155-1166.

Поступила 19.05.2022  
Received 19.05.2022  
Принята к печати 24.08.2022  
Accepted 24.08.2022

## Хирургическое лечение пациентки с многоузловым токсическим зобом V степени, тиреотоксикозом тяжелой степени, компрессионным синдромом и тяжелыми сопутствующими заболеваниями

© И.В. МАКАРОВ<sup>1</sup>, И.В. ПИСЬМЕННЫЙ<sup>2</sup>, Д.О. КАРПОВА<sup>1</sup>, Р.М. РОМАНОВ<sup>1,2</sup>, С.Н. ФАДЕЙЧЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия;

<sup>2</sup>Частное учреждение здравоохранения «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Самара», Самара, Россия

### Резюме

Представлен клинический случай выполнения тиреоидэктомии у пациентки с многоузловым токсическим зобом V степени, тиреотоксикозом тяжелой степени, осложненным тиреотоксическим сердцем, компрессионным синдромом и тяжелыми сопутствующими заболеваниями в анамнезе. Впервые узловой эутиреоидный зоб выявлен в 1992 г. — выполнена резекция правой доли щитовидной железы (ШЖ). Прогрессирующее увеличение ШЖ и тиреотоксикоз возникли после перенесенной коронавирусной инфекции COVID-19 в феврале 2020 г. Наряду с нарастанием явлений тиреотоксикоза и явлений странгуляции органов шеи пациентка перенесла тромбоз воротной вены, тромбозомболию ветвей легочной артерии, диагностировано миелопролиферативное заболевание с эссенциальной тромбоцитемией. УЗИ и КТ ШЖ: объем правой доли 69 см<sup>3</sup>, левой доли — 101,3 см<sup>3</sup>. При рентгеноскопии пищевода выявлено сужение на уровне C<sub>6</sub> до 5–8 мм. Время операции 2 ч, размер удаленной правой доли ШЖ 10,0×7,5×6,5 см, левой доли — 11,0×6,5×5,5 см; общая масса 348 г. Выписана в удовлетворительном состоянии на 6-е сутки после операции.

**Ключевые слова:** многоузловой токсический зоб, странгуляционный синдром, осложненный тиреотоксикоз, оперативное лечение, постковидный синдром, клинический случай.

### Информация об авторах:

Макаров И.В. — <https://orcid.org/0000-0002-1068-3330>

Письменный И.В. — <https://orcid.org/0000-0002-6151-3147>

Карпова Д.О. — <https://orcid.org/0000-0003-2913-5876>

Романов Р.М. — <https://orcid.org/0000-0001-7799-4865>

Фадеева С.Н. — <https://orcid.org/0000-0001-7799-4865>

Автор, ответственный за переписку: Макаров И.В. — e-mail: makarov-samgmu@yandex.ru

### Как цитировать:

Макаров И.В., Письменный И.В., Карпова Д.О., Романов Р.М., Фадеева С.Н. Хирургическое лечение пациентки с многоузловым токсическим зобом V степени, тиреотоксикозом тяжелой степени, компрессионным синдромом и тяжелыми сопутствующими заболеваниями. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;1:94–98. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301194>

## Surgical treatment of a patient with stage v multinodular toxic goiter, severe thyrotoxicosis, strangulation syndrome and severe comorbidities

© I.V. MAKAROV<sup>1</sup>, I.V. PISMENNY<sup>2</sup>, D.O. KARPOVA<sup>1</sup>, R.M. ROMANOV<sup>1,2</sup>, S.N. FADEICHEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Samara State Medical University, Samara, Russia;

<sup>2</sup>Clinical Hospital «Russian Railways Medicine», Samara, Russia

### Abstract

The authors describe thyroidectomy in a patient with multinodular toxic goiter stage V, severe thyrotoxicosis complicated by thyro-cardiac disease, strangulation syndrome and severe comorbidities. Nodular euthyroid goiter was first diagnosed in 1992, and resection of the right thyroid lobe was performed. Progressive enlargement of thyroid gland and thyrotoxicosis occurred after coronavirus infection in February, 2020. Along with progression of thyrotoxicosis and strangulation of cervical organs, the patient suffered from portal vein thrombosis, pulmonary embolism. Myeloproliferative disease with essential thrombocythemia was also diagnosed. Volume of the right and left thyroid lobes was 69 and 101.3 cm<sup>3</sup>, respectively. X-ray examination of the esophagus revealed narrowing at C<sub>6</sub> level up to 5–8 mm. Surgery time was 2 hours, dimension of removed right thyroid lobe — 10.0×7.5×6.5 cm, left thyroid lobe — 11.0×6.5×5.5 cm, total weight — 348 g. The patient was discharged in 6 days after surgery.

**Keywords:** multinodular toxic goiter, strangulation syndrome, complicated thyrotoxicosis, surgical treatment, post-Covid syndrome, clinical case.



**Information about the authors:**Makarov I.V. — <https://orcid.org/0000-0002-1068-3330>Pismenny I.V. — <https://orcid.org/0000-0002-6151-3147>Karpova D.O. — <https://orcid.org/0000-0003-2913-5876>Romanov R.M. — <https://orcid.org/0000-0001-7799-4865>Fadeicheva S.N. — <https://orcid.org/0000-0001-7799-4865>

Corresponding author: Makarov I.V. — e-mail: makarov-samgmu@yandex.ru

**To cite this article:**

Makarov IV, Pismenny IV, Karpova DO, Romanov RM, Fadeicheva SN. Surgical treatment of a patient with stage v multinodular toxic goiter, severe thyrotoxicosis, strangulation syndrome and severe comorbidities. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;1:94–98. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301194>

## Введение

По итогам диспансеризации взрослого населения Российской Федерации 2018 г., эндокринные заболевания занимают 3-е место после артериальной гипертонии и ишемической болезни сердца. И этот показатель увеличивается в динамике с 47,8 до 50,8 случая на 1000 обследованных [1, 2]. В основном это сахарный диабет (у каждого 300-го обследованного), заболевания щитовидной железы (ЩЖ), избыточная масса тела и ожирение (у каждого 3-го обследованного) [3]. В структуре болезней ЩЖ многоузловой зоб составляет 25–78%, и его удельный вес постоянно увеличивается [4–7]. Общая распространенность токсического заболеваний ЩЖ среди всей популяции составляет примерно от 0,5 до 1,5% [8, 9].

Увеличение ЩЖ V степени по О.В. Николаеву и тиреотоксикоз тяжелой степени встречаются в настоящее время довольно редко. Практически всегда удается купировать тиреотоксикоз с помощью медикаментозных средств или плазмафереза, а пациенты вовремя направляются на радикальное лечение. В доступной литературе мы не встретили описаний тромбоэмболических осложнений у пациентов с токсическими формами зоба, обострения тиреотоксикоза после COVID-19 и тяжелых сопутствующих заболеваний. В связи с этим представляет интерес следующее клиническое наблюдение.

## Клиническое наблюдение

Пациентка X., 51 год, поступила с жалобами на тахикардию, приступы аритмии, повышение АД, резкое увеличение ЩЖ, чувство кома в горле, затруднение при глотании твердой пищи, охриплость голоса, резкую общую слабость.

Считает себя больной с 1992 г., когда впервые был поставлен диагноз «узловой эутиреоидный зоб», в том же году произведена операция — резекция правой доли ЩЖ. Наблюдалась у эндокринолога поликлиники по месту жительства. В феврале 2020 г. после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19 появились симптомы тиреотоксикоза: сердцебиение, повышение АД, чувство перебоев в сердце, выраженная слабость, одышка. Обратилась к эндокринологу, поставлен диагноз многоузловой токсического зоба. Отмечено значительное повышение уровня  $T_3$  (9,92 пг/мл) и снижение концентрации ТТГ (0,07 мкМЕ/мл), с октября этого же года наметился резкий рост ЩЖ. Назначен тирозол в дозе 15 мг. С лета 2020 г. стали возникать приступы резкой слабости с выраженной сердечной аритмией, тахикардией и одышкой при незначитель-

ной физической нагрузке, которые беспокоили пациентку сначала 2–3 раза в месяц, а с октября 2020 г. практически ежедневно. Несмотря на лечение, постепенно начала отмечать появление симптомов странгуляции: в положении лежа — симптомы удушья, одышки, сердцебиения. С сентября 2021 г. стала с трудом проходить твердая пища (запивала ее водой).

Следует отметить, что пациентка около 20 лет страдала сахарным диабетом II степени. Постоянно принимала биосулин-Р (8:00, 13:00 и 16:00) и биосулин Н (8:00 — 10 ЕД подкожно и в 22:00 — 8 ЕД).

В августе–сентябре 2019 г. лечилась в хирургическом отделении по поводу тромбоза воротной вены, вен печени, селезенки. В сентябре 2019 г. гематологом поставлен диагноз: «миелопролиферативное заболевание, эссенциальная тромбоцитемия». Назначен интерферон- $\alpha$ . В связи с нарушением сердечного ритма, связанного с тиреотоксическим сердцем назначен амиодарон. В январе 2021 г. на фоне нарушений сердечного ритма и свертывающей системы крови у пациентки возникла тромбоэмболия легочной артерии с поражением нижнедолевой легочной артерии и задней базальной сегментарной ветви слева (тромб диаметром 12 мм). Пациентка находилась на лечении кардиодиспансере, при выписке назначен препарат «Ксарелто». При КТ грудной клетки от 20.08.21 размер тромба на фоне лечения уменьшился до 6×2 мм, при КТ от 21.01.22 инфильтративных и очаговых изменений в легких не выявлено.

Пациентка обращалась в различные медицинские учреждения, однако из-за высоких рисков возможного летального исхода от радикального лечения врачи воздерживались. В конце декабря 2021 г. обратилась за медицинской помощью в ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Самара». На предгоспитализационном консилиуме принято решение о госпитализации и выполнении операции. При осмотре уровень  $sT_4$  0,84 нг/мл,  $sT_3$  11,0 пг/мл и ТТГ 0,005 мкМЕ/мл. За неделю до госпитализации пациентку перевели на дозу тирозола 60 мг/сут. За 3 дня до операции отменен ксарелто и назначен клексан.

07.12.21 пациентка поступает в хирургическое отделение с диагнозом: многоузловой токсический зоб V степени по О.В. Николаеву, II степени по ВОЗ. Тиреотоксикоз тяжелой степени в стадии медикаментозной субкомпенсации. Тиреотоксическое сердце. Персистирующая форма фибрилляции предсердий. Наджелудочковая экстрасистолия (единичная, групповая). Компрессионный синдром. Экзофтальмопатия I степени. Сопутствующие заболевания: гипертоническая болезнь III, риск 4. Недостаточность артериовенозных клапанов 1–2 степени, хроническая сердечная недостаточность IIА. ФК II по NYHA.



Рис. 1. Фотографии передней поверхности шеи пациентки, вид спереди (а), сбоку (б).

Fig. 1. Anterior surface of the neck. Front view (a), side view (b).

Перенесенная тромбоэмболия легочной артерии, февраль 2021 г. Легочная гипертензия. Атеросклероз аорты и клапанного аппарата. Недостаточность аортального клапана I степени, дисциркуляторная энцефалопатия 2–3 степени, смешанного генеза. Когнитивные и эмоционально-волевые нарушения. Хронический гастрит, ремиссия. Хронический панкреатит, ремиссия. Миелопролиферативное заболевание. Эссенциальная тромбоцитемия. Хроническая анемия, легкой степени. Сахарный диабет II типа, инсулинозависимый, тяжелое течение. Диабетическая полинейропатия. Хроническая болезнь почек II стадии. Остеохондроз позвоночника полисегментарный. Ожирение I степени, стабильное течение (рис. 1).

Результаты инструментальных исследований. КТ шеи с контрастным усилением (омнипак внутривенно болюсно): диффузное увеличение щитовидной железы с обеих сторон до 68×44 мм. Рентгенография пищевода с контрастом: пищевод в области «рта пищевода» (уровень C<sub>VI</sub>) отклонен вправо бугристым образованием, на протяжении примерно 4 см просвет его неравномерно сужен до 5–8 мм, свободно проходим для контраста, стенки его эластичные (рис. 2). УЗИ ЩЖ: объем правая доля 69 см<sup>3</sup>, левая доля 101,3 см<sup>3</sup>, объем ЩЖ 170,3 см<sup>3</sup>, эхоструктура изменена по типу мелкоочаговой неоднородности. Эхогенность смешанная, лоцируются псевдоузлы повышенной эхогенности, в левой доле узел 10 мм с кальцинатами в капсуле, в режиме цветного доплеровского картирования сосудистый рисунок паренхимы диффузно значительно усилен. Заключение: эхографические признаки выраженной диффузной гиперплазии щитовидной железы, хронический аутоиммунный тиреоидит; TIRADS 3.

В общей сложности пациентка принимала: ксарелто 15 мг (за 3 дня до операции переведена на клексан), розувастатин 10 мг, сотогексал 80 мг, верошпирон 25 мг, периндоприл 5 мг, интерферон-α, мерказолил 60 мг.

08.12.21 произведена операция: тиреоидэктомия, продолжительность 2 ч. Обезболивание — общая эндотрахеальная ингаляционная анестезия (севоран). Интубация пациентки выполнена врачом-эндоскопистом с использованием бронхоскопа. Во время операции обе доли ЩЖ

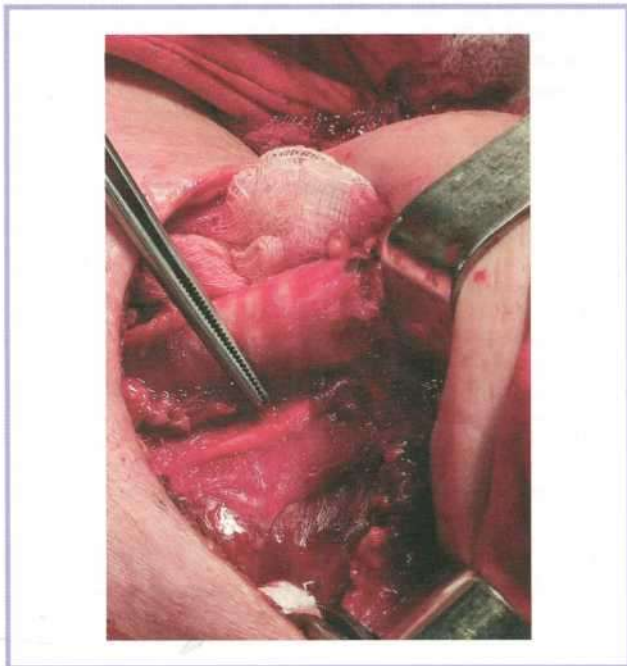


Рис. 2. Рентгенограмма пищевода с его контрастированием до оперативного лечения.

Fig. 2. Preoperative contrast-enhanced X-ray examination of the esophagus.

удалены под визуальным контролем возвратных гортанных нервов и околощитовидных желез (рис. 3). Кровопотеря около 100 мл. Удалена сначала правая доля ЩЖ размером 10×7,5×6,5 см, затем левая — 11×6,5×5,5 см. Верхние полюсы ЩЖ находились у угла нижней челюсти. Общий удельный вес удаленной ЩЖ 348 г (рис. 4).

Первые сутки пациентка провела в отделении анестезиологии и интенсивной терапии. Сразу после операции



**Рис. 3.** Фотография вида операционного поля после тиреоидэктомии. Пинцетом показан возвратный гортанный нерв слева.

**Fig. 3.** Surgical field after thyroidectomy. Tweezers show the left recurrent laryngeal nerve.

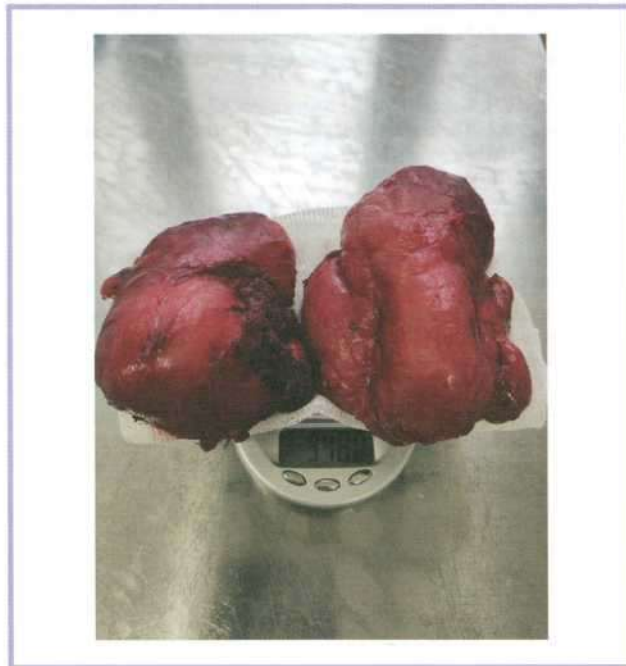
возникла выраженная аритмия. После купирования аритмии 300 мг амиодарона, на 2-е сутки переведена в хирургическое отделение. Контролировали гликемический профиль, уровень глюкозы варьировал от 13,5 до 7,3 ммоль/л.

Выписана на 6-е сутки после операции в удовлетворительном состоянии. Осмотрена ЛОР-врачом, выполнена непрямая ларингоскопия: данных, свидетельствующих о парезе гортани, нет. Значимой гипокальциемии и гипопаратиреоза не выявлено. Уровень общего кальция на следующий день после операции 2,01 ммоль/л, паратиреоидного гормона — 3,5 пг/мл. Назначено 100 мг L-тироксина в сутки.

Патолого-морфологическое исследование: правая доля — диффузный токсический зоб с признаками гиперфункции фолликулярного эпителия, с очагами папиллярной гиперплазии реактивного характера, β-клеточные аденомы 6 и 4 мм; левая доля — диффузно-узловой токсический зоб.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Стародубов В.И., Сон И.М., Сененко А.Ш., Савченко Е.Д., Дзюба Н.А., Захарченко О.О., Терентьева Д.С. Информационно-аналитический обзор «Итоги диспансеризации определенных групп взрослого населения Российской Федерации». Ссылка активна на 31.03.22. Starodubov VI, Son IM, Senenko ASH, Savchenko ED, Dzyuba NA, Zakharchenko OO, Terentyeva DS. Information and analytical review «The results of medical examination of certain groups of the adult population of the Russian Federation». The link is active on 03/31/2022. [https://mednet.ru/images/materials/statistika/starodubov\\_i\\_soavtorigi\\_dispanserizacii\\_vzr\\_naseleniya\\_2013-2018\\_gg.pdf](https://mednet.ru/images/materials/statistika/starodubov_i_soavtorigi_dispanserizacii_vzr_naseleniya_2013-2018_gg.pdf)
2. Сененко А.Ш., Савченко Е.Д., Сон И.М., Захарченко О.О., Терентьева Д.С., Дзюба Н.А. Результаты диспансеризации 2013-17 гг.: распределение обследованного населения по группам здоровья. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2019;1. Ссылка активна на 15.03.22. Senenko ASH, Savchenko ED, Son IM, Zakharchenko OO, Terentyeva DS, Dzyuba NA. Results of medical examination in 2013-17: distribution of the surveyed population by health groups. *Scientific and practical peer-reviewed journal «Modern problems of health care and medical statistics»*. 2019;1. The link is active on 03/31/2022. <https://www.healthproblem.ru/magazines?text=221>



**Рис. 4.** Удаленная щитовидная железа. Послеоперационная фотография.

**Fig. 4.** Excised thyroid gland. Postoperative image.

## Обсуждение

Успех лечения пациентов с токсическими формами зоба зависит от своевременного направления на радикальное лечение. Несмотря на значительный риск оперативного вмешательства, при полноценной подготовке пациента и грамотных предусмотрительных действиях врачебного и медицинского персонала радикальное хирургическое лечение возможно и у больных такой тяжелой категории, как представлено выше.

Таким образом, выполнение операции у пациента с тиреотоксикозом тяжелой степени тяжести и тяжелыми сопутствующими заболеваниями возможно только в тесном содружестве эндокринологов, анестезиологов-реаниматологов, терапевтов и хирургов.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
The authors declare no conflicts of interest.**

3. Савельев В.Н., Капустина Н.Р., Кузнецова В.А., Хайбуллина Л.Р., Антонова Ю.М. Результаты диспансерного наблюдения взрослого населения. *Современные тенденции развития науки и технологий*. 2016;4(2):76-80.  
Saveliev VN, Kapustina NR, Kuznetsova VA, Khaibullina LR, Antonova YuM. The results of dispensary observation of the adult population. *Modern trends in the development of science and technology*. 2016;4(2):76-80.
4. Казакова А.В., Караченцева Ю.И., Кравчун Н.А. *Очерки клинической эндокринологии*. X.: АСТ; 2011.  
Kazakova AV, Karachentseva YuI, Kravchun NA. *Essays on clinical endocrinology*. Kh.: AST; 2011.
5. *Эндокринология. Национальное руководство*. Под ред. Дедова И.И., Мельниченко Г.А. Издательство ГЭОТАР-Медиа; 2013;345-353.  
*Endocrinology. National leadership*. Ed. Dedova I.I., Melnichenko G.A. GEOTAR-Media Publishing House; 2013;345-353.
6. Кухтенко Ю.В., Шулуто А.М., Семиков В.И., Косивцов О.А., Михин И.В., Рясков Л.А. Структура заболеваний щитовидной железы у пациентов различных возрастных групп. *Вестник ВолГМУ*. 2016;3(59):130-136.  
Kukhtenko YuV, Shulutko AM, Semikov VI, Kosivtsov OA, Mikhin IV, Ryaskov LA. The structure of thyroid diseases in patients of different age groups. *Vestnik VolGМУ*. 2016;3(59):130-136.
7. Романчишен А.Ф., Кузьмичев А.С., Богатиков А.А. Результаты хирургического лечения узловых заболеваний щитовидной железы у больных старческого возраста. *Вестник хирургии*. 2008;167(3):63-66.  
Romanchishen AF, Kuzmichev AS, Bogatikov AA. Results of surgical treatment of nodular thyroid diseases in senile patients. *Bulletin of Surgery*. 2008;167(3):63-66.  
[https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3\(75\)-26-33](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3(75)-26-33)
8. Фадеев В.В. Диагностика и лечение болезни Грейвса. *Медицинский совет*. 2014;(4):44-48.  
Fadeev VV. Diagnosis and treatment of Graves' disease. *Medical advice*. 2014;(4):44-48.  
[https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3\(75\)-26-33](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3(75)-26-33)
9. Макаров И.В., Галкин Р.А., Андреев М. *Диффузный токсический зоб: результаты хирургического лечения и их прогнозирование*. М.: Издательство «Офорт»; 2014.  
Makarov IV, Galkin RA, Andreev M. *Diffuse toxic goiter: results of surgical treatment and their prognosis*. M.: Etching Publishing House; 2014.

Поступила 27.04.2022

Received 27.04.2022

Принята к печати 16.05.2022

Accepted 16.05.2022

### Читайте в следующем номере:

- Лапароскопические и лапароскопически ассистированные операции ушивания прободной язвы. Систематический обзор и мета-анализ
- Тотальная дуоденопанкреатэктомия с сохранением желудка, селезенки, желудочных и селезеночных сосудов
- Энуклеация опухолей поджелудочной железы (многоцентровое исследование)
- Возможности применения концепции ERAS среди торакальных пациентов высокого операционного риска



МЕДИА  
СФЕРА

# ПОДПИСКА НА ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕРСИИ ЖУРНАЛОВ



На сайте издательства [mediasphera.ru](http://mediasphera.ru)  
вы можете:

- оформить подписку на электронные версии журналов\*
- приобрести отдельные статьи и выпуски
- получить доступ к архиву вышедших номеров

По вопросам подписки:  
[zakaz@mediasphera.ru](mailto:zakaz@mediasphera.ru)

Телефон бесплатной горячей линии:  
8(800)101-59-87

\* доступно для жителей всех стран



## ПОДПИСНАЯ КАМПАНИЯ НА 2023 год



### Годовая подписка на 2023 год:

- 5820 руб. печатная + online
- 4500 руб. только online

### Подписка на полугодие:

- 2910 руб. печатная + online
- 2250 руб. только online

Периодичность выхода – 12 раз в год

**ПОДПИСКА  
В ЛЮБОМ ОТДЕЛЕНИИ  
СВЯЗИ ИЛИ ЧЕРЕЗ  
ПОДПИСНЫЕ  
АГЕНТСТВА**

- «Подписные издания» (каталог ФГУП «Почты России»), [podpiska.pochta.ru](http://podpiska.pochta.ru), индекс ПМ054
- Агентство «Книга-Сервис», [акс.ru](http://акс.ru), индекс **43528**
- ООО «Урал-Пресс», [ural-press.ru](http://ural-press.ru)
- ООО «Прессинформ Сервис», [presskiosk.ru](http://presskiosk.ru)
- ООО «Руспресса», (495) 369-11-22

АРХИВ НОМЕРОВ, А ТАКЖЕ ПОДПИСКА НА ДРУГИЕ ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА: [WWW.MEDIASPHERA.RU](http://WWW.MEDIASPHERA.RU)

### ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ РЕДАКЦИОННОЙ ПОДПИСКИ ДЛЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЛИЦА:



Откройте онлайн-приложение вашего банка на своем смартфоне



Выберите опцию «оплата по qr-коду»



Наведите камеру телефона на qr-код, расположенный ниже



В открывшейся форме заполните необходимые реквизиты\*



Завершите оплату и направьте чек по адресу

[ZAKAZ@MEDIASPHERA.RU](mailto:ZAKAZ@MEDIASPHERA.RU)

\*у каждого банка свои требования, где-то требуется указать только сумму, а где-то необходимо заполнить ФИО, сумму и назначение платежа «подписка на журнал Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова»



ООО "ИГ "МЕДИА СФЕРА"  
ИНН/КПП 7713601991/771301001  
ОГРН/ОКПО 1067759824560/98243272  
Расчетный счет 40702810938050108403  
в ПАО СБЕРБАНК, БИК 044525225  
Корр. счет: 30101810400000000225  
Юр. адрес: 127238, г. Москва, Дмитровское ш.,  
д. 46, корп. 2, стр. 2, 4 эт., комн. 17

По вопросам подписки:

(495) 482-43-29, 8 800 101 59 87 (бесплатная линия) [zakaz@mediasphera.ru](mailto:zakaz@mediasphera.ru)

Оформление подписки для юридических лиц выполняется на основании заявки и своевременной оплаты выставленного счета.  
Заявку необходимо направить на адрес: [podpiska@mediasphera.ru](mailto:podpiska@mediasphera.ru)

# ТРОКСИМЕТАЦИН®

РЕКЛАМА

## Комбинированное лекарственное средство для местного применения



РУ № ЛП-003160 от 31.08.2015

### ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ:

- Хронической венозной недостаточности нижних конечностей
- Поверхностного тромбофлебита
- Флебита
- Постфлебитных состояний
- Послеоперационных отеков
- Вывихов, растяжений связок



### ИНДОМЕТАЦИН

ОБЛАДАЕТ ВЫРАЖЕННЫМ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫМ, АНАЛЬГЕТИЧЕСКИМ И ПРОТИВООТЕЧНЫМ ДЕЙСТВИЯМИ

- Снятие боли
- Уменьшение отека
- Сокращение времени восстановления пораженных тканей



### ТРОКСЕРУТИН

ОБЛАДАЕТ АНГИОПРОТЕКТОРНЫМ, АНТИАГРЕГАНТНЫМ И ВЕНОТОНИЗИРУЮЩИМ ДЕЙСТВИЯМИ, УМЕНЬШАЕТ ПРОНИЦАЕМОСТЬ КАПИЛЛЯРОВ

- Уменьшение отечности
- Улучшение трофики тканей

Гелевая лекарственная форма хорошо всасывается с поверхности кожи и обеспечивает терапевтическое действие компонентов препарата. Проникновение активных компонентов в системный кровоток клинически не значимо. Рекомендовано к применению с 14 лет.



**Одобрено экспертами Ассоциации флебологов России**  
для предотвращения нежелательных явлений после инвазивного лечения ХЗВ.

ИМЕЮТСЯ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ, НЕОБХОДИМО  
ОЗНАКОМИТЬСЯ С ИНСТРУКЦИЕЙ ИЛИ ПОЛУЧИТЬ КОНСУЛЬТАЦИЮ СПЕЦИАЛИСТА