

А.Б.У.Т  
AXB. RESURS MARKAZI  
INV № 14/3

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

# ХИРУРГИЯ

Журнал имени Н.И. Пирогова



11'2023

Научно-практический журнал

Основан в 1901 г.

МЕДИА  СФЕРА

# ИНДОЦИАНИН ЗЕЛЕНЫЙ (ISG)

Отечественный препарат  
для интраоперационной  
флуоресцентной  
визуализации



Современные возможности  
флуоресцентной навигации  
в хирургии и онкологии

«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.

Издательская группа «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 принима-  
ются только статьи, подготовленные в соответствии  
с правилами для авторов. Направляя статью в редак-  
цию, авторы принимают условия договора публичной  
оферты. С правилами для авторов и договором публич-  
ной оферты можно ознакомиться на сайте www.  
mediasphera.ru. Полное или частичное воспроизведе-  
ние материалов, опубликованных в журнале, допуска-  
ется только с письменного разрешения издателя — из-  
дательства «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, РИЦХ, этаж 7  
E-mail: surg@mediasphera.ru  
Зав. редакцией В.В. Чаречанская

Оригинал-макет изготовлен  
издательской группой «Медиа Сфера»  
Компьютерный набор и верстка:  
О.В. Ненашева, М.В. Коновалова  
Корректор: Д.П. Богданова  
Перевод: к.м.н. Г.И. Салагаев

Подписной индекс по каталогу «Почты России» — ПМ054

Подписано в печать 24.11.2023  
Формат 60×90 1/8. Тираж 4000 экз.  
Усл. печ. л. 17. Заказ 7341  
Отпечатано в ООО «Полиграфическая компания «ЭксПресс»

# ХИРУРГИЯ

Журнал имени Н.И. Пирогова

11'2023

## НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

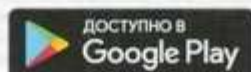
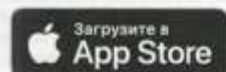
- Главный редактор Ю.В. Белов, акад. РАН, д.м.н., проф.  
Зам. гл. редактора А.Ш. Ревиншвили, акад. РАН, д.м.н., проф.  
Отв. секретарь В.П. Сажин, д.м.н., проф.  
Науч. редактор Н.Н. Крылов, д.м.н., проф.  
М.М. Абакумов, д.м.н., проф.  
С.И. Ачкасов, член-корр. РАН, д.м.н., проф.  
Александр Бахман, 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. Анщенко, проф. (Новосибирск)  
А.Г. Бебуришвили, проф. (Волгоград)  
А.П. Власов, д.м.н., проф. (Саранск)  
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. Шулуто, 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.

Издательская группа МЕДИА СФЕРА Москва • MEDIA SPHERA Publishing GROUP Moscow



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 Sci-  
ence, 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 articles  
prepared according to the authors' guidelines are accepted  
for publication. Submitting an article to the editorial board  
the authors accept the terms and conditions 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,  
Abrikosovsky lane, 2, RRCS  
Phone: (499) 248-5222, (495) 482-0604  
Address for correspondence:  
119991 Moscow,  
Abrikosovsky 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.V. Konovalova  
Correctors: V.Yu. Glazunova, I.V. Koryagina  
Translation: G.I. Salagaev

# Pirogov Journal of SURGERY

## 11'2023

### 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)

A.P. Vlasov MD, professor (Saransk)

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.

Издательская группа МЕДИЯ СФЕРА Москва • MEDIA SPHERA Publishing GROUP Moscow



**ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ**

*Рядкова Е.Н., Мингазов А.Ф., Ачкасов С.И., Сушков О.И.*  
Трансанальная экстракция препарата при лапароскопических резекциях левых отделов ободочной кишки. Систематический обзор и метаанализ рандомизированных исследований ..... 6

*Данилевская О.В., Черникова Е.Н., Есаков Ю.С., Аверьянов А.В., Карнаухов Н.С., Шишин К.В.*  
Трансбронхиальная криобиопсия лимфоузлов и новообразований средостения: пилотное исследование ..... 16

*Багателия З.А., Греков Д.Н., Комарова А.Г., Кулушев В.М., Соколов Н.Ю., Куц И.Н., Лебедько М.С.*  
Применение интегральных шкал в оценке риска послеоперационных осложнений и послеоперационной летальности ..... 25

*Порханов В.А., Исмаилов С.И., Назыров Ф.Г., Попов А.Ю., Бабаджанов А.Х., Лищенко А.Н., Ибадов Р.А., Байбеков Р.Р.*  
Родственная трансплантация печени в Республике Узбекистан: нынешнее состояние и перспективы развития ..... 34

*Ремизов С.И., Андреев А.В., Дурлештер В.М., Габриэль С.А., Засядько О.В.*  
Модифицированный метод чрескожного дренирования острых некротических скоплений у пациентов с инфицированным панкреонекрозом ..... 47

*Лопушков А.В., Туровец М.И., Экстрем А.В., Попов А.С., Бурчуладзе Н.Ш., Китаева А.В., А.А. Воробьева, Михин И.В.*  
Влияние ранних оперативных и эндоскопических вмешательств на риск инфицирования у пациентов с панкреонекрозом ..... 56

*Рогаль М.Л., Ярцев П.А., Жигалова М.С., Тетерин Ю.С., Сталева К.В., Киселев В.В., Пулеискири Б.Т., Петриков С.С.*  
Энтеральная терапия у пациентов с закрытой травмой живота (предварительные результаты) ..... 63

*Дворецкий С.Ю., Капшук Я.Ю., Комаров И.В., Акопов А.Л.*  
Первый опыт флюоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым при первичной эзофагопластике желудочным стеблем у больных со злокачественными опухолями пищевода ..... 72

*Хитарьян А.Г., Межуниц А.В., Велиев К.С., Мельников Д.А., Абовян А.А., Рогут А.А.*  
Первый опыт робот-ассистированной бариатрической хирургии с использованием системы Saphane в лечении пациентов с морбидным ожирением ..... 82

*Кашенко В.А., Емельянов С.И., Стрижелецкий В.В., Коссович М.А., Таривердиев М.Л., Рутенбург Г.М., Богатиков А.А., Лодыгин А.В., Горнов С.В., Султанова Ф.М.*  
Интеграция ICG-флуоресцентной холангиографии в систему безопасности лапароскопической холецистэктомии ..... 89

**КРАТКИЕ СТАТЬИ**

*Стручков В.Ю., Бурмистров А.И., Двухжилов М.В., Гасангусейнов М.Г., Мальшенко Е.С., Марков П.В., Ревшвили А.Ш.*  
Синхронные миксома левого предсердия и рак желудка. Клинический случай ..... 99

*Паршин В.Д., Поддубный В.В., Паршин А.В., Чумаков В.А., Русаков М.А.*  
Лечение трахеопищеводного свища и последствий тяжелой травмы позвоночника ..... 104

*Ненашев Е.А., Васильев С.А., Вандаева Е.В., Левин Р.С.*  
Первичная внутрикостная кавернозная гемангиома костей черепа: обзор литературы и описание клинического наблюдения хирургического лечения ..... 113

**ANNIVERSARY**

*Мухоморов В.В., Мухоморова И.В., Мухоморов А.В., Мухоморова Е.В., Мухоморов С.В., Мухоморова Т.В., Мухоморов А.А., Мухоморова М.А., Мухоморов Д.А., Мухоморова К.А., Мухоморов Л.А., Мухоморова О.А., Мухоморов П.А., Мухоморова Р.А., Мухоморов С.А., Мухоморова Т.А., Мухоморов У.А., Мухоморова Ф.А., Мухоморов Х.А., Мухоморова Ц.А., Мухоморов Ч.А., Мухоморов Ш.А., Мухоморов Щ.А., Мухоморов Ъ.А., Мухоморов Ы.А., Мухоморов Э.А., Мухоморов Ю.А., Мухоморов Я.А., Мухоморов Ъ.А., Мухоморов Ы.А., Мухоморов Э.А., Мухоморов Ю.А., Мухоморов Я.А.*  
..... 113

Михайличенко М.И., Кузнецов М.С., Красильников А.А.  
Венозная гангрена тонкой кишки на фоне коронавирусной инфекции (SARS-COVID-19) ..... 118

Старков Ю.Г., Джантуханова С.В., Замалодчиков Р.Д., Бадахова А.Б.  
Гибридный лапаро-эндоскопический доступ — новый подход к удалению гигантского  
фиброваскулярного полипа пищевода. Клинический случай ..... 123

**ЮБИЛЕИ**

Владимир Петрович Подзолков (к 85-летию со дня рождения) ..... 133

**ORIGINAL ARTICLES**

*Ryadkova E.N., Mingazov A.F., Achkasov S.I., Sushkov O.I.*  
 Transanal specimen extraction after left-sided laparoscopic colectomy: a systematic review and meta-analysis ..... 6

*Danilevskaya O.V., Chernikova E.N., Esakov Yu.S., Averyanov A.V., Karnaukhov N.S., Shishin K.V.*  
 Transbronchial cryobiopsy for mediastinal lesions: a pilot study ..... 16

*Bagateliya Z.A., Grekov D.N., Komarova A.G., Kulushev V.M., Sokolov N.Yu., Kuts I.N., Lebedko M.S.*  
 Integral scales in assessing the risk of postoperative morbidity and mortality ..... 25

*Porkhanov V.A., Ismailov S.I., Nazzyrov F.G., Popov A.Yu., Babadzhanov A.Kh., Lishchenko A.N., Ibadov R.A., Baibekov R.R.*  
 Living related liver transplantation in the Republic of Uzbekistan: current status and development prospects ..... 34

*Remizov S.I., Andreev A.V., Durlleshter V.M., Gabriel S.A., Zasyadko O.V.*  
 A modified method for percutaneous drainage of acute necrotic collections in patients with infected pancreatic necrosis ..... 47

*Lopushkov A.V., Turovets M.I., Ekstrem A.V., Popov A.S., Burchuladze N.Sh., Kitaeva A.V., Vorobyova A.A., Mikhin I.V.*  
 Influence of early surgery and endoscopic interventions on the risk of infection in patients with pancreatic necrosis ..... 56

*Rogal M.L., Yartsev P.A., Zhigalova M.S., Teterin Yu.S., Staleva K.V., Kiselev V.V., Tsuleiskiri B.T., Petrikov S.S.*  
 Enteral therapy in patients with blunt abdominal trauma ..... 63

*Dvoretzky S.Yu., Kapshuk Ya.Yu., Komarov I.V., Akopov A.L.*  
 The first experience of fluorescent angiography with indocyanine green in primary esophagoplasty with gastric conduit in patients with malignant tumors of the esophagus ..... 72

*Khitaryan A.G., Mezherits A.V., Veliev K.S., Melnikov D.A., Abovyan A.A., Rogut A.A.*  
 The first experience of robot-assisted bariatric surgery using the Senhance system in patients with morbid obesity ..... 82

*Kashchenko V.A., Emelyanov S.I., Strizheletsky V.V., Kossovich M.A., Tariverdiev M.L., Rutenburg G.M., Bogatikov A.A., Lodygin A.V., Gornov S.V., Sultanova F.M.*  
 Integration of ICG-fluorescence cholangiography into the safety system of laparoscopic cholecystectomy ..... 89

**BRIEF ARTICLES**

*Struchkov V.Yu., Burmistrov A.I., Dvukhzhilov M.V., Gasanguseinov M.G., Malysenko E.S., Markov P.V., Revishvili A.Sh.*  
 Synchronous left atrial myxoma and gastric cancer: a case report ..... 99

*Parshin V.D., Poddubny V.V., Parshin A.V., Chumakov V.A., Rusakov M.A.*  
 Treatment of tracheoesophageal fistula and consequences of severe spinal injury ..... 104

*Nenashev E.A., Vasiliev S.A., Vandaeva E.V., Levin R.S.*  
 Primary intraosseous cavernous hemangioma of the cranium: a case report ..... 113

*Mikhaylichenko M.I., Kuznetsov M.S., Krasilnikov A.A.*  
 Venous gangrene of small intestine following coronavirus infection (SARS-COVID-19) ..... 118

*Starkov Yu.G., Dzhanukhanova S.V., Zamolodchikov R.D., Badakhova A.B.*  
 Hybrid laparo-endoscopic access for giant fibrovascular esophageal polyp: a case report ..... 123

**ANNIVERSARY**

Vladimir Petrovich Podzolkov (85<sup>th</sup> anniversary of his birth) ..... 133

## Трансанальная экстракция препарата при лапароскопических резекциях левых отделов ободочной кишки. Систематический обзор и метаанализ рандомизированных исследований

© Е.Н. РЯДКОВА<sup>1</sup>, А.Ф. МИНГАЗОВ<sup>1,2</sup>, С.И. АЧКАСОВ<sup>1,2</sup>, О.И. СУШКОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Минздрава России, Москва, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

### Резюме

В настоящее время в колоректальной хирургии имеется тенденция к уменьшению травматичности хирургических вмешательств. Одна из методик, позволяющих это осуществить, подразумевает экстракцию операционного препарата через естественные отверстия организма (NOSE). Однако в настоящий момент имеются только результаты метаанализов, основанных на данных ретроспективных исследований, посвященных оценке результатов NOSE-операций по поводу рака толстой кишки, чья доказательная база низкая. В связи с этим был проведен метаанализ рандомизированных исследований.

**Цель исследования.** Сравнить непосредственные результаты лечения пациентов, перенесших лапароскопическую резекцию левых отделов ободочной кишки, экстракция операционного препарата у которых выполнялась трансанально и трансабдоминально.

**Материал и методы.** В ходе анализа литературы было отобрано 998 публикаций, соответствующих теме запроса. После детального изучения исключено 995 публикаций в связи с несоответствием критериям включения. Таким образом, метаанализ проведен на основании данных 3 рандомизированных исследований в соответствии с практикой и рекомендациями PRISMA.

**Результаты.** Общее число пациентов, включенных в метаанализ, — 353, из которых в группе резекций с трансанальным извлечением препарата было 169, с трансабдоминальным извлечением — 184 случая. В результате проведенного метаанализа установлено, что вероятность развития послеоперационных осложнений (ОШ 0,60; 95% доверительный интервал (ДИ) 0,31—1,14;  $p=0,12$ ), в том числе развития несостоятельности анастомоза (ОШ 1,83; 95% ДИ 0,43—7,89;  $p=0,42$ ), в двух группах статистически значимо не различалась. При этом выраженность болевого синдрома (разница средних  $-2,35$ ; 95% ДИ  $12,51—2,19$ ), сроки отхождения первых газов (разница средних  $-0,92$ ; 95% ДИ  $-0,99—0,85$ ), послеоперационный койко-день (разница средних  $-1,5$ ; 95% ДИ  $-2,03—0,98$ ) оказались статистически значимо меньше в группе с трансанальной экстракцией операционного препарата ( $p<0,00001$ ).

**Заключение.** Трансанальная экстракция препарата при лапароскопических резекциях левых отделов ободочной кишки не увеличивала вероятность развития послеоперационных осложнений. Кроме того, технология NOSE продемонстрировала некоторые преимущества в непосредственных результатах по сравнению с вмешательствами с трансабдоминальным извлечением препарата.

**Ключевые слова:** трансанальная экстракция, NOSE, рак ободочной кишки, колоректальная хирургия, лапароскопическая хирургия.

### Информация об авторах:

Рядкова Е.Н. — <https://orcid.org/0009-0004-5429-9252>

Мингазов А.Ф. — <https://orcid.org/0000-0002-4558-560X>

Ачкасов С.И. — <https://orcid.org/0000-0001-9294-5447>

Сушков О.И. — <https://orcid.org/0000-0001-9780-7916>

Автор, ответственный за переписку: Рядкова Е.Н. — e-mail: [lenaryadkova@mail.ru](mailto:lenaryadkova@mail.ru)

### Как цитировать:

Рядкова Е.Н., Мингазов А.Ф., Ачкасов С.И., Сушков О.И. Трансанальная экстракция препарата при лапароскопических резекциях левых отделов ободочной кишки. Систематический обзор и метаанализ рандомизированных исследований. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;11:6–15. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20231116>

## Transanal specimen extraction after left-sided laparoscopic colectomy: a systematic review and meta-analysis

© E.N. RYADKOVA<sup>1</sup>, A.F. MINGAZOV<sup>1,2</sup>, S.I. ACHKASOV<sup>1,2</sup>, O.I. SUSHKOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ryzhikh National Medical Research Center of Coloproctology, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia



**Abstract**

**Objective.** To compare the short-term results after left-sided laparoscopic colectomy with transanal and transabdominal specimen extraction.

**Material and methods.** We selected 998 appropriate manuscripts and subsequently excluded 995 ones due to exclusion criteria. Thus, the meta-analysis was based on 3 randomized trials in accordance with PRISMA recommendations.

**Results.** A total of 353 patients were enrolled in meta-analysis including 169 resections with transanal specimen extraction and 184 surgeries with transabdominal extraction. Overall risk of postoperative complications (OR=0.60; 95% CI 0.31–1.14;  $p=0.12$ ) including anastomotic leakage (OR=1.83; 95% CI 0.43–7.89;  $p=0.42$ ) was similar in both groups. At the same time, severity of pain syndrome (mean difference = -2.35; 95% CI -2.51–2.19), time to the first flatus discharge (mean difference = -0.92; 95% CI -0.99–0.85) and postoperative hospital stay (mean difference = -1.5; 95% CI -2.03–0.98) were significantly lower in the group of transanal extraction ( $p<0.00001$ ).

**Conclusion.** Transanal specimen extraction in left-sided laparoscopic colectomy does not increase overall risk of postoperative complications. In addition, the NOSE technique has some advantages in short-term results compared to procedures with transabdominal specimen extraction.

**Keywords:** transanal extraction, NOSE, colon cancer, colorectal surgery, laparoscopic surgery.

**Information about the authors:**

Ryadkova E.N. — <https://orcid.org/0009-0004-5429-9252>

Mingazov A.F. — <https://orcid.org/0000-0002-4558-560X>

Achkasov S.I. — <https://orcid.org/0000-0001-9294-5447>

Sushkov O.I. — <https://orcid.org/0000-0001-9780-7916>

**Corresponding author:** Ryadkova E.N. — e-mail: lenaryadkova@mail.ru

**To cite this article:**

Ryadkova EN, Mingazov AF, Achkasov SI, Sushkov OI. Transanal specimen extraction after left-sided laparoscopic colectomy: a systematic review and meta-analysis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;11:6–15. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20231116>

**Введение**

На протяжении последних 30 лет в колоректальной хирургии сохраняется тенденция к уменьшению травматичности оперативных вмешательств. Использование лапароскопических технологий позволяет избегать широкой лапаротомии. Однако даже в этом случае приходится выполнять минилапаротомный разрез для удаления препарата из брюшной полости и формирования анастомоза [1, 2]. В 90-е годы XX века появились первые публикации о лапароскопической методике операции, при которой удаление препарата осуществляется через естественные отверстия организма, а формирование анастомоза происходит интракорпорально, что в итоге дает возможность отказаться от разреза передней брюшной стенки [3]. В результате внедрения этой технологии пациенты отмечали меньшую выраженность болевого синдрома, более быстрое восстановление функции желудочно-кишечного тракта в послеоперационном периоде, а риск формирования послеоперационной вентральной грыжи резко снижался. В настоящее время уже проведен ряд метаанализов, сравнивающих методику NOSE (natural orifice specimen extraction) с традиционным трансабдоминальным извлечением операционного препарата [4–7]. Однако они не лишены недостатков. Так, J. He и J. Lin в своих метаанализах опирались, в большинстве своем, на результаты ретроспективных исследований [4, 5]. Метаанализ,

опубликованный в 2022 г., включивший результаты лечения 3432 пациентов, показал, что использование методики NOSE сокращает сроки восстановления функций желудочно-кишечного тракта после вмешательства при сопоставимых отдаленных онкологических результатах. Однако всего 3 из 19 исследований были рандомизированные, а в сам метаанализ были включены как пациенты с опухолями правых, так и левых отделов ободочной кишки. Соответственно, больным выполнялись все виды резекций толстой кишки. Помимо этого, в группе NOSE экстракция препарата осуществлялась как трансвагинально, так и трансанально, а анастомозы формировали различными способами. Все это привело к формированию чрезвычайно разнородной группы по нескольким факторам. При этом субанализа проведено не было [6]. В то же время необходимо отметить, что методика NOSE при левосторонней и правосторонней локализации опухоли существенно различается. В первом случае не требуются дополнительные разрезы передней брюшной стенки или влагалища, а экстракция удаленного сегмента кишки может осуществляться трансректально. При правосторонней локализации опухоли для извлечения препарата, как правило, выполняется кольпотомия или ректотомия.

Коллективом авторов ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Минздрава России в 2020 г. был

проведен и опубликован метаанализ, посвященный использованию методики NOSE при раке прямой кишки. Однако, как и в других работах, 8 из 9 включенных в анализ исследований носили ретроспективный характер, а критерий «локализация опухоли» был ограничен только прямой кишкой [7]. Таким образом, в настоящее время по теме экстракции препарата через естественные отверстия при лапароскопических операциях имеются метаанализы, основанные на данных ретроспективных исследований, чья доказательная база недостаточна, а данные — разнородны. В связи с этим было инициировано проведение данного метаанализа, включившего только проспективные рандомизированные исследования с расположением опухоли в левых отделах ободочной, а также в верхнеампулярном отделе прямой кишки, что обусловлено возможностью выполнения однотипных операций.

## Материал и методы

Систематический обзор и метаанализ выполнены в соответствии с рекомендациями PRISMA (The preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses) [8].

Критерии включения:

1. Рандомизированное исследование, сравнивающее методику NOSE с традиционной минилапаротомией.
  2. Локализация новообразования в левых отделах ободочной кишки, верхнеампулярном отделе прямой кишки.
  3. Возраст пациентов старше 18 лет.
  4. Трансанальная экстракция операционного препарата в группе NOSE.
- Критерии невключения:
1. Дивертикулярная болезнь ободочной кишки, воспалительные заболевания кишечника (болезнь Крона, язвенный колит).
  2. Синхронные опухоли толстой кишки.

## Стратегия поиска публикаций

Параллельно двумя авторами был проведен систематический поиск оригинальных полнотекстовых публикаций на английском языке в электронной базе данных Pubmed, опубликованных в период с 2012 по 2022 г. Поисковый запрос и ключевые слова, использованные для поиска, были следующими: («colon cancer»[Title/Abstract]) OR («left-sided»[Title/Abstract]) OR («colorectal cancer»[Title/Abstract]) OR («colonic neoplasms»[Title/Abstract]) OR (tumors[Title/Abstract]) AND («natural orifice specimen extraction»[Title/Abstract]) OR («NOSE»[Title/Abstract])OR («NOSES»[Title/Abstract]) OR («NOTES»[Title/Abstract]) OR («transanal speci-



Рис. 1. Стратегия поиска публикаций.

Fig. 1. Study flowchart.

men extraction»[Title/Abstract]) OR («transrectal specimen extraction»[Title/Abstract]). Дата последнего поиска 24.12.22.

В результате поиска было найдено 998 публикаций. После прочтения обоими авторами всех названий и абстрактов единогласно было отобрано 6 рандомизированных исследований, посвященных использованию методики NOSE при колоректальном раке (рис. 1). После детального анализа полного текста исследований было исключено 3 рандомизированных исследования. Так, P.C. Müller в своем исследовании оценивал только влияние 3 вариантов ирригации прямой кишки на риск контаминации брюшной полости. При этом во всех группах выполнялась операция исключительно с трансректальным извлечением макропрепарата [9]. Исследование A.M. Wolthuis было исключено, поскольку авторы включили в анализ как пациентов, оперированных по поводу новообразований левых отделов ободочной кишки, так и дивертикулярной болезни ободочной кишки. Причем пациенты с опухолями составили лишь 25% от общего числа включенных в исследование [11]. Также было исключено рандомизированное исследование J. Vu, в котором методика экстракции препарата подразумевала трансанальное и трансвагинальное извлечение. При этом в исследовании набирались больные с опухолями любого отдела ободочной и прямой кишки, однако анализ в подгруппах проведен не был [12]. Таким образом, мы включили в метаанализ 3 рандомизированных исследования, в которых был проведен сравнительный анализ результатов применения методики NOSE и традиционной минилапаротомии у пациентов с новообразованиями левых отделов ободочной кишки и верхнеампулярного отдела прямой кишки [13–15]. Общее число пациентов, включенных в метаанализ, — 353, из которых в основной группе лапароскопических резекций с трансанальным

извлечением препарата было 169 больных, в группе контроля с трансабдоминальным извлечением — 184 пациента (табл. 1).

### Конечные точки

Нами были оценены все переменные и изучаемые исходы, определена первичная конечная и вторичные точки.

Первичная конечная точка:

- 1) общие послеоперационные осложнения.

Вторичные точки:

- 2) несостоятельность колоректального анастомоза;
- 3) инфекция в области хирургического вмешательства (ИОХВ);
- 4) послеоперационный койко-день;
- 5) максимальное значение уровня боли за первые 3 дня по 10-балльной визуально-аналоговой шкале (ВАШ);
- 6) сроки начала отхождения газов;
- 7) продолжительность операции;
- 8) объем кровопотери.

Статистическую обработку данных при сравнении вышеуказанных методов лечения выполняли в программе Review Manager 5.3. Суммарное значение дихотомических данных описывали с 95% дове-

рительным интервалом (ДИ) в виде отношения шансов (ОШ). Количественные данные сравнивали путем вычисления разницы средних с 95% ДИ. Статистическую гетерогенность среди включенных в метаанализ исследований оценивали с помощью  $\chi^2$  теста. При  $p < 0,1$  и  $I^2 > 50\%$  гетерогенность считалась статистически значимой.

### Качество исследований

Выполнена двухэтапная проверка качества включенных в анализ исследований. Первым этапом на момент скрининга производили оценку на соответствие критериям чек-листа для рандомизированных исследований CONSolidated Standards Of Reporting Trials (CONSORT) [21].

Следующим этапом качество включенных исследований оценивали в соответствии с критериями чек-листа систематической ошибки для рандомизированных исследований (Risk-of-bias tool for randomized trials — ROB 2.0) [20]. В результате проведенного анализа суммарного риска систематической ошибки было выявлено, что 1 из 3 включенных исследований имеет средний риск смещений. Две работы имеют низкий риск систематических ошибок (табл. 2).

Таблица 1. Характеристика включенных в метаанализ исследований

Table 1. Characteristics of studies

Автор	Год	Страна	Тип исследования	Выборка трансанальное/ трансабдоминальное извлечение	Локализация опухоли
A.L. Leung	2013	Китай	Рандомизированное исследование: трансанальное/трансабдоминальное извлечение	35/35	Левые отделы ободочной кишки, верхнеампулярный отдел прямой кишки
Z. Zhu	2020	Китай, Америка	Рандомизированное исследование: трансанальное/трансабдоминальное извлечение	104/119	Верхнеампулярный отдел прямой кишки
S.Z. Xu	2022	Китай	Рандомизированное исследование: трансанальное/трансабдоминальное извлечение	30/30	Левые отделы ободочной кишки

Таблица 2. Риск систематической ошибки

Table 2. Risk of bias

	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Общий
A.L. Leung, 2023	+	+	+	+	+	+
Z. Zhu, 2020	+	—	+	+	+	—
S.Z. Xu, 2022	+	+	+	+	+	+
Домены:						Риск систематической ошибки:
Д1: Систематическая ошибка процесса рандомизации						+ — низкий риск
Д2: Систематическая ошибка отклонения от заявленного объема оперативного вмешательства						— — умеренный риск
Д3: Систематическая ошибка исхода — потеря данных						
Д4: Систематическая ошибка измерения исхода						
Д5: Систематическая ошибка публикации только положительных результатов						

**Таблица 3.** Характеристика больных, включенных в метаанализ  
**Table 3.** Characteristics of study patients

Переменная	Статистический метод	Размер эффекта	Гетерогенность (I <sup>2</sup> , %)	Значение p
Пол	ОШ (ДИ 95%)	0,86 (0,57; 1,32)	0	0,5
Средний возраст, лет	Разница средних (ДИ 95%)	-3,12 (-5,41; -0,83)	72	0,008
Средний ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	Разница средних (ДИ 95%)	-1,02 (-1,66; -0,39)	0	0,002
Максимальный средний размер опухоли, см	Разница средних (ДИ 95%)	-0,59 (-0,77; -0,40)	86	<0,00001
Количество удаленных лимфатических узлов	Разница средних (ДИ 95%)	-0,66 (-2,75; 1,43)	20	0,53

**Таблица 4.** Результаты метаанализа по конечным точкам  
**Table 4.** Endpoints of meta-analysis

Переменная	Число больных	Количество исследований	Статистический метод	Размер эффекта	Гетерогенность (I <sup>2</sup> , %)	Значение p
Первичная конечная точка:						
Осложнения	353	3	ОШ (ДИ 95%)	0,60 (0,31; 1,14)	0	0,12
Вторичные конечные точки:						
Несостоятельность швов анастомоза	353	3	ОШ (ДИ 95%)	1,83 (0,43; 7,89)	0	0,42
Койко-день	353	3	Разница средних (ДИ 95%)	-1,50 (-2,03; -0,98)	94	<0,00001
Уровень боли (ВАШ-баллы)	353	3	Разница средних (ДИ 95%)	-2,35 (-2,51; -2,19)	95	<0,00001
Отхождение газов (дни)	283	2	Разница средних (ДИ 95%)	-0,92 (-0,99; -0,85)	0	<0,00001
ИОХВ	353	3	ОШ (ДИ 95%)	0,13 (0,02; 0,72)	0	0,02
Продолжительность операции (минуты)	353	3	Разница средних (ДИ 95%)	12,9 (4,28; 21,51)	58	0,003
Кровопотеря (мл)	353	3	Разница средних (ДИ 95%)	-13,64 (-19,47; -7,81)	93	<0,00001

## Результаты

### Характеристика групп

Проанализированы основные характеристики включенных в исследование пациентов: пол, возраст, индекс массы тела (ИМТ), размер опухоли, количество удаленных лимфоузлов. В результате анализа выявлено, что пациенты в группе NOSE в среднем младше на 3 года, по половому признаку группы сопоставимы. Средний ИМТ у пациентов в группе NOSE на 1 кг/м<sup>2</sup> меньше. Средний максимальный размер опухоли в группе NOSE на 0,6 см меньше. По количеству удаленных лимфатических узлов группы сопоставимы (табл. 3).

Результаты проведенного метаанализа по конечным точкам с детализацией представлены в табл. 4.

### Первичная конечная точка

Первичной конечной точкой являлось общее количество послеоперационных осложнений, которое оценивалось во всех 3 включенных в метаанализ исследованиях. Анализ показал отсутствие статистической значимости в вероятности развития послеоперационных осложнений между группами с трансанальным

удалением макропрепарата и с трансабдоминальной экстракцией (ОШ 0,60; 95% ДИ 0,31–1,14;  $p=0,12$ ) при отсутствии гетерогенности ( $I^2=0$ ) (рис. 2). При анализе вторичных конечных точек выявлено, что вероятность развития несостоятельности колоректального анастомоза в группах статистически значимо не различалась (ОШ 1,83; 95% ДИ 0,43–7,89;  $p=0,42$ ) при отсутствии гетерогенности ( $I^2=0$ ) (рис. 3). Что касается инфекции в области хирургического вмешательства, то вероятность этого осложнения была статистически значимо выше в группе с трансабдоминальной экстракцией препарата (ОШ 0,13; 95% ДИ 0,02–0,72;  $p=0,02$ ) при отсутствии гетерогенности ( $I^2=0$ ) (рис. 4). Такие показатели, как выраженность болевого синдрома, сроки отхождения первых газов, послеоперационный койко-день, оказались статистически значимо меньше в группе с трансанальной экстракцией препарата ( $p<0,00001$ ). Так, пациенты после лапароскопических операций с трансанальной экстракцией препарата в среднем выписывались из стационара на 1,5 дня раньше (разница средних -1,5; 95% ДИ -2,03–0,98). Однако по данному параметру отмечен довольно высокий уровень гетерогенности, что объясняется тем фактом, что средний койко-день в одной и той же группе пациентов во включенных исследованиях различался в 2-3 раза ( $I^2=94\%$ ) (рис. 5). Макси-

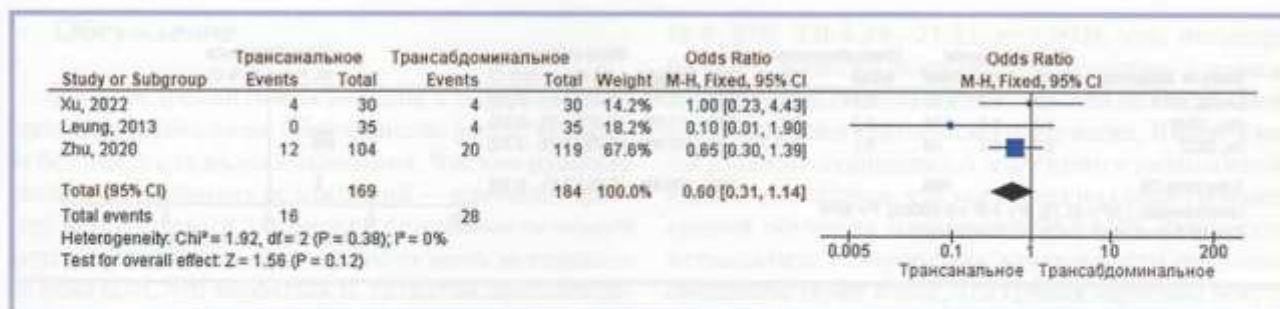


Рис. 2. Вероятность послеоперационных осложнений.  
Fig. 2. Overall risk of postoperative complications.

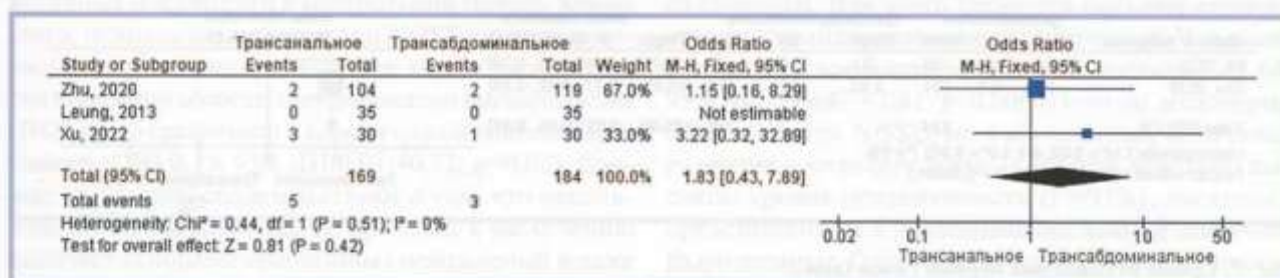


Рис. 3. Вероятность несостоятельности анастомоза.  
Fig. 3. Risk of anastomotic leakage.

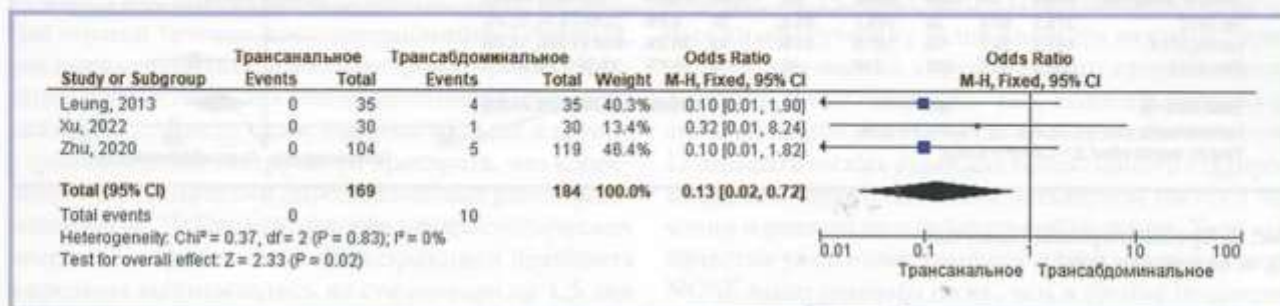


Рис. 4. Вероятность возникновения ИОХВ.  
Fig. 4. Risk of surgical site infection.



Рис. 5. Послеоперационный койко-день.  
Fig. 5. Postoperative hospital-stay.

мальное значение уровня боли, оцениваемое в первые 3 послеоперационных дня по 10-бальной ВАШ, было на 2 балла ниже в группе пациентов с трансаналь-

ной экстракцией препарата (разница средних  $-2,35$ ; 95% ДИ  $-2,51-2,19$ ). Уровень гетерогенности — высокий ( $I^2=95%$ ) (рис. 6). Возобновление функции же-

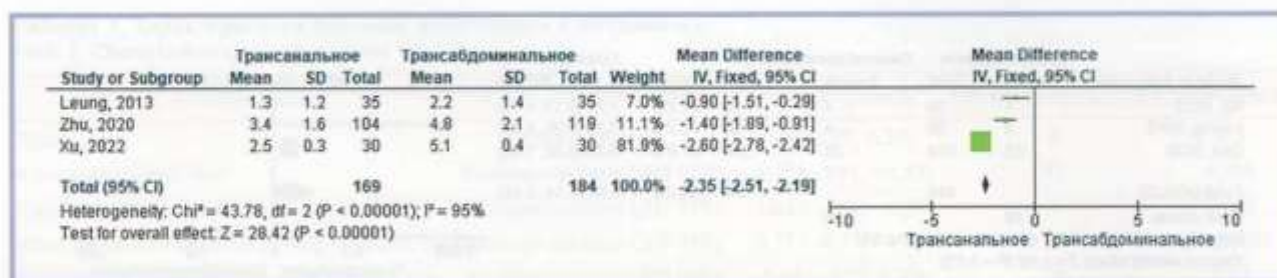


Рис. 6. Выраженность болевого синдрома (баллы).

Fig. 6. Postoperative pain score.

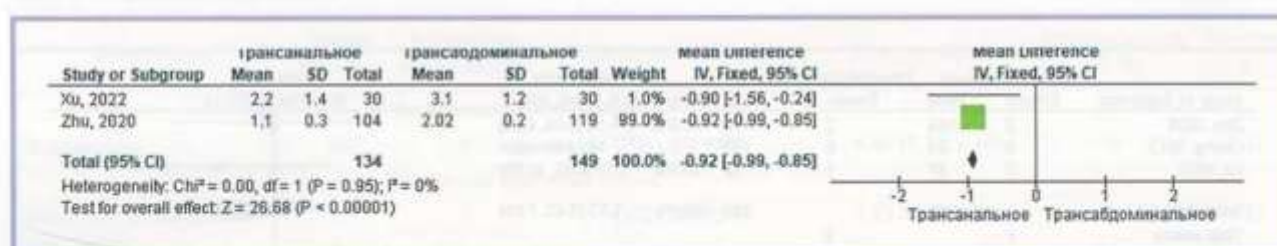


Рис. 7. Сроки отхождения первых газов (дни).

Fig. 7. Time to the first flatus discharge.

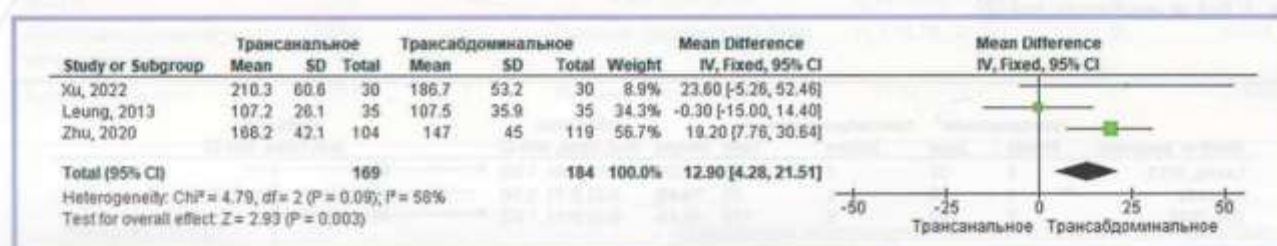


Рис. 8. Время операции (минуты).

Fig. 8. Surgery time (min).

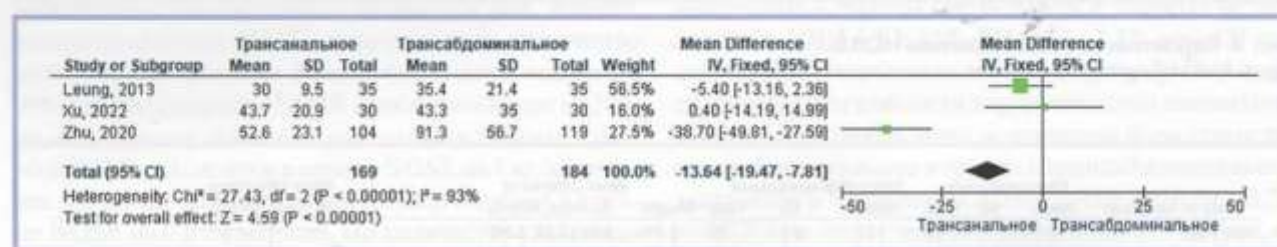


Рис. 9. Объем интраоперационной кровопотери (мл).

Fig. 9. Intraoperative blood loss (ml).

лудочно-кишечного тракта, оцениваемое по параметру «время отхождения первых газов», в группе трансанальной экстракции происходило на сутки раньше, чем в группе традиционной минилапаротомии (разница средних  $-0.92$ ; 95% ДИ  $-0.99-0.85$ ). При этом уровень гетерогенности был низкий ( $I^2=0$ ) (рис. 7). Продолжительность операции была статистически значимо больше в группе с трансанальной экстрак-

цией препарата. Однако время операции различалось всего на 12,9 минут (разница средних  $12,9$ ; 95% ДИ  $4,28-21,51$ ;  $p=0,003$ ). Уровень гетерогенности —  $I^2=58\%$  (рис. 8). Объем кровопотери был статистически значимо ниже на 14 мл в группе с трансанальной экстракцией препарата (разница средних  $-13,64$ ; 95% ДИ  $-19,47-7,81$ ;  $p<0,00001$ ). Уровень гетерогенности — высокий ( $I^2=93\%$ ) (рис 9).

## Обсуждение

При внедрении новых методик в хирургическую практику наибольшее беспокойство всегда вызывает безопасность их использования. Частота развития послеоперационных осложнений — ключевой фактор, используемый для оценки безопасности нового метода. Результаты проведенного нами метаанализа показали, что вероятность развития послеоперационных осложнений (ОШ 0,60; 95% ДИ 0,31—1,14;  $p=0,12$ ) и в частности несостоятельности швов анастомоза (ОШ 1,83; 95% ДИ 0,43—7,89;  $p=0,42$ ) в группе NOSE статистически значимо не отличались от аналогичных показателей в контрольной группе. Кроме этого, использование методики NOSE привело к статистически значимому снижению вероятности развития инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ) по сравнению с классической минилапаротомией (ОШ 0,13; 95% ДИ 0,02—0,72;  $p=0,02$ ). Данные результаты свидетельствуют о том, что использование методики NOSE не приводит к увеличению количества послеоперационных осложнений и даже способствует снижению вероятности возникновения раневой инфекции. Последний факт может быть связан с отсутствием необходимости в выполнении лапаротомии для экстракции препарата и экстракорпорального формирования анастомоза. Такие параметры оценки течения послеоперационного периода, как выраженность болевого синдрома, время отхождения первых газов, послеоперационный койко-день оказались статистически значимо меньше в группе с трансанальной экстракцией препарата, что коррелирует с результатами опубликованных ранее метаанализов [4, 5]. Пациенты после лапароскопических операций с трансанальной экстракцией препарата в среднем выписывались из стационара на 1,5 дня раньше (разница средних  $-1,5$ ; 95% ДИ  $-2,03-0,98$ ). При этом уровень гетерогенности по данному параметру был довольно высоким ( $I^2=94\%$ ), что объясняется тем фактом, что средний койко-день в одной и той же группе пациентов во включенных исследованиях различался в 2—3 раза. При этом в текстах исследований нет подробного описания причин столь длительного нахождения пациентов в стационаре при гладком течении послеоперационного периода. Широкий диапазон значений в исследованиях объясняется также и высокая гетерогенность ( $I^2=95\%$ ) по параметру выраженности послеоперационного болевого синдрома. Причина более низкого уровня болевого синдрома при использовании методики NOSE (разница средних  $-2,35$ ; 95% ДИ  $-2,51-2,19$ ) связана с отсутствием необходимости в выполнении минилапаротомного разреза, который вызывает повреждение сосудов и нервов, приводит к нарастанию послеоперационной соматической боли [16]. В группе NOSE оперативное вмешательство в среднем длилось дольше на 13 минут (разница средних

12,9; 95% ДИ 4,28—21,51;  $p=0,003$ ), что, несмотря на статистически достоверные различия, в рамках общей продолжительности операции не имеет столь существенного клинического значения. В одном исследовании сообщалось о тенденции к уменьшению времени операции, что указывает на существование кривой обучения методике NOSE [17]. Результаты метаанализа в отношении длительности операции свидетельствуют о том, что кривая обучения некрутая при условии, что хирург имеет опыт выполнения лапароскопических операций. Вопрос о том, могут ли опытные хирурги сократить продолжительность операционного времени, используя NOSE, остается спорным. Для этого требуется большее количество рандомизированных исследований. Что касается объема кровопотери (разница средних  $-13,64$ ; 95% ДИ  $-19,47-7,81$ ;  $p<0,00001$ ), то он достоверно ниже в группе NOSE, но в абсолютных величинах различие составляет всего 14 мл при довольно высоком уровне гетерогенности ( $I^2=93\%$ ), поскольку представленные в исследованиях данные довольно разрозненные. Относительно объема лимфодиссекции, проведенный метаанализ показал, что по количеству удаленных лимфатических узлов группы с трансанальной и трансабдоминальной экстракцией препарата сопоставимы (разница средних  $-0,66$ ; 95% ДИ  $-2,75-1,43$ ;  $p=0,53$ ). Количество удаленных лимфатических узлов является важным параметром при оценке хирургического качества лапароскопической операции. Так, колледж американских патологов рекомендует обследование не менее 12 лимфатических узлов для объективного стадирования заболевания и выбора адекватной тактики лечения и режима дальнейшего наблюдения. Хотя количество удаленных лимфатических узлов в группе NOSE было немного ниже, чем в группе операции с традиционной минилапаротомией, число их превышало 12 в обеих группах. Однако, стоит отметить, что данных по отдаленным онкологическим результатам не представлено, в связи с чем сделать исчерпывающий вывод об онкологической безопасности используемой методики не представляется возможным.

Все исследования, включенные в наш метаанализ, были проведены в Китае. Такая же закономерность выявляется и в опубликованных ранее метаанализах. Методика NOSE, действительно, чаще применяется в азиатских странах: Китае, Корее и Японии. В Европе и США больные чаще страдают ожирением, что затрудняет ее выполнение. В 2019 г. был разработан международный консенсус по использованию методики NOSE при колоректальном раке [18]. В нем были сформулированы критерии отбора пациентов, наиболее подходящих для экстракции препарата через естественные отверстия. Так, согласно консенсусу, ИМТ должен быть менее  $30 \text{ кг/м}^2$  для трансанальной и менее  $35 \text{ кг/м}^2$  для трансвагинальной экстракции [19]. Однако данный документ имеет низкую

доказательную базу, в связи с чем вопрос об отборе пациентов, как и многие другие вопросы, связанные с успешным использованием методики NOSE, остаются дискуссионными.

## Заключение

Таким образом, результаты проведенного метаанализа демонстрируют, что трансанальная экстракция препарата как один из вариантов методики NOSE безопасна с хирургической точки зрения. Это подтверждается данными проспективных рандомизированных исследований. Кроме того, применение данного метода приводит к улучшению непосредственных результатов лечения, несмотря на клинически незначительное увеличение продолжительности опера-

ции. Однако такая важная составляющая внедрения новой методики, как онкологическая безопасность, в настоящее время изучена недостаточно, что делает актуальным продолжение исследований, направленных на освещение этой проблемы.

## Участие авторов:

Концепция и дизайн — Сушков О.И., Рядкова Е.Н., Мингазов А.Ф.

Сбор и обработка материалов — Рядкова Е.Н., Мингазов А.Ф.

Статистическая обработка — Мингазов А.Ф.

Написание текста — Рядкова Е.Н.

Редактирование — Ачкасов С.И., Сушков О.И.

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

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Doussset B, de Mestier Ph, Vons C. Clinical Outcomes Of Surgical Therapy Study Group. A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. *The New England Journal of Medicine*. 2004;350:2050-2059. [https://doi.org/10.1016/s0021-7697\(04\)95606-2](https://doi.org/10.1016/s0021-7697(04)95606-2)
- Lacy AM, Delgado S, Castells A, Princ HA, Arroyo V, Ibarzabal A, Pique JM. The long-term results of a randomized clinical trial of laparoscopy-assisted versus open surgery for colon cancer. *Annals of Surgery*. 2008;248(1):1-7. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e31816a9d65>
- Franklin ME, Ramos R, Rosenthal D, Schuessler W. Laparoscopic colonic procedures. *World Journal of Surgery*. 1993;17(1):51-56. <https://doi.org/10.1007/bf01655705>
- He J, Hu JF, Shao SX, Yao HB, Zhang XF, Yang GG, Shen Z. The Comparison of Laparoscopic Colorectal Resection with Natural Orifice Specimen Extraction versus Mini-Laparotomy Specimen Extraction for Colorectal Tumours: A Systematic Review and Meta-Analysis of Short-Term Outcomes. *Journal of Oncology*. 2020;1-11. <https://doi.org/10.1155/2020/6204264>
- Lin J, Lin S, Chen Z, Zheng B, Lin Y, Zheng Y, Chen S. Q. Meta-analysis of natural orifice specimen extraction versus conventional laparoscopy for colorectal cancer. *Largenbeck's Archives of Surgery*. 2021;406(2):283-299. <https://doi.org/10.1007/s00423-020-01934-8>
- Brincat SD, Lauri J, Cini C. Natural orifice versus transabdominal specimen extraction in laparoscopic surgery for colorectal cancer: meta-analysis. *BJS Open*. 2022;6(3):zrac074. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrac074>
- Чернышов С.В., Сычев С.И., Пonomarenko А.А., Рыбаков Е.Г. Лапароскопические резекции с трансанальным удалением препарата в хирургическом лечении рака прямой кишки (систематический обзор литературы и метаанализ). *Колоректальная хирургия*. 2020;19(4):150-176. Chernyshov SV, Sychev SI, Ponomarenko AA, Rybakov EG. Laparoscopic resections with transanal specimen extraction in rectal cancer surgery (a systematic review and meta-analysis). *Journal of Koloproktologia*. 2020;19(4):150-176. (In Russ.). <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2020-19-4-150-176>
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine*. 2009;151(4):264-269. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>
- Müller PC, Dube A, Steinemann DC, Senft JD, Gehrig T, Benner L, Linke GR. Contamination After Disinfectant Rectal Washout in Left Colectomy as a Model for Transrectal NOTES: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Surgical Research*. 2018;232:635-642. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.07.066>
- Chen ZZ, Xu SZ, Ding ZJ, Zhang SF, Yuan SS, Yan F, Wang ZF, Liu GY, Qiu XF, Cai JC. Comparison between laparoscopic-assisted natural orifice specimen extraction surgery and conventional laparoscopic surgery for left colorectal cancer: a randomized controlled study with 3-year follow-up results. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi*. 2022;25(7):604-611. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn441530-20220129-00040>
- Wolthuis AM, Fievrs S, Van Den Bosch A, de Buck van Overstraeten A, D'Hoore A. Randomized clinical trial of laparoscopic colectomy with or without natural-orifice specimen extraction. *British Journal of Surgery*. 2015;102(6):630-637. <https://doi.org/10.1002/bjs.9757>
- Bu J, Li N, He S, Deng HY, Wen J, Yuan, HJ, Wu XT. Effect of laparoscopic surgery for colorectal cancer with N. O. S. E. on recovery and prognosis of patients. *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies*. 2022;31(2):230-237. <https://doi.org/10.1080/13645706.2020.1799410>
- Leung ALH, Cheung HYS, Fok BKL, Chung CCC, Li MKW, Tang CN. Prospective Randomized Trial of Hybrid NOTES Colectomy Versus Conventional Laparoscopic Colectomy for Left-sided Colonic Tumors. *World Journal of Surgery*. 2013;37(11):2678-2682. <https://doi.org/10.1007/s00268-013-2163-x>
- Zhu Z, Wang KJ, Orangio GR, Han JY, Lu B, Zhou ZQ, Gao W, Fu CG. Clinical efficacy and quality of life after transrectal natural orifice specimen extraction for the treatment of middle and upper rectal cancer. *Journal of Gastrointestinal Oncology*. 2020;11(2):260-268. <https://doi.org/10.21037/jgo.2020.03.05>
- Xu SZ, Ding ZJ, Zhang SF, Yuan SB, Yan F, Wang ZF, Liu GY, Cai JC. Clinical outcomes of laparoscopic-assisted natural orifice specimen extraction colectomy using a Cai tube for left-sided colon cancer: a prospective randomized trial. *Surgical Endoscopy*. 2023;37(1):749-758. <https://doi.org/10.1007/s00464-022-09435-z>
- Park JS, Choi GS, Kim HJ, Park SY, Jun SH. Natural orifice specimen extraction versus conventional laparoscopically assisted right hemicolectomy. *British Journal of Surgery*. 2011;98(5):710-715. <https://doi.org/10.1002/bjs.7419>



17. Hu JH, Li XW, Wang CY, Zhang JJ, Ge Z, Li BH, Lin XH. Short-term efficacy of natural orifice specimen extraction surgery for low rectal cancer. *World Journal of Clinical Cases*. 2019;7(2):122-129. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v7.i2.122>

18. Guan X, Liu Z, Longo A, Cai JC, Tzu-Liang Chen W, Chen LC, Chun HK, Manuel da Costa Pereira J, Efetov S, Escalante R, He QS, Hu JH, Kayaalp C, Kim SH, Khan JS, Kuo LJ, Nishimura A, Nogueira F, Okuda J, Saklani A, Shafik AA, Shen MY, Son JT, Song JM, Sun DH, Uehara K, Wang GY, Wei Y, Xiong ZG, Yao HL, Yu G, Yu SJ, Zhou HT, Lee SH, Tsarkov PV, Fu CG, Wang XS; International Alliance of NOSES. International consensus on natural orifice specimen extraction surgery (NOSES) for colorectal cancer. *Gastroenterology Report*. 2019;7(1):24-31. <https://doi.org/10.1093/gastro/goy055>

19. Izquierdo KM, Unal E, Marks JH. Natural orifice specimen extraction in colorectal surgery: patient selection and perspectives. *Clinical and Experimental Gastroenterology*. 2018;11:265-279. <https://doi.org/10.2147/ceg.s135331>

20. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, Cates CJ, Cheng HY, Corbett MS, Eldridge SM, Emberson JR, Hernán MA, Hopewell S, Hróbjartsson A, Junqueira DR, Jüni P, Kirkham JJ, Lasserson T, Li T, McAleenan A, Reeves BC, Shepperd S, Shrier I, Stewart LA, Tilling K, White IR, Whiting PF, Higgins JPT. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:14898. <https://doi.org/10.1136/bmj.14898>

21. Schulz KF, Altman DG, Moher D, Fergusson D. CONSORT 2010 changes and testing blindness in RCTs. *Lancet*. 2010;375(9721):1144-6. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(10\)60413-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(10)60413-8)

Поступила 29.03.2023  
 Received 29.03.2023  
 Принята к печати 26.04.2023  
 Accepted 26.04.2023

Введение

Минифоноскопическая трансканальная колоноскопия (МТК) — это малоинвазивный метод исследования толстой кишки, который позволяет визуализировать слизистую оболочку кишечника с помощью миниатюрной видеокамеры, введенной через естественные отверстия тела. МТК имеет ряд преимуществ перед традиционной колоноскопией, включая меньшую болезненность, более быстрое восстановление после процедуры и возможность проведения исследования у пациентов с противопоказаниями к традиционной колоноскопии [1, 2]. Несмотря на широкое применение МТК в диагностике и лечении заболеваний толстой кишки, существуют определенные ограничения этого метода. Одним из таких ограничений является невозможность проведения МТК у пациентов с анатомическими особенностями, препятствующими введению миниатюрной видеокамеры. В настоящее время ведутся активные исследования по совершенствованию МТК, в том числе по разработке новых методов введения миниатюрной видеокамеры в толстую кишку.

Целью настоящего исследования является оценка эффективности и безопасности нового метода введения миниатюрной видеокамеры в толстую кишку у пациентов с анатомическими особенностями, препятствующими традиционной МТК. Для этого были проведены рандомизированное контролируемое исследование и анализ результатов. В исследовании участвовали 100 пациентов, разделенные на две группы: группа, получившая новый метод введения миниатюрной видеокамеры, и группа, получившая традиционный метод. Результаты исследования показали, что новый метод введения миниатюрной видеокамеры является эффективным и безопасным, позволяющим проводить МТК у пациентов с анатомическими особенностями, препятствующими традиционной МТК. Кроме того, новый метод введения миниатюрной видеокамеры имеет ряд преимуществ перед традиционным методом, включая меньшую болезненность, более быстрое восстановление после процедуры и возможность проведения исследования у пациентов с противопоказаниями к традиционной колоноскопии.

## Трансбронхиальная криобиопсия лимфоузлов и новообразований средостения: пилотное исследование

© О.В. ДАНИЛЕВСКАЯ<sup>1, 2</sup>, Е.Н. ЧЕРНИКОВА<sup>3</sup>, Ю.С. ЕСАКОВ<sup>2</sup>, А.В. АВЕРЬЯНОВ<sup>1</sup>, Н.С. КАРНАУХОВ<sup>3</sup>, К.В. ШИШИН<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Научно-исследовательский институт пульмонологии Федерального медико-биологического агентства», Москва, Россия;

<sup>2</sup>ГБУЗ «Городская клиническая онкологическая больница №1 Департамента здравоохранения Москвы», Москва, Россия;

<sup>3</sup>ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова Департамента здравоохранения Москвы», Москва, Россия

### Резюме

Морфологическая верификация новообразований средостения и легких является неотъемлемой частью дифференциальной диагностики и стадирования немелкоклеточного рака легкого (НМРЛ), лимфопролиферативных заболеваний, гранулематозного поражения внутригрудных лимфоузлов, а также широкого спектра неопухолевых заболеваний органов грудной клетки. В работе представлена техника выполнения трансбронхиальной криобиопсии под контролем эндосонографии по оригинальной технологии в двух модификациях, описаны первые результаты проведенных исследований, обобщены существующие рекомендации по применению криобиопсии при трансбронхиальных манипуляциях в диагностике заболеваний легких и средостения.

**Материал и методы.** За период с ноября 2020 по сентябрь 2022 г. на базе ФГБУ «Научно-исследовательский институт пульмонологии Федерального медико-биологического агентства», ГБУЗ «Городская клиническая онкологическая больница №1 Департамента здравоохранения Москвы» и ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова Департамента здравоохранения Москвы» трансбронхиальная криобиопсия (ТБКБ) лимфоузлов и новообразований средостения выполнена 35 пациентам. Возраст пациентов составил от 22 до 75 лет с медианой 50 (39; 62) лет. Соотношение мужчин и женщин — 13:22.

**Результаты.** В зависимости от результатов окончательного морфологического исследования преобладали пациенты с саркоидозом ( $n=13$ ), НМРЛ ( $n=7$ ), метастазами опухолей других локализаций ( $n=3$ ), отдельные наблюдения составили В-клеточная лимфома ( $n=1$ ), болезнь Кастлемана ( $n=1$ ), мелкоклеточный рак легкого ( $n=2$ ). Из 15 биоптатов, направленных на иммуногистохимическое исследование, материала было достаточно для формирования окончательного морфологического заключения в 11 (73,3%) наблюдениях (95% доверительный интервал (ДИ) 48,5; 89,1). В 4 (11,4%) наблюдениях из 35 (95% ДИ 4,5; 26) исследование было неинформативным. Повторная биопсия была выполнена в 2 наблюдениях, после чего был подтвержден диагноз саркоидоза внутригрудных лимфоузлов. Чувствительность, специфичность и точность трансбронхиальной криобиопсии составили 93,3, 100 и 94% соответственно. Клинически значимых осложнений манипуляций не было. В одном наблюдении при контрольной рентгенографии органов грудной клетки отмечен пневмомедиастинум, который не потребовал дополнительного лечения.

**Выводы.** Трансбронхиальная медиастинальная криобиопсия — перспективный метод диагностики новообразований средостения, который, по-видимому, может занять особую нишу у пациентов с подозрением на саркоидоз или лимфопролиферативные заболевания.

**Ключевые слова:** трансбронхиальная медиастинальная криобиопсия, минимально-инвазивная биопсия образований средостения, видеобронхоскопия.

### Информация об авторах:

Данилевская О.В. — e-mail: danless@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7573-3554>

Черникова Е.Н. — e-mail: e.chernikova@mknc.ru

Есаков Ю.С. — <https://orcid.org/0000-0002-5933-924X>

Аверьянов А.В. — e-mail: averyanovav@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1031-6933>

Карнаухов Н.С. — <https://orcid.org/0000-0003-0625-2973>

Шисин К.В. — e-mail: k.shishin@mknc.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0010-5294>

Автор, ответственный за переписку: Данилевская О.В. — e-mail: danless@mail.ru

### Как цитировать:

Данилевская О.В., Черникова Е.Н., Есаков Ю.С., Аверьянов А.В., Карнаухов Н.С., Шисин К.В. Трансбронхиальная криобиопсия лимфоузлов и новообразований средостения: пилотное исследование. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;11:16–24. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311116>

## Transbronchial cryobiopsy for mediastinal lesions: a pilot study

© O.V. DANILEVSKAYA<sup>1,2</sup>, E.N. CHERNIKOVA<sup>3</sup>, YU.S. ESAKOV<sup>2</sup>, A.V. AVERYANOV<sup>1</sup>, N.S. KARNAUKHOV<sup>3</sup>, K.V. SHISHIN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Pulmonology Institute of the Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Moscow City Clinical Oncology Hospital No. 1, Moscow, Russia;

<sup>3</sup>Loginov Moscow Clinical Research Center, Moscow, Russia

### Abstract

**Objective.** To describe a novel transbronchial cryobiopsy technique for mediastinal lesions after initial ultrasound assessment and EBUS-TBNA.

**Material and methods.** Transbronchial cryobiopsy (TBCB) was performed in 35 patients with suspicious mediastinal lesions between November 2020 and September 2022. Age of patients ranged from 22 to 75 years (median 50 [39; 62]). Men-to-women ratio was 13:22.

**Results.** According to morphological data, patients with sarcoidosis ( $n=13$ ), NSCLC ( $n=7$ ) and metastases of other tumors ( $n=3$ ) prevailed. There were patients with B-cell lymphoma ( $n=1$ ), Castleman disease ( $n=1$ ) and small cell lung cancer ( $n=2$ ). Among 15 biopsies for immunohistochemical examination, samples were sufficient for final morphological conclusion in 11 (73.3%) cases (95% CI 48.5–89.1). In 4 (11.4%) cases (95% CI 4.5–26), examination was uninformative. Repeated biopsy was performed in 2 cases, and sarcoidosis of thoracic lymph nodes was confirmed. Sensitivity, specificity and accuracy of transbronchial cryobiopsy were 93.3, 100 and 94%, respectively. There were no clinically significant complications. In one case, chest X-ray revealed pneumomediastinum without need for additional treatment.

**Conclusion.** Transbronchial mediastinal cryobiopsy is a perspective method for diagnosis of mediastinal neoplasms. Apparently, this approach may be advisable in patients with suspected sarcoidosis or lymphoproliferative diseases.

**Keywords:** transbronchial mediastinal cryobiopsy, endobronchial ultrasound needle aspiration (EBUS), mediastinal lesions.

### Information about the authors:

Danilevskaya O.V. — e-mail: danless@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7573-3554>

Chernikova E.N. — e-mail: e.chernikova@mknc.ru

Esakov Yu.S. — <https://orcid.org/0000-0002-5933-924X>

Averyanov A.V. — e-mail: averyanovav@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1031-6933>

Karnaukhov N.S. — <https://orcid.org/0000-0003-0625-2973>

Shishin K.V. — e-mail: k.shishin@mknc.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0010-5294>

**Corresponding author:** Danilevskaya O.V. — e-mail: danless@mail.ru

### To cite this article:

Danilevskaya OV, Chernikova EN, Esakov YuS, Averyanov AV, Karnaukhov NS, Shishin KV. Transbronchial cryobiopsy for mediastinal lesions: a pilot study. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;11:16–24. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311116>

## Введение

Морфологическая верификация новообразований средостения и легких неотъемлемо связана с дифференциальной диагностикой и стадированием немелкоклеточного рака легкого, лимфопролиферативных заболеваний, гранулематозного поражения внутригрудных лимфоузлов, а также широкого спектра неопухолевых заболеваний органов грудной клетки. Расширение показаний, в том числе связанных с эпидемиологической обстановкой, и массовая доступность компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки в последние годы привели к росту случайно выявленных новообразований легких и средостения, требующих дифференциального диагноза [1, 2]. Несмотря на широкий арсенал средств инвазивной диагностики, проблема получения материала, достаточного для исчерпывающего морфо-

логического заключения, сохраняет свою актуальность. Эндобронхиальная ультрасонография (ЭБУС) с пункционной биопсией в настоящее время — метод выбора первичной диагностики метастатического поражения лимфоузлов средостения у пациентов с немелкоклеточным раком легкого (НМРЛ) [3, 4]. Появление ЭБУС более 20 лет назад произвело революцию в диагностике заболеваний средостения и послужило поводом для отказа в отдельных ситуациях от выполнения более инвазивных операций, таких как торако- или медиастиноскопия [5–7]. Однако трансbronхиальная эндосонография сохраняет даже в опытных руках высокую отрицательную предсказательную точность (NPV), что не позволяет рассматривать этот метод исследования в качестве исчерпывающего при отрицательном результате биопсии и определяет актуальность получения биоптатов большего объема [8, 9].

Криобиопсия позволяет получить большой по объему биоптат с сохраненной гистоархитектоникой и минимальным количеством артефактов [10]. Сегодня, помимо широкого спектра внутрипросветных вмешательств, криобиопсию активно применяют для трансбронхиального получения криобиоптатов легочной паренхимы в диагностике интерстициальных заболеваний легких [11–13]. В настоящей работе представлена техника выполнения трансбронхиальной криобиопсии (ТБКБ) лимфоузлов и новообразований средостения под контролем эндосонографии по оригинальной технологии в двух модификациях, описаны первые результаты проведенных исследований, обобщены существующие рекомендации по применению криобиопсии при трансбронхиальных манипуляциях в диагностике заболеваний легких и средостения.

## Материал и методы

Дизайн исследования: пилотное проспективное трехцентровое нерандомизированное. За период с ноября 2020 по сентябрь 2022 г. на базе ФГБУ «Научно-исследовательский институт пульмонологии Федерального медико-биологического агентства», ГБУЗ «Городская клиническая онкологическая больница №1 Департамента здравоохранения Москвы» и ГБУЗ «Московский клинический науч-

ный центр им. А.С. Логинова Департамента здравоохранения Москвы» ТБКБ лимфоузлов и новообразований средостения выполнена 35 пациентам. Возраст пациентов составил от 22 до 75 лет с медианой 50 (38; 62) лет. Соотношение мужчин и женщин — 13:22. Биопсия лимфоузлов средостения выполнена из группы лимфоузлов №7 ( $n=19$ ), 11L ( $n=5$ ), 11R ( $n=3$ ), 4R ( $n=3$ ), 4L ( $n=3$ ) и 10R ( $n=2$ ). Размеры образований составили от 12 до 76 мм со средним значением  $38,2 \pm 2,7$  мм. Количество полученных биоптатов во время исследования было от 3 до 8 ( $5,2 \pm 1,4$ ).

## Техника выполнения биопсии

Все исследования выполнены в условиях общей анестезии при искусственной вентиляции легких (ИВЛ) через интубационную трубку или ларингальную маску. Трансбронхиальную эндосонографию выполняли эндоскопами Olympus1 TH190 (Olympus Corp., Япония) и Fujifilm EB530T (Fujifilm Corp., Япония). После идентификации зоны интереса и измерения размеров новообразования под визуальным и эхографическим контролем иглой диаметром от 19 до 22G формировали функциональный канал в лимфоузле (рис. 1, а). После проведения 5–7 серий тонкоигольной аспирационной биопсии (ЭБУС-ТАБ) эхобронхоскоп меняли на бронхоскоп с каналом 2,8 мм. При первом способе ТБКБ выполняли криозондом

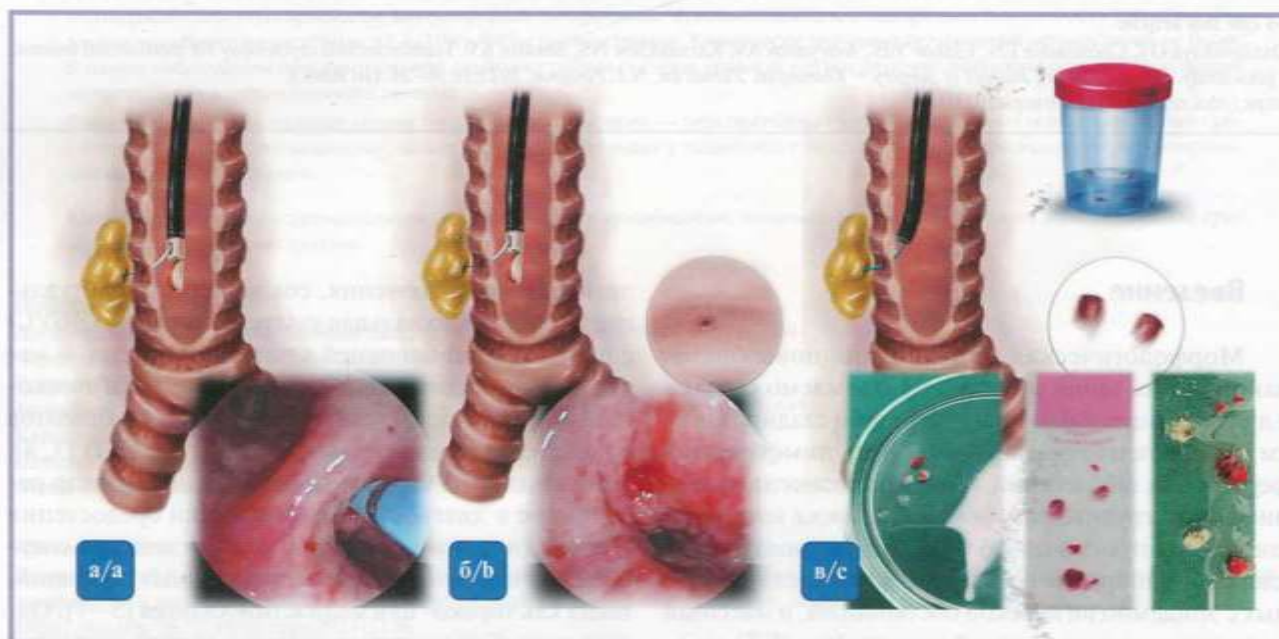
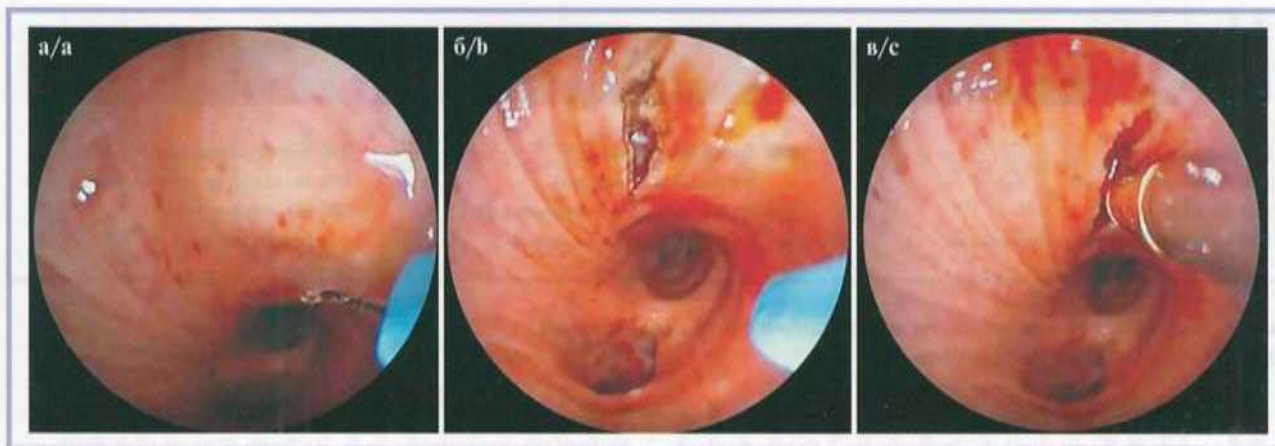


Рис. 1. Этапы выполнения трансбронхиальной крио-биопсии.

а — формирование канала пункционной иглой под контролем эндосонографии; б — внешний вид сформированного пункционного дефекта в стенке трахеи (группа 4R); в — криозонд в просвете канала и вид биоптатов на предметном стекле.

Fig. 1. Stages of transbronchial cryobiopsy.

а — ultrasound-controlled needle insertion; б — puncture defect in the tracheal wall (group 4R); в — cryo-probe inside the canal and specimens on a glass slide.



**Рис. 2.** Выполнение разреза игольчатым ножом в проекции бифуркационной группы лимфоузлов по левому скату карины (а, б) с целью проведения трансбронхиальной медиастинальной криобиопсии зондом 1,9 мм (в).

**Fig. 2.** Incision by a needle knife in projection of bifurcation lymph nodes along the left clivus of carina (a, b) for transbronchial mediastinal cryobiopsy with a 1.9 mm probe (c).

диаметром 1,9 мм длиной 900 мм, который вводили в лимфоузел или опухоль по сформированному по время ЭБУС-ТАБ каналу на глубину выполненной ранее биопсии (рис. 1, б). Криофиксацию проводили в течение 3—5 с, после чего рывком извлекали бронхоскоп вместе с криозондом и фиксированным к нему биоптатом (рис. 1). Так получали от 3 до 7 биоптатов, которые после разморозки в физиологическом растворе комнатной температуры перекладывали в забуференный раствор формалина и направляли на плановое морфологическое исследование. Таким образом получали биоптаты размером от 3 до 9 мм (рис. 1, в).

Второй способ выполнения ТБКБ заключался в формировании микро трахео- или бронхотомии и рассечении капсулы самого образования на глубину 5—6 мм игольчатым эндоскопическим ножом в месте ранее сформированного пункционного канала (рис. 2, а, б). После извлечения ножа криобиопсию выполняли по описанному в первом способе алгоритму (рис. 2, в).

## Результаты

Трансбронхиальную криобиопсию выполняли пациентам с медиастинальной лимфаденопатией с целью стадирования НМРЛ или верификации первичной опухоли. Так, путем введения криозонда в пункционный канал выполнено 17 исследований (в 7 наблюдениях было дополнительно выполнено расширение устья канала эндоскопическими щипцами). В дальнейшем с целью дополнительного контроля получения достаточного объема биоптата методика формирования канала была модифицирована — первоначальное отверстие расширяли под контролем зрения при помощи игольчатого электрода

с формированием продольно ориентированного линейного разреза бронха или трахеи в межхрящевом промежутке до 4—5 мм с сохранением целостности хрящевых полуколец (формировали мини-трахеотомию). Трансбронхиальная биопсия через микро-трахеотомию выполнена в 18 наблюдениях.

В зависимости от морфологического диагноза преобладали пациенты с саркоидозом ( $n=13$ ), НМРЛ ( $n=7$ ), метастазами опухолей других локализаций ( $n=3$ ), отдельные наблюдения составили В-клеточная лимфома ( $n=1$ ), болезнь Кастлемана ( $n=1$ ), мелкоклеточный рак легкого ( $n=2$ ) (рис. 3).

Биопсию считали информативной при получении гистологического заключения на основании светооптического исследования. Иммуногистохимическое исследование (ИГХ) выполняли при достаточном количестве материала в биоптате и клинической необходимости проведения дифференциального диагноза. Так, из 15 биоптатов, направленных на ИГХ, материала было достаточно для окончательного морфологического заключения в 11 (73,3%) наблюдениях (95% ДИ 48,5; 89,1).

Особого внимания заслуживают неинформативные результаты исследования, когда элементы, полученные в биоптате, не позволяли подтвердить или исключить дооперационный диагноз. В связи с тем, что основной целью совершенствования технологии получения биоптатов оптимального объема при проведении дифференциальной диагностики лимфаденопатии средостения, малоинформативные результаты расчитаны к общему количеству проведенных исследований. Так, неинформативные результаты исследования получены в 4 (11,4%) наблюдениях из 35 (95% ДИ 4,5; 26).

Повторная биопсия была выполнена двоим пациентам, после чего в обоих наблюдениях подтвержден саркоидоз внутригрудных лимфоузлов. Результа-



Рис. 3. Распределение результатов морфологического исследования.

Fig. 3. Results of morphological analysis.

ты первичной биопсии этих пациентов были трактованы как ложноотрицательные (ЛО).

В одном наблюдении при отрицательном результате трансбронхиальной криобиопсии (в биоптате элементы гиперплазированной лимфоидной ткани) в связи с подозрением на метастатическое поражение лимфоузлов средостения выполнена видеоассистированная медиастинальная лимфаденэктомия и в последующем радикальное хирургическое лечение (торакоскопическая верхняя лобэктомия слева), при которых метастатическое поражение внутригрудных лимфоузлов не было подтверждено (pN0). Результат криобиопсии расценен как истинно-отрицательный (ИО).

На основании результатов проведенного исследования и, в зависимости от стадии заболевания, на момент первичной диагностики динамическое наблюдение рекомендовано 16 пациентам (преимущественно с морфологически подтвержденным саркоидозом), химио- и химиоиммунотерапия назначена в 10 и 2 наблюдениях соответственно (включая пациента с верифицированным лимфопролиферативным заболеванием без дополнительной биопсии). Трое пациентов прооперированы первично. В одном наблюдении удалена опухоль средостения, верифицированная как болезнь Кастлемана предоперационно, у двоих пациентов с НМРЛ стадия патоморфологическая совпала с дооперационным стадированием. Одна пациентка прооперирована после проведения неoadьювантной химиоиммунотерапии. Информация о результатах трансбронхиальной биопсии и последующей маршрутизации пациентов суммирована в табл. 1.

Клиническая эффективность исследования рассчитана на основании результатов 33 биопсий, два наблюдения исключены из анализа в связи с отсутствием данных окончательного морфологического исследования. Чувствительность, специфичность и точность трансбронхиальной криобиопсии составили 93,3, 100 и 94% соответственно. Положительное (PPV) и отрицательное прогностическое значение (NPV) метода составили 100 и 60% соответственно (табл. 2).

Клинически значимых осложнений манипуляций не было. В одном наблюдении при контрольной рентгенографии органов грудной клетки отме-

чен пневмомедиастинум, не потребовавший лечения. У 12 (34,3%) пациентов из 35 (95% ДИ 20,8; 50,9) было умеренное кровотечение (максимальный объем 80 мл) из области рассечения или пункции стенки бронха, купированное во всех наблюдениях консервативно и не потребовавшее дополнительного гемостаза.

При контрольной ВБС, выполненной у 7 пациентов после минибронхотомии в период от 2 до 3 нед отмечена полная эпителизация в зоне биопсии без признаков стенозирования или деформации просвета дыхательных путей (рис. 4).

## Обсуждение

Биопсия лимфоузлов под контролем эндосонографии — метод выбора первичной диагностики метастатического поражения лимфоузлов при НМРЛ [4]. Диагностическая ценность тонкоигольной биопсии медиастинальных лимфатических узлов при ЭБУС за последние 10 лет существенно возросла и, по данным отдельных авторов, превышает 90% [14]. Тем не менее до настоящего времени при недостаточном объеме биоптата, получаемом при пункционных методах верификации, рекомендовано выполнять открытые биопсии новообразований и лимфатических узлов переднего средостения посредством медиастиноскопии, торакоскопии и парастеральной медиастиноскопии, что особенно актуально при подтверждении лимфопролиферативной природы опухоли [3, 15–17]. По данным литературы, вероятность поражения медиастинальных узлов у любого отдельного пациента с отрицательным результатом эндосонографии составляет 13–15% [18–20]. Ограниченного объема биопсийного материала после тонкоигольной биопсии часто бывает недостаточно для проведения всего спектра иммуногистохимической и молекулярно-генетической диагностики, что приобретает особое значение при подозрении на лимфопролиферативные заболевания средостения [8, 9]. Кроме того, информативность исследования зависит от опыта врача-эндоскописта, выполняющего биопсию [9]. Увеличение объема биоптата, получаемого во время эндоскопического исследования, потенциально может расши-

Таблица 1. Сводная таблица результатов трансбронхиальной криобиопсии и маршрутизации пациентов  
 Table 1. Results of transbronchial cryobiopsy and patient routing

№	Метод биопсии	Возраст	Пол	Морфология	ИГХ	Стадия TNM8* (если применимо)	Лечение	Результат биопсии (ИП, ЛП, ИО, ЛО)
1	I	75	Жен	МКР	Хватило	IIIB	Химиотерапия	ИП
2	I	36	Жен	Саркоидоз	Не проводили	Ib	Наблюдение	ИП
3	I	66	Жен	Адено	Не хватило	IIa	Химиотерапия+операция	ИП
4	I	62	Жен	Лимфома	Хватило		Химиотерапия	ИП
5	I	68	Жен	Без патологии	Не проводили	IIA	Операция	ИО
6	I	67	Муж	Адено	Хватило	IIIB	Химио-иммуноterapia	ИП
7	I	49	Муж	Адено	Хватило	IV	Химио-иммуноterapia	ИП
8	I	39	Жен	Без патологии	Не проводили		Наблюдение	ИО
9	I	53	Муж	Недифференцированная карцинома	Хватило		Химиотерапия	ИП
10	I	64	Жен	Саркоидоз	Не проводили		Наблюдение	ИП
11	I	38	Жен	Саркоидоз	Не проводили		Наблюдение	ИП
12	I	45	Жен	Саркоидоз	Не проводили		Наблюдение	ИП
13	I	52	Муж	Саркоидоз	Не проводили		Наблюдение	ИП
14	I	62	Жен	Саркоидоз	Не проводили		Наблюдение	ИП
15	I	37	Муж	Саркоидоз	Не проводили		Наблюдение	ИП
16	I	28	Жен	Саркоидоз	Не проводили		Наблюдение	ИП
17	I	62	Жен	Адено	Не проводили	IV	Химиотерапия	ИП
18	II	40	Муж	МКР	Хватило	IV	Химиотерапия	ИП
19	II	57	Муж	Адено	Не проводили	IIa	Операция	ИП
20	II	57	Жен	Болезнь Кастлемана	Хватило		Операция	ИП
21	II	34	Жен	Саркоидоз	Не проводили		Наблюдение	ИП
22	II	75	Жен	МТС рака МЖ	Хватило		Химиотерапия	ИП
23	II	48	Муж	Саркоидоз	Не проводили		Наблюдение	ИП
24	II	67	Муж	Адено	Не проводили	IIIB	Химиотерапия	ИП
25	II	42	Жен	Не информативно	Не хватило		Наблюдение	Нет данных**
26	II	50	Жен	Не информативно	Не хватило		Наблюдение	Нет данных**
27	II	40	Муж	Не информативно	Не хватило		Наблюдение	ЛО
28	II	53	Муж	Саркоидоз	Не проводили		Наблюдение	ИП
29	II	34	Жен	Без патологии	Не проводили		Наблюдение	ИО
30	II	59	Жен	Метастаз колоректального рака	Хватило		Химиотерапия	ИП
31	II	61	Жен	МКР нейроэндокринный	Не проводили		Химиотерапия	ИП
32	II	34	Муж	Не информативно	Не хватило		Нет данных	ЛО
33	II	49	Жен	Саркоидоз	Хватило		Наблюдение	ИП
34	II	33	Муж	Саркоидоз	Не проводили		Наблюдение	ИП
35	II	22	Жен	Метастаз аденокарциномы желудка	Хватило		Химиотерапия	ИП

Примечание. I — методика криобиопсии через пункционный канал; II — методика биопсии с формированием мини-трахеотомии; МКР — мелкоклеточный рак; Адено — аденокарцинома; МТС — метастаз; \* — стадия TNM8 указана только для первичного рака легкого; ИП — истинно-положительный; ЛП — ложно-положительный; ИО — истинно-отрицательный; ЛО — ложно-отрицательный. \*\* — пациенты исключены из расчета клинической эффективности.

**Таблица 2.** Таблица «2×2» расчета клинической эффективности трансбронхиальной криобиопсии  
**Table 2.** Analysis of clinical effectiveness of transbronchial cryobiopsy

		Заболевание*	
		Есть	Нет
Трансбронхиальная криобиопсия	Положительный	28 (ИП)	0 (ЛП)
	Отрицательный	2 (ЛО)	3 (ИО)

*Примечание.* Чувствительность =  $ИП/ИП+ЛО = 28/30=93,3\%$ ; Специфичность =  $ИО/ИО+ЛП = 3/3=100\%$ ; Диагностическая точность =  $ИО+ИП/ИП+ЛО+ЛП+ИО = 31/33=94\%$ .  $PPV = ИП/ИП+ЛП = 28/28=100\%$   $NPV = ИО/ИО+ЛО = 3/5=60\%$ .

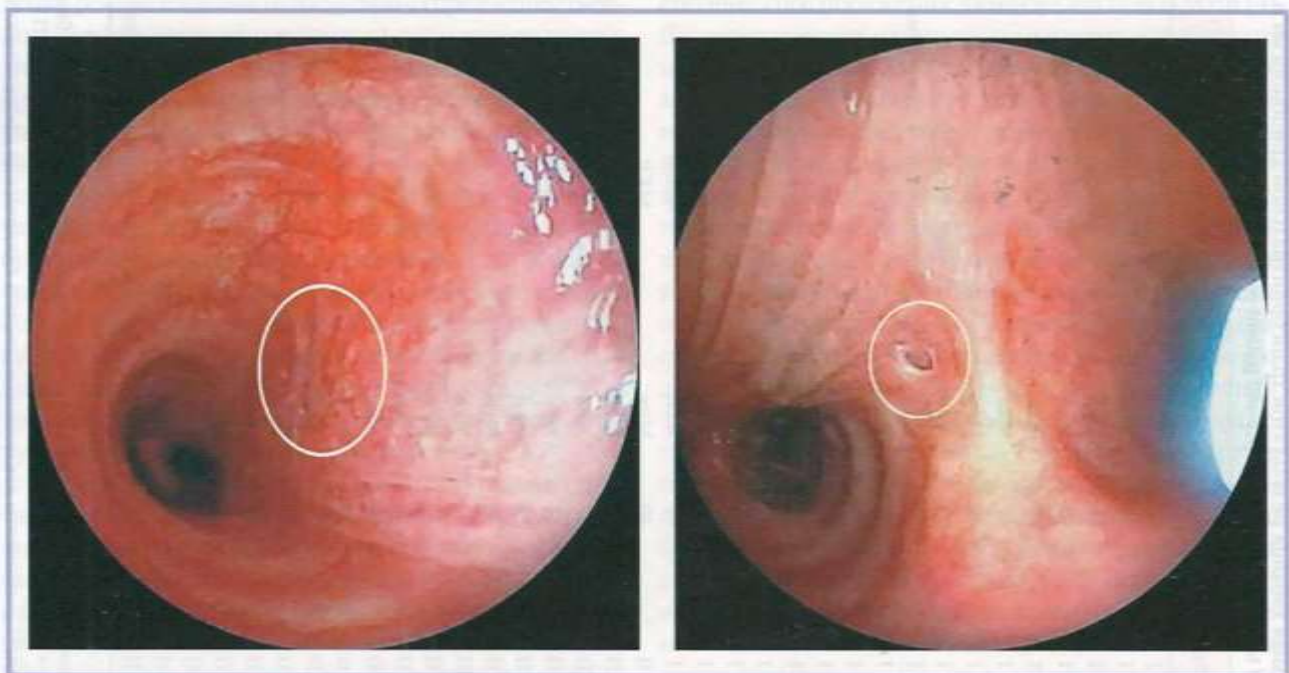
рить клиническую эффективность трансбронхиальной диагностики заболеваний средостения.

Подавляющее большинство исследований клинической эффективности трансбронхиальной эндоскопии проведено с целью исключения метастатического поражения внутригрудных лимфоузлов при НМРЛ. Клиническая значимость ЭБУС при медиастиальной лимфаденопатии неясного генеза и/или отсутствии морфологической верификации первичной опухоли легкого на момент исследования может быть переоценена. Так, при оценке диагностического метода нередко малоинформативные с клинической точки зрения результаты могут быть удалены из анализа, либо расценены как истинно-положительные в табл. 2, что может существенно завышать

чувствительность и специфичность [21]. Поэтому одной из основных задач нашей работы стала попытка разработать технологию, позволяющую получить объем ткани, достаточный в первую очередь для первичной дифференциальной диагностики новообразований и лимфаденопатии средостения.

Первый опыт выполнения трансбронхиальной криобиопсии при новообразованиях легких и средостения был нами получен в 2020 г. [13]. В настоящей работе представлены результаты пилотного исследования безопасности и клинической эффективности трансбронхиальной криобиопсии новообразований средостения, проведенного параллельно в трех центрах Москвы. Криобиопсию выполняли по двум методикам, различающимся формированием биопсийного канала со стороны трахеи или бронхов — путем пункции или эндоскопической трахеотомии при помощи игольчатого электрода.

До настоящего времени в литературе описаны единичные наблюдения трансбронхиальной криобиопсии при новообразованиях средостения. Описан метод трансбронхиальной криобиопсии с использованием одноразового криозонда под контролем эндоскопии [22]. В одном из наиболее крупных исследований J. Zhang и соавт. было рандомизировано 197 пациентов, которым выполняли трансбронхиальную криобиопсию или ЭБУС [23]. В работе J. Zhang и соавт. стенку бронха прокалывали игольчатым ножом, проведенным непосредственно через канал эхоброн-



**Рис. 4.** Рубцовые изменения стенки левого (слева) и правого (справа) главных бронхов после сквозного рассечения игольчатым ножом и выполнения трансбронхиальной медиастиальной криобиопсии из бифуркационной группы лимфоузлов.

**Fig. 4.** Cicatricial changes of the left (on the left) and right (on the right) main bronchi after through dissection with a needle knife and transbronchial mediastinal cryobiopsy of bifurcation lymph nodes.



хоскопа, с последующим выполнением биопсии одноразовым кризондом диаметром 1,1 мм [23]. Описанная нами техника биопсии имеет отличие в последовательном формировании биопсийного канала под контролем эндосонографии путем многократного вкола иглы или микротрахеотомии и дальнейшем выполнении биопсии многократным кризондом диаметром 1,9 мм через канал терапевтического бронхоскопа. Мы не получили клинически значимых осложнений в ходе исследования, что говорит о безопасности предложенной методики биопсии и может иметь потенциальные преимущества с экономической точки зрения за счет использования многократных кризондов.

Важным техническим аспектом процедуры следует считать рассечение не только стенки бронха в проекции биопсии, но и капсулы лимфоузла или исследуемого образования, что может увеличить информативность и обеспечить безопасность биопсии.

Чувствительность, специфичность и точность трансбронхиальной криобиопсии в нашей серии наблюдений составили 93,3, 100 и 94% соответственно. Необходимо отметить, что наибольшую информативность представленные критерии клинической эффективности метода имеют при описании бинарных результатов исследования (когда изучаемый признак присутствует или отсутствует), что невыполнимо при дифференциальном диагнозе и возможности получения различных вариантов гистологического заключения [21]. В рандомизированном исследовании J. Zhang и соавт. диагностическая ценность ТБКБ составила 91,8% по сравнению с 79,9% для ЭБУС ( $p=0,001$ ) [23]. В нашей работе диагностическая ценность ТБКБ составила 93,9% ( $n=33$ ).

Особое значение имеет интерпретация недиагностического материала — то есть морфологических заключений, по которым формулировка окончательного диагноза не представляется возможной. Таким пациентам показано проведение повторной биопсии или динамического наблюдения. В нашем исследовании неинформативный материал был получен у 4 (11,4) пациентов из 35, из них двое были направ-

лены на повторные биопсии, при которых в обоих наблюдениях был поставлен диагноз саркоидоз. Следует подчеркнуть, что именно редкие опухоли и неспецифическое поражение лимфоузлов средостения представляют особую сложность для дифференциального диагноза и наиболее часто являются причинами неинформативных исследований [21, 23]. В представленной работе чувствительность ТБКБ для редких опухолей (рассчитана на 17 пациентах, после исключения всех пациентов с НМРЛ и метастазами опухолей иных локализаций) составила 88,2%. Аналогичный показатель в исследовании J. Zhang и соавт. составил 80,9 и 53,2% для криобиопсии и тонкоигольной биопсии при ЭБУС соответственно [23].

Малый опыт одновременного выполнения стандартной трансбронхиальной тонкоигольной биопсии при ЭБУС и ТБКБ не позволяет в настоящее время говорить о преимуществах предложенной технологии. Сравнительная оценка клинической эффективности трансбронхиальной криобиопсии в отношении традиционных методов медиастинального стадирования НМРЛ требует проведения проспективных исследований. Однако сегодня мы можем с уверенностью говорить о безопасности и воспроизводимости трансбронхиальной криобиопсии под контролем эндосонографии.

## Заключение

Таким образом, трансбронхиальная медиастинальная криобиопсия является перспективным методом диагностики новообразований и лимфаденопатии средостения, который может занять особую нишу у пациентов с подозрением на саркоидоз или лимфопролиферативные заболевания. Необходимы дополнительные проспективные исследования для сравнительной оценки эффективности предложенной методики в разных группах пациентов.

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

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Sarma A, Heilbrun ME, Conner KE, Stevens SM, Woller SC, Elliott CG. Radiation and chest CT scan examinations: what do we know? *Chest*. 2012;142(3):750-760.
2. Van Haren RM, Delman AM, Turner KM, Waits B, Hemingway M, Shah SA, Starnes SL. Impact of the COVID-19 Pandemic on Lung Cancer Screening Program and Subsequent Lung Cancer. *Journal of the American College of Surgeons*. 2021;232(4):600-605. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.12.002>
3. De Leyn P, Dooms C, Kuzdzal J, Lardinois D, Passlick B, Rami-Porta R, Turra A, Van Schil P, Venuta F, Waller D, Weder W, Zielinski M. Revised ESTS guidelines for preoperative mediastinal lymph node staging for non-small-cell lung cancer. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2014;45(5):787-98. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu028>
4. Sampsonas F, Kakoullis L, Lykouras D, Karkoulas K, Spiropoulos K. EBUS: Faster, cheaper and most effective in lung cancer staging. *International Journal of Clinical Practice*. 2018;72(2). <https://doi.org/10.1111/ijcp.13053>
5. Rintoul RC, Skwarski KM, Murchison JT, Wallace WA, Walker WS, Penman ID. Endobronchial and endoscopic ultrasound-guided real-time fine-needle aspiration for mediastinal staging. *European Respiratory Journal*. 2005;25(3):416-421.

6. Navani N, Nankivell M, Lawrence DR, Lock S, Makker H, Baldwin DR, Stephens RJ, Parmar MK, Spiro SG, Morris S, Janes SM; Lung-BOOST trial investigators. Lung cancer diagnosis and staging with endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration compared with conventional approaches: an open-label, pragmatic, randomised controlled trial. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2015;3(4):282-289. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(15\)00029-6](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(15)00029-6)
7. Figueiredo VR, Cardoso PFG, Jacomelli M, Santos LM, Minata M, Terra RM. EBUS-TBNA versus surgical mediastinoscopy for mediastinal lymph node staging in potentially operable non-small cell lung cancer: a systematic review and meta-analysis. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2020;46(6):e20190221. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20190221>
8. Erer OF, Erol S, Anar C, Aydoğdu Z, Özkan SA. Diagnostic yield of EBUS-TBNA for lymphoma and review of the literature. *Endoscopic ultrasound*. 2017;6(5):317-322. <https://doi.org/10.4103/2303-9027.180762>
9. Jalil BA, Yasufuku K, Khan AM. Uses, limitations, and complications of endobronchial ultrasound. *Proceedings*. 2015;28(3):325-330. <https://doi.org/10.1080/08998280.2015.11929263>
10. Hetzel J, Hetzel M, Hasel C, Moeller P, Babiak A. Old meets modern: the use of traditional cryoprobes in the age of molecular biology. *Respiration*. 2008;76(2):193-197. <https://doi.org/10.1159/000135934>
11. Segmen F, Aktaş Z, Öztürk A, Kızılgöz D, Yılmaz A, Alici IO, Demirag F, Pehlivanoglu P. How many samples would be optimal for endobronchial cryobiopsy? *Surgical Endoscopy*. 2017;31(3):1219-1224. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-5095-3>
12. Maldonado F, Danoff SK, Wells AU, Colby TV, Ryu JH, Liberman M, Wahidi MM, Frazer L, Hetzel J, Rickman OB, Herth FJF, Poletti V, Yarmus LB. Transbronchial Cryobiopsy for the Diagnosis of Interstitial Lung Diseases: CHEST Guideline and Expert Panel Report. *Chest*. 2020;157(4):1030-1042. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.10.048>
13. Данилевская О.В., Аверьянов А.В., Чернышев А.Л., Самсонова М.В. Криотехнологии в эндоскопической диагностике и лечении заболеваний дыхательных путей. Что нужно, чтобы начать? *Эндоскопическая хирургия*. 2021;27(6):23-29. Danilevskaya OV, Averyanov AV, Chernyshev AL, Samsonova MV. Cryotechnologies in endoscopic diagnostics and treatment of respiratory diseases. What do you need to get started? *Endoscopic surgery*. 2021;27(6):23-29. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/endoskop20212706123>
14. Gurioli C, Ravaglia C, Romagnoli M, Casoni G, Tomassetti S, Nanni O, Poletti V. EBUS-TBNA in mediastinal/hilar lymphadenopathies and/or masses: an Italian case series. *The Clinical Respiratory Journal*. 2012;6(1):3-8. <https://doi.org/10.1111/j.1752-699X.2010.00232.x>
15. Bousema JE, van Dorp M, Noyez VJFM, Dijkgraaf MGW, Annema JT, van den Broek FJC. Unforeseen N2 Disease after Negative Endosonography Findings with or without Confirmatory Mediastinoscopy in Resectable Non-Small Cell Lung Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Thoracic Oncology*. 2019;14(6):979-992. <https://doi.org/10.1016/j.jtho.2019.02.032>
16. Пикин О.В., Рыбов А.Б., Александров О.А., Вурсол Д.А., Амриллиев А.М. Роль парастеральной медиастинотомии в диагностике опухолей средостения. *Исследования и практика в медицине*. 2019;6(2):10-19. Pikin OV, Ryabov AB, Alexandrov OA, Vursol DA, Amiraliev AM. The role of parasternal mediastinotomy in the diagnosis of mediastinal tumors. *Research in Practical Medicine Journal*. 2019;6(2):10-19. <https://doi.org/10.17709/2409-2231-2019-6-2-1>
17. Ost DE. Interpretation and application of the likelihood ratio to clinical practice in thoracic oncology. *Journal of Bronchology and Interventional Pulmonology*. 2022;29:62-70.
18. Adams K, Shah PL, Edmonds L, Lim E. Test performance of endobronchial ultrasound and transbronchial needle aspiration biopsy for mediastinal staging in patients with lung cancer: systematic review and meta-analysis. *Thorax*. 2009;64:757-762.
19. Chandra S, Nehra M, Agarwal D, Mohan A. Diagnostic accuracy of endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle biopsy in mediastinal lymphadenopathy: a systematic review and meta-analysis. *Respiratory Care*. 2012;57:384-391.
20. Zhang R, Ying K, Shi L, Zhang L, Zhou L. Combined endobronchial and endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration for mediastinal lymph node staging of lung cancer: a meta-analysis. *European Journal of Cancer*. 2013;49:1860-1867.
21. Gonzalez AV, Ost DE, Shojaee S. Diagnostic Accuracy of Bronchoscopy Procedures: Definitions, Pearls, and Pitfalls. *Journal of Bronchology and Interventional Pulmonology*. 2022;29(4):290-299. <https://doi.org/10.1097/LBR.0000000000000892>
22. Gershman E, Ikan A, Pertzov B, Rosengarten D, Kramer M. Mediastinal «deep freeze» — transcarinal lymphnode cryobiopsy. *Thoracic Cancer*. 2022;13(11):1592-1596. <https://doi.org/10.1111/1759-7714.14422>
23. Zhang J, Guo JR, Huang ZS, Fu WL, Wu XL, Wu N, Kuebler WM, Herth FJF, Fan Y. Transbronchial mediastinal cryobiopsy in the diagnosis of mediastinal lesions: a randomised trial. *European Respiratory Journal*. 2021;58(6):2100055. <https://doi.org/10.1183/13993003.00055-2021>

Поступила 04.04.2023

Received 04.04.2023

Принята к печати 12.05.2023

Accepted 12.05.2023

## Применение интегральных шкал в оценке риска послеоперационных осложнений и послеоперационной летальности

© З.А. БАГАТЕЛИЯ, Д.Н. ГРЕКОВ, А.Г. КОМАРОВА, В.М. КУЛУШЕВ, Н.Ю. СОКОЛОВ, И.Н. КУЦ, М.С. ЛЕБЕДЬКО

ГБУЗ Москвы «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения Москвы», Москва, Россия

### Резюме

В России количество операций, проводимых ежегодно, превышает 10 млн, и с каждым годом это число растет. Во всем мире актуальным является поиск шкалы или индекса, позволяющих до операции определить возможные послеоперационные осложнения и риск развития летального исхода. Коллективом авторов проанализированы имеющиеся на сегодняшний день шкалы оценки рисков послеоперационной смертности и летальности. Из множества выделены наиболее значимые в историческом значении и те, что, на наш взгляд, выглядят наиболее перспективно. Данные индексы сравнивались с клиническими рекомендациями и необходимым объемом предоперационной подготовки. Можно заключить, что данные шкалы являются хорошим подспорьем для хирурга и анестезиолога для оценки рисков, объема операционного вмешательства, а также характера и методов предоперационной подготовки, но они несовершенны и требуют доработки, в связи с чем в обозримом будущем разработка таких шкал является приоритетной задачей современной медицины.

**Ключевые слова:** интегральные шкалы, оценка риска, смертность, осложнения.

### Информация об авторах:

Багателья З.А. — e-mail: [bagateliyaz@mail.ru](mailto:bagateliyaz@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0001-5699-3695>  
Греков Д.Н. — e-mail: [grekov.doc@list.ru](mailto:grekov.doc@list.ru); <https://orcid.org/0000-0001-8391-1210>  
Комарова А.Г. — e-mail: [komarovaag@botkinmoscow.ru](mailto:komarovaag@botkinmoscow.ru); <https://orcid.org/0000-0002-8633-7012>  
Кулушев В.М. — e-mail: [kulushev@gmail.com](mailto:kulushev@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0003-0677-2338>  
Соколов Н.Ю. — e-mail: [strivp@mail.ru](mailto:strivp@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0002-0706-9575>  
Куц И.Н. — e-mail: [vanyu-kuts97@yandex.ru](mailto:vanyu-kuts97@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0003-1516-6110>  
Лебедько М.С. — e-mail: [lebedkomaksim@gmail.com](mailto:lebedkomaksim@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-3987-9361>  
Автор, ответственный за переписку: Кулушев В.М. — e-mail: [kulushev@gmail.com](mailto:kulushev@gmail.com)

### Как цитировать:

Багателья З.А., Греков Д.Н., Комарова А.Г., Кулушев В.М., Соколов Н.Ю., Куц И.Н., Лебедько М.С. Применение интегральных шкал в оценке риска послеоперационных осложнений и послеоперационной летальности. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;11:25–33. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311125>

## Integral scales in assessing the risk of postoperative morbidity and mortality

© Z.A. BAGATELIYA, D.N. GREKOV, A.G. KOMAROVA, V.M. KULUSHEV, N.Yu. SOKOLOV, I.N. KUTS, M.S. LEBEDKO

Botkin Clinical Hospital, Moscow, Russia

### Abstract

Annual number of surgeries exceeds 10 million in Russia, and this number is increasing every year. Searching for a scale or index determining the risk of postoperative complications and mortality is an important issue all over the world. The authors analyzed all available risk assessment scales for postoperative morbidity and mortality. The most significant ones in historical aspect and modern perspective grading systems were highlighted. We compared these indices with clinical recommendations and necessary preoperative preparation. Thus, these scales are valuable for surgeons and anesthesiologists to assess the risk, volume of surgical intervention and methods of preoperative management. However, they are not perfect and require improvement. Therefore, development of such scales is a priority objective of medicine in the foreseeable future.

**Keywords:** integral scales, risk assessment, mortality, complications.

### Information about the authors:

Bagateliya Z.A. — e-mail: [bagateliyaz@mail.ru](mailto:bagateliyaz@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0001-5699-3695>  
Grekov D.N. — e-mail: [grekov.doc@list.ru](mailto:grekov.doc@list.ru); <https://orcid.org/0000-0001-8391-1210>  
Komarova A.G. — e-mail: [komarovaag@botkinmoscow.ru](mailto:komarovaag@botkinmoscow.ru); <https://orcid.org/0000-0002-8633-7012>  
Kulushev V.M. — e-mail: [kulushev@gmail.com](mailto:kulushev@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0003-0677-2338>

Sokolov N.Yu. — e-mail: strivp@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0706-9575>

Kuts I.N. — e-mail: vanyu-kuts97@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1516-6110>

Lebedko M.S. — e-mail: lebedkomaksim@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3987-9361>

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

#### To cite this article:

Bagateliya ZA, Grekov DN, Komarova AG, Kulushev VM, Sokolov NYu, Kuts IN, Lebedko MS. Integral scales in assessing the risk of postoperative morbidity and mortality. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;11:25–33. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311125>

## Введение

В настоящее время клиники оснащены высокотехнологичным оборудованием, совершенствуются операционные техники и способы медикаментозной поддержки, что позволяет, по данным Федеральной службы государственной статистики, проводить более 9,5 млн оперативных вмешательств в круглосуточных стационарах, около 1 млн операций в рамках дневного стационара и более 600 тыс. вмешательств в амбулаторно-поликлинических условиях в год. И число оперативных вмешательств с каждым годом только растет. Это увеличивает актуальность оценки риска операционных осложнений и смертности в послеоперационном периоде в выборе метода лечения, предоперационной подготовки и послеоперационного ведения пациентов. В актуальных исследованиях, проводимых на территории США, было спрогнозировано увеличение количества операционных пособий, оказываемых ежегодно, и увеличение возраста пациентов, подвергающихся оперативному лечению [1, 3]. Доля оперированных пациентов пожилого возраста в 4 раза выше, чем молодого. Также растет число пациентов с сопутствующей коморбидной патологией [2, 3]. На основе представленных данных можно сделать вывод, что оценка риска оперативного вмешательства и прогнозирование послеоперационного периода играют очень важную роль в ведении пациентов на сегодняшний день.

Проблемам периоперационного ведения пациентов при проведении внесердечных хирургических вмешательств посвящен ряд российских и иностранных исследований, по данным которых можно сделать выводы, что более половины серьезных периоперационных осложнений (69%) приходится на сердечно-сосудистую патологию [2]. Объем предоперационной подготовки определяется категорией сложности хирургического вмешательства и наличием сопутствующей патологии у пациента. К группам высокого риска развития осложнений, требующим расширенного объема предоперационной подготовки, относятся пациенты перед обширными операциями, а также больные с сердечно-сосудистыми заболеваниями, курящие и имеющие сопутствующие заболевания, не получающие адекватной терапии.

Как мы уже заметили, на послеоперационные осложнения и послеоперационную смертность в равной степени влияет и объем оперативного вмешательства, который делится на низкий (менее 1% послеоперационных осложнений), средний (от 1 до 5% послеоперационных осложнений) и высокий риск (более 5% послеоперационных осложнений).

Начиная со шкалы оценки риска проведения анестезиологического пособия Американского общества анестезиологов (ASA) [4] до настоящего времени было разработано множество шкал, индексов и калькуляторов для оценки рисков операционного вмешательства, рисков проведения анестезиологического пособия и рисков развития осложнений в послеоперационном периоде. Все они развивались по принципу увеличения исследуемых факторов и достигли максимума в разработанном в Европе на основе анализа данных 19 тыс. пациентов из разных европейских стран индексе EuroSCORE, который насчитывает 68 периоперационных и 29 интраоперационных факторов риска [5].

## Факторы риска

Одним из основных факторов риска развития послеоперационных осложнений является тип проводимого вмешательства. Серьезные нежелательные сердечно-сосудистые и цереброваскулярные осложнения возникают приблизительно в 3% случаев у пациентов, подвергшихся большим, некардиохирургическим операциям. И чаще у пациентов после сердечно-сосудистых и торакальных операций, и операций по трансплантации органов. Так, например, осложнения со стороны дыхательной системы колеблются от 10 до 40% у пациентов, оперированных на органах верхних отделов живота и органах грудной клетки [6–10]. Другие факторы риска берут основу в образе жизни пациента. Это такие факторы, как неподвижный образ жизни, ожирение, курение, употребление алкоголя и наркотических веществ. У пациентов, занимающихся спортом, ведущих подвижный образ жизни или имеющих индекс массы тела в пределах нормальных значений, намного выше толерантность к физическим нагрузкам и стрессам, следовательно, пере-

носимость операционного вмешательства выше. Пациенты, неспособные преодолеть более двух этажей, ассоциированы с более высоким риском сердечно-сосудистых осложнений [11]. Смертность у курильщиков в послеоперационном периоде увеличивается на 20%, а количество значимых послеоперационных осложнений со стороны дыхательной системы, инфекционных осложнений, сосудистых нарушений увеличивается на 40% [12]. Употребление алкоголя увеличивает процент инфекционных осложнений и осложнений со стороны респираторных органов [13]. Наркотические средства воздействуют на сердце и сосуды, а также на легкие и органы респираторного тракта, что влияет на ведение пациента в послеоперационном периоде.

Отдельным блоком, как факторы риска, стоят отклонения в показателях работы систем организма, сопутствующие заболевания и пережитые в анамнезе острые состояния. Так, например, уровень гемоглобина менее 12 г/дл до операции, по ряду исследований, ассоциирован с увеличением риска смерти после операции [14–15]. Высокое давление ассоциировано с риском послеоперационной ишемии сердца и инфаркта миокарда. Поэтому давление должно контролироваться, в частности, с применением  $\beta$ -блокаторов. Но в ряде исследований было доказано отрицательное воздействие на количество послеоперационных тромбозов, брадикардий и гипотензий [16–18]. Список кардиоваскулярных патологий, влияющих на исход заболевания, достаточно большой. Для пациентов с заболеванием сосудов рекомендуется прием статинов [7, 19–21], антиагрегантов [23, 24, 42] и профилактическая реваскуляризация. Эффективность профилактической реваскуляризации подтверждается тем, что у пациентов с бессимптомной стенокардией, подвергшихся реваскуляризации, зафиксировано меньше послеоперационных осложнений, чем у пациентов с симптомной стенокардией [22, 25, 26]. Наличие в анамнезе инфаркта миокарда достаточно для предположения об увеличении периоперационного риска. Наибольшее количество осложнений возникает у пациентов с низкой фракцией выброса, чем у пациентов с сохранной фракцией выброса [27]. Инфаркт миокарда и пожилой возраст также являются предикторами возникновения аритмий в послеоперационном периоде. По данным статистики, послеоперационные аритмии у таких пациентов возникают в 8%.

### Исследования, необходимые перед операцией

Все патологии и состояния способны вызвать осложнения как в процессе операции, так и в послеоперационном периоде.

Для пациентов, скомпрометированных по дыхательной системе, среди которых самые частые —

обструктивная болезнь легких, астма, апноэ во время сна, — обязательно проведение предоперационной спирометрии. Возможность оценки осложнений по системе ARISCAT (Assess Respiratory Risk in Surgical Patients in Catalonia). Данная шкала позволяет достаточно достоверно прогнозировать послеоперационные осложнения со стороны дыхательной системы [28, 29].

Пациентам, страдающим сахарным диабетом, необходимо выполнение биохимического анализа крови перед операцией, поскольку они имеют повышенный риск таких осложнений, как гипергликемия, гипогликемия, диабетический кетоацидоз, послеоперационные инфекции и тромбообразование. Для предоперационного обследования необходимо исследовать уровень сывороточной глюкозы или уровень гликированного гемоглобина, при том, что первое — предпочтительнее [30].

Для пациентов с хроническими заболеваниями почек обязательным этапом предоперационной подготовки служит исследование скорости клубочковой фильтрации, биохимический анализ крови и исследование уровня креатинина. Если пациенту проводится гемодиализ, то его выполнение необходимо за сутки до операции.

Для беременных женщин необходимо полное обследование состояния организма, хотя риск послеоперационной смертности у беременных не больше, чем у остальных женщин со схожими показателями, могут встречаться такие осложнения, как аборт, преждевременные роды, задержка внутриутробного развития плода и необходимость экстренного кесарева сечения [31, 32]. Также операция, наркоз и медикаментозное лечение могут носить тератогенный или мутагенный эффект. Именно поэтому перед операцией необходима консультация анестезиолога, акушера и хирурга вместе с пациенткой.

Пациентам с сопутствующей кардиальной патологией необходимо оценить параметры гемодинамики и, в зависимости от срочности операционного лечения и показателей, выбрать дальнейшую тактику лечения. В случае экстренной операции необходимо скорректировать медикаментозную терапию. В случаях плановых операций необходимый объем дообследования включает электрокардиографию (ЭКГ), эхокардиографию (Эхо-КГ), при необходимости компьютерную томографию (КТ), чреспищеводное Эхо-КГ, ангиографию. У пациентов с хронической сердечной недостаточностью используются различные варианты эргометрий, а также эргоспирометрия. Для пациентов с кардиальной патологией наиболее важным является оценка функциональных резервов внутрисердечной гемодинамики. Поэтому перед плановым хирургическим вмешательством проведение нагрузочных проб является обязательной частью предоперационного обследования [54].

Многие факторы влияют на послеоперационные осложнения. Многие люди даже при современном уровне развития медицины могут не знать о наличии у себя факторов риска и отклонений в работе тех или иных систем органов. Поэтому лишь комплексное обследование пациента перед операцией может минимизировать развитие послеоперационных осложнений и смертности.

### Предоперационные шкалы развития осложнений и смертности

В 1962 г. Американским обществом анестезиологов была разработана пятиуровневая шкала оценки периоперационного риска, в основу которой было заложено определение физического статуса пациента, разделение пациентов на уровни и прогнозирование летального исхода на основе собранных данных.

ASA I — это здоровые пациенты, риск развития летальности у которых составляет 0,06—0,08%. ASA II — это пациенты с легким системным заболеванием, риск летальности в этом случае — 0,27—0,4%. Категория ASA III выставляется пациенту с тяжелым системным заболеванием, у которого риск летальности — 1,8—4,3%. ASA IV и ASA V ставятся пациентам с сопутствующей патологией, представляющей постоянную угрозу для жизни, и умирающим пациентам, операция которым проводится по жизненным показаниям. Риски летального исхода в этих случаях равны 7,8—23% и 9,4—51% соответственно. Пациенты с уровнем ASA VI — это пациенты с констатированной смертью мозга.

Однако шкала ASA является субъективным инструментом оценки общего состояния больного, основанным на мнении врача. Хотя в исследованиях R. Sutton, A. Donati, D.L. Davenport была доказана приемлемая прогностическая ценность данной шкалы в оценке риска госпитальной и 30-дневной летальности [33].

В 1977 г. был разработан индекс Goldman (CRI) — индекс оценки риска кардиальных осложнений у пациентов после операций, не относящихся к сердечно-сосудистым. В индексе оцениваются 9 независимых показателей, коррелирующих с риском послеоперационной летальности: возраст старше 70 лет; инфаркт миокарда в последние 6 мес; S2 галоп или набухание яремных вен; значимый клапанный аортальный стеноз; любой ритм, за исключением синусового или раннее сокращение предсердий на последней предоперационной ЭКГ; более 5 экстрасистол в минуту, зарегистрированных в любое время до операции; PaO<sub>2</sub> менее 60 мм рт.ст. или PaCO<sub>2</sub> более 50 мм рт.ст.; K<sup>+</sup> менее 3,0 ммоль/л или HCO<sub>3</sub> менее 20 мэкв/л; азот мочевины более 50 или креатинин более 3,0 мг/дл.; ненормальный уровень сывороточной глутаминоксалаттрансаминазы; при-

знаки хронических заболеваний печени или постельный режим в связи с экстракардиальными заболеваниями; лапаротомия, торакотомия или оперативное вмешательство на аорте, либо экстренное оперативное вмешательство. За каждый из критериев выставляется определенное количество баллов, по сумме которых на основе многофакторного анализа были выявлены 4 степени риска развития осложнений. I класс — риск развития осложнений составляет 1—7%. Для II класса — 7—11%. А для III и IV — 14—38% и 30—100% соответственно.

Но в ряде исследований было продемонстрировано, что точность индекса Goldman (CRI) не превышала 69% (34,35), что привело к совершенствованию этой шкалы группами под руководством A. Detsky в 1986 г. и Lee в 1999 г.

В индексе A. Detsky учитываются такие показатели, как тяжесть стенокардии, критический аортальный стеноз и тяжесть альвеолярного отека легких. Пациенты разделяются уже на три класса. Для пациентов I класса риск развития осложнений составляет 5%. Для II класса — 27%. А для III — более 60%. Включение данных показателей и разделение пациентов на 3 класса позволили повысить чувствительность и специфичность до 75% [36].

Индекс Lee или индекс RCRI представляет собой измененный и упрощенный индекс CRI. В нем учитываются такие факторы, как операция высокого риска в отношении развития ИМ, ишемическая болезнь сердца, хроническая сердечная недостаточность в анамнезе, цереброваскулярные заболевания в анамнезе, инсулинзависимый сахарный диабет, уровень креатинина более 2 мг/дл. За каждый критерий ставится 1 балл.

Степень развития возможных сердечно-сосудистых осложнений оценивается при наличии 0 баллов — 0,4%, 1 балла — 0,9%, 2 баллов — 6,6%, при более 3 баллов — 11% [2, 34]. В систематическом обзоре под руководством M. Ford было продемонстрировано, что индекс Lee достоверно оценивает риски развития сердечно-сосудистых осложнений у пациентов после некардиологических операций, однако неудовлетворителен в отношении прогнозирования послеоперационной смертности.

В 2007 г. в США ретроспективно проанализировали базу данных пациентов, чтобы выделить основные факторы риска развития послеоперационных кардиологических осложнений и пришли к выводу, что около 50% сердечно-сосудистых осложнений обусловлены имеющимися до операции сопутствующими заболеваниями. На основе чего создали шкалу MICA-NSQIP, учитывающую функциональный статус пациента по системе ASA, возраст пациентов, изменение креатинина плазмы крови (>1,5 мг/дл) и тип оперативного вмешательства. Однако чувствительность и специфичность составили всего 64 и 71% соответственно. Стоит также

учитывать тот факт, что данная шкала разработана и одобрена на данных только ретроспективных анализов и может недооценивать риск развития инфаркта миокарда [37].

В 2013 г. на основе MICA-NSQIP Американским колледжем хирургов был создан калькулятор ACS-NSQIP, отражающий риск развития инфаркта миокарда и остановки кровообращения в течение 30 дней после операции. Данный калькулятор, основанный на оценке предоперационных сопутствующих патологий и послеоперационных осложнений более чем 1 млн пациентов, учитывает 21 показатель и вид операции. По данным анализа была установлена чувствительность данной шкалы в 84%, специфичность 54%, а отрицательная прогностическая значимость составила 100% [34, 39].

Определение функционального статуса пациентов используется еще в ряде шкал оценки риска осложнений в послеоперационном периоде, таких как SORT, SRS, POSPOM, NZRISK, SMPM.

Шкала SRS (Surgical Risk Scale) основана на оценке трех параметров [39]: экстренности оперативного вмешательства, сложности операции и класса пациента по ASA.

Шкала SORT (Surgical Outcome Risk Tool) шкала риска исхода в хирургии представлена следующим уравнением:

$$\begin{aligned} \text{балл по шкале} = & (\text{ASA III} \cdot 1,411) + (\text{ASA IV} \cdot 2,378) + \\ & (\text{ASA V} \cdot 4,081) + (\text{операция экстренная} \\ & \text{отсроченная} \cdot 1,236) / (\text{операция экстренная} \\ & \text{неотложная} \cdot 1,657) / (\text{операция немедленная} \cdot 2,452) + \\ & (\text{локализация высокого риска} \cdot 0,712) + \\ & (\text{повышенная сложность операции} \cdot 0,381) + \\ & (\text{онкологическое заболевание} \cdot 0,667) + \\ & (\text{возраст } 65\text{—}79 \text{ лет} \cdot 0,777) / (\text{возраст} \\ & >79 \text{ лет} \cdot 1,591) [40]. \end{aligned}$$

Шкала NZRISK (New Zealand RISK) является адаптацией шкалы SORT; сумма баллов определяется по формуле:

$$\begin{aligned} M = & (\text{возраст в годах} \cdot 0,060) + (\text{экстренность} \\ & \text{операции} \cdot 2,236) + (\text{ASA III} \cdot 0,448) / (\text{ASA IV} \\ & \text{или ASA V} \cdot 0,752) + (\text{тяжесть операции 4-й} \\ & \text{или 5-й категории} \cdot 0,593) + (\text{онкология} \cdot 0,936) + \\ & (\text{операции на органах желудочно-кишечного} \\ & \text{тракта} \cdot 0,640) / (\text{операции на органах мочеполовой} \\ & \text{системы} \cdot 0,391) + (\text{национальность Маори} \cdot 0,534) + \\ & (\text{национальность Полинезиец} \cdot 0,040) + (\text{мужской} \\ & \text{пол} \cdot 0,018) [41]. \end{aligned}$$

Шкала SMPM (Surgical Mortality Probability Model) основана на определении физического статуса ASA (I, II, III, IV и V классу соответствует 0, 2, 4, 5 или 6 баллов соответственно). Операциям среднего риска и высокого риска соответствует 1 или 2 балла соответственно, один балл добавляется при экстренной операции [42].

### Результаты прогностической ценности интегральных шкал методом ROC-анализа

#### ROC analysis of predictive value for various integral scales

Шкала	Осложнения (AUC-ROC)	Летальность (AUC-ROC)
SRS	0,727	0,860
SORT	0,738	0,823
NZRISK	0,763	0,807
SMPM	0,732	0,852
POSPOM	0,764	0,811

Шкала POSPOM (Preoperative Score to Predict Postoperative Mortality) основана на оценке наличия сопутствующих заболеваний, каждому из которых присваивается определенное количество баллов (от 1 до 4), которые затем суммируются, а также на оценке риска оперативного вмешательства (каждому виду операции также присваивается балл (от 0 до 22). Сумма баллов — от 0 до 58 максимально [43].

В многоцентровых исследованиях определяли прогностическую ценность данных шкал с помощью ROC-анализа, расчетом AUC-ROC. Авторы разделяли полученные результаты на три группы: 1) отличную прогностическую значимость получали при значениях AUC-ROC более 0,9; 2) хорошую прогностическую значимость — при AUC-ROC от 0,8 до 0,9; 3) удовлетворительную — от 0,7 до 0,8 (см. таблицу).

По результатам многоцентровых исследований данные шкалы обладают хорошей прогностической ценностью в отношении определения 30-дневной летальности после обширных абдоминальных операций. Однако в прогнозировании осложнений были только удовлетворительны. Шкалы NZRISK и POSPOM предпочтительны для оценки риска послеоперационных осложнений, демонстрируя сравнимую удовлетворительную прогностическую ценность. Шкалы NZRISK и SORT предпочтительны для оценки риска послеоперационного пареза кишечника, демонстрируя AUC-ROC 0,714 и 0,704 соответственно. Шкалы SRS и SMPM предпочтительны для оценки риска раневой инфекции, демонстрируя удовлетворительную прогностическую ценность AUC-ROC 0,787 и 0,772, и риска развития респираторных осложнений, демонстрируя удовлетворительную прогностическую ценность AUC-ROC 0,799 и 0,796. Хорошую прогностическую ценность в отношении сердечно-сосудистых осложнений демонстрируют шкалы NZRISK и POSPOM AUC-ROC 0,810 и 0,803, а в отношении острого почечного повреждения — POSPOM и SRS — AUC-ROC 0,832 и 0,827. Отличную прогностическую ценность AUC-ROC 0,937 и 0,903 в отношении риска развития послеоперационного делирия показали шкалы POSPOM и NZRISK [44].

### POSSUM (Physiological and Operative Severity Scoring System for Enumeration of Morbidity and Mortality)

Шкала физиологической и операционной тяжести для подсчета смертности и заболеваемости (POSSUM) оценивает вышеназванные показатели в общей хирургии на догоспитальном этапе. Данный калькулятор можно использовать как для неотложной, так и для плановой хирургии. Для оценки по шкале POSSUM проводится суммирование баллов, по итогам которого выставляется группа риска. В ряде исследований данная шкала продемонстрировала AUC-ROC от 0,700 до 0,920 в отношении риска развития осложнений в течение 30 дней после операции. Также в других исследованиях Прогнозируемый риск POSSUM хорошо коррелирует с наблюдаемыми показателями смертности и заболеваемости ( $p < 0,001$ ).

С момента первоначальной публикации POSSUM оценка была изменена и подтверждена для многочисленных подтипов операций и клинических сценариев, в том числе Cr-POSSUM — для колоректальной хирургии, Vascular-POSSUM — для сосудистой хирургии, O-POSSUM — для операций на желудке, POSSUM-HE — для ортопедической хирургии. Для всех вариантов прогностическая ценность была выше при использовании в своих узкоспециализированных направлениях.

Первоначальный POSSUM был модифицирован исследователями из Портсмута, которые получили более точный прогноз смертности, и теперь модель P-POSSUM чаще используется для расчета компонента смертности. Так, два исследования, изучавшие 30-дневную летальность после обширных оперативных вмешательств, выявили высокую прогностическую значимость шкалы (AUC-ROC 0,9 и 0,92), A. Donati и соавт. получили подобные данные для госпитальной летальности (AUC-ROC 0,91). Однако у шкалы есть недостатки — она включает в себя интраоперационные факторы и потому не может считаться предоперационным методом оценки риска: некоторые переменные достаточно субъективны, а их количество велико (18 параметров).

### Обсуждение

Из множества представленных на сегодняшний день шкал, индексов и калькуляторов прогноза по-

слеоперационной летальности и риска развития осложнений ни один вариант не отвечает полностью на предъявляемые на сегодняшний день требования.

Шкала ASA субъективна и зависит полностью от квалификации врача [33]. В индексе Goldman оцениваются уже объективные показатели, но ее чувствительность всего 69% [34, 35]. Созданные на основе индекса Goldman шкалы A. Detsky и Lee также имеют свои недостатки. Чувствительность и специфичность первой оценивается в 75% [36], а вторая вообще оказалась неудовлетворительна в прогнозировании послеоперационной смертности [2, 34]. Индекс MICA-NSQIP показал чувствительность всего в 64% и одобрен только на основе ретроспективных данных [37]. Шкалы SORT, SRS, POSPOM, NZRISK, SMPM по данным многоцентровых исследований удовлетворительны только в отношении прогнозирования послеоперационных осложнений. NZRISK и POSPOM предпочтительны для оценки сердечно-сосудистых осложнений и риска развития послеоперационного делирия, POSPOM и SRS — для прогнозирования острого повреждения почек. Шкалы SRS и SMPM предпочтительны для прогнозирования развития раневой инфекции и респираторных осложнений [44]. Перспективно выглядят калькуляторы ACS-NSQIP и POSSUM. Но для первого специфичность составила 54%, поэтому есть риски переоценки состояния пациентов, хотя чувствительность достигает 84% [34, 39]. А для второго разработаны всевозможные вариации, лучше оценивающие по отдельности различные виды осложнений и смертность [45–53].

### Заключение

Большинство шкал зависят и в ближайшем будущем будут зависеть от компетентности применяющего их врача. Именно поэтому разработка, внедрение и использование в практике индексов, не зависящих от врача, универсальных для разных пациентов и подходящих для всех видов оперативных вмешательств на догоспитальном этапе, является актуальной и приоритетной задачей современной медицины.

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



## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Devereaux PJ, Sessler DI. Cardiac Complications in Patients Undergoing Major Noncardiac Surgery. *The New England Journal of Medicine*. 2015;373(23):2258-2269. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1502824>
- Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, Anker S, Botker HE, Hertz SD, Ford I, Gonzalez-Juanatey JR, Gorenek B, Heyndrickx GR, Hoelt A, Huber K, Iung B, Kjeldsen KP, Longrois D, Lüscher TF, Pietard L, Poock S, Price S, Roffi M, Sirnes PA, Sousa-Uva M, Voudris V, Funck-Brentano C; Authors/Task Force Members. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *European Heart Journal*. 2014;35(35):2383-23431. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu282>
- Mureddu GF. Current multivariate risk scores in patients undergoing non-cardiac surgery. *Monaldi Archives for Chest Disease*. 2017;87(2):848.
- Saklad M. Grading of patients for surgical procedures. *Anesthesiology*. 1941;2:281-284.
- Roques F, Nashef SA, Michel P. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19,030 patients. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 1999;15:816-823.
- Glance IG, Lush G, Mannar EL. The Surgical Mortality Probability Model derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. *Annals of Surgery*. 2012;255:696-702.
- Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, Hall TS, Abdelhamid M, Barbatto E, De Hert S, de Laval I, Geisler T, Hinterbuchner L, Ibanez B, Lenarczyk R, Mansmann UR, McGreevy P, Mueller C, Muneretto C, Niessner A, Potpara TS, Ristić A, Sade LE, Schirmer H, Schöpke S, Sillesen H, Skulstad H, Torracca L, Tutarel O, Van Der Meer P, Wojakowski W, Zacharowski K; ESC Scientific Document Group. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *European Heart Journal*. 2022;43(39):3826-3924. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac270>
- Eagle KA, Berger PB, Calkins H, Chaitman BR, Ewy GA, Fleischmann KE, Fleisher LA, Froehlich JB, Gusberg RJ, Leppo JA, Ryan T, Schlant RC, Winters WL Jr, Gibbons RJ, Antman EM, Alpert JS, Faxon DP, Fuster V, Gregoratos G, Jacobs AK, Hiratzka LF, Russell RO, Smith SC Jr; American College of Cardiology; American Heart Association. ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery—executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2002;39(3):542-53. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(01\)01788-0](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(01)01788-0)
- Smilowitz NR, Gupta N, Ramakrishna H, Guo Y, Berger JS, Bangalore S. Perioperative Major Adverse Cardiovascular and Cerebrovascular Events Associated With Noncardiac Surgery. *JAMA Cardiology*. 2017;2(2):181-187. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2016.4792>
- Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation. *The New England Journal of Medicine*. 1999;340(12):937-944. <https://doi.org/10.1056/NEJM199903253401207>
- Lurati Buse GAL, Puelacher C, Gualandro DM, Genini AS, Hidvegi R, Bolliger D, Arslani K, Steiner LA, Kindler C, Mueller C; BASEL-PMI Investigators. Association between self-reported functional capacity and major adverse cardiac events in patients at elevated risk undergoing noncardiac surgery: a prospective diagnostic cohort study. *British Journal of Anaesthesia*. 2021;126(1):102-110. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.08.041>
- Pierre S, Rivera C, Le Maître B, Ruppert AM, Bouaziz H, Wirth N, Saboye J, Sautet A, Masquelet AC, Tournier JJ, Martinet Y, Chaput B, Durieux B. Guidelines on smoking management during the perioperative period. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. 2017;36(3):195-200. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2017.02.002>
- Grønkjær M, Eliassen M, Skov-Ettrup LS, Tolstrup JS, Christiansen AH, Mikkelsen SS, Becker U, Flensburg-Madsen T. Preoperative smoking status and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Surgery*. 2014;259(1):52-71. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3182911913>
- Fowler AJ, Ahmad T, Phull MK, Allard S, Gillies MA, Pearse RM. Meta-analysis of the association between preoperative anaemia and mortality after surgery. *British Journal of Surgery*. 2015;102(11):1314-1324. <https://doi.org/10.1002/bjs.9861>
- Wensink MJ, Lu Y, Tian L, Shaw GM, Rizzi S, Jensen TK, Mathiesen ER, Skakkebaek NE, Lindahl-Jacobsen R, Eisenberg ML. Preconception Antidiabetic Drugs in Men and Birth Defects in Offspring: A Nationwide Cohort Study. *Annals of Internal Medicine*. 2022;175(5):665-673. <https://doi.org/10.7326/M21-4389>
- POISE Study Group; Devereaux PJ, Yang H, Yusuf S, Guyatt G, Leslie K, Villar JC, Xavier D, Chrolavicius S, Greenspan L, Pogue J, Pais P, Liu L, Xu S, Málaga G, Avezum A, Chan M, Montori VM, Jacka M, Choi P. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2008;371(9627):1839-1847. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60601-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60601-7)
- Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2001;37(1):153-156. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(00\)01054-8](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(00)01054-8)
- Blessberger H, Lewis SR, Pritchard MW, Fawcett LJ, Domanovits H, Schlager O, Wildner B, Kammler J, Steinwender C. Perioperative beta-blockers for preventing surgery-related mortality and morbidity in adults undergoing cardiac surgery. *Cochrane Database and Systematic Reviews*. 2019;9(9):CD013435. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013435>
- Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkurt B, Davila-Roman VG, Gerhard-Herman MD, Holly TA, Kane GC, Marine JE, Nelson MT, Spencer CC, Thompson A, Ting HH, Uretsky BF, Wijesundera DN; American College of Cardiology; American Heart Association. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *JACC: Journal of the American College of Cardiology*. 2014;64(22):77-137. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.07.944>
- Le Manach Y, Godet G, Coriat P, Martinon C, Bertrand M, Fléron MH, Riou B. The impact of postoperative discontinuation or continuation of chronic statin therapy on cardiac outcome after major vascular surgery. *Anesthesia & Analgesia*. 2007;104(6):1326-1333, table of contents. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000263029.72643.10>
- Granger CB, Alexander JH, McMurray JJ, Lopes RD, Hylek EM, Hanna M, Al-Khalidi HR, Ansell J, Atar D, Avezum A, Bahit MC, Diaz R, Easton JD, Ezekowitz JA, Flaker G, Garcia D, Ghalibaf M, Gersh BJ, Golitsyn S, Goto S, Hermosillo AG, Hohnloser SH, Horowitz J, Mohan P, Jansky P, Lewis BS, Lopez-Sendon JL, Pais P, Parkhomenko A, Verheugt FW, Zhu J, Wallentin L; ARISTOTLE Committees and Investigators. Apixaban versus warfarin in patients with atrial fibrillation. *The New England Journal of Medicine*. 2011;365(11):981-992. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1107039>
- Writing Committee Members; Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, Bates ER, Beckie TM, Bischoff JM, Bittl JA, Cohen MG, DiMaio JM, Don CW, Frenes SE, Gaudino MF, Goldberger ZD, Grant MC, Jaswal JB, Kurlansky PA, Mehran R, Metkus TS Jr, Nwacheta LC, Rao SV, Selke FW, Sharma G, Yong CM, Zwischenberger BA. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2022;79(2):21-129. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.09.006>

23. Devereaux PJ, Xavier D, Pogue J, Guyatt G, Sigamani A, Garutti I, Leslie K, Rao-Melacini P, Chrolavicius S, Yang H, Macdonald C, Avezum A, Lanthier L, Hu W, Yusuf S; POISE (PeriOperative ISchemic Evaluation) Investigators. Characteristics and short-term prognosis of perioperative myocardial infarction in patients undergoing noncardiac surgery: a cohort study. *Annals of Internal Medicine*. 2011;154(8):523-528. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-154-8-201104190-00003>
24. Graham MM, Sessler DI, Parlow JL, Biccard BM, Guyatt G, Leslie K, Chan MTV, Meyhoff CS, Xavier D, Sigamani A, Kumar PA, Mrkobrada M, Cook DJ, Tandon V, Alvarez-Garcia J, Villar JC, Painter TW, Landoni G, Fleischmann E, Lamy A, Whitlock R, Le Manach Y, Aphanh-Lam M, Cata JP, Gao P, Terblanche NCS, Ramana PV, Jamieson KA, Bessissow A, Mendoza GR, Ramirez S, Diemunsch PA, Yusuf S, Devereaux PJ. Aspirin in Patients With Previous Percutaneous Coronary Intervention Undergoing Noncardiac Surgery. *Annals of Internal Medicine*. 2018;168(4):237-244. <https://doi.org/10.7326/M17-2341>
25. McFalls EO, Ward HB, Moritz TE, Goldman S, Krupski WC, Littooy F, Pierpont G, Santilli S, Rapp J, Hattler B, Shunk K, Jaenicke C, Thottapurathu L, Ellis N, Reda DJ, Henderson WG. Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery. *The New England Journal of Medicine*. 2004;351(27):2795-2804. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa041905>
26. Garcia S, Moritz TE, Goldman S, Littooy F, Pierpont G, Larsen GC, Reda DJ, Ward HB, McFalls EO. Perioperative complications after vascular surgery are predicted by the revised cardiac risk index but are not reduced in high-risk subsets with preoperative revascularization. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*. 2009;2(2):73-77. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.108.827683>
27. Flu WJ, van Kuijk JP, Hoeks SE, Kuiper R, Schouten O, Goei D, Elhendy A, Verhagen HJ, Thomson IR, Bax JJ, Fleisher LA, Poldermans D. Prognostic implications of asymptomatic left ventricular dysfunction in patients undergoing vascular surgery. *Anesthesiology*. 2010;112(6):1316-1324. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181da89ca>
28. Canet J, Gallart L, Gomar C, Paluzie G, Vallès J, Castillo J, Sabaté S, Mazo V, Briones Z, Sanchis J; ARISCAT Group. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology*. 2010;113(6):1338-1350. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181fc6e0a>
29. Mazo V, Sabaté S, Canet J, Gallart L, de Abreu MG, Belda J, Langeron O, Hoelt A, Pelosi P. Prospective external validation of a predictive score for postoperative pulmonary complications. *Anesthesiology*. 2014;121(2):219-231. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000334>
30. Park J, Oh AR, Lee SH, Lee JH, Min JJ, Kwon JH, Kim J, Yang K, Choi JH, Lee SC, Gwon HC, Kim K, Ahn J, Lee SM. Associations Between Preoperative Glucose and Hemoglobin A1c Level and Myocardial Injury After Noncardiac Surgery. *J Am Heart Assoc*. 2021;10(7):e019216. <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.019216>
31. Abdelwahab M, Lynch CD, Schneider P, Thung S, Costantine MM, O'Malley D, Landon MB, Pawlik TM, Venkatesh KK. Postoperative complications after non-obstetric surgery among pregnant patients in the National Surgical Quality Improvement Program, 2005-2012. *American Journal of Surgery*. 2022;223(2):364-369. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2021.04.002>
32. Balinskaitė V, Bottle A, Sodhi V, Rivers A, Bennett PR, Brett SJ, Aylin P. The Risk of Adverse Pregnancy Outcomes Following Nonobstetric Surgery During Pregnancy: Estimates From a Retrospective Cohort Study of 6.5 Million Pregnancies. *Annals of Surgery*. 2017;266(2):260-266. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001976>
33. Wolters U, Wolf T, Stützer H, Schröder T. ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcome. *British Journal of Anaesthesia*. 1996;77(2):217-222. <https://doi.org/10.1093/bja/77.2.217>
34. Mureddu GF. Current multivariate risk scores in patients undergoing non-cardiac surgery. *Monaldi Archives for Chest Disease*. 2017;87(2):848.
35. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B, Burke DS, O'Malley TA, Goroll AH, Caplan CH, Nolan J, Carabello B, Slater EE. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *The New England Journal of Medicine*. 1977;297(16):845-850. <https://doi.org/10.1056/NEJM197710202971601>
36. Detsky AS, Abrams HB, McLaughlin JR, Drucker DJ, Sasson Z, Johnston N, Scott JG, Forbath N, Hilliard JR. Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *Journal of General Internal Medicine*. 1986;1(4):211-219. <https://doi.org/10.1007/BF02596184>
37. Gupta PK, Gupta H, Sundaram A, Kaushik M, Fang X, Miller WJ, Esterbrooks DJ, Hunter CB, Pipinos II, Johanning JM, Lynch TG, Forse RA, Mohiuddin SM, Mooss AN. Development and validation of a risk calculator for prediction of cardiac risk after surgery. *Circulation*. 2011;124(4):381-387. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.015701>
38. Gupta PK, Gupta H, Sundaram A, Kaushik M, Fang X, Miller WJ, Esterbrooks DJ, Hunter CB, Pipinos II, Johanning JM, Lynch TG, Forse RA, Mohiuddin SM, Mooss AN. Development and validation of a risk calculator for prediction of cardiac risk after surgery. *Circulation*. 2011;124(4):381-387. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2013.07.385>
39. Sutton R, Bann S, Brooks M, Sarin S. The Surgical Risk Scale as an improved tool for risk-adjusted analysis in comparative surgical audit. *British Journal of Surgery*. 2002;89(6):763-768. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.2002.02080.x>
40. Protopapa KL, Simpson JC, Smith NC, Moonesinghe SR. Development and validation of the Surgical Outcome Risk Tool (SORT). *British Journal of Surgery*. 2014;101(13):1774-1783. <https://doi.org/10.1002/bjs.9638>
41. Campbell D, Boyle L, Soakell-Ho M, Hider P, Wilson L, Koea J, Merry AF, Frampton C, Short TG. National risk prediction model for perioperative mortality in non-cardiac surgery. *British Journal of Surgery*. 2019;106(11):1549-1557. <https://doi.org/10.1002/bjs.11232>
42. Glance LG, Lustik SJ, Hannan EL, Osler TM, Mukamel DB, Qian F, Dick AW. The Surgical Mortality Probability Model: derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. *Annals of Surgery*. 2012;255(4):696-702. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31824b45af>
43. Le Manach Y, Collins G, Rodseth R, Le Bihan-Benjamin C, Biccard B, Riou B, Devereaux PJ, Landais P. Preoperative Score to Predict Postoperative Mortality (POSPOM): Derivation and Validation. *Anesthesiology*. 2016;124(3):570-579. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000972>
44. Заболотских И.Б., Трёмбач Н.В., Магомедов М.А., Краснов В.Г., Черниенко Л.Ю., Шевырев С.Н., Попов А.С., Тютюнова Е.В., Ватутин С.Н., Малышев Ю.П., Попов Е.А., Смолин А.А., Китиашвили И.З., Дмитриев А.А., Григорьев Е.В., Каменева Е.А., Фишер В.В., Волков Е.В., Яцук И.В., Левит Д.А., Шарипов А.М., Хороненко В.Э., Шеметова М.М., Кохно В.Н., Половников Е.В., Спасова А.П., Миронов А.В., Давыдова В.Р., Шаповалов К.Г., Грицан А.И., Сорсунов С.В., Лебединский К.М., Дунас П.В., Руднов В.А., Стадлер В.В., Баялиева А.Ж., Пригородов М.В., Антонов В.Ф., Ворошин Д.Г., Овезов А.М., Пивоварова А.А., Мартынов Д.В., Батигян О.А., Замятин М.Н., Восканян С.Э., Астахов А.А., Хотеев А.Ж., Проценко Д.Н., Арыкан Н.Г., Захарченко И.А., Матвеев А.С., Трёмбач И.А., Мусаева Т.С. Сравнительная оценка шкал прогнозирования неблагоприятного послеоперационного исхода: предварительные результаты МЦИ «Роль сопутствующих заболеваний в стратификации риска послеоперационных осложнений в абдоминальной хирургии STOPRISK». *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2022;(3):27-44. Zabolotskikh IB, Trembach NV, Magomedov MA, Krasnov VG, Chernienko LYu, Shevryev SN, Popov AS, Tyutyunova EV, Vatutin SN, Malyshev YP, Popov EA, Smolin AA, Kitiashvili IZ, Dmitriev AA, Grigoriev EV, Kameneva EA, Fisher VV, Volkov EV, Yatsuk IV, Levit DA, Sharipov AM, Khoronenko VE, Shemetova MM, Kokhno VN, Polovnikov EV, Spasova AP, Mironov AV, Davydova VR, Shapovalov KG, Gritsan AI, Sorsunov SV, Lebedinsky KM, Dunts PV, Rudnov VA, Stadler VV, Bayaliev AZ, Prigorodov MV, Antonov VF, Voroshin DG, Ovezov AM, Pivovarova AA, Martynov DV, Batigyan OA, Zamyatin MN, Voskanyan SE, Astakhov AA, Khoteev AZ, Protsenko DN, Arykan NG, Zakharchenko IA, Matveev AS, Trembach IA, Musaeva TS Comparative evaluation of scales for predicting adverse postoperative outcome: preliminary results

of the IRC «The role of concomitant diseases in risk stratification of postoperative complications in STOPRISK abdominal surgery». *Bulletin of Intensive Care named after A.I. Soltanov*. 2022;(3):27-44. (In Russ.). <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2022-3-27-44>

45. Copeland GP, Jones D, Walters M. POSSUM: a scoring system for surgical audit. *British Journal of Surgery*. 1991;78(3):355-360.

46. Prytherch DR, Whiteley MS, Higgins B, Weaver PC, Probst WG, Powell SJ. POSSUM and Portsmouth POSSUM for predicting mortality. Physiological and Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and morbidity. *British Journal of Surgery*. 1998;85(9):1217-1220.

47. Ramkumar T, Ng V, Fowler L, Farouk R. A comparison of POSSUM, P-POSSUM and colorectal POSSUM for the prediction of postoperative mortality in patients undergoing colorectal resection. *Diseases of the Colon & Rectum*. 2006;49(3):330-335.

48. Tez M, Yoldaş O, Gocmen E, Küllah B, Koc M. Evaluation of P-POSSUM and CR-POSSUM scores in patients with colorectal cancer undergoing resection. *World Journal of Surgery*. 2006;30(12):2266-2269.

49. Lam CM, Fan ST, Yuen AW, Law WL, Poon K. Validation of POSSUM scoring systems for audit of major hepatectomy. *British Journal of Surgery*. 2004;91(4):450-454.

50. Mohil RS, Bhatnagar D, Bahadur L, Rajneesh, Dev DK, Magan M. POSSUM and P-POSSUM for risk-adjusted audit of patients undergoing emergency laparotomy. *British Journal of Surgery*. 2004;91(4):500-503.

51. van Zeeland ML, Genovesi IP, Mulder JW, Strating PR, Glas AS, Engel AF. POSSUM predicts hospital mortality and long-term survival in patients with hip fractures. *Journal of Trauma*. 2011;70(4):67-72.

52. Chen T, Wang H, Wang H, Song Y, Li X, Wang J. POSSUM and P-POSSUM as predictors of postoperative morbidity and mortality in patients undergoing hepato-biliary-pancreatic surgery: a meta-analysis. *Annals of Surgical Oncology*. 2013;20(8):2501-2510.

53. Copeland GP. The POSSUM System of Surgical Audit. *The Archives of Surgery*. 2002;137(1):15-19. <https://doi.org/10.1001/archsurg.137.1.15>

54. Davies SJ, Wilson RJT. Rationalizing the use of surgical critical care: the role of cardiopulmonary exercise testing. Ed.: Vincent J-L. *Yearbook of intensive care and emergency medicine*. Springer. 2009:445-460.

Поступила 20.06.2023  
 Received 20.06.2023  
 Принята к печати 10.07.2023  
 Accepted 10.07.2023

## Родственная трансплантация печени в Республике Узбекистан: нынешнее состояние и перспективы развития

© В.А. ПОРХАНОВ<sup>1</sup>, С.И. ИСМАИЛОВ<sup>2</sup>, Ф.Г. НАЗЫРОВ<sup>2</sup>, А.Ю. ПОПОВ<sup>1</sup>, А.Х. БАБАДЖАНОВ<sup>2</sup>, А.Н. ЛИЩЕНКО<sup>1</sup>, Р.А. ИБАДОВ<sup>2</sup>, Р.Р. БАЙБЕКОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, Краснодар, Россия;

<sup>2</sup>ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова», Ташкент, Узбекистан

### Резюме

Трансплантация является единственным радикальным лечением терминальных стадий заболеваний печени. Улучшение результатов пересадки печени напрямую зависит от подготовки реципиентов, тщательности отбора доноров, хирургической техники и методов реабилитации в послеоперационном периоде. Несмотря на достигнутые положительные результаты в выживаемости реципиентов после пересадки, частота осложнений все еще остается высокой, что требует дальнейшего исследования в этом направлении.

**Цель исследования.** Анализ результатов начального этапа внедрения родственной трансплантации печени в Республике Узбекистан.

**Материал и методы.** За период с 12 февраля 2018 по февраль 2023 г. проведены 44 родственные трансплантации правой доли печени пациентам с декомпенсированной печеночной недостаточностью различной этиологии.

**Результаты.** Послеоперационный период у реципиентов без осложнений проходил в 17 случаях, что составило 38,6%, у остальных 27 (61,4%) пациентов после вмешательства отмечалось развитие 47 различных осложнений (от 1 до 3). При этом у 8 (18,2%) больных в раннем послеоперационном периоде потребовалось выполнение релапаротомии. Из 44 пациентов в раннем послеоперационном периоде умерли 9 (20,5%), в отдаленном периоде (через 3 года после пересадки) отмечался еще 1 летальный исход у пациента с хроническим отторжением на фоне отказа от приема препаратов иммуносупрессии. В целом среди реципиентов, оперированных в центре за период с 2018 по 2023 г. ближайшие удовлетворительные результаты получены у 79,5%, тогда как в отдаленном периоде этот показатель составил 77,3%.

**Заключение.** Проведенный анализ показал, что показатели выживаемости трансплантатов и реципиентов в большой степени зависят от особенностей хирургической тактики, нозологии и тяжести исходного состояния реципиента. На начальных этапах внедрения программы существенное значение имеет так называемый эффект центра.

**Ключевые слова:** трансплантация печени, терминальные стадии заболевания печени, частота осложнений, живые родственные доноры.

### Информация об авторах:

Порханов В.А. — <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

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

Назыров Ф.Г. — <https://orcid.org/0000-0003-2891-8748>

Попов А.Ю. — <https://orcid.org/0000-0003-1336-7242>

Бабаджанов А.Х. — <https://orcid.org/0000-0002-4403-1859>

Лищенко А.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-8355-787X>

Ибадов Р.А. — <https://orcid.org/0000-0002-0992-0802>

Байбеков Р.Р. — <https://orcid.org/0000-0001-8032-0888>

**Автор, ответственный за переписку:** Бабаджанов А.Х. — e-mail: azambabadjanov@gmail.com

### Как цитировать:

Порханов В.А., Исмаилов С.И., Назыров Ф.Г., Попов А.Ю., Бабаджанов А.Х., Лищенко А.Н., Ибадов Р.А., Байбеков Р.Р. Родственная трансплантация печени в Республике Узбекистан: нынешнее состояние и перспективы развития. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;11:34–46. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311134>

## Living related liver transplantation in the Republic of Uzbekistan: current status and development prospects

© V.A. PORKHANOV<sup>1</sup>, S.I. ISMAILOV<sup>2</sup>, F.G. NAZYROV<sup>2</sup>, A.Yu. POPOV<sup>1</sup>, A.Kh. BABADZHANOV<sup>2</sup>, A.N. LISHCHENKO<sup>1</sup>, R.A. IBADOV<sup>2</sup>, R.R. BAIBEKOV<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Research Institute — Ochapovsky Regional Clinical Hospital No.1, Krasnodar, Russia;

<sup>2</sup>Vakhidov Republican Specialized Scientific Practical Medical Center of Surgery, Tashkent, Republic of Uzbekistan

### Abstract

**Objective.** To analyze primary results of living related liver transplantation in the Republic of Uzbekistan.

**Material and methods.** There were 44 living related transplantations of the right liver lobe in patients with decompensated liver failure between February 2018 and February 2023.

**Results.** Uneventful postoperative period was observed in 17 (38.6%) recipients. Other 27 patients (61.4%) developed 47 various postoperative complications (1—3 events per a patient). Of these, 8 (18.2%) patients required early postoperative re-laparotomy. Among 44 patients, 9 (20.5%) ones died in early postoperative period, and one patient died in long-term period (3 years after transplantation) from chronic rejection under refusal to take immunosuppressive drugs. Early satisfactory results were obtained in 79.5% of patients, long-term favorable outcomes — in 77.3% of cases.

**Conclusion.** Engraftment rates and survival of recipients to a large extent depend on surgical strategy, baseline disease and clinical severity. The so-called “center effect” is essential at initial stages of implementation of the program.

**Keywords:** liver transplantation, end-stage liver disease, complication rate, living related donors.

### Information about the authors:

Porkhanov V.A. — <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

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

Nazyrov F.G. — <https://orcid.org/0000-0003-2891-8748>

Popov A.Yu. — <https://orcid.org/0000-0003-1336-7242>

Babadzhanov A.Kh. — <https://orcid.org/0000-0002-4403-1859>

Lishchenko A.N. — <https://orcid.org/0000-0002-8355-787X>

Ibadov RA. — <https://orcid.org/0000-0002-0992-0802>

Baibekov R.R. — <https://orcid.org/0000-0001-8032-0888>

**Corresponding author:** Babadzhanov A.Kh. — e-mail: [azambabadjanov@gmail.com](mailto:azambabadjanov@gmail.com)

### To cite this article:

Porkhanov VA, Ismailov SI, Nazyrov FG, Popov AYU, Babadzhanov AKh, Lishchenko AN, Ibadov RA, Baibekov RR. Living related liver transplantation in the Republic of Uzbekistan: current status and development prospects. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;11:34–46. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311134>

## Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 10% населения мира имеет хронические заболевания печени, что составляет более полутора миллиарда (600 млн) человек, при этом более 20 млн человек по всему миру страдают циррозом и (или) раком печени [1]. Показатель заболеваемости циррозом печени (ЦП) составляет от 14 до 30 случаев на 100 тыс. населения. По прогнозам ВОЗ в ближайшие 10-летия число таких пациентов увеличится более чем на 60%, что обусловлено широким распространением гепатотропных интоксикаций и вирусных поражений печени [2].

Согласно статистике Министерства Здравоохранения Республики Узбекистан, показатель заболеваемости ЦП по состоянию на 2020 г. составил 47,8 на 100 тыс. населения, стандартизированный коэффициент смертности по причине хронических забо-

леваний и ЦП составил 42,5 на 100 тыс. населения. По данным ВОЗ, показатель смертности от ЦП среди населения Республики Узбекистан составил среди мужчин 46,2 на 100 тыс. населения, а среди женщин — 31,7 на 100 тыс. населения (рис. 1) [3].

Терминальная печеночная недостаточность — исход естественного течения многих хронических и острых заболеваний печени, врожденных и очаговых поражений печени, охватывающих различные группы населения, включая детей раннего детского возраста.

Основопологающей задачей в определении тактики лечения больных ЦП является оценка степени тяжести течения диффузного процесса в печени с прогнозом формирования его осложнений, в том числе имеющих высокий риск фатального исхода. В современной гепатологии активно продолжается поиск универсальных критериев, включающих в себя многофакторную оценку тяжести течения и определение прогноза ЦП [4].

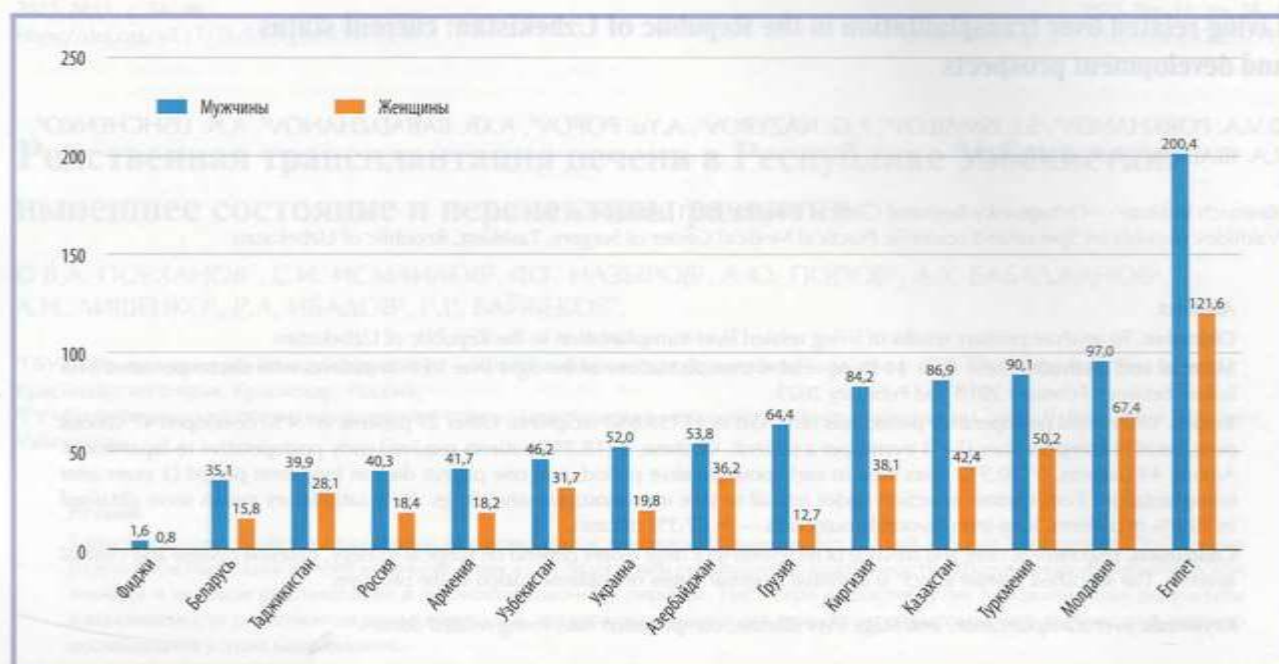


Рис. 1. Показатель смертности от ЦП среди населения некоторых стран (в возрасте старше 15 лет на 100 тыс. за 2018 г.).  
Fig. 1. Mortality from liver cirrhosis in some countries (number of patients aged >15 years per 100,000 in 2018).

На развитие радикального лечения ЦП за последние два 10-летия серьезно повлияло широкое внедрение трансплантации печени [3]. Количество выполняемых в год трансплантаций печени только в США составляет 21,4 на 1 млн населения, в странах Европы данный показатель варьирует от 10,6 до 26,3, составляя в среднем 13,6, в основе своей данный вид вмешательств в этих странах носит характер трупной пересадки (DDLT), а родственная трансплантация (LDLT) выполняется преимущественно детям с врожденными пороками развития [5, 6].

Если в одних странах, успешно сочетающих использование трупной и родственной трансплантации печени, последняя предназначена почти полностью для детей, то в других, где трупное донорство по разным причинам затруднено, родственная трансплантация приобретает определяющее значение [3, 4].

Развитие трансплантологической помощи больным с терминальными стадиями заболеваний печени в Республике Узбекистан стало возможным с 23 октября 2017 г., когда впервые в истории страны вышло Постановление Кабинета Министров за №859 «Об утверждении Временного положения о порядке проведения трансплантации почки и (или) доли печени, а также гемопоэтических стволовых клеток костного мозга». Первая родственная трансплантация печени в нашей стране выполнена 12 февраля 2018 г. На сегодняшний день центр обладает опытом выполнения 44 вмешательств. В статье представлены результаты этапа внедрения трансплантологической помощи больным с терминальными стадиями заболеваний печени.

## Материал и методы

За период с 12 февраля 2018 по февраль 2023 г. в ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова» проведены 44 родственные трансплантации правой доли печени пациентам с декомпенсированной печеночной недостаточностью различной этиологии (рис. 2).

Возраст реципиентов варьировал от 19 до 52 лет и в среднем составил  $34,2 \pm 2,1$  года. Все больные оперированы с диагнозом «цирроз печени» (на момент операции класс B-C по Child–Pugh, MELD от 13 до 23 баллов), портальная гипертензия с различной степенью варикозно расширенных вен пищевода и желудка, с высоким риском развития или состо-

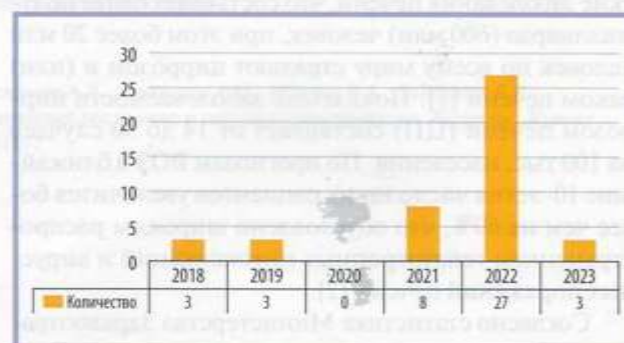


Рис. 2. Количество выполненных операций за период с 2018 по 2023 г.  
Fig. 2. Number of surgeries between 2018 and 2023.

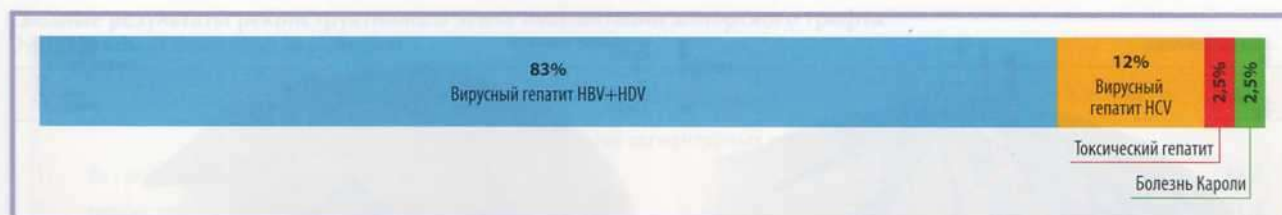


Рис. 3. Этиологические факторы ЦП.  
Fig. 3. Causes of liver cirrhosis.

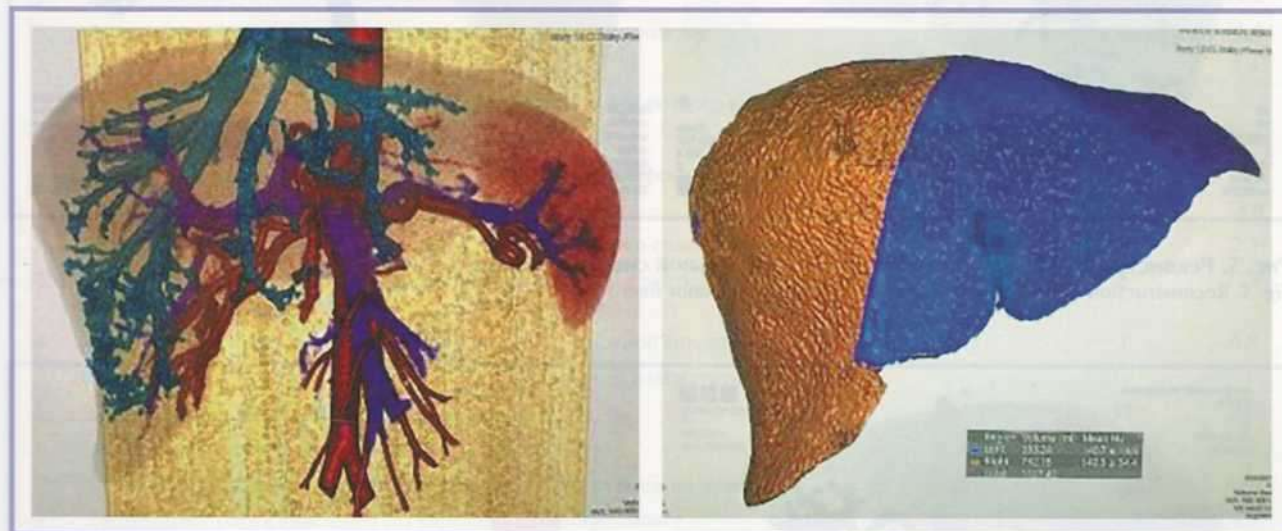


Рис. 4. Ангиоархитектоника и волюметрические показатели донорской печени.  
Fig. 4. Vascular architectonics and volumetric parameters of donor liver.

являлись кровотечениями в анамнезе, асцит, спленомегалия.

Этиологическими факторами цирроза в 95% являлись вирусные гепатиты: в 83% случаев комбинированная форма вирусного гепатита В+D, в 12% вирусный гепатит С. Среди других этиологических факторов в 1 случае операция выполнена пациенту с ЦП на фоне токсического гепатита вследствие отравления солями тяжелых металлов, в 1 случае — пациенту 19 лет с болезнью Кароли (по 2,5% соответственно) (рис. 3).

Донорами для родственной трансплантации печени являлись в 4 случаях жены, в остальных близкие родственники. Возраст доноров варьировал от 26 до 46 лет и в среднем составил  $32,4 \pm 1,6$ . Все доноры были обследованы согласно унифицированным протоколам диагностики родственных пар донор-реципиент.

Всем парам выполнялось HLA-типирование и перекрестная лимфоцитотоксическая проба. Несовпадение донора и реципиента по антигенам системы HLA не являлось противопоказанием к родственной трансплантации печени, однако на основании показателей гаплотипов доноров и реципиента прогнозировалась вероятность иммунологической адаптации

трансплантата. Результаты перекрестной лимфоцитотоксической пробы составляли от 5 до 13%.

Всем донорам выполнялась мультислайсная компьютерная томография (МСКТ) брюшной полости с оценкой особенностей ангиоархитектоники сосудов кавальных и портальных ворот печени и волюметрических показателей на широкодетекторном компьютерном томографе «Aquilion One — 640» версии Genesis (Canon Medical Systems, Япония) (рис. 4). Исследования проводились до операции и на 4–5-е сутки после выполнения вмешательства для оценки состояния наложенных шунтов.

Помимо стандартной верификации артериальной и портальной анатомии, определяли количество печеночно-кавальных анастомозов с учетом возможной необходимости в протезной реконструкции последних (рис. 5).

Для верификации артериальной анатомии печени пользовались классификацией вариантов артериального кровоснабжения по N. Michels (1962), согласно которой в группе из 44 доноров выявлены 4 типа. Так, 1-й тип артериального кровоснабжения выявлен у 27 (61%) доноров, 3-й тип — у 10 (23%) доноров, 4-й тип — у 6 (14%) доноров и в 1 (2%) случае выявлен редкий тип артериальной анатомии 9 типа (рис. 6).

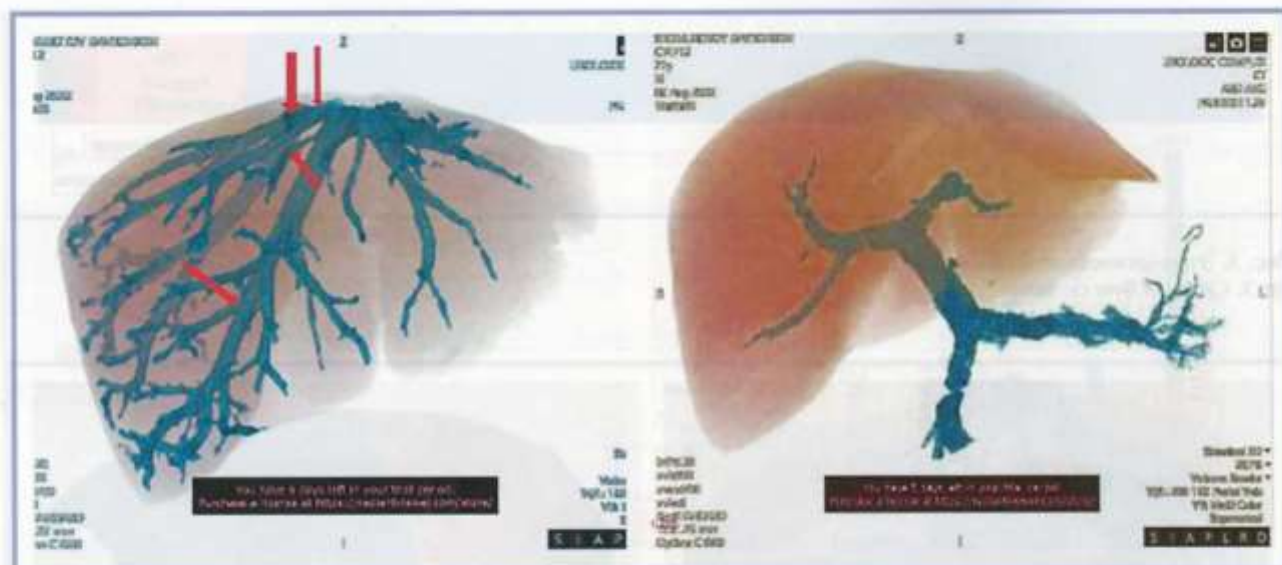


Рис. 5. Реконструкция печеночно-кавальной и портальной системы донора.  
 Fig. 5. Reconstruction of hepatic-caval and portal system for donor liver.

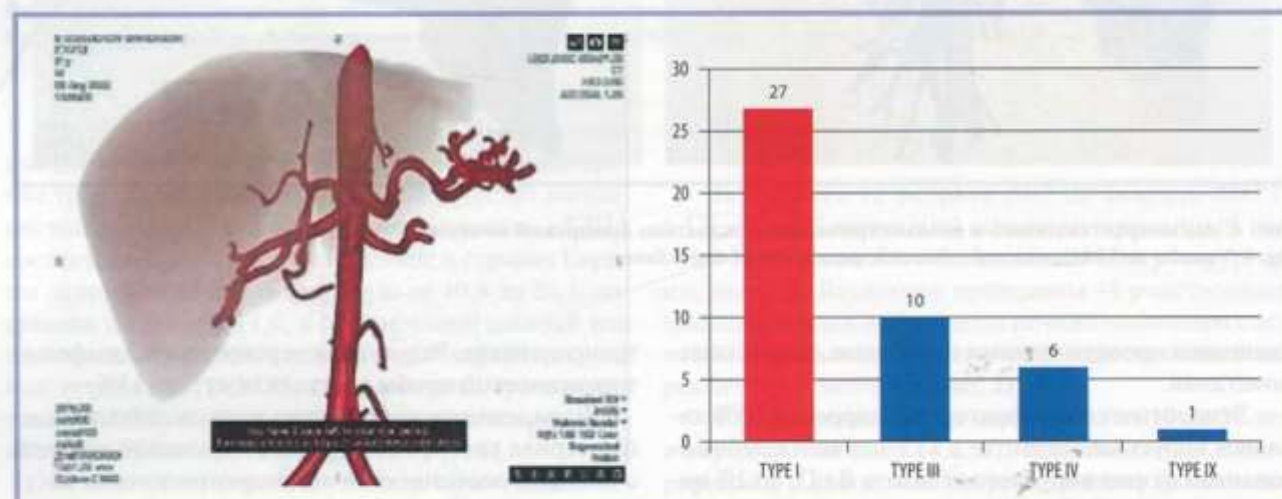


Рис. 6. Артериальная анатомия согласно классификации вариантов артериального кровоснабжения по N. Michels.  
 Fig. 6. Michels' classification of hepatic arterial anatomy.

У всех доноров был произведен забор правой доли печени.

Этапы гепатэктомии проводились по стандартной методике с мобилизацией печени, выделением элементов печеночно-двенадцатиперстной связки, нижней полой вены с перевязкой и пересечением всех дополнительных печеночных притоков, изолированным выделением правой, средней и левой печеночных вен с последующим пересечением на зажиме воротной и печеночных вен и гепатикохоледоха.

Следующим этапом выполнялась имплантация графта в ортостатическую позицию со стандартным наложением одного или нескольких гепатокавальных, портопортального, артериального и билиарных анастомозов.

### Результаты

Масса пересаженной правой доли варьировала от 470 до 900 г, GRWR (graft recipient weight rate) индекс — от 0,7 до 1,4%. У доноров сохранялась левая доля в объеме не менее 35% от общей массы печени, при этом GRWR индекс составлял от 0,7 до 1,2%.

После забора трансплантата, учитывая анатомические особенности сосудов и желчных протоков, на этапе back table проводилась сосудистая и билиарная реконструкция последних. Характер наложенных анастомозов в связи с определенными особенностями графта приведен в **таблице**.

Послеоперационный период у реципиентов без осложнений проходил в 17 случаях, что составило



### Сводные результаты реконструктивного этапа имплантации донорского графта

#### Overall results of donor graft implantation

№	Варианты реконструкции	Количество	%
Back table-реконструкция сегментарных печеночных вен			
1.	без реконструкции печеночных вен	30	68,2
2.	реконструкция сегментарных печеночных вен	14	31,8
3.	реконструкция сегментарных печеночных вен с использованием аутовенозных и ePTFE протезов	6	13,6
Печеночно-кавальная реконструкция			
1.	моновенозный печеночно-кавальный анастомоз	30	68,2
2.	два отдельных печеночно-кавальных анастомоза	8	18,2
3.	3 анастомоза с использованием аутовенозных и ePTFE протезов	5	11,4
4.	4 анастомоза с использованием ePTFE протезов	2	4,6
Реконструкция воротного кровотока			
1.	порто-портальный термино-терминальный анастомоз	44	100
Артериальная реконструкция			
1.	прямой анастомоз с собственной печеночной артерией	33	75,0
2.	прямой анастомоз с собственной печеночной артерией со спленэктомией	1	2,3
3.	прямой анастомоз с собственной печеночной артерией с редукцией кровотока по селезеночной артерии путем лигирования	6	13,6
4.	артериальный анастомоз с инверсированной селезеночной артерией	3	6,8
Билиарная реконструкция			
5.	билиобилиарный анастомоз	17	38,6
6.	два билиобилиарных анастомоза	4	9,1
7.	билидигестивного анастомоз с каркасным дренированием по Фелкеру	19	43,2
8.	билидигестивный анастомоз без каркасного дренирования	2	4,5
9.	би-билидигестивный анастомоз	2	4,5

38,6%, у остальных 27 (61,4%) пациентов после вмешательства отмечалось наличие одного или более осложнений. Так, среди 27 больных наблюдалось развитие 45 различных осложнений (от 1 до 3). При этом возникшие осложнения у 8 больных (18,2%) в раннем послеоперационном периоде требовали выполнения релапаротомии.

В структуре всех ранних послеоперационных осложнений (рис. 7) доминирующим являлись инфекционные (31,9%), которые встречались как изолировано, так и в большой степени были следствием какого-либо другого осложнения (билиарного, сосудистого или наличие ограниченных жидкостных скоплений). Другим частым осложнением являлись билиарные. Так, различные их проявления встречались в 19,1% (9 больных) случаев. Наиболее сложным для коррекции в тактическом плане являлись сосудистые осложнения, их встречаемость в общей группе осложнений составила 17% (8 больных). Различные проявления отторжений (от острых и сверхострых, до первичной дисфункции трансплантата) наблюдались у 4 (8,5%) пациентов, в двух случаях при первичной дисфункции графта спасти пациентов не удалось. Ограниченные жидкостные скопления как осложняющий фактор раннего послеоперационного течения встречались у 6 (12,8%) больных,

при этом у 4 из них содержимым являлись желчные затеки. Осложнения разрешились чрескожной пункцией и дренированием очагов. Однако в одном случае в связи с быстрым нарастанием маркеров воспаления (С-реактивный белок и прокальцитонин), септическим состоянием пациента и ограниченным жидкостным очагом большого размера была выполнена релапаротомия с санацией и дренированием. Пациент был выписан на 48-е сутки после операции в удовлетворительном состоянии.

Неврологические осложнения в наших наблюдениях у пациентов протекали в виде острых симптоматических судорожных приступов и стойкой энцефалопатии на фоне сохраненной функции графта и встречались у 5 (10,6%) пациентов. В одном случае осложнения проявлялись в виде стойкой энцефалопатии вследствие дисметаболических нарушений и разрешены терапевтически. В 4 (9,1%) случаях неврологические осложнения протекали в виде острых симптоматических судорожных приступов на фоне нейротоксичного действия ингибиторов кальциневрина. Так, у 2 из 4 пациентов судорожные приступы возникли при применении ингибиторов кальциневрина в комбинации с антибиотиками «Имицинем» (имипенем+циластатин), осложнение разрешено путем отмены препаратов и постепенным возвращением

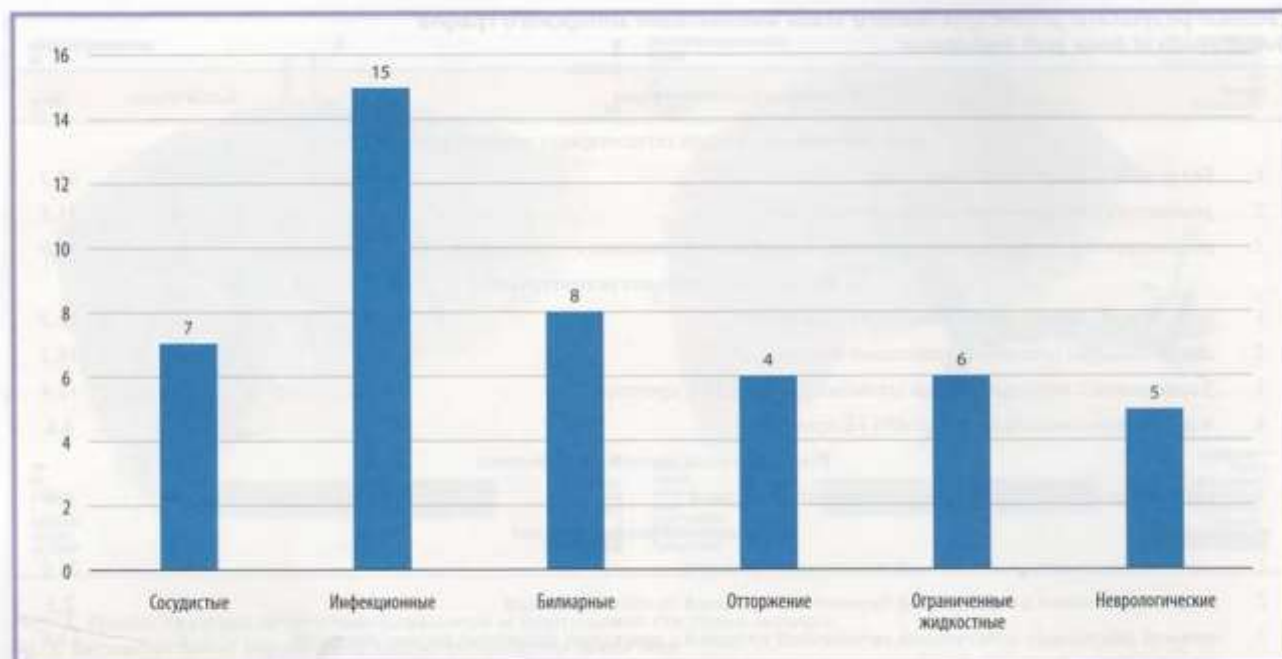


Рис. 7. Структура всех ранних послеоперационных осложнений.

Fig. 7. Early postoperative complications.



Рис. 8. Сонограмма и селективные ангиограммы печеночной артерии до и после баллонной дилатации области анастомоза.

Fig. 8. Sonography and selective angiography of hepatic artery before and after balloon dilatation of anastomosis.

такролимуса под контролем нейростатуса. У 2 пациентов судорожные приступы возникли на фоне изолированного применения ингибиторов кальциневрина (других нейротоксичных препаратов не применялось), осложнения разрешены путем перевода пациентов на циклоспорин А.

В структуре всех сосудистых осложнений ближайшего послеоперационного периода у 6 (13,6%) реципиентов наблюдались артериальные осложнения. У 3 (6,8%) пациентов в раннем послеоперационном периоде (3—4 сутки) отмечено снижение артериального кровотока (от 30,5 до 12,7 см/с). В 2 случаях произведена селективная ангиография печеночной артерии с баллонной дилатацией области анастомоза (рис. 8).

У одного (2,3%) пациента в раннем послеоперационном периоде по данным ультразвукового исследования (УЗИ) отмечалось критическое снижение скорости кровотока по печеночной артерии, выполнена МСКТ-ангиография брюшной полости, на которой выявлен критический стеноз зоны анастомоза. Больному в экстренном порядке выполнена ангиография, баллонная дилатация и стентирование печеночной артерии, объем кровотока восстановлен (рис. 9).

В 2 (4,5%) случаях в послеоперационном периоде отмечен синдром обкрадывания селезеночной артерией (splenic artery steal syndrome — SASS) — на 2-е сутки на УЗИ стало отмечаться снижение линейных и объемных показателей кровотока по печеночной артерии

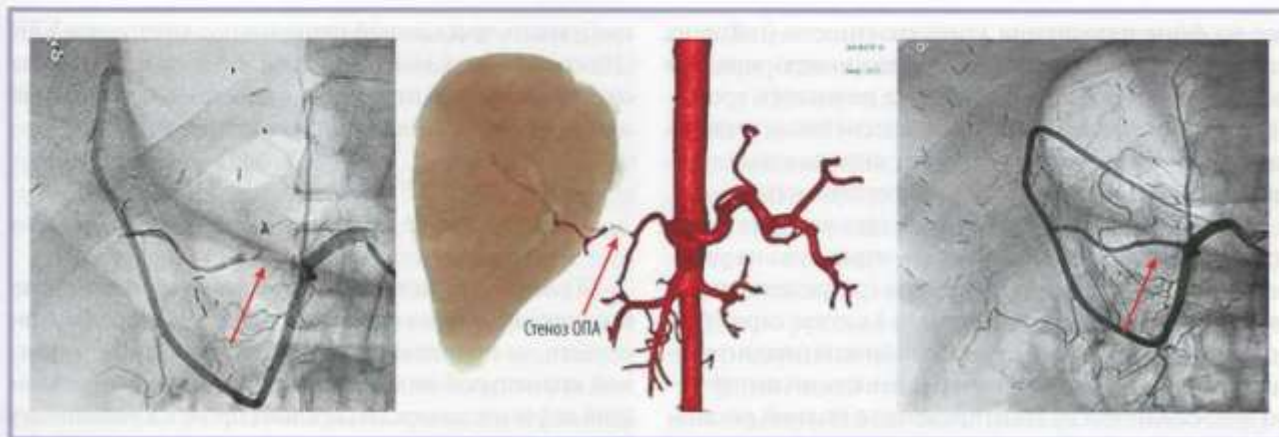


Рис. 9. Селективная ангиография печеночной артерии с баллонной дилатацией и стентированием.  
Fig. 9. Selective angiography of hepatic artery after balloon dilatation and stenting.

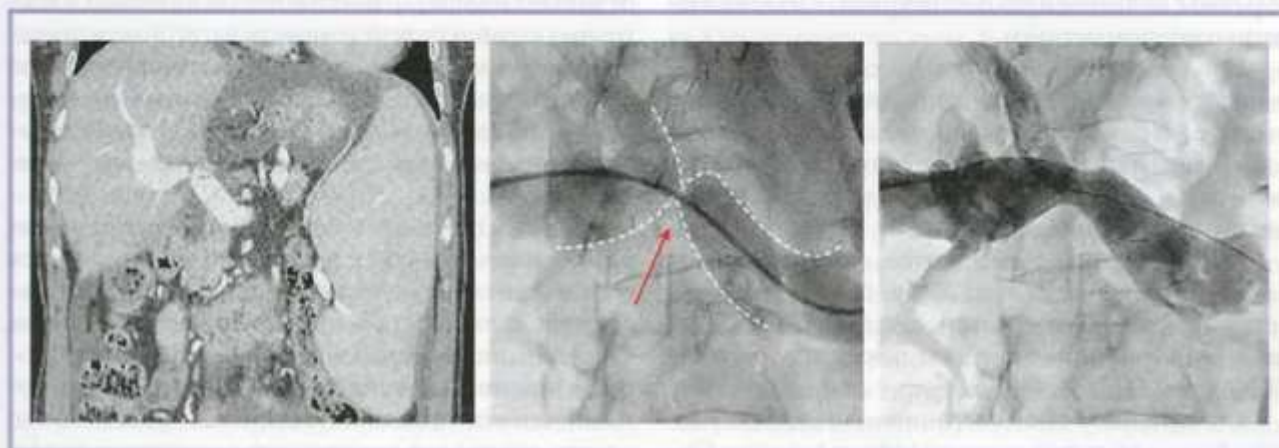


Рис. 10. Компьютерная томограмма органов брюшной полости и портограммы пациентки с сужением воротной вены до и после выполнения чрескожно-чреспеченочной баллонной дилатации порто-портального анастомоза.  
Fig. 10. CT of the abdomen and portal CT angiography in a patient with portal vein stenosis before and after percutaneous transhepatic balloon dilatation of portoportal anastomosis.

на фоне повышения уровня трансаминаз. Пациентам выполнена эмболизация селезеночной артерии, после которой отмечалась нормализация скорости кровотока по печеночной артерии.

Наиболее сложно прошел послеоперационный период у одного (2,3%) реципиента, у которого для артериальной реконструкции была использована инверсированная селезеночная артерия. После операции выявлено нарушение артериального кровоснабжения трансплантата. Выполнено эндоваскулярное вмешательство с дилатацией анастомозированных сосудов, лизисом тромботических масс и полным восстановлением кровотока. Однако вмешательство осложнилось профузным внутрибрюшным кровотечением, в связи с чем выполнена релапаротомия — обнаружен солитарный источник артериального кровотечения из клипированной ветви селезеночной артерии. Выполнен гемостаз, больной выписан в удовлетворительном состоянии.

У одной (2,3%) пациентки в отдаленном периоде (через 1 год после операции) развилось сужение воротной вены с постепенным нарастанием портальной гипертензии, появился асцит, увеличение селезенки, количество тромбоцитов снизилось с 240 до 40 тыс. Пациентке выполнена чрескожно-чреспеченочная баллонная дилатация портальной вены (рис. 10).

В структуре билиарных осложнений у 8 реципиентов в отдаленном периоде наблюдались следующие осложнения: в 2 случаях после билиобилиарной реконструкции возникла стриктура, разрешенная эндоскопическим стентированием, у 2 пациентов отмечалось длительное желчеистечение с образованием наружного желчного свища, которые самостоятельно закрылись в сроки от 4 до 6 мес. В 4 случаях при формировании биломы было выполнено чрескожное дренирование с последующим закрытием свища.

В отдаленном послеоперационном периоде осложнения наблюдались у 5 (11,4%) пациентов. В 1-м слу-

чае на фоне нарушения комплаентности (пациент перестал принимать иммуносупрессионную терапию на протяжении 2 мес) у пациента развилось хроническое отторжение. Длительная интенсивная терапия оказалась безуспешной, пациент скончался от прогрессирования печеночной недостаточности.

У 4 (9,1%) пациентов наблюдались поздние билиарные осложнения: в 2 случаях — стриктура на уровне билио-билиарного анастомоза (разрешена эндоскопическим стентированием), в 1 случае стриктура одного из гепатикоанастомозов (бигепатикоэнтероанастомоз), с техническими сложностями выполнено эндоскопическое стентирование с полной реканализацией. В 1 (2,3%) случае у пациента сформировалась стриктура билиобилиарного анастомоза, после неоднократных попыток стентирования через 1 год после трансплантации выполнено повторное вмешательство с билиарной реконструкцией — наложен гепатикоэнтероанастомоз.

Из 44 реципиентов в раннем послеоперационном периоде умерли 9 (20,5%) пациентов, в отдаленном периоде (через 3 года после трансплантации) отмечался еще 1 летальный исход у пациента с хроническим отторжением на фоне отказа от приема препаратов иммуносупрессии.

В целом среди реципиентов, оперированных в центре за период с 2018 по 2023 г., ближайшие удовлетворительные результаты получены у 79,5%, тогда как в отдаленном периоде этот показатель составил 77,3% (рис. 11).

Осложнения в послеоперационном периоде у донора были разделены согласно классификации Clavien—Dindo. Среди 44 доноров осложнения, требующие хирургической коррекции, наблюдались в 4 (9,1%) случаях, при этом в 1 (2,3%) случае у донора на 3 мес после операции сформировалась послеоперационная вентральная грыжа, требующая хирургической коррекции в условиях общей анестезии (IIIb степень по Clavien—Dindo), в 3 (6,8%) случаях имело место наличие ограниченных жидкостных скоплений,



Рис. 11. Частота удовлетворительных результатов в госпитальном и отдаленном периодах.

Fig. 11. Incidence of satisfactory results in early and long-term post-operative period.

требующих чрескожной пункции под контролем УЗИ (IIa степень по Clavien—Dindo). Во всех трех случаях содержимым ограниченных жидкостных очагов оказалась осумкованная серозная жидкость.

## Обсуждение

Трансплантация печени, отнесенная по праву к категории самых сложных хирургических вмешательств, за последние два десятилетия стала рутинной процедурой во многих центрах мира. Возрастающий дефицит донорских органов привел к успешному клиническому внедрению альтернативных технологий, таких как сплит-трансплантации, использование органов от посмертных доноров с расширенными критериями и трансплантации фрагментов печени от живого донора [7]. В большинстве азиатских и восточных странах определенные религиозные и этические соображения делают трупную трансплантацию сложно осуществимой. В связи с этим на первое место в этих странах выходит наиболее сложный вариант ортотопической трансплантации печени — родственная [4].

Важным принципом получения органов от живых родственных доноров, в частности печени, является обеспечение безопасности оперативного вмешательства у донора, что требует адекватной оценки риска операции, включающей изучение состояния его здоровья и анатомических особенностей [8]. Оценка возможности использования конкретного родственного донора печени для конкретного реципиента весьма индивидуальна и решение во многом зависит от диагностических, хирургических и реабилитационных возможностей хирургического центра [9]. Поэтому подходы к решению о пригодности части печени живого родственного донора различны и должны быть основаны на исключении нанесения вреда донору. В то же время полученный трансплантат должен отвечать параметрам реципиента. В противном случае донор будет подвергнут бессмысленному риску [5].

Хирургическая техника получения фрагментов печени от живого донора постоянно совершенствуется благодаря развитию методов визуализации анатомических деталей строения печени конкретного донора, а также интраоперационной навигации, хирургических методик разделения паренхимы [10]. Различия подходов к отбору прижизненных взрослых доноров фрагментов печени прежде всего касаются возрастных критериев, антропометрических особенностей, а также морфофункциональных характеристик печени потенциального донора. Указанные аспекты могут изменяться во времени и зависят от опыта конкретного центра, выполняющего данный вид трансплантационной помощи [2].

Улучшение результатов пересадки печени можно связать с более тщательным отбором реципиентов,

усовершенствованием хирургической техники и методов реабилитации в послеоперационном периоде. Несмотря на значительный накопленный опыт, хирургические осложнения (билиарные проблемы, артериальные и венозные тромбозы) остаются основной причиной ранней летальности (10–15%) [11] среди реципиентов, перенесших трансплантацию печени.

Совершенствование хирургической техники, развитие методов визуализации анатомических особенностей строения печени донора, интраоперационная навигация для разделения паренхимы на сегодняшний день позволили существенно улучшить непосредственные результаты вмешательства и снизить летальность в течение первых трех мес после операции — с 50% в 1984 до 10% в 2002 г. — по данным Европейского регистра трансплантации печени [5]. По данным того же регистра, на сегодняшний день годовичная выживаемость реципиентов составляет 82%, 3-летняя — 75%, 10-летняя — 61%. Наиболее серьезной причиной летальности после ортотопических трансплантаций печени считаются сосудистые осложнения. Результаты одного из крупнейших когортных исследований AASL показали, что частота артериальных тромбозов при ортотопических трансплантациях печени от живых доноров составила 6,5%, а при ортотопических трансплантациях печени от посмертных доноров — 2,3%, частота порталных тромбозов — 2,9 и 0% соответственно [2].

Таким образом, показатели выживаемости трансплантатов и реципиентов в большой степени зависят от особенностей хирургической тактики, нозологии и тяжести исходного состояния реципиента. Важное значение для улучшения ближайших и отдаленных результатов играет оснащение центра, подготовка специалистов трансплантологов, смежных специалистов, таких как реаниматологи, анестезиологи, патоморфологи, гепатологи, эндоскописты, эндоваскулярные хирурги. Существенное значение в результатах выполненных вмешательств имеет так называемый эффект центра.

В целях обеспечения высокотехнологичной специализированной медицинской помощи в ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова» совместно со специалистами ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов им. акад. В.И. Шумакова» во главе с акад. С.В. Готье, «Yashoda Hospitals» (Хайдарабад, Индия) во главе с профессором Balachandran Menon и Минского научно-практического центра хирургии, трансплантологии и гепатологии во главе с академиком О.О. Руммо в Республике Узбекистан выполнено 9 первых родственных ортотопических трансплантаций печени от живого донора. Каждая из этих операций была сопряжена с техническими трудностями, различными вариантами тактического подхода к выполнению вмешатель-

ства. Также стоит отметить, что специалисты центра неоднократно проходили стажировки в странах дальнего и ближнего зарубежья, что дало возможность 14 августа 2021 г. впервые в Республике Узбекистан группой специалистов центра провести первую самостоятельную ортотопическую трансплантацию печени от живого родственного донора. Однако стоит отметить, что первичный этап внедрения проходил со значительным количеством летальных исходов, что побудило руководство к дальнейшему сотрудничеству с ведущими трансплантологическими центрами.

Новой вехой в развитии программы трансплантации печени в Узбекистане явилось взаимное сотрудничество и подписание меморандума между ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова» и ГБУЗ «НИИ — Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края. В рамках сотрудничества, по инициативе академиков Ф.Г. Назирова и В.А. Порханова в июле 2022 г. в Центре хирургии им. акад. В. Вахидова состоялся первый визит ведущих абдоминальных хирургов ГБУЗ «НИИ — Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края. Основной целью этого проекта было оказание методологической помощи в развитии программы родственной трансплантации печени в Узбекистане. Накопленный большой опыт в трупной трансплантации печени, резекционных технологий в хирургической гепатологии позволил специалистам из ГБУЗ «НИИ — Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» выйти на новый уровень трансплантологии — выполнение родственной трансплантации печени. Примечательно, что первая такая операция была выполнена в Узбекистане совместно с хирургами ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова», который к тому моменту обладал опытом около 20 трансплантаций. В ходе первого визита пациенту с декомпенсированным циррозом печени была успешно выполнена близкородственная трансплантация печени.

Успешная организация и реализация первой совместной операции побудила продолжить сотрудничество в этом направлении. В конце августа состоялся очередной визит представительной бригады хирургов во главе с акад. В.А. Порхановым. В состав бригады вошли абдоминальные хирурги — к.м.н. А.Ю. Попов, к.м.н. Н.А. Лищенко, детский кардиохирург к.м.н. — Г.А. Ефимочкин. В ходе недельного пребывания акад. В.А. Порхановым и под его непосредственным руководством выполнено более 17 высокотехнологичных операций, в том числе две близкородственные трансплантации печени у пациентов с циррозом печени, панкреатодуоденальная резекция у больной с опухолью головки поджелудочной железы, удаление ги-

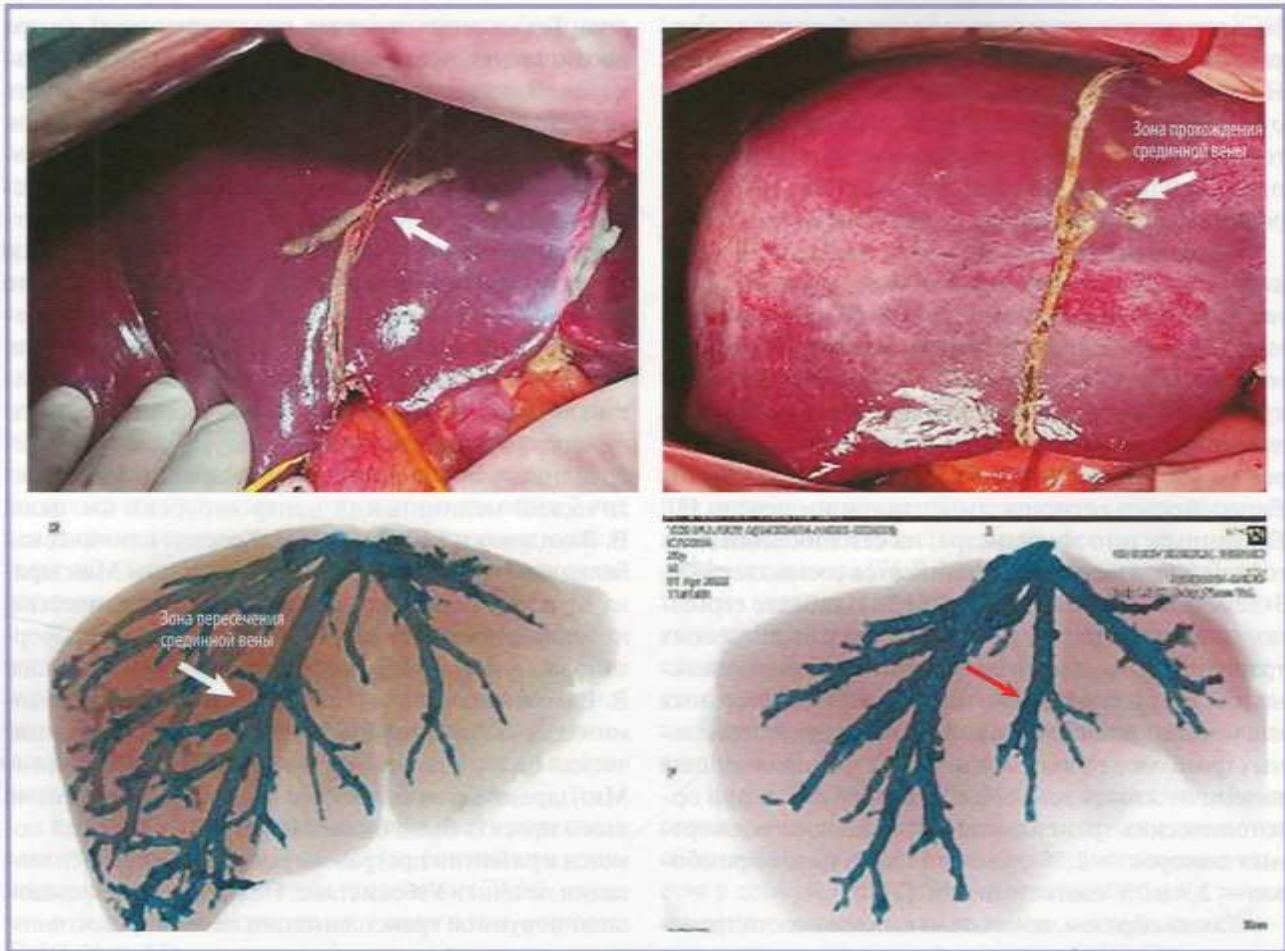


Рис. 12. Линия резекции печени с маркировкой прохождения ветвей печеночных вен (интраоперационные фотографии и схемы).

Fig. 12. Liver resection line with marking of hepatic vein tributaries (intraoperative images and schemes).

гантской опухоли из верхнего средостения и левого гемиторакса, загрудинного зоба.

В последующем, в рамках подписанного меморандума, с целью оказания методологической помощи в развитии программы родственной трансплантации печени в Узбекистане был намечен ежемесячный приезд специалистов. Учитывая накопленный опыт в сотрудничестве с краснодарскими специалистами, нами были выделены некоторые технические подходы, что, на наш взгляд, является целесообразным для безопасного выполнения вмешательства и профилактики повреждения анатомических структур донорского графта.

При планировании линии резекции проводилось интраоперационное УЗИ с маркировкой крупных интрапаренхиматозных сосудов для сохранения адекватного венозного оттока из ремнанта, обеспечения безопасного выделения печеночных вен и дальнейшего решения вопроса о необходимости их анастомозирования при имплантации (рис. 12).

При этом учитывалось, что линия резекции паренхимы и пересечения венозных сосудов должна

обеспечивать адекватный объем и кровообращение в остаточном ремнанте и при этом минимизировать вероятность формирования «недренируемых» зон в трансплантате. При наличии крупных венозных оттоков (3–5 мм и более) сохранялась их целостность до полного расщепления печени и начала сосудистой изоляции графта.

После забора трансплантата, на этапе back table при наличии крупных венозных оттоков, активно промываемых консервирующими растворами, с целью адекватной реконструкции у реципиента накладывались синтетические и аутовезные протезы с последующим использованием местных гемостатических средств в зоне анастомозированных вен (рис. 13).

## Заключение

Таким образом, на данном этапе развития программы родственной трансплантации печени в Узбекистане имеется ряд проблем и перспектив дальнейшего развития:

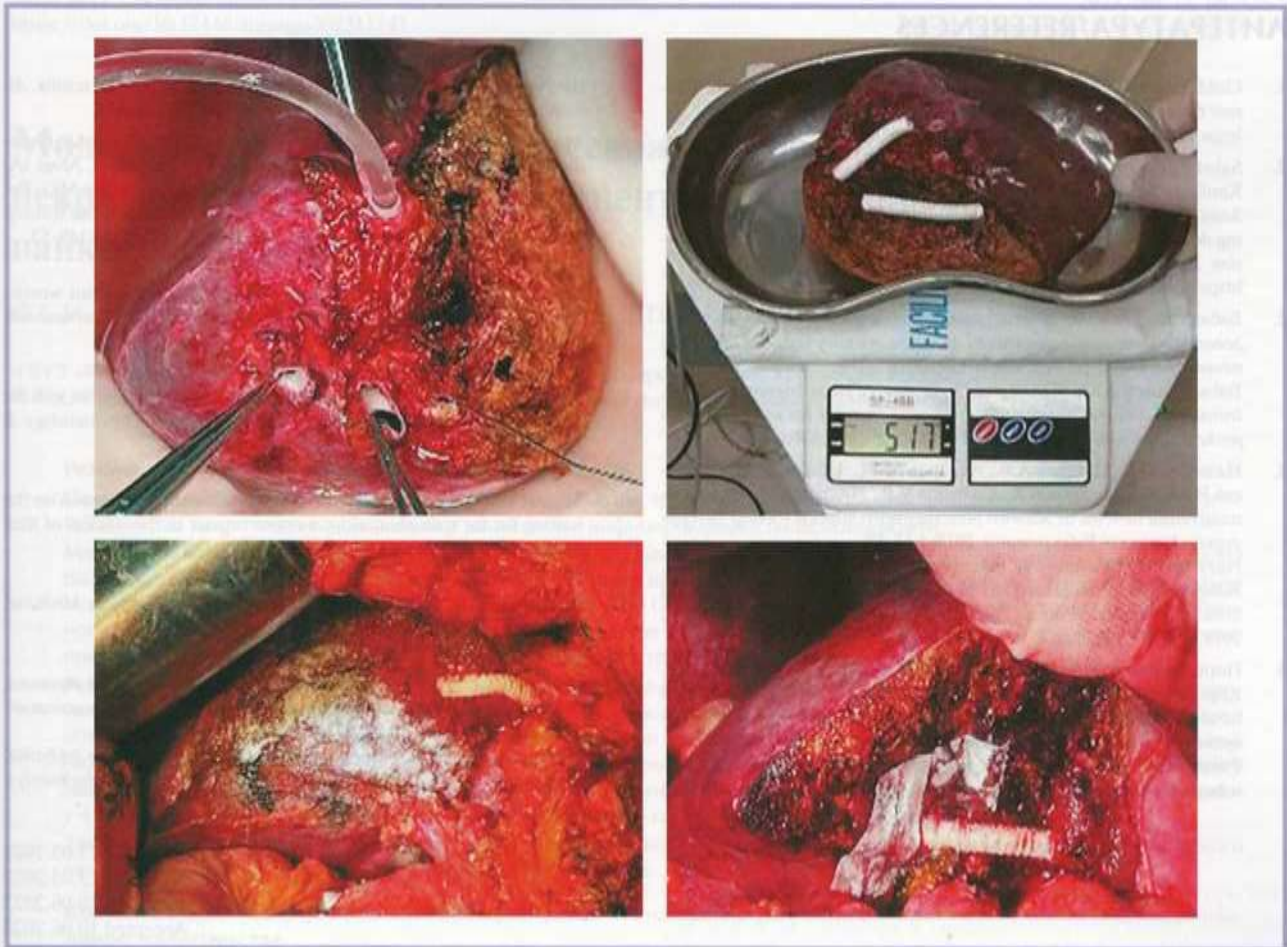


Рис. 13. Крупные венозные оттоки и имплантированные ePTFE-протезы (интраоперационные фотографии).  
 Fig. 13. Large venous outflows and implanted ePTFE prostheses (intraoperative images).

- необходимо усиление государственной поддержки в развитии программы трансплантации печени. Ортотопическая трансплантация печени является одним из самых затратных бюджетных направлений в медицине. Существующая потребность составляет около 400 операций на 35 млн населения в год;
- целесообразно создание изолированного трансплантологического отделения и палаты интенсивной терапии для раннего ведения пациентов;
- требуется дооснащение необходимым оборудованием функционирующего трансплантологического центра (для до- и послеоперационного ведения больных);
- обязательно полноценное обеспечение расходными материалами и инструментарием;

- желательно дальнейшее совершенствование квалификации врачебного и среднего медицинского персонала;
- нужна подготовка врачей гепатологов для до- и послеоперационного ведения пациентов;
- следует продолжить развитие в регионах централизованной системы формирования листа ожидания и подготовки пациентов к трансплантации печени, а также ведения их после операции;
- существует потребность в создании законодательной базы для обоснования возможности посмертного органного донорства.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Goldaracena N, Barbas AS. Living donor liver transplantation. *Current Opinion in Organ Transplantation*. 2019;24(2):131-137. <https://doi.org/10.1097/MOT.0000000000000610>
- Sakai T, Ko JS, Crouch CE, Kumar S, Choi GS, Haeckl F, Han DH, Kaufman M, Kim SH, Luzzi C, McCluskey S, Shin WJ, Sirianni J, Song KW, Sullivan C, Hendrickse A. Perioperative management of living donor liver transplantation: Part 2 — Donors. *Clinical Transplantation*. 2022;36(6):e14690. <https://doi.org/10.1111/ctr.14690>
- Бабаджанов А.Х. *Концептуальные основы портосистемного шунтирования с интегральной оценкой прогноза жизни у больных циррозом печени*: Дис. ... д-ра мед. наук. Ташкент. 2014. Babadzhanov AKh. *Kontseptual'nyye osnovy portosistemnogo shuntirovaniya s integral'noy otsenkoy prognoza zhizni u bol'nykh tsirrozom pečeni*: Dis. ... d-ra med. nauk. Tashkent. 2014. (In Russ.)
- Назыров Ф.Г., Девятков А.В., Акбаров М.М., Ибадов Р.А., Джураева Н.М., Бабаджанов А.Х., Салимов У.Р., Нишанов М.Ш. Трансплантация печени от живого родственного донора (обзор литературы). *Хирургия Узбекистана*. 2018;4:53-59. Nazuyrov FG, Devyatov AV, Akbarov MM, Ibadov RA, Juraeva NM, Babajanov AKh, Salimov UR, Nishanov MSh. Liver transplantation from a living related donor (literature review). *Surgery in Uzbekistan*. 2018;4:53-59. (In Russ.)
- Поршёнников И.А., Павлик В.Н., Шеккина Е.Е., Карташов А.С., Коробейникова М.А., Юшина Е.Г., Быков А.Ю. Трансплантация печени в Новосибирской области: развитие программы и ее результаты. *Альманах клинической медицины*. 2018;46(6):560-571. Porshennikov IA, Pavlik VN, Shchekina EE, Kartashov AS, Korobeynikova MA, Yushina EG, Bykov AYU. Liver transplantation in the Novosibirsk region: development of the program and its results. *Almanac of Clinical Medicine*. 2018;46(6):560-571. (In Russ.)
- Meirelles Júnior RF, Salvalaggio P, Rezende MB, Evangelista AS, Guardia BD, Matielo CE, Neves DB, Pandullo FL, Felga GE, Alves JA, Curvelo LA, Diaz LG, Rusi MB, Viveiros Mde M, Almeida MD, Pedroso PT, Rocco RA, Meira Filho SP. Liver transplantation: history, outcomes and perspectives. *Einstein (Sao Paulo)*. 2015;13(1):149-52. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082015RW3164>
- Lerut J. Living donor liver transplantation: A complex but worthwhile undertaking. *Hepatobiliary & Pancreatic Diseases International*. 2020;19(4):305-306. <https://doi.org/10.1016/j.hbpd.2020.06.018>
- Fisher RA. Living donor liver transplantation: eliminating the wait for death in end-stage liver disease? *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. 2017;14(6):373-382. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2017.2>
- Samuel D, Coilly A. Management of patients with liver diseases on the waiting list for transplantation: a major impact to the success of liver transplantation. *BMC Medicine*. 2018;16(1):113. <https://doi.org/10.1186/s12916-018-1110-y>
- Gong N, Chen X. Partial liver transplantation. *Frontiers in Medicine*. 2011;5(1):1-7. <https://doi.org/10.1007/s11684-010-0105-7>
- Новрузбеков М.С. *Трансплантация печени (оперативная техника, диагностика, лечение и профилактика послеоперационных осложнений)*: Дис. ... д-ра мед. наук. М. 2018. Novruzbekov MS. *Transplantatsiya pečeni (operativnaya tekhnika, diagnostika, lecheniye i profilaktika posleoperatsionnykh oslozheniy)*: Dis. ... d-ra med. nauk. M. 2018. (In Russ.)

Поступила 13.05.2023  
 Received 13.05.2023  
 Принята к печати 10.06.2023  
 Accepted 10.06.2023

Рис. 12. Трансплантация печени от живого родственного донора. 12-летняя пациентка с циррозом печени, вызванным вирусом гепатита В, перенесла трансплантацию печени от живого родственного донора. Пациентка была в стабильном состоянии при поступлении в клинику. Пациентка была в стабильном состоянии при поступлении в клинику.





## Модифицированный метод чрескожного дренирования острых некротических скоплений у пациентов с инфицированным панкреонекрозом

© С.И. РЕМИЗОВ<sup>1,2</sup>, А.В. АНДРЕЕВ<sup>1,2</sup>, В.М. ДУРЛЕШТЕР<sup>1,2</sup>, С.А. ГАБРИЭЛЬ<sup>1,2</sup>, О.В. ЗАСЯДЬКО<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ «Краевая клиническая больница №2» Минздрава Краснодарского края, Краснодар, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия

### Резюме

**Цель исследования.** Разработать модифицированный метод чрескожного дренирования (percutaneous catheter drainage — PCD) острых некротических скоплений у пациентов с инфицированным панкреонекрозом.

**Материал и методы.** В период с 2017 по 2019 г. включительно в ГБУЗ «Краевая клиническая больница №2» Краснодара были пролечены 74 пациента с инфицированными острыми некротическими скоплениями с использованием минимально инвазивных хирургических технологий. Из всей группы: у 59 (79,7%) человек PCD был использован в качестве окончательного метода лечения. У 11 (14,9%) пациентов для повышения эффективности чрескожного дренирования дополнительно применялась чресфистульная видеоскопическая некрсеквестрэктомия.

**Результаты.** Методика PCD в нашей модификации предполагает подведение расположенных в одной плоскости двухпросветных дренажей диаметром 26—32 Fr к зонам некроза, использование программированной их замены для профилактики обтурации некротической тканью, а также гибкой эндоскопии для контроля течения патологического процесса. Локальный гнойно-некротический парапанкреатит был у 31 (41,9%) больного, распространенный — у 43 (58,1%) пациентов. Количество оперативных минимально инвазивных вмешательств составило 339. Открытые методы лечения (лапаротомия) потребовались у 4 (5,4%) человек. Частота периоперационных осложнений составила 10,6%, летальность — 16,2%.

**Заключение.** Модифицированный метод PCD может быть использован в качестве окончательного способа хирургического лечения инфицированного панкреонекроза в 79,7% случаев.

**Ключевые слова:** поджелудочная железа, инфицированный панкреонекроз, острое некротическое скопление, минимально инвазивные вмешательства.

### Информация об авторах:

Ремизов С.И. — e-mail: masterr58@myrambler.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9410-9493>

Андреев А.В. — e-mail: avandreev2007@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0945-9400>

Дурлештер В.М. — e-mail: durleshter59@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7420-0553>

Габриэль С.А. — e-mail: gabriel-sa@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0755-903X>

Засядько О.В. — e-mail: zasyadkoolga@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0625-0791>

Автор, ответственный за переписку: Ремизов С.И. — e-mail: masterr58@myrambler.ru

### Как цитировать:

Ремизов С.И., Андреев А.В., Дурлештер В.М., Габриэль С.А., Засядько О.В. Модифицированный метод чрескожного дренирования острых некротических скоплений у пациентов с инфицированным панкреонекрозом. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;11:47–55. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311147>

## A modified method for percutaneous drainage of acute necrotic collections in patients with infected pancreatic necrosis

© S.I. REMIZOV<sup>1,2</sup>, A.V. ANDREEV<sup>1,3</sup>, V.M. DURLESHTER<sup>1,2</sup>, S.A. GABRIEL<sup>1,2</sup>, O.V. ZASYADKO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Regional Clinical Hospital No. 2, Krasnodar, Russia;

<sup>2</sup>Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

### Abstract

**Objective.** To develop a modified method for percutaneous drainage of acute necrotic collections in patients with infected pancreatic necrosis.

**Materials and Methods.** Minimally invasive surgical technologies were used in 74 patients with infected acute necrotic collections at the Krasnodar Regional Clinical Hospital No. 2 between 2017 and 2019. Of these, 59 (79.7%) people underwent percutaneous drainage as a final treatment. In 11 (14.9%) patients, video sequestrectomy through the fistula was additionally used to increase efficiency of percutaneous drainage.

**Results.** PCD in our modification implies delivery of double-lumen drains 26–32 Fr in the same plane to zones of necrosis, their programmed replacement for prevention of obstruction and flexible endoscopy for control of pathological process. Local purulent-necrotic parapancreatitis occurred in 31 (41.9%) patients, widespread parapancreatitis — in 43 (58.1%) patients. There were 339 minimally invasive interventions. Laparotomy was required in 4 (5.4%) patients. Incidence of perioperative complications was 10.6%, mortality — 16.2%.

**Conclusion.** A modified percutaneous drainage method may be used as final surgical treatment in 79.7% of patients with infected pancreatic necrosis.

**Keywords:** pancreas, infected pancreatic necrosis, minimally invasive interventions, acute necrotic collections, percutaneous catheter drainage.

#### Information about the authors:

Remizov S.I. — e-mail: masterr58@myrambler.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9410-9493>

Andreev A.V. — e-mail: avandreev2007@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0945-9400>

Durleshter V.M. — e-mail: durleshter59@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7420-0553>

Gabriel S.A. — e-mail: gabriel-sa@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0755-903X>

Zasyadko O.V. — e-mail: zasyadkoolga@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0625-0791>

**Corresponding author:** Remizov S.I. — e-mail: masterr58@myrambler.ru

#### To cite this article:

Remizov SI, Andreev AV, Durleshter VM, Gabriel SA, Zasyadko OV. A modified method for percutaneous drainage of acute necrotic collections in patients with infected pancreatic necrosis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;11:47–55. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311147>

## Введение

Хирургическое лечение инфицированного панкреонекроза (гнойно-некротического парапанкреатита — ГНПП) с использованием традиционных открытых способов зачастую не приводит к желаемым результатам и сопровождается высокой частотой периоперационных осложнений и летальности [1–4]. В 1998 г. P.C. Greeny и соавт. предложили методику чрескожных дренирующих вмешательств под контролем компьютерной томографии (percutaneous catheter drainage — PCD), что повлекло за собой смену парадигмы лечения панкреонекроза и роли минимально инвазивных вмешательств в нем [5]. В дальнейшем был опубликован ряд работ, в которых оценивалась эффективность применения технологии, при этом доля успешно вылеченных пациентов только при использовании PCD составила от 35 до 100% [5–11]. В частности, одной из наиболее значимых работ стало ретроспективное многоцентровое исследование PANTER, проведенное в Нидерландах, по данным которого PCD в качестве окончательного способа лечения использовался только в 35% случаев [12]. Значительный разброс показателей успешных результатов лечения, полученных в итоге применения PCD, можно объяснить тем, что методику в представленных исследованиях применяли при различных морфологических формах жидкостных скоплений (острые перипанкреатические скопления жидкости, псевдокисты поджелудочной железы, ограниченный некроз и острые некротические скопления), не всегда учитывая их инфицирование [13–16]. В связи с этим вопрос об эффективности применения методики PCD и возможности ее использования как окончательного способа лечения остается актуальным.

Цель исследования — разработать модифицированный метод чрескожного дренирования острых некротических скоплений у пациентов с инфицированным панкреонекрозом.

## Материал и методы

В период с 2017 по 2019 г. в ГБУЗ «Краевая клиническая больница №2» Краснодара были пролечены 74 пациента с ГНПП с применением минимально инвазивных технологий. Возраст пациентов составил от 43 до 84 лет; мужчин — 48 (64,9%), женщин — 26 (35,1%). Большинство больных были пожилого (68,2%) и среднего (31,8%) возраста. 62 (83,8%) человека были переведены для проведения специализированного хирургического лечения из центральных районных больниц спустя  $13,2 \pm 1,5$  сут с момента заболевания при подозрении на инфицирование парапанкреатических жидкостных скоплений. 53 (71,6%) пациента имели сопутствующие заболевания (табл. 1). Локальным ГНПП был у 31 (41,9%) лица, распространенным у 43 (58,1%) пациентов. Степень тяжести заболевания и полиорганной недостаточности оценивали с помощью интегральных шкал Apache II, Ranson, SOFA.

Из всей группы у 59 (79,7%) больных PCD был использован в качестве окончательного метода лечения. У 11 (14,9%) человек для повышения эффективности удаления секвестров при отрицательной динамике клинико-лабораторных показателей, а также результатов визуального контроля гноино-некротического очага (оментобурсоскопия и ретроперитонеоскопия) дополнительно использовалась разрабо-

**Таблица 1.** Характеристика группы пациентов с ANC  
**Table 1.** Characteristics of patients with acute necrotic collections

Параметр	Группа пациентов с ANC
Количество наблюдений, абс.	74
Число муж/жен, абс.	48/26
Средний возраст, годы	56 (42–75)
Сроки поступления в стационар с момента заболевания (сутки)	13,2±1,5
Число пациентов с панкреонекрозом средней/тяжелой степени тяжести, абс.	21/53
Сопутствующие заболевания, абс. (%):	
заболевания сердечно-сосудистой системы	27 (36,5)
заболевания системы органов дыхания	9 (12,2)
сахарный диабет	7 (9,4)
заболевания печени	5 (6,7)
заболевания почек	2 (2,7)
ожирение	11 (14,9)
хронический алкоголизм	9 (12,2)

танная методика закрытого удаления некротической ткани — чресфистульная видеоскопическая некрэксвестрэктомия. Суть ее заключалась в удалении секвестров через сформировавшиеся после дренирования свищевые ходы посредством лапароскопического инструментария под визуальным контролем гибких оптических систем [17].

**Критерии включения.** В исследование были включены пациенты с острыми некротическими скоплениями — ANC (acute necrotic collection), — диагностированными по данным ультразвукового исследования (УЗИ) и компьютерной томографии (КТ) как неоднородные скопления без капсулы с наличием жидкостного и некротического компонента, с признаками инфицирования по данным инструментальных и лабораторных методов, выявленными на третьей неделе заболевания [18–22].

**Критерии исключения.** В исследование не вошли больные с острыми перипанкреатическими жидкостными скоплениями (acute peripancreatic fluid collection — APFC) в связи с их редким инфицированием [18, 20]; а также пациенты с «отграниченным некрозом» при его инфицировании, т.к. данная морфологическая форма характеризуется наличием воспалительной капсулы, в связи с чем технические аспекты применения пунктирно-дренирующей технологии в этой ситуации целесообразнее рассматривать по аналогии с лечением нагноившейся псевдокисты поджелудочной железы [18, 19, 21–23].

Способ PCD в нашей модификации осуществлялся следующим образом. Перед оперативным вмешательством выполняли КТ с пероральным и внутривенным контрастированием, основной целью которой являлась визуализация зон некроза в ткани поджелу-

дочной железы для последующего подведения к ним крупнокалиберных двухпросветных дренажей. После КТ осуществлялось планирование безопасного доступа под УЗ-контролем (вдали от магистральных сосудов, полых и паренхиматозных органов). С помощью иглы для первичного доступа под УЗ-контролем производились последовательные пункции сальниковой сумки через желудочно-ободочную связку и забрюшинное пространство (параколон) справа и (или) слева по средней или задней подмышечной линии, через просвет игл вводили 2–3 жестких проводника в сальниковую сумку и 1–2 в забрюшинное пространство при распространенном парапанкреатите. Основная задача, которая преследовалась при установке проводников, заключалась в их расположении в одной плоскости. Из проводников формировался треугольник таким образом, чтобы его вершина была направлена в полость сальниковой сумки к очагу некроза, а боковые стороны охватывали на всем протяжении жидкостное скопление, при формировании трех точек доступа средняя с проведенным проводником являлась биссектрисой вершины формируемого треугольника. При сочетанном некротическом поражении нескольких отделов поджелудочной железы вершина треугольника направлялась к телу поджелудочной железы [24]. После установки проводников под комбинированным УЗ- и рентгенологическим контролем производили бужирование каналов (использовали урологические бужи фирмы Rush). Расширение пунктирного канала осуществлялось посредством этапного увеличения диаметра бужей, однако данная технология в единичных случаях сопровождалась подтеканием экссудата в брюшную полость, поэтому в настоящее время мы применяем модифицированную методику, которая заключается в туннелировании зажимом по проводнику пунктирного канала передней брюшной стенки с последующим введением бужа необходимого диаметра. Далее в патологическую полость вводили последовательно полые патрубki, а через них — двухпросветные дренажные трубки диаметром 26–32 Fr (френч), которые перекрывались зажимом, что препятствовало преждевременному опорожнению и спадению полости, а также деформации пунктирного канала [25]. На следующий день начинали промывание полостей через двухпросветные дренажи водными растворами антисептиков до появления визуально чистых вод каждые 6 ч. Основная задача при этом заключалась в контроле соответствия количества вводимых и удаляемых промывных вод при условии отсутствия повышения давления (чтобы избежать подтекания промывного раствора в свободную брюшную полость, пока каналы не сформированы). Однако при использовании широкопросветных дренажных трубок данных осложнений на практике зафиксировано не было. Через каждые 6–7 сут для профилактики обтурации дренажей секвестрами производили

их программированную замену под рентгенологическим контролем с контрастированием. Для оценки динамики течения гнойно-некротического процесса при программированных заменах дренажей производили осмотр полости с использованием гибкой оптики (гастро- или бронхоскопа). При нормализации клинико-лабораторных показателей, очищении гнойно-некротической полости по данным чресфистульной эндоскопии, а также положительной динамике результатов инструментальных исследований (УЗ, КТ) осуществляли замену дренажей с постепенным уменьшением их диаметра.

Всем больным проводили стандартную терапию (инфузионная, антибактериальная, эфферентные методы при наличии полиорганной недостаточности).

**Статистическая обработка данных.** Обработка полученных результатов с помощью программы Statistica 10 (StatSoft Inc., США). Различия средних величин оценивали по параметрическому *t*-критерию Стьюдента, различия считали статистически достоверными при  $p \leq 0,05$ .

## Результаты

Методика PCD в нашей модификации предполагает подведение дренажей непосредственно к зонам некрозов. У 21 (28,4%) пациента поражение поджелудочной железы было комбинированным, у 17 (22,9%) некроз локализовался в головке, в 15 (20,3%) случаях достоверно не был верифицирован (при наличии острого некротического скопления), у 12 (16,2%) человек было поражено тело и у 9 (12,2%) — хвост. 36 (48,6%) пациентам с комбинированными и не верифицированными некрозами дренажи были подведены к телу железы. Диаметр дренажей составил у 9 (12,2%) больных 26 Fr, у 25 (33,8%) — 28 Fr, у 23 (31,1%) — 30 Fr, у 17 (22,9%) — 32 Fr. Число пациентов, которым потребовалась замена на дренажи более крупного диаметра, равнялось 49 (66,2%).

Количество создаваемых доступов в сальниковую сумку: у 61 (82,4%) пациента — 3, у 13 (17,6%) — 2; в забрюшинное пространство: у 18 (24,3%) человек — 2, у 25 (33,8%) — 1.

Всего было выполнено минимально инвазивных оперативных пособий 339 (табл. 2).

Наиболее частыми осложнениями, возникшими в результате применения PCD, были следующие: миграция дренажей у 12 (3,5%) лиц, обтурация дренажей и нарушение их функционирования, требовавшее замену по требованию у 8 (2,4%), воспалительные изменения кожи передней брюшной стенки в месте стояния дренажей у 4 (1,2%) пациентов (табл. 3).

Отдельно стоит указать, что у пациентов с венозным кровотечением, возникшим при бужировании пункционного канала и установке дренажей большего диаметра, хирургические вмешательства не потребовались и гемостаз происходил после их перекрытия. Общая частота осложнений составила 10,6%.

У 11 (14,9%) пациентов для повышения эффективности методики PCD была выполнена минимально инвазивная закрытая санация некротической ткани (чресфистульная видеоскопическая некрсеквестрэктомия). Открытые методы (лапаротомия) потребовались у 4 (5,4%) человек: у 2 (2,7%) в связи с аррозивным кровотечением, не остановленным с помощью эндоваскулярных технологий, у 1 (1,4%) при неэффективности минимально инвазивных методик лечения была выполнена открытая некрсеквестрэктомия и у 1 (1,4%) открытое вмешательство было направлено на устранение острой кишечной непроходимости, возникшей в результате вовлечения тощей кишки в парапанкреатический инфильтрат. Летальность составила 12 (16,2%) человек.

## Обсуждение

В последнее время стали появляться работы, посвященные использованию PCD в качестве основ-

**Таблица 2.** Виды пункционно-дренирующих вмешательств  
**Table 2.** Percutaneous drainage interventions in patients with acute necrotic collections

Пункционно-дренирующие вмешательства при панкреонекрозе	Количество вмешательств, абс. (%)
Дренирование сальниковой сумки	31 (9,1)
Дренирование сальниковой сумки и забрюшинного пространства	43 (12,7)
Замена и коррекция дренажей	238 (70,2)
Пункционно-дренирующие вмешательства при осложнениях панкреонекроза и применения методики PCD:	
плевральная пункция	11 (3,2)
холцистостомия:	
при билиарной гипертензии	4 (1,2)
при вторичных воспалительных изменениях желчного пузыря	3 (0,9)
дренирование брюшной полости при ферментативном перитоните	12 (3,5)
дренирование жидкостных скоплений после применения методики PCD	1 (0,3)

**Таблица 3. Виды осложнений методики PCD**  
**Table 3. Complications after percutaneous catheter drainage procedure**

Виды осложнений	Количество вмешательств, абс. (%)
Кровотечение:	
аррозивные кровотечения (требующие открытого гемостаза)	2 (0,6)
венозные кровотечения (консервативная остановка кровотечения)	3 (0,9)
Формирование кишечных свищей в результате пролежней дренажными трубками	2 (0,6)
Миграция дренажных катетеров	12 (3,5)
Обтурация дренажных катетеров (замена по требованию)	8 (2,3)
Неадекватное дренирование	4 (1,2)
Подтекание экссудата из гнойно-некротических очагов в свободную брюшную полость	1 (0,3)
Воспалительный процесс в мягких тканях брюшной стенки в зоне стояния дренажей	4 (1,2)
Всего	36 (10,6)

ного метода лечения ГНПП, в которых авторы демонстрируют более эффективные результаты, чем в исследованиях предыдущих лет. Так, V. Mehta и соавт. в своей работе применяли дренирование по методике Сельдингера дренажами 10 и 12 Fr под контролем УЗИ или КТ с последующим фракционным промыванием для профилактики их обтурации некротической тканью. В результате проведенного исследования у 9 (45%) человек PCD использовали как окончательный метод лечения, в то время как у 11 (55%) потребовались открытые вмешательства. Летальность составила 5%, а благоприятный исход на 8 неделе наблюдался в 95% случаев. Однако следует отметить, что в 80% АНС были стерильными, чем можно объяснить невысокую летальность [16]. В. Mallick и соавт. в своем исследовании у 258 пациентов с АНС применяли методику PCD, осложнения которой наблюдались в 24,4% случаев, а летальность составила 19% [23]. В одной из последних работ 2021 г. К.Н. Ganaie и соавт. применяли PCD с этапным бужированием пункционного канала и увеличением диаметра дренажа от 8 до 18 Fr (при необходимости). Эффективность применения методики составила 50% при АНС, а в 50% случаев потребовались открытые оперативные вмешательства. [15].

Остаются не совсем понятными технические аспекты применения способа PCD, благодаря которым были достигнуты полученные результаты вышеперечисленными авторами. В нашем исследовании был проведен анализ особенностей использования методики, которые позволили увеличить долю пациентов, которым PCD применялось как окончательный метод лечения.

Основными задачами, которые решались в процессе исследования, были следующие: выбор диаметра дренажей при первичном дренировании; их оптимальное количество; ориентация и расположение; алгоритмы и периодичность замены, а также контроль течения патологического процесса.

### Выбор диаметра дренажей при первичном дренировании и их количество

В ходе апробации и внедрения методики с 2008 по 2013 г. использовали полипозиционное расположение однопросветных дренажей диаметром 8 Fr в количестве от 8 до 14 штук (рис. 1). Основными недостатками этого варианта являлся пассивный отток экссудата и отсутствие возможности активной санации патологического очага; кроме этого, такое количество дренажей повышало риск манипуляционных осложнений в связи с необходимостью большого количества пункций и значительно затрудняло активизацию пациентов в послеоперационном периоде.

С 2015 г. в ГБУЗ «Краевая клиническая больница №2» Краснодара при первичном дренировании используются двухпросветные дренажи диаметром 26–32 Fr, что помогает избежать вышеперечисленных недостатков и позволяет проводить промыва-



**Рис. 1. Полипозиционное дренирование однопросветными дренажами (послеоперационная фотография).**  
**Fig. 1. Polypositional drainage with single lumen drains (postoperative image).**

ние гнойно-некротической полости со вторых суток после операции. В ходе применения методики было установлено, что оптимальным количеством дренажей явилось 2–3 в сальниковую сумку и 1–2 в забрюшинное пространство (рис. 2).

Еще одной немаловажной задачей является ориентация расположения дренажей в полости сальниковой сумки. При визуализации очагов некроза поджелудочной железы по результатам КТ с контрастированием для эффективной санации гнойно-некротической по-

лости дренажи располагают в одной плоскости, формируя треугольник таким образом, чтобы его вершина была направлена в полость сальниковой сумки и подходила к очагам деструкции (рис. 3–6). Такое расположение позволяет проводить промывание всей патологической полости, а при неэффективности РСД — выполнять удаление некротической ткани методом чресфистульной видеоскопической некрэксекстрэктомии (в конце сходящихся каналов через введенный эндоскоп визуализируется рабочее поле и инструменты).

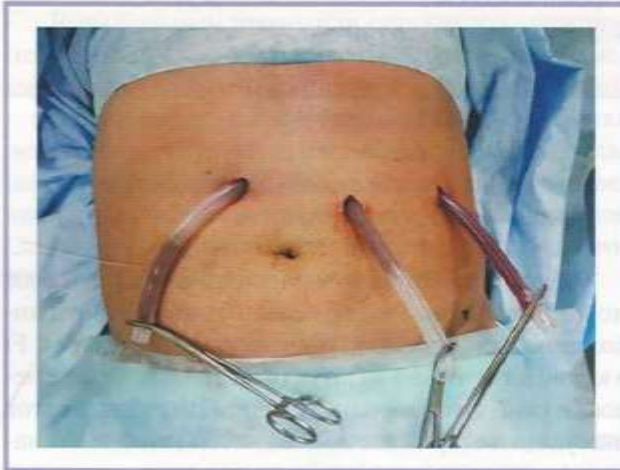


Рис. 2. Внешний вид пациента после установки двухпросветных дренажей (послеоперационная фотография).

Ориентация расположения дренажей

Fig. 2. Patient after insertion of double-lumen drains (postoperative image).

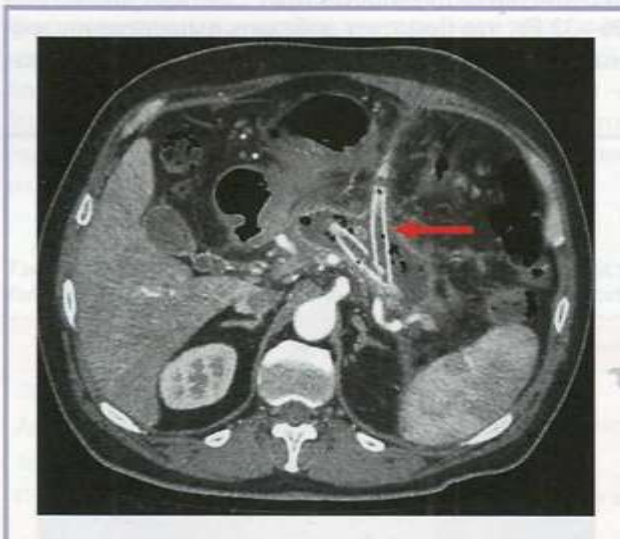


Рис. 3. КТ органов брюшной полости (аксиальный срез).

Стрелкой указаны дренажи, подведенные к очагам деструкции поджелудочной железы.

Fig. 3. Computed tomography of the abdominal cavity (axial section). The arrow indicates the drains connected to the foci of destruction of the pancreas.



Рис. 4. КТ органов брюшной полости (фронтальный срез).

Стрелкой указаны дренажи, подведенные к очагам деструкции поджелудочной железы.

Fig. 4. Frontal CT scan of the abdomen.

The arrow indicates the drains delivered to necrotic collections.

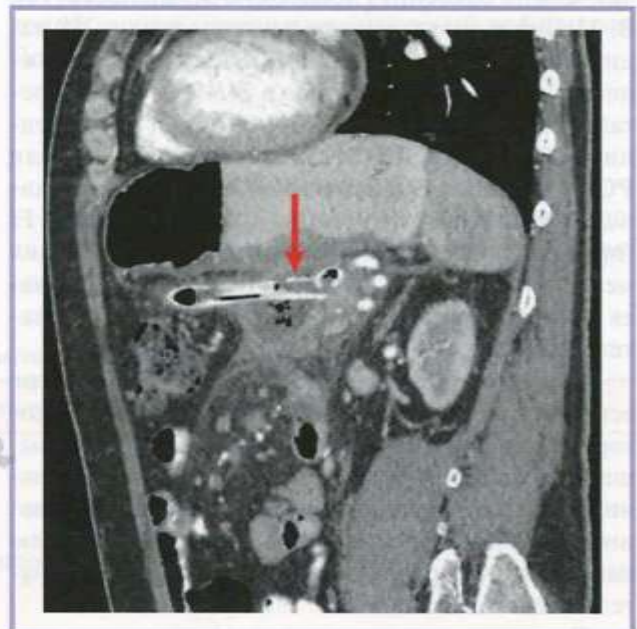


Рис. 5. КТ органов брюшной полости (сагиттальный срез).

Стрелкой указаны дренажи, подведенные к очагам деструкции поджелудочной железы.

Fig. 5. Sagittal CT scan of the abdomen.

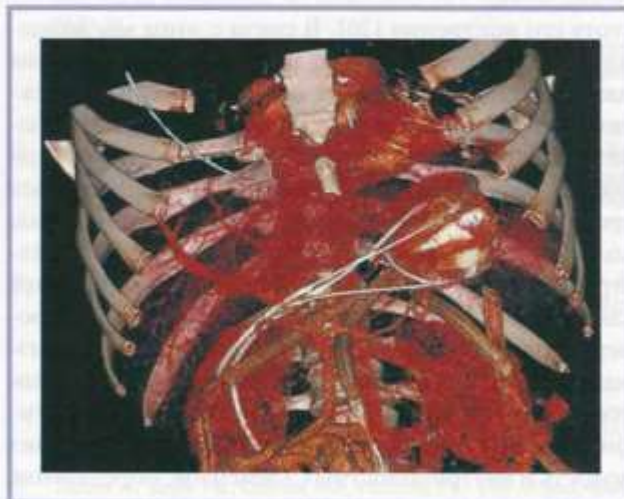
The arrow indicates the drains delivered to necrotic collections.



**Рис. 6. КТ-3D-реконструкция.**

Расположение дренажей в сальниковой сумке. Регламент и периодичность замены дренажей

**Fig. 6. 3D CT. Drains in the omental bag.**



**Рис. 8. КТ-3D-реконструкция.**

Коррекция положения дренажей в полости после программированной замены.

**Fig. 8. 3D CT. Correction of drain position after elective replacement.**



**Рис. 7. Двухпросветные дренажи, обтурированные некротической тканью (послеоперационная фотография).**

**Fig. 7. Double lumen drains obturated by necrotic tissue (postoperative image).**

Еще одной из проблем пункционно-дренажной технологии лечения пациентов с панкреонекрозом является обтурация трубок крупными фрагментами секвестров, вследствие чего нарушается их функционирование (рис. 7). Решение данной задачи осуществляется путем замены дренажей под рентгентелевизионным контролем с контрастированием в двух режимах: программированной замены и по требованию. В ходе внедрения методики было установлено, что наиболее эффективная периодичность программированной замены дренажей составляет в среднем 1 раз в  $6 \pm 1,8$  дней. При этом оценивается их расположение в полости, а также осуществляется коррекция положения в случае необходимости (рис. 8). Замена дренажей по требованию выполняется при нарушении их функционирования



**Рис. 9. Интраоперационная эндоскопическая фотография.**

Вид остаточной гнойно-некротической полости после программированной замены дренажей.

**Fig. 9. Intraoperative endoscopic image.**

Residual cavity after elective replacement of drains.

или при миграции для восстановления положения. Между заменами каждые 6 часов проводится промывание патологической полости водными растворами антисептиков до визуально чистых промывных вод.

#### **Визуальный контроль течения патологического процесса**

Использование КТ хорошо зарекомендовало себя в качестве контроля эффективности применяемого метода, однако лучевая нагрузка ограничивает ча-

стоту его внедрения [26]. В связи с этим мы дополнительно применяли визуальный контроль течения патологического процесса для определения эффективности проводимого лечения и своевременного начала активного удаления некротической ткани (при необходимости). Во время программированных замен дренажей через сформированные трубками свищевые ходы (фистулы) последовательно вводили гибкий гастроскоп или бронхоскоп (в зависимости от диаметра канала) и осуществляли оментобурсоскопию и ретроперитонеоскопию. В процессе исследования производилась оценка конфигурации патологической полости и ее пространственной ориентации, идентификация анатомических структур отграничивающих полость и внутриполостных элементов, определение зон некроза и секвестрации, оценка характера экссудата и расположения дренажей (рис. 9). Еще одним преимуществом гибких оптических систем является возможность их применения для контроля течения патологического процесса в динамике. Периодичность, с которой использовалась оментобурсоскопия и ретроперитонеоскопия, составляла в среднем один раз в 14–16 дней или чаще при отрицательной динамике клинико-лабораторных показателей.

В ходе исследования получена статистически достоверная разница ( $p < 0,05$ ) в сравнении с результатами вышеуказанных исследований в числе пациентов, которых удалось вылечить только с помощью минимально инвазивных методик без открытых вмешательств, что составило 70 (94,6%) человек ( $p < 0,05$ ). Из них в 79,6% случаев модифицированный метод PCD использовался как окончательный способ лечения ( $p < 0,05$ ).

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCE

- Gomatos IP, Halloran CM, Ghaneh P, Raraty MG, Polydoros F, Evans JC, Smart HL, Yagati-Satchidanand R, Garry JM, Whelan PA, Hughes FE, Sutton R, Neoptolemos JP. Outcomes From Minimal Access Retroperitoneal and Open Pancreatic Necrosectomy in 394 Patients With Necrotizing Pancreatitis. *Annals of Surgery*. 2016;263(5):992-1001. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001407>
- van Santvoort HC, Besselink MG, Bakker OJ, Hofker HS, Boermeester MA, Dejong CH, van Goor H, Schaapherder AF, van Eijck CH, Bollen TL, van Ramshorst B, Nieuwenhuijs VB, Timmer R, Laméris JS, Kruyt PM, Manusama ER, van der Harst E, van der Schelling GP, Karsten T, Hesselink EJ, van Laarhoven CJ, Rosman C, Bosscha K, de Wit RJ, Houdijk AP, van Leeuwen MS, Buskens E, Gooszen HG; Dutch Pancreatitis Study Group. A step-up approach or open necrosectomy for necrotizing pancreatitis. *The New England Journal of Medicine*. 2010;362(16):1491-502. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0908821>
- van Brunschot S, Hollemans RA, Bakker OJ, Besselink MG, Baron TH, Beger HG, Boermeester MA, Bollen TL, Bruno MJ, Carter R, French JJ, Coelho D, Dahl B, Dijkgraaf MG, Doctor N, Fagenholz PJ, Farkas G, Castillo CFD, Fockens P, Freeman ML, Gardner TB, Goor HV, Gooszen HG, Hannink G, Lochan R, McKay CJ, Neoptolemos JP, Oláh A, Parks RW, Peev MP, Raraty M, Rau B, Rösch T, Rovers M, Seifert H, Siriwardena AK, Horvath KD, van Santvoort HC. Minimally invasive and endoscopic versus open necrosectomy for necrotizing pancreatitis: a pooled analysis of individual data for 1980 patients. *Gut*. 2018;67(4):697-706. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2016-313341>

## Заключение

Таким образом, метод PCD в лечении гнойно-некротического парапанкреатита является наиболее щадящим, не требует длительного анестезиологического пособия и дорогостоящего оборудования при его применении. Модифицированная методика PCD, направленная на использование двупросветных дренажей крупного диаметра, расположенных в одной плоскости и подведенных к очагам некроза, запрограммированная их замена для профилактики обтурации некротической тканью, а также применение гибкой эндоскопии для контроля течения патологического процесса позволила добиться эффективного применения PCD в качестве окончательного метода хирургического лечения гнойно-некротического парапанкреатита в 79,7% случаев. Летальность при этом составила 16,2%, а частота открытых вмешательств — 5,4%.

## Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Ремизов С.И., Андреев А.В., Дурлештер В.М.

Сбор и обработка материала — Ремизов С.И., Засядько О.В.

Статистическая обработка данных — Ремизов С.И., Андреев А.В., Засядько О.В.

Написание текста — Ремизов С.И., Андреев А.В.

Редактирование — Андреев А.В., Дурлештер В.М., Габриэль С.А.

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

- Baril NB, Ralls PW, Wren SM, Selby RR, Radin R, Parekh D, Jabour N, Stain SC. Does an infected peripancreatic fluid collection or abscess mandate operation? *Annals of Surgery*. 2000;231(3):361-367. <https://doi.org/10.1097/0000658-200003000-00009>
- Hollemans RA, Bollen TL, van Brunschot S, Bakker OJ, Ahmed Ali U, van Goor H, Boermeester MA, Gooszen HG, Besselink MG, van Santvoort HC; Dutch Pancreatitis Study Group. Predicting Success of Catheter Drainage in Infected Necrotizing Pancreatitis. *Annals of Surgery*. 2016;263(4):787-792. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001203>
- Freeny PC, Hauptmann E, Althaus SJ, Traverso LW, Sinanan M. Percutaneous CT-guided catheter drainage of infected acute necrotizing pancreatitis: techniques and results. *American Journal of Roentgenology*. 1998;170(4):969-975. <https://doi.org/10.2214/ajr.170.4.9530046>



8. Mortelé KJ, Girshman J, Szejnfeld D, Ashley SW, Erturk SM, Banks PA, Silverman SG. CT-guided percutaneous catheter drainage of acute necrotizing pancreatitis: clinical experience and observations in patients with sterile and infected necrosis. *American Journal of Roentgenology*. 2009;192(1):110-116. <https://doi.org/10.2214/AJR.08.1116>
9. Wronski M, Cebulski W, Karkocha D, Siodkowski M, Wysocki L, Jankowski M, Krasnodębski IW. Ultrasound-guided percutaneous drainage of infected pancreatic necrosis. *Surgical Endoscopy*. 2013;27(8):2841-2818. <https://doi.org/10.1007/s00464-013-2831-9>
10. Baudin G, Chassang M, Gelsi E, Novellas S, Bernardin G, Hébuterne X, Chevallier P. CT-guided percutaneous catheter drainage of acute infectious necrotizing pancreatitis: assessment of effectiveness and safety. *American Journal of Roentgenology*. 2012;199(1):192-199. <https://doi.org/10.2214/AJR.11.6984>
11. Echenique AM, Sleeman D, Yrizarry J, Scagnelli T, Guerra JJ Jr, Casillas VJ, Huson H, Russell E. Percutaneous catheter-directed debridement of infected pancreatic necrosis: results in 20 patients. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 1998;9(4):565-571. [https://doi.org/10.1016/s1051-0443\(98\)70323-9](https://doi.org/10.1016/s1051-0443(98)70323-9)
12. Besselink MG, van Santvoort HC, Nieuwenhuijs VB, Boermeester MA, Bollen TL, Buskens E, Dejong CH, van Eijck CH, van Goor H, Hofker SS, Lameris JS, van Leeuwen MS, Ploeg RJ, van Ramshorst B, Schaapherder AF, Cuesta MA, Consten EC, Gouma DJ, van der Harst E, Hesselink EJ, Houdijk LP, Karsten TM, van Laarhoven CJ, Pierie JP, Rosman C, Bilgen EJ, Timmer R, van der Tweel I, de Wit RJ, Witteman BJ, Gooszen HG; Dutch Acute Pancreatitis Study Group. Minimally invasive 'step-up approach' versus maximal necrosectomy in patients with acute necrotising pancreatitis (PANTER trial): design and rationale of a randomised controlled multicenter trial [ISRCTN13975868]. *BMC Surgery*. 2006;6:6. <https://doi.org/10.1186/1471-2482-6-6>
13. Windsor JA. Infected pancreatic necrosis: drain first, but do it better. *HPB (Oxford)*. 2011;13(6):367-368. <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2011.00313.x>
14. Horvath K, Freeny P, Escallon J, Heagerty P, Comstock B, Glickerman DJ, Bulger E, Sinanan M, Langdale L, Kolokythas O, Andrews RT. Safety and efficacy of video-assisted retroperitoneal debridement for infected pancreatic collections: a multicenter, prospective, single-arm phase 2 study. *The Archives of Surgery*. 2010;145(9):817-825. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2010.178>
15. Ganaie KH, Choh NA, Parry AH, Shaheen FA, Robbani I, Gojwari TA, Singh M, Shah OJ. The effectiveness of image-guided percutaneous catheter drainage in the management of acute pancreatitis-associated pancreatic collections. *Polish Journal of Radiology*. 2021;86:359-365. <https://doi.org/10.5114/pjr.2021.107448>
16. Mehta V, Kumar R, Parkash S, Singla S, Singh A, Chaudhary J, Bains H. Role of percutaneous catheter drainage as primary treatment of necrotizing pancreatitis. *Turkish Journal of Gastroenterology*. 2019;30(2):184-187. <https://doi.org/10.5152/tjg.2018.17542>
17. Андреев А.В., Дурлештер В.М., Ремизов С.И., Габриэль С.А., Кузнецов Ю.С. Способ чресфистульной видеоскопической некрэквезтректомии при гнойно-некротическом парапанкреатите. Патент РФ на изобретение №2741465, Бюл. №3. Дата публикации 26.01.21. Andreev AV, Durlshter VM, Remizov SI, Gabriel SA, Kuznetsov YuS. *Sposob chresfistul'noj videoskopicheskoy nekreksvestrektomii pri gnojno-nekroticheskom parapankreatite*. Patent RF №2741465. Data publikacii 26.01.21.
18. Banks PA, Bollen TL, Dervenis C, Gooszen HG, Johnson CD, Sarr MG, Tsiotos GG, Vege SS. Acute Pancreatitis Classification Working Group. Classification of acute pancreatitis-2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus. *Gut*. 2013;62(1):102-111. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2012-302779>
19. Thoeni RF. The revised Atlanta classification of acute pancreatitis: its importance for the radiologist and its effect on treatment. *Radiology*. 2012;262(3):751-764. <https://doi.org/10.1148/radiol.11110947>
20. Sarr MG, Banks PA, Bollen TL, Dervenis C, Gooszen HG, Johnson CD, Tsiotos GG, Vege SS. The new revised classification of acute pancreatitis 2012. *Surgical Clinics of North America*. 2013;93(3):549-562. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2013.02.012>
21. Zaheer A, Singh VK, Qureshi RO, Fishman EK. The revised Atlanta classification for acute pancreatitis: updates in imaging terminology and guidelines. *Abdominal Imaging*. 2013;38(1):125-136. <https://doi.org/10.1007/s00261-012-9908-0>
22. Sheu Y, Furlan A, Almusa O, Papachristou G, Bae KT. The revised Atlanta classification for acute pancreatitis: a CT imaging guide for radiologists. *Emergency radiology*. 2012;19(3):237-243. <https://doi.org/10.1007/s10140-011-1001-4>
23. Mallick B, Dhaka N, Gupta P, Gulati A, Malik S, Sinha SK, Yadav TD, Gupta V, Kochhar R. An audit of percutaneous drainage for acute necrotic collections and walled off necrosis in patients with acute pancreatitis. *Pancreatology*. 2018;18(7):727-733. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2018.08.010>
24. Андреев А.В., Ремизов С.И., Дурлештер В.М., Левченко Г.А., Габриэль С.А. Способ обеспечения доступов в салниковую сумку и забрюшинное пространство при гнойно-некротическом парапанкреатите. Патент РФ на изобретение №2787225, Бюл. №36. Дата публикации 30.12.22. Andreev AV, Remizov SI, Durlshter VM, Levchenko GA, Gabriel SA. *Sposob obespecheniya dostupov v sal'nikovuyu sumku i zabryushinnoe prostranstvo pri gnojno-nekroticheskom parapankreatite*. Patent RF №2787225. Data publikacii 30.12.22.
25. Андреев А.В., Ремизов С.И., Дурлештер В.М., Левченко Г.А., Габриэль С.А. Способ дренирования забрюшинного пространства при гнойно-некротическом парапанкреатите. Патент РФ на изобретение №2786644, Бюл. №36. Дата публикации 23.12.22. Andreev AV, Remizov SI, Durlshter VM, Levchenko GA, Gabriel SA. *Sposob drentrovaniya zabryushinnogo prostranstva pri gnojno-nekroticheskom parapankreatite*. Patent RF №2786644. Data publikacii 23.12.22.
26. Sureka B, Rai B, Varshney VK, Nag VL, Garg MK, Garg P, Yadav T, Khera PS. Diffusion-Weighted Magnetic Resonance Imaging Is an Ideal Imaging Method to Detect Infection in Pancreatic Collections: A Brief Primer for the Gastroenterologists. *Cureus*. 2022;14(1):e21530. <https://doi.org/10.7759/cureus.21530>

Поступила 12.04.2023

Received 12.04.2023

Принята к печати 09.05.2023

Accepted 09.05.2023

## Влияние ранних оперативных и эндоскопических вмешательств на риск инфицирования у пациентов с панкреонекрозом

© А.В. ЛОПУШКОВ, М.И. ТУРОВЕЦ, А.В. ЭКСТРЕМ, А.С. ПОПОВ, Н.Ш. БУРЧУЛАДЗЕ, А.В. КИТАЕВА, А.А. ВОРОБЬЕВА, И.В. МИХИН

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Волгоград, Россия

### Резюме

При панкреонекрозе (ПН), несмотря на успехи в лечении острого панкреатита, нет однозначного подхода к эндохирургической методике. Одним из ведущих направлений снижения летальности является поиск и обоснование методов профилактики гнойно-септических осложнений (ГСО) у больных с деструктивным панкреатитом.

**Материал и методы.** Проведено когортное исследование 488 пациентов с ПН, которые были разделены на две группы: 1-я группа ( $n=331$ ) — основная, в которой применяли активную хирургическую тактику, 2-я группа — контрольная ( $n=157$ ), где в тактике лечения использовали консервативную терапию. Построение прогностической модели вероятности развития гнойно-септических осложнений было выполнено с помощью бинарного логистического регрессионного анализа.

**Результаты.** Разработана модель независимых переменных, достоверно ( $p<0,001$ ) определяющая, что вероятность развития ГСО при выполнении лапаротомии в первую неделю госпитализации увеличивалась в 5,3 раза. Также частота развития ГСО при билиарном ПН повышалась в 2,8 раза по сравнению с алкогольно-алиментарным ПН, и при увеличении возраста (на 2,1% за каждый год). У женщин по сравнению с мужчинами риск развития ГСО снижался на 57,4%. Статистически значимой зависимости риска развития ГСО от применения эндоскопических методик не выявлено. Специфичность модели составила 74,2%, чувствительность — 72,6%.

**Выводы.** Предложенная модель позволяет достоверно прогнозировать индивидуальный риск гнойно-септических осложнений в первую неделю госпитализации. Отказ от ранней активной хирургической тактики лечения больных панкреонекрозом снижает вероятность развития у них гнойно-септических осложнений.

**Ключевые слова:** панкреонекроз, гнойно-септические осложнения, хирургическая тактика при стерильном панкреонекрозе, лапароскопия.

### Информация об авторах:

Лопушков А.В. — e-mail: andreu85@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7626-7383>  
Туровец М.И. — e-mail: turovets\_aro@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0793-5098>  
Экстрем А.В. — e-mail: extrvma@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0453-6158>  
Попов А.С. — e-mail: airvma@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2241-8144>  
Бурчуладзе Н.Ш. — e-mail: bur-nato@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2327-857X>  
Китаева А.В. — e-mail: a-kitaeva-72-77@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3707-173X>  
Воробьева А.А. — e-mail: nastislawww@icloud.com; <https://orcid.org/0000-0003-0625-4063>  
Михин И.В. — e-mail: doemikh@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0104-2822>  
Автор, ответственный за переписку: Лопушков А.В. — e-mail: andreu85@bk.ru

### Как цитировать:

Лопушков А.В., Туровец М.И., Экстрем А.В., Попов А.С., Бурчуладзе Н.Ш., Китаева А.В., Воробьева А.А., Михин И.В. Влияние ранних оперативных и эндоскопических вмешательств на риск инфицирования у пациентов с панкреонекрозом. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;11:56–62. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311156>

## Influence of early surgery and endoscopic interventions on the risk of infection in patients with pancreatic necrosis

© A.V. LOPUSHKOV, M.I. TUROVETS, A.V. EKSTREM, A.S. POPOV, N.Sh. BURCHULADZE, A.V. KITAEVA, A.A. VOROBYOVA, I.V. MIKHIN

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

### Abstract

**Objective.** To prevent purulent-septic complications in patients with destructive pancreatitis.

**Material and methods.** A cohort study included 488 patients with pancreatic necrosis: group 1 ( $n=331$ ) — active surgical strategy, group 2 ( $n=157$ ) — follow-up and therapy. We used binary logistic regression to predict purulent-septic complications.

**Results.** Original model of independent variables significantly ( $p < 0.001$ ) revealed 5.3 times higher risk of infectious complications after laparotomy within the first week after hospitalization. Incidence of these events increased by 2.8 times in patients biliary pancreatitis compared to alcohol-alimentary pancreatitis. Complication rate was higher in older patients (by 2.1% for each year). Risk of purulent-septic complications decreased by 57.4% in women compared to men. There was no significant correlation between risk of infectious complications and endoscopic procedures. Specificity and sensitivity of the model was 74.2 and 72.6%, respectively.

**Conclusion.** Original model significantly predicts the risk of purulent-septic complications within the first week after hospitalization. Refusal of early active surgical strategy in these patients will significantly reduce the likelihood of purulent-septic complications.

**Keywords:** pancreatic necrosis, purulent-septic complications, surgical strategy for sterile pancreatic necrosis, laparoscopy.

#### Information about the authors:

Lopushkov A.V. — e-mail: andreu85@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7626-7383>

Turovets M.I. — e-mail: turovets\_aro@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0793-5098>

Ekstrem A.V. — e-mail: extrvma@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0453-6158>

Popov A.S. — e-mail: airvma@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2241-8144>

Burchuladze N.Sh. — e-mail: bur-nato@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2327-857X>

Kitaeva A.V. — e-mail: a-kitaeva-72-77@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3707-173X>

Vorobyova A.A. — e-mail: nastislawww@icloud.com; <https://orcid.org/0000-0003-0625-4063>

Mikhin I.V. — e-mail: docmikh@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0104-2822>

**Corresponding author:** Lopushkov A.V. — e-mail: andreu85@bk.ru

#### To cite this article:

Lopushkov AV, Turovets MI, Ekstrem AV, Popov AS, Burchuladze NSH, Kitaeva AV, Vorobyova AA, Mikhin IV. Influence of early surgery and endoscopic interventions on the risk of infection in patients with pancreatic necrosis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;11:56–62. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311156>

## Введение

Несмотря на определенные успехи в результатах лечения острого панкреатита, что связано с внедрением миниинвазивной тактики ведения пациентов, нет однозначного подхода к эндохирургической методике при его тяжелом течении. При этом одним из ведущих направлений в снижении уровня летальности, длительности госпитализации и затрат на лечение является поиск и обоснование методов профилактики гнойно-септических осложнений у больных панкреонекрозом (ПН) [1]. До настоящего времени уровень летальности у пациентов с инфицированным ПН, как правило, превышает 30% случаев, но может достигать и 80% [2, 3].

Высокий риск осложненного течения ПН, включая ГСО, связан, в том числе, с отсутствием общепризнанной хирургической тактики в асептическую фазу. Доказано, что одним из важных триггерных моментов развития ПН является повышение давления в главном панкреатическом протоке (ГПП). Снижение давления в ГПП способствует разрыву каскада патологических реакций, что ведет к снижению риска распространения зоны некроза в поджелудочной железе (ПЖ) [4].

В случае необходимости интервенционных вмешательств в настоящее время все большее обоснование находит методика эндовидеоскопической коррекции, что сопровождается снижением риска инфицирования патологических объемных образований. При этом эндовидеоскопическая папиллосфинктеротомия (ЭПСТ) играет важную, а иногда и решающую роль в лечеб-

но-диагностическом комплексе, устраняя один из основных этиологических факторов ПН — гипертензию в ГПП [5, 6].

При развитии патологических объемных жидкостных образований у больных ПН многие исследователи отдают приоритет лапароскопической технике, которая позволяет оказать лечебный эффект и снизить риск развития ГСО [7, 8]. В своем исследовании W. Bugiantella и соавт. показали преимущества лапароскопического вмешательства перед лапаротомным доступом, при котором травматизм сводится к минимуму, тем самым уменьшается выраженность синдрома системного воспалительного ответа, что сопровождается снижением риска инфицирования [7]. Доказано, что использование лапаротомии в фазу асептического некроза ПЖ повышает риск развития соматических и психических осложнений, увеличивает длительность госпитализации и ухудшает исход заболевания. В свою очередь, лечебно-диагностическая лапароскопия оказывается более информативной, менее травматичной и более эффективной методикой, чем проведение традиционной лапаротомии [9–11]. Минимизация оперативного воздействия — современный взгляд на хирургическое лечение ПН.

Несмотря на приведенные литературные данные, проблема выбора тактики хирургического лечения ПН остается дискуссионной и требует дополнительного обоснования.

Цель нашего исследования — определение влияния хирургической и эндовидеоскопической тактики на риск инфицирования у больных ПН.

## Материал и методы

С 2013 по 2022 г. на базах кафедры факультетской хирургии ВолГМУ (Клиника №1 ГБОУ ВПО «Волгоградского государственного медицинского университета» Минздрава России, ГУЗ «Клиническая больница скорой медицинской помощи №7», ГУЗ «Клиническая больница №4») проведено когортное исследование результатов лечения 488 пациентов с ПН, которые были разделены на две группы: 1-я группа — основная, включающая в себя пациентов, у которых активную хирургическую и эндоскопическую тактику применяли в первую неделю госпитализации ( $n=331$ ); 2-я группа — контрольная, в которой использовали изолированную консервативную терапию ПН ( $n=157$ ). Исследование одобрено региональным независимым этическим комитетом (IRB 00005839 IORG 0004900 [ref: 178/2012/12/11]).

До сбора базы данных были определены критерии включения и исключения: критерий включения — больные билиарным и алкогольно-алиментарным ПН; критерии исключения — послеоперационный ПН, панкреатогенный шок при поступлении.

Статистический анализ проводили с использованием пакета статистических программ IBM SPSS Statistics 26.0 (IBM Corporation, США). Для описательной и сравнительной статистики применяли параметры средних значений со стандартным отклонением ( $M \pm SD$ ). При сравнении несвязанных групп использовали  $t$ -критерий Стьюдента (для количественных данных) и точный критерий Фишера или отношение шансов (ОШ) с 95% доверительным интервалом (95% ДИ) (для номинальных переменных). При определении зависимости бинарной переменной от демографических и клинических показателей использовали логистический регрессионный анализ. Для оценки качества прогностической модели применяли ROC-анализ. Статистически достоверное различие между сравниваемыми группами определяли при значении показателя статистической значимости различий ( $p$ ) менее 0,05 или при условии, что 95% ДИ не включал в себя 1,0.

## Результаты

При поступлении в стационар группы сравнения были сопоставимы по возрасту, полу, тяжести состояния и большинству лабораторных показателей. Но в группе больных, у которых были выполнены хирургические или эндоскопические вмешательства в первую неделю госпитализации по сравнению с контрольной группой было достоверно меньше пациентов с постинфарктным кардиосклерозом — 3,3 против 8,3% ( $p=0,018$ ), с сахарным диабетом 2-го типа — 6,9 против 12,7% ( $p=0,035$ ), с хронической болезнью почек — 15,4 против 26,1% ( $p=0,005$ ), с ожирением —

6,3 против 14,6% ( $p=0,003$ ). На этом, казалось бы, благоприятном фоне в основной группе была несколько выше летальность — 13,6 против 9,6% ( $p=0,114$ ) и значительно увеличивалась длительность госпитализации — с  $23,8 \pm 1,0$  до  $39,9 \pm 2,9$  суток ( $p<0,001$ ).

Сравнительный анализ клинических и демографических переменных пациентов групп исследования представлен в **табл. 1**.

Сравнительный анализ частоты развития гнойно-септических осложнений (ГСО) в группах сравнения представлен в **табл. 2**.

Доказано, что выполнение лапаротомии в первые 7 дней госпитализации достоверно повышало частоту ГСО (ОШ 7,01; 95% ДИ 3,41—14,39;  $p<0,05$ ), а использование внутриспросветных эндоскопических технологий (ЭПСТ и стентирования ГПП) снижало вероятность ГСО с 24,2% (у больных контрольной группы) до 16,7 и 17,7% случаев соответственно.

При сравнении способов коррекции синдрома желчной гипертензии у пациентов с билиарным ПН выявлено, что выполнение ЭПСТ по сравнению с лапароскопической холецистостомией (ЛХС) сопровождалось снижением как частоты развития ГСО с 50,0 до 16,7% ( $p=0,009$ ) и длительности госпитализации с  $34,7 \pm 4,4$  до  $25,9 \pm 1,9$  дней ( $p=0,039$ ), так и летальности с 30,0 до 8,3% ( $p=0,143$ ).

Также на риск развития ГСО оказывала влияние этиологическая форма ПН (**табл. 3**).

По сравнению с пациентами с алкогольно-алиментарным ПН у больных с билиарным ПН частота ГСО была выше как в основной — 41,9% против 25,3% ( $p<0,05$ ), — так и в контрольной группах — 33,3 против 23,4% ( $p>0,05$ ).

Исходя из полученных результатов, была построена математическая модель зависимости риска развития ГСО от демографических и клинических переменных (**табл. 4**).

Степень риска развития ГСО можно было описать уравнением:

$$p=1/(1+e^{-z}) \cdot 100\%,$$

где  $z=-2,825-0,574 \cdot X_{\text{пол}}+1,665 \cdot X_{\text{лп}}+1,038 \cdot X_{\text{бпн}}+0,021 \cdot X_{\text{возраст}}$ , где  $p$  — вероятность развития ГСО (%),  $X_{\text{пол}}$  — пол пациента (женский=1, мужской=0),  $X_{\text{лп}}$  — лапаротомия (да=1, нет=0),  $X_{\text{бпн}}$  — билиарный панкреонекроз (да=1, нет (алкогольно-алиментарный)=0),  $X_{\text{возраст}}$  — возраст пациента (годы).

Полученная регрессионная модель являлась статистически значимой ( $p<0,001$ ). На основании значений коэффициента детерминации Найджелкера, модель определяла 18,6% дисперсии вероятности развития ГСО. Исходя из экспоненты регрессионного коэффициента, раннее выполнение лапаротомии повышало вероятность этого осложнения в 5,3 раза. Также частота развития ГСО повышалась при билиарном ПН (в 2,8 раза по сравнению с алкогольно-алиментарным ПН) и при увеличении возраста (на 2,1%

**Таблица 1.** Сравнительный анализ клинических и демографических переменных пациентов групп исследования  
**Table 1.** Clinical and demographic variables in both groups

Показатель	Число больных, n=488, n (%)		p
	основная группа (n=331)	контрольная группа (n=157)	
Возраст, годы $M \pm SD$	51,4 $\pm$ 2,5	53,5 $\pm$ 3,0	0,082
Пол:			
Женщина	126 (38,1)	64 (40,8)	0,568
Мужчина	205 (61,9)	93 (59,2)	
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> $M \pm SD$	25,4 $\pm$ 0,6	26,4 $\pm$ 1,1	0,649
SOFA, у.е. $M \pm SD$	11,0 $\pm$ 0,3	10,7 $\pm$ 0,5	0,871
Коморбидный фон:			
Индекс коморбидности Чарльсона, у.е. $M \pm SD$	2,7 $\pm$ 0,3	3,7 $\pm$ 0,3	0,048*
ИБС	105 (31,7)	52 (33,1)	0,757
ПИКС	11 (3,3)	13 (8,3)	0,018*
ФП	17 (5,1)	7 (4,5)	0,747
ГБ	160 (48,3)	70 (44,6)	0,438
СД	23 (6,9)	20 (12,7)	0,035*
ХОБЛ	44 (13,3)	18 (11,5)	0,571
ХБП	51 (15,4)	41 (26,1)	0,005*
Ожирение	21 (6,3)	23 (14,6)	0,003*
Лабораторные показатели:			
Гемоглобин, г/л $M \pm SD$	139,1 $\pm$ 2,8	136,3 $\pm$ 3,4	0,847
Лейкоциты, $\times 10^9$ $M \pm SD$	14,2 $\pm$ 0,6	14,9 $\pm$ 1,1	0,512
Тромбоциты, $\times 10^9$ $M \pm SD$	208,1 $\pm$ 10,9	206,1 $\pm$ 13,9	0,589
Амилаза, ЕД/л $M \pm SD$	831,1 $\pm$ 101,1	781,2 $\pm$ 148,5	0,739
Мочевина, ммоль/л $M \pm SD$	6,7 $\pm$ 0,4	6,2 $\pm$ 0,6	0,261
Креатинин, мкмоль/л $M \pm SD$	82,9 $\pm$ 1,7	85,6 $\pm$ 2,5	0,010*
СРБ, мг/л $M \pm SD$	29,2 $\pm$ 3,9	24,8 $\pm$ 2,2	0,823
Билирубин, мкмоль/л $M \pm SD$	26,7 $\pm$ 3,1	31,2 $\pm$ 4,6	0,001*
Общий белок, г/л $M \pm SD$	67,7 $\pm$ 1,1	66,0 $\pm$ 1,5	0,150
Летальность	45 (13,6)	15 (9,6)	0,114
Длительность госпитализации, сутки $M \pm SD$	39,9 $\pm$ 2,9	23,8 $\pm$ 1,0	<0,001*

*Примечание.* \* — статистически значимое различие групп; ПН — панкреонекроз; ИМТ — индекс массы тела; SOFA — тяжесть состояния пациента; ИБС — ишемическая болезнь сердца; ПИКС — постинфарктный инфаркт миокарда; ФП — постоянная форма фибрилляции предсердий; ГБ — гипертоническая болезнь; СД — сахарный диабет 2-го типа; ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких; ХБП — хроническая болезнь почек; СРБ — С-реактивный белок.

**Таблица 2.** Частота развития гнойно-септических осложнений  
**Table 2.** Incidence of purulent-septic complications

вмешательство	Основная группа (n=331)		Контрольная группа (n=157)	
	частота развития ГСО, n/N (%)	ОШ (95% ДИ)*	частота развития ГСО, n/N (%)	
Лапаротомия	33/48 (68,8)	7,01 (3,41; 14,39)	38/157 (24,2)	
Лапароскопия	35/141 (24,8)	1,05 (0,62; 1,79)		
ЭПСТ	4/24 (16,7)	0,64 (0,20; 2,00)		
Стентирование ГПП	22/118 (17,7)	0,73 (0,40; 1,32)		
Всего	94/331 (28,4)	1,26 (0,81; 1,96)		

*Примечание.* \* — сравнение показателей основной и контрольной групп.

**Таблица 3.** Частота развития гнойно-септических осложнений в зависимости от этиологии панкреонекроза  
**Table 3.** Incidence of purulent-septic complications depending on the cause of pancreatic necrosis

Этиология ПН	Основная группа (n=331)	Контрольная группа (n=157)	ОШ (95% ДИ)
	гнойно-септическое осложнение, n/N (%)		
Билиарный	26/62 (41,9)	4/12 (33,3)	1,44 (0,39; 5,39)
Алкогольно-алиментарный	68/269 (25,3)	34/145 (23,4)	1,10 (0,69; 1,78)
ОШ (95% ДИ)	2,13 (1,19; 3,82)*	1,63 (0,45; 5,83)	

Примечание. \* — статистически значимое различие ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 4.** Зависимость риска развития ГСО от демографических и клинических показателей  
**Table 4.** Correlation of purulent-septic complications with demographic and clinical indicators

Результат бинарного логистического анализа						
Модель	Сводка для модели					
	-2 Log		R <sup>2a</sup>		R <sup>2b</sup>	
	286,698 <sup>b</sup>		0,117		0,186	
Переменные в уравнении						
	B	SD	Вальд	p	Exp (B)	95% ДИ
Возраст	0,021	0,009	5,600	0,018	1,021	1,01—1,04
Пол (Ж)	-0,574	0,325	4,129	0,047	0,563	0,24—0,99
Лапаротомия	1,665	0,373	19,970	0,000	5,287	2,54—10,97
Билиарный ПН	1,038	0,351	8,772	0,003	2,824	1,42—5,61
Константа	-2,825	0,486	33,817	0,000	0,059	

Примечание. ССО — сердечно-сосудистое осложнение; рГЭА — ранняя (до 3 сут) грудная эпидуральная анестезия; R<sup>2a</sup> — R-квадрат Кокса и Снелла; R<sup>2b</sup> — R-квадрат Нэйджелкера.

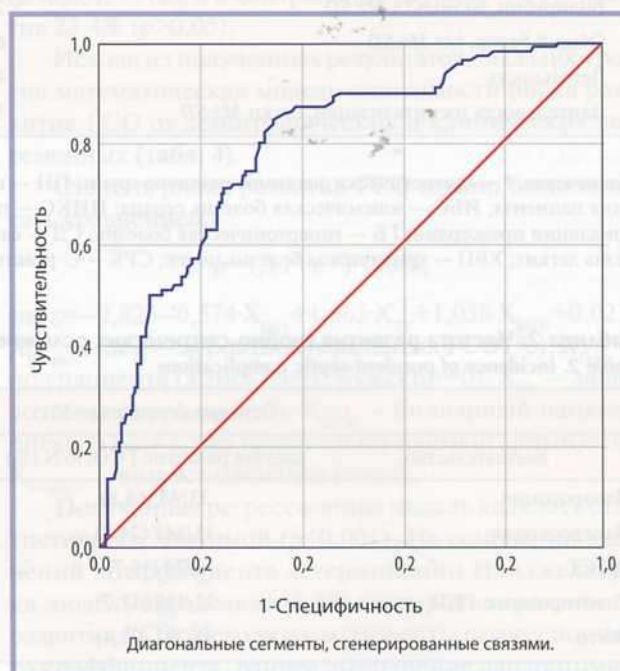
за каждый год). У женщин по сравнению с мужчинами этот показатель снизился на 57,4% наблюдений. Статистически значимой зависимости риска развития ГСО от применения эндоскопических методов не выявлено. Специфичность модели составила 74,2%, чувствительность — 72,6%.

Для определения валидности полученной модели проведен ROC-анализ связи расчетного и реального рисков развития ГСО (см. рисунок).

По результатам анализа определено, что площадь под ROC-кривой, соответствующей взаимосвязи расчетного и реального рисков развития ГСО, составила  $0,794 \pm 0,03$  с 95% ДИ 0,745—0,842. Полученная модель была статистически значимой ( $p < 0,001$ ). Пороговое значение расчетного риска в точке «отсечения» (cut-off) было равно 18,8%. При превышении этого порогового значения прогнозировался высокий риск развития ГСО. Чувствительность и специфичность метода составили 73,6 и 71,6% соответственно.

## Обсуждение

Нами разработана статистически значимая модель, демонстрирующая зависимость риска разви-



ROC-кривые связи расчетного и реального рисков развития ГСО.

ROC curve for relationship between apparent and real risk of purulent-septic complications.

тия гнойно-септических осложнений от характера хирургических вмешательств и клинико-демографических показателей. Доказано, что ранняя операционная активность достоверно увеличивает риск развития ГСО [1, 14, 20]. Некоторые авторы указывали, что использование эндоскопических процедур отсрочивает необходимость в хирургических вмешательствах, а в ряде случаев может быть окончательным, тогда как традиционный лапаротомный доступ негативно сказывается на длительности послеоперационной реабилитации пациентов, продолжительности госпитализации и увеличивает количество летальных исходов [12, 13].

Приоритетное применение малоинвазивных хирургических методик в настоящий момент никем не оспаривается. У пациентов со стерильным ПН, с клинической картиной перитонита предпочтительно использовать лечебно-диагностическую лапароскопию, которая позволяет провести дифференциальную диагностику ПН с другой острой хирургической патологией, выполнить санацию и дренирование брюшной полости и забрюшинного пространства с минимальным риском возникновения в последствии ГСО [14–18].

По результатам нашего исследования доказано, что у больных с билиарным панкреонекрозом по сравнению с пациентами с алкогольно-алиментарным ПН значимо повышается риск инфицирования, что связано с более частой необходимостью применения у них активной эндоскопической тактики для декомпрессии желчевыводящих путей.

В то же время выполнение стентирования ГПП и ЭПСТ несколько снижает вероятность развития ГСО. Этот эффект мы связываем с ограничением расширения зоны некроза ПЖ за счет ранней декомпрессии общего желчного протока и ГПП — основного триггера острого панкреатита, что сопровождается снижением риска развития кишечной недостаточности и транслокации кишечной флоры в патологические жидкостные образования.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Boxhoorn L, van Dijk SM, van Grinsven J, Verdonk RC, Boermeester MA, Bollen TL, Bouwense SAW, Bruno MJ, Cappendijk VC, Dejong CHC, van Duijvendijk P, van Eijck CHJ, Fockens P, Francken MFG, van Goor H, Hadithi M, Hallensleben ND, Haveman JW, Jacobs MAJM, Jansen JM, Kop MPM, van Lienden KP, Manusama ER, Mieog JSD, Molenaar IQ, Nieuwenhuijs VB, Poen AC, Poley JW, van de Poll M, Quispel R, Römken T, Schwartz MP, Seerden TC, Stommel MWJ, Straathof JWA, Timmerhuis HC, Venneman NG, Voermans RP, van de Vrie W, Witteman BJ, Dijkgraaf MGW, van Santvoort HC, Besselink MG; Dutch Pancreatitis Study Group. Immediate versus Postponed Intervention for Infected Necrotizing Pancreatitis. *The New England Journal of Medicine*. 2021;385(15):1372-1381. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2100826>
2. Gad MM, Simons-Linares CR. Is aggressive intravenous fluid resuscitation beneficial in acute pancreatitis? A meta-analysis of random-

ized control trials and cohort studies. *World Journal of Gastroenterology*. 2020;26(10):1098-1106. <https://doi.org/10.3748/wjg.v26.i10.1098>

Несмотря на положительное влияние малоинвазивных методик на течение ПН, они не лишены недостатков. Необходим динамический мониторинг состояния дренажей, остается довольно высоким риск обтурации стентов ГПП, что сопряжено с риском расширения зоны некроза ПЖ и утяжелением состояния пациентов [19–21].

Наше исследование имеет свои ограничения: во-первых, оно выполнено в клиниках одного региона, во-вторых, мы исключили из исследования пациентов с посттравматическим ПН, в-третьих, мы не могли провести рандомизацию. Для подтверждения полученных результатов необходимо проведение проспективного многоцентрового рандомизированного исследования. Мы считаем, что оптимизация лечебного алгоритма приведет к значительному улучшению результатов лечения пациентов с панкреонекрозом.

## Выводы

Таким образом, предложенная модель позволяет достоверно прогнозировать индивидуальный риск развития гнойно-септических осложнений в первую неделю госпитализации. Отказ от ранней активной хирургической тактики лечения больных панкреонекрозом снизит вероятность развития у них гнойно-септических осложнений.

### Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Туровец М.И., Попов А.С., Бурчуладзе Н.Ш.

Сбор и обработка материала — Лопушков А.В., Экстрем А.В., Китаева А.В., Строганова Е.П., Спиридонов Е.Г., Зюбина Е.Н., Воробьева А.В.

Написание текста — Лопушков А.В.

Редактирование — Михин И.В.

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

ized control trials and cohort studies. *World Journal of Gastroenterology*. 2020;26(10):1098-1106. <https://doi.org/10.3748/wjg.v26.i10.1098>

3. Ali H, Bolick NL, Tillmann H. Simple scoring for acute necrotizing pancreatitis: mortality in acute necrotizing pancreatitis during admission (MANP-A). *Annals of Gastroenterology*. 2022;35(5):551-556. <https://doi.org/10.20524/aog.2022.0729>

4. Кoryмасов Е.А., Иванов С.А., Кенарская М.В., Анорьев Н.И. Выбор хирургического доступа в лечении гнойных осложнений панкреонекроза. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2021;(6):10-18. Korymasov EA, Ivanov SA, Kenarskaya MV, Anorev NI. Surgical strategy for suppurative complications of pancreatic necrosis. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2021;(6):10-18. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202106110>

5. Дибиров М.Д., Домарев Л.В., Шитиков Е.А., Исаев А.И., Карсотьян Г.С., Хаконов М.Р. Результаты эндоскопического стентирования главного панкреатического протока и применение высоких доз октреотида при остром панкреатите. *Эндоскопическая хирургия*. 2016;22(4):18-24.
6. Федоров А.В., Эктов В.Н., Ходорковский М.А. Предикторы и классификации степени тяжести острого панкреатита. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2022;181(3):100-107.
7. Bugiantella W, Rondelli F, Boni M, Stella P, Polistena A, Sanguineti A, Avenia N. Necrotizing pancreatitis: A review of the interventions. *International Journal of Surgery*. 2016;28(1):163-171.
8. Каприн И.А., Эльдарова З.Э., Глабай В.П. Хирургическое лечение и осложнения операций при остром панкреатите тяжелого течения. *Исследования и практика в медицине*. 2018;5(4):72-81.
9. Бомбизо В.А., Цеймах Е.А., Устинов Д.Н., Булдаков П.Н., Аверкина А.А., Удовиченко А.В., Бердинских А.Ю. Минимизированные технологии в комплексном лечении больных с острыми жидкостными скоплениями при стерильном панкреонекрозе. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2017;176(6):27-31.
10. Дурлештер В.М., Андреев А.В., Кузнецов Ю.С., Габриэль С.А., Пыхтеев В.С., Штерев В.В., Ремизов С.И. Минимизированные хирургические вмешательства в лечении пациентов с острым панкреатитом тяжелой степени. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;(4):30-36.
11. Mowery NT, Bruns BR, MacNew HG, Agarwal S, Enniss TM, Khan M, Guo WA, Cannon JW, Lissauer ME, Duane TM, Hildreth AN, Pappas PA, Gries LM, Kaiser M, Robinson BRH. Surgical management of pancreatic necrosis: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2017;83(2):316-327.
12. Дарвин В.В., Онищенко С.В., Логинов Е.В., Кабанов А.А. Тяжелый острый панкреатит: факторы риска неблагоприятного исхода и возможности их устранения. *Анналы хирургической гепатологии*. 2018;23(2):76-83.
13. Nemoto Y, Attam R, Arain MA, Trikudanathan G, Mallory S, Beilman GJ, Freeman ML. Interventions for walled off necrosis using an algorithm based endoscopic step-up approach: outcomes in a large cohort of patients. *Pancreatology*. 2017;17(5):663-668.
14. Minami K, Horibe M, Sanui M, Sasaki M, Iwasaki E, Sawano H, Goto T, Ikeura T, Takeda T, Oda T, Yasuda H, Ogura Y, Miyazaki D, Kitamura K, Chiha N, Ozaki T, Yamashita T, Koinuma T, Oshima T, Yamamoto T, Hirota M, Tokuhira N, Azumi Y, Nagata K, Takeda K, Furuya T, Lefor AK, Mayumi T, Kanai T. The Effect of an Invasive Strategy for Treating Pancreatic Necrosis on Mortality: a Retrospective Multicenter Cohort Study. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2020;24(9):2037-2045.
15. Дибиров М.Д., Домарев Л.В., Шитиков Е.А., Исаев А.И., Карсотьян Г.С. Принципы «обрыва» панкреонекроза в скоромошной больнице. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2017;(1):73-77.
16. Baron TH, DiMaio CJ, Wang AY, Morgan KA. American Gastroenterological Association Clinical Practice Update: Management of Pancreatic Necrosis. *Gastroenterology*. 2020;158(1):67-75.
17. Bang JY, Wilcox CM, Navaneethan U, Hasan MK, Peter S, Christein J, Hawes R, Varadarajulu S. Impact of Disconnected Pancreatic Duct Syndrome on the Endoscopic Management of Pancreatic Fluid Collections. *Annals of Surgery*. 2018;267(3):561-568.
18. Шапкин Ю.Г., Хильгияев Р.Х., Скрипаль Е.А. Показания к хирургическому лечению больных инфицированным панкреонекрозом. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2018;(9):107-114.
19. Сивков О.Г., Сивков А.О., Повов И.Б., Зайцев Е.Ю. Особенности нозогастрального и нозоjejunalного питания в раннем периоде острого тяжелого панкреатита. *Вестник хирургии им. И.И. Пирогова*. 2021;180(6):56-61.
20. Shenvi S, Gupta R, Kang M, Khullar M, Rana SS, Singh R, Bhasin DK. Timing of surgical intervention in patients of infected necrotizing pancreatitis not responding to percutaneous catheter drainage. *Pancreatology*. 2016;16(5):778-787.
21. Одишелашвили Г.Д., Журналджянц В.А., Кчибеков Э.А., Пахнов Д.В., Ильясов Р.К., Одишелашвили Л.Г. Новый способ моделирования истинной кисты поджелудочной железы. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2020;174(2):86-90.

Поступила 17.04.2023

Received 17.04.2023

Принята к печати 29.04.2023

Accepted 29.04.2023



## Энтеральная терапия у пациентов с закрытой травмой живота (предварительные результаты)

© М.А. РОГАЛЬ, П.А. ЯРЦЕВ, М.С. ЖИГАЛОВА, Ю.С. ТЕТЕРИН, К.В. СТАЛЕВА, В.В. КИСЕЛЕВ,  
Б.Т. ЦУЛЕИСКИРИ, С.С. ПЕТРИКОВ

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

### Резюме

Тяжелая сочетанная травма живота занимает третье место среди причин смертности в России, уступая только кардиоваскулярным и онкозаболеваниям. Количество абдоминальных повреждений от общего числа травм в регионах России находится в диапазоне от 1,5 до 36,5% и сопровождается высоким уровнем инвалидности (25–80% при сочетанной травме и 5–8% при изолированной). Большинство авторов одним из основных неблагоприятных критериев, приводящим в последующем к росту летальности и количества посттравматических осложнений, выделяют артериальную гипотензию. Последняя, в свою очередь, развивается вследствие геморрагического шока и зачастую приводит к развитию мезентериальной гипоперфузии, угнетению кишечных функций, разрушению кишечного барьера с последующей бактериальной транслокацией, что является пусковым фактором в патогенезе и прогрессировании системной воспалительной реакции, приводя в последующем к полиорганной дисфункции.

**Цель исследования.** Улучшение результатов лечения пациентов с закрытой травмой живота путем проведения энтеральной терапии с применением солевого энтерального раствора (СЭР) в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ).

**Материал и методы.** В настоящее ретроспективно-проспективное исследование вошло 24 пациента (18 (75%) мужчин и 6 (25%) женщин), проходивших обследование и лечение в ГБУЗ «НИИ СП. им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» с диагнозом: Закрытая травма живота. Возраст пациентов варьировал от 38 до 81 года (средний возраст составил  $50,1 \pm 13,6$  года).

**Результаты.** В результате проведения энтеральной терапии у пациентов основной группы, начиная с 3-х суток пребывания в ОРИТ, отмечалась нормализация уровней лактата, аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ). Отмечены статистически значимые различия в снижении значений лактатдегидрогеназы (ЛДГ), АЛТ, С-реактивного белка (СРБ). При этом, у пациентов группы сравнения только к 10-м суткам отмечалась тенденция к снижению оцениваемых показателей.

**Заключение.** Включение в комплексную терапию СЭР позволило в более короткие сроки восстановить функции желудочно-кишечного тракта, избежать развития компартмент-синдрома, что, в конечном итоге, привело к уменьшению количества случаев развития полиорганной недостаточности (ПОН).

**Ключевые слова:** мезентериальная гипоперфузия, кишечный барьер, перистальтика, солевой энтеральный раствор.

### Информация об авторах:

Рогаль М.Л. — <https://orcid.org/0000-0003-1051-7663>; e-mail: rogal1961@mail.ru  
Ярцев П.А. — <https://orcid.org/0000-0003-1270-5414>; e-mail: peter-yartsev@yandex.ru  
Жигалова М.С. — <https://orcid.org/0000-0003-4520-1124>; e-mail: zhigalovams@sklif.mos.ru  
Тетерин Ю.С. — <https://orcid.org/0000-0003-2222-3152>; e-mail: urset@mail.ru  
Сталева К.В. — <https://orcid.org/0009-0009-6014-2522>; e-mail: staleva\_ksenya@mail.ru  
Киселев В.В. — <https://orcid.org/0000-0002-0170-7775>; e-mail: kiselevvv@sklif.mos.ru  
Цулеискири Б.Т. — <https://orcid.org/0000-0002-1687-1308>; e-mail: bakuri.86@mail.ru  
Петриков С.С. — <https://orcid.org/0000-0003-1141-2919>; e-mail: petrikovss@sklif.mos.ru  
**Автор, ответственный за переписку:** Киселев В.В. — e-mail: kiselevvv@sklif.mos.ru

### Как цитировать:

Рогаль М.Л., Ярцев П.А., Жигалова М.С., Тетерин Ю.С., Сталева К.В., Киселев В.В., С.В. Цулеискири Б.Т., Петриков С.С. Энтеральная терапия у пациентов с закрытой травмой живота (предварительные результаты). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;11:63–71. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311163>

## Enteral therapy in patients with blunt abdominal trauma

© M.L. ROGAL, P.A. YARTSEV, M.S. ZHIGALOVA, YU.S. TETERIN, K.V. STALEVA, V.V. KISELEV, B.T. TSULEISKIRI, S.S. PETRIKOV

Sklifosovsky Research Institute for Emergency Care, Moscow, Russia

**Abstract**

**Objective.** To improve the outcomes in ICU patients with blunt abdominal trauma via enteral therapy by saline enteral solution.

**Material and methods.** A retrospective and prospective study included 24 patients (18 (75%) men and 6 (25%) women) with blunt abdominal trauma who underwent examination and treatment at the Sklifosovsky Research Institute for Emergency Care. Age of patients ranged from 38 to 81 years (mean 50.1±13.6).

**Results.** Enteral therapy was followed by normalization of serum lactate, alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase after 3 days. There were significant differences in decrease of lactate dehydrogenase, alanine aminotransferase and C-reactive protein. In the control group, these parameters decreased only by the 10<sup>th</sup> day.

**Conclusion.** Inclusion of saline enteral solution into the complex therapy contributes to earlier recovery of gastrointestinal function and prevents compartment syndrome. These aspects reduced the number of patients with multiple organ failure.

**Keywords:** mesenteric malperfusion, intestinal barrier, peristalsis, saline enteral solution.

**Information about the author:**

Rogal M.L. — <https://orcid.org/0000-0003-1051-7663>; e-mail: rogal1961@mail.ru

Yartsev P.A. — <https://orcid.org/0000-0003-1270-5414>; e-mail: peter-yartsev@yandex.ru

Zhigalova M.S. — <https://orcid.org/0000-0003-4520-1124>; e-mail: ZhigalovaMS@sklif.mos.ru

Teterin Y.S. — <https://orcid.org/0000-0003-2222-3152>; e-mail: urset@mail.ru

Staleva K.V. — <https://orcid.org/0009-0009-6014-2522>; e-mail: Staleva\_Ksenya@mail.ru

Kiselev V.V. — <https://orcid.org/0000-0002-0170-7775>; e-mail: kiselevvv@sklif.mos.ru

Tsuleiskiri B.T. — <https://orcid.org/0000-0002-1687-1308>; bakuri.86@mail.ru

Petrikov S.S. — <https://orcid.org/0000-0003-1141-2919>; e-mail: petrikovss@sklif.mos.ru

**Corresponding author:** Kiselev V.V. — e-mail: kiselevvv@sklif.mos.ru

**To cite this article:**

Rogal ML, Yartsev PA, Zhigalova MS, Teterin YuS, Staleva KV, Kiselev VV, Tsuleiskiri BT, Petrikov SS. Enteral therapy in patients with blunt abdominal trauma. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;11:63–71. (In Russ.).

<https://doi.org/10.17116/hirurgia202311163>

**Список сокращений:**

АЛТ — аланинаминотрансфераза

АСТ — аспаратаминотрансфераза

ВБГ — внутрибрюшная гипертензия

ВБД — внутрибрюшное давление

ЗТЖ — закрытая травма живота

ЛДГ — лактатдегидрогеназа

ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии

ПОН — полиорганная недостаточность

СРБ — С-реактивный белок

СЭР — солевой энтеральный раствор

УЗИ — ультразвуковое исследование

ЭГИС — эзофагогастроинтестиноскопия

РСТ — прокальцитонин

**Введение**

Тяжелая сочетанная травма живота занимает третье место из всех причин смертности в России, уступая только кардиоваскулярным и онкозаболеваниям [8, 11, 13–15]. В 2019–2020 гг. в нашей стране отмечено некоторое снижение травматизма вследствие снижения количества дорожно-транспортных происшествий как основной причины сочетанной и множественной травмы [16]. Частота абдоминальных повреждений от общего числа травм в регионах России находится в диапазоне от 1,5 до 36,5%, сопро-

вождается высоким уровнем инвалидности (25–80% при сочетанной травме и 5–8% при изолированной), при этом до 6% летальных исходов при тяжелых механических повреждениях непосредственно связаны с закрытой травмой живота, а в целом госпитальная летальность при тяжелой сочетанной травме живота может достигать 70% [1, 6, 9, 10, 13, 14].

Необходимо отметить, что предикторами неблагоприятного прогноза выступают: повреждение внутренних органов и крупных кровеносных сосудов, пожилой возраст пациентов (>65 лет), объем выполненного оперативного вмешательства, наличие сопутствующих заболеваний [16, 17]. Согласно ряду проведенных исследований, было установлено, что повышение уровня летальности (до 38% при ISS ≥9 баллов, до 60% при ISS ≥16 баллов) было тесно связано с тяжестью травмы, а также развитием таких осложнений, как геморрагический шок, острое повреждение почек, септический шок [12, 18]. Стоит отметить, что большинство авторов одним из основных неблагоприятных критериев, приводящим в последующем к росту летальности и количества посттравматических осложнений, выделяют артериальную гипотензию. Так, в работе M. Frink 2010 г. сообщается о 24-кратном увеличении количества летальных исходов, а также о 7-кратном увеличении количества госпитализаций в ОРИТ и 1,6-кратном увеличении количества экстренных операций у пациентов с посттравматической гипотензией как признаком геморрагического шока [15]. В рекомендациях Коми-

Для оценки эффективности проведения интенсивной терапии пациенты были разделены на две группы: в группу сравнения ( $n=15$ ) вошли пациенты, которым проводилась комплексная консервативная терапия (согласно приказу Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15.11.12 №927н), включавшая проведение:

1. Инфузионной терапии. При отсутствии противопоказаний со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной, мочевыделительной систем инфузию проводили, начиная с болюса 20 мл/кг массы тела в течение первых 60–90 минут, затем 30 мл/кг массы тела в течение 8–12 ч. Коррекцию скорости инфузии проводили в зависимости от центрального венозного давления, с интервалами не превышающими 6 ч, до достижения следующих значений: ЧСС <100 уд./мин, АДср 65–85 мм. рт.ст, мочеиспускание >0,5–1 мл/кг/ч, гематокрит 35–40%, лактат <3 ммоль/л;
2. Гастропротекторной терапии (с применением ингибитора  $H^+-K^+-ATP$ -азы — эзомепразола магния дигидрат в дозировке 40 мг 2 раза в сутки);
3. Антибактериальной терапии (учитывая возрастание антибиотикорезистентности с увеличением количества микроорганизмов, продуцирующих карбапенемазы,  $\beta$ -лактамазы расширенного спектра и металло- $\beta$ -лактамазы, назначение рациональной антибактериальной терапии возможно только при постоянном мониторинге микробиологического пейзажа биосред пациента с закрытой травмой живота, в сочетании с плановым контролем показателей иммунологического профиля (С-реактивный белок (СРБ), прокальцитонин (РСТ)), клиническими данными и оценкой чувствительности антибактериальных препаратов к назначаемой терапии в ранние сроки инфекционных осложнений, с учетом степени проникновения антимикробных химиотерапевтических средств в забрюшинную клетчатку и отграниченные полости с наличием жидкостных скоплений);
4. Трансфузионной терапии, включающей переливание компонентов донорской крови (при уровне гемоглобина крови  $\leq 70$  г/л, АЧТВ >35 с, фибриногена <2 г/л, МНО >2,0, тромбоцитов  $\leq 45 \cdot 10^{12}$ /л).

Пациентам основной группы ( $n=9$ ) описанное лечение было дополнено использованием СЭР с целью восстановления функциональной активности кишечника под контролем ультразвукового исследования (УЗИ) и оценкой степени ВБГ. Для этого использовали метод измерения ВБД, рекомендованный Всемирным обществом по изучению интраабдоминальной гипертензии (WSACS): в мочевого пузыря, через катетер Фолея, вводили теплый физиологический раствор объемом 25 мл. Затем приступали к измерению ВБД, при этом использовали прозрачную инфузионную систему и линейку, приняв за ноль верхний край лонного сочленения в положении пациента ле-

жа на спине в горизонтальном положении. Исследование проводилось не менее двух раз в сутки. Интерпретация результатов осуществляется по шкале, предложенной WSACS: I степень ВБГ — 12–15 мм рт.ст.; II степень ВБГ — 16–20 мм рт.ст.; III степень ВБГ — 21–25 мм рт.ст.; IV степень ВБГ >25 мм рт.ст. Фиксация результата проводится в конце выдоха пациента. Полученный результат будет величиной внутрибрюшного давления в сантиметрах водного столба. (1 см вод. ст. = 0,74 мм рт.ст.).

Пациенты в группах были сопоставимы по возрасту и полу (табл. 1), тяжести состояния (табл. 2), исходным лабораторным данным (табл. 5), характеру травматического повреждения и объему проведенного оперативного вмешательства (табл. 3, 4).

В первые сутки при поступлении в ОРИТ у пациентов группы сравнения отмечалось повышение уровня клинико-лабораторных показателей: медианные значения уровня лактата составляли 2,4 ммоль/л, ЛДГ — 396,5 Ед/л, АЛТ — 48 Ед/л, АСТ — 47,4 Ед/л, СРБ — 188,5, РСТ — 1,64 нг/мл, лейкоцитов —  $14,9 \cdot 10^9$ /л. У пациентов основной группы отмечалась схожая лабораторная картина: лактат (2,6 ммоль/л), ЛДГ (367,2 Ед/л), АЛТ (45 Ед/л), АСТ (49,5 Ед/л), СРБ (189), РСТ (1,78 нг/мл), лейкоцитоз ( $15,3 \cdot 10^9$ /л) (табл. 5).

Таблица 1. Распределение пациентов по полу и возрасту  
Table 1. Gender- and age-adjusted distribution of patients

Пациенты	Основная группа	Группа сравнения
Средний возраст, лет ( $\pm SD$ )	52,4 $\pm$ 6,2	56,9 $\pm$ 9,4
Пол		
Женщины	2 (22,2%)	4 (26,7%)
Мужчины	7 (77,8%)	11 (73,3%)

Таблица 2. Тяжесть состояния  
Table 2. Clinical severity

Шкала, баллы	Основная группа	Группа сравнения
APACHE II	23,3 $\pm$ 6,2	20,6 $\pm$ 8,2
SOFA	2,8 $\pm$ 1	2,0 $\pm$ 0,6
ISS	12,2 $\pm$ 2,4	12,0 $\pm$ 2,1

Таблица 3. Характер травматического повреждения  
Table 3. Abdominal trauma

Характер травматического повреждения	Основная группа	Группа сравнения
Разрыв селезенки	4 (44,4%)	6 (40%)
Разрыв печени	4 (44,4%)	5 (33,3%)
Травма желчного пузыря	2 (22,2%)	3 (20%)
Разрыв брыжейки тонкой кишки	6 (66,7%)	9 (60%)

**Таблица 4. Вид оперативного вмешательства**  
**Table 4. Surgical interventions**

Вид оперативного вмешательства	Основная группа	Группа сравнения
Ушивание ран печени	4 (33,3%)	5 (33,3%)
Резекция участка тонкой кишки	4 (44,4%)	5 (33,3%)
Ушивание брыжейки тонкой кишки	6 (66,7%)	9 (60%)
Холцистэктомия	2 (22,2%)	3 (20%)
Спленэктомия	4 (44,4%)	6 (60%)

**Таблица 5. Лабораторные показатели пациентов с ЗТЖ в 1-е сутки пребывания в ОРИТ**  
**Table 5. Laboratory parameters in patients with blunt abdominal trauma on the 1<sup>st</sup> day**

Показатель	Основная группа	Группа сравнения
Лактат, ммоль/л	2,6 (1,9; 3,7)	2,4 (1,6; 3,5)
ЛДГ, Ед/л	367,2 (201,8; 482,4)	396,5 (195,1; 498,4)
АЛТ, Ед/л	45 (20,0; 74,9)	48 (22,5; 69,2)
АСТ, Ед/л	49,5 (28,7; 91,0)	47,4 (29,6; 85,4)
СРБ	189 (103; 355)	188,5 (98,2; 324,6)
РСТ, нг/мл	1,78 (0,7; 13,8)	1,64 (0,62; 12,6)
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	15,3 (9,9; 25,7)	14,9 (10,4; 24,8)

**Таблица 6. Динамика лабораторных показателей пациентов с ЗТЖ в зависимости от терапии**  
**Table 6. Laboratory parameters in patients with blunt abdominal trauma depending on therapy**

Показатель	Сутки пребывания в ОРИТ	Основная группа	Группа сравнения	<i>p</i>
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	1	15,3 (9,9; 25,7)	14,9 (10,4; 24,8)	0,831
	3	14,4 (9,4; 20,3)	16 (10,8; 22,3)	0,274
	7	11 (7,7; 16,8)	13,4 (9,9; 19,8)	0,259
	10	10,8 (5,4; 17,6)	12,8 (10,2; 19,6)	0,154
	14	9,3 (6,3; 10,8)	12,0 (8,7; 16,6)	0,032
Лактат, ммоль/л	1	2,6 (1,9; 3,7)	2,4 (1,6; 3,5)	0,104
	3	2,1 (1,7; 3,1)	2,4 (2,0; 3,1)	0,640
	7	1,7 (1,2; 2,0)	2,6 (2,1; 3,8)	0,046
	10	1,5 (1,2; 1,8)	2,5 (2,0; 3,6)	0,040
	14	1,4 (1,1; 1,6)	2,2 (1,9; 3,0)	0,002
АЛТ, Ед/л	1	45 (20,0; 74,9)	48 (22,5; 69,2)	0,973
	3	39 (22,5; 60,0)	49,8 (24,0; 64,2)	0,245
	7	32 (21,8; 50,4)	45 (23,8; 62,9)	0,646
	10	28,4 (19,6; 43,2)	39,5 (24,2; 55,6)	0,639
	14	24,7 (20,4; 43,3)	35,8 (23,1; 52,0)	0,596
АСТ, Ед/л	1	49,5 (28,7; 91,0)	47,4 (29,6; 85,4)	0,995
	3	46 (26,9; 58,7)	51,7 (27,0; 65,8)	0,634
	7	37,9 (24,5; 53,9)	48,5 (34,8; 61,2)	0,595
	10	32,6 (24,0; 43,5)	42,9 (31,7; 57,4)	0,223
	14	30,2 (22,1; 36,7)	35 (26,0; 50,4)	0,438
ЛДГ, Ед/л	1	367,2 (201,8; 482,4)	396,5 (195,1; 498,4)	0,804
	3	315,6 (266,9; 392,5)	374,7 (338,1; 502,4)	0,534
	7	276,1 (212,2; 308,4)	328,5 (204,6; 422,8)	0,128
	10	202,8 (176,2; 244,1)	304,2 (195,1; 376,4)	0,044
	14	196,8 (162,4; 212,5)	282,8 (190,6; 315,2)	0,037
СРБ	1	189 (103; 355)	188,5 (98,2; 324,6)	0,878
	3	198 (140; 424)	226,4 (161; 488,1)	0,593
	7	98,4 (85,7; 248,5)	160 (147,6; 327,6)	0,089
	10	85,1 (55,9; 131,6)	115,7 (101,7; 382,5)	0,012
	14	45,8 (10,1; 129)	98,6 (68,4; 238,4)	0,011
ПКТ, нг/мл	1	1,78 (0,7; 13,8)	1,64 (0,62; 12,6)	0,821
	3	1,2 (0,4; 9,4)	5,1 (1,2; 18,6)	0,056
	7	0,6 (0,23; 4,2)	2,44 (0,92; 10,6)	0,039
	10	0,38 (0,2; 1,8)	1,8 (0,38; 11,9)	0,022
	14	0,16 (0,09; 0,6)	1,52 (0,16; 8,52)	0,030

Примечание. *p* — уровень значимости различий.

Измерение ВБД выполняли дважды в сутки, что позволяло осуществлять мониторинг ВБГ у пациентов с абдоминальной травмой в режиме реального времени.

Введение СЭР, содержащего в своем составе инулин и L-глутамин (2,5 и 15 г соответственно), началось в течение первых  $20,8 \pm 7,4$  ч после оперативного вмешательства через двухпросветный назоюнональный зонд, установленный интраоперационно или через однопросветный полиуретановый зонд, заведенный по инструментальному каналу эндоскопа за связку Трейтца с последующим рентгенологическим контролем. Скорость введения составляла 6–10 мл в минуту, в объеме  $1500 \pm 400$  мл, под контролем ВБД, которое не должно было превышать 16–20 мм рт.ст. Восстановление эффективной пропульсивной функции кишечника оценивали с помощью УЗИ.

Полученные данные были обработаны статистически. Статистический анализ проводили при помощи программ Statistica 10.0 и MS Excel. Для каждого вариационного ряда рассчитывали среднее значение ( $M$ ), среднеквадратичное отклонение ( $\sigma$ ) — для значений параметрического распределения, медиану ( $Me$ ), квартиль 25% ( $Q1$ ) и квартиль 75% ( $Q3$ ) — для значений непараметрического распределения. Для уточнения применимости параметрического инструментария провели оценку соответствия распределения переменных нормальному при помощи критерия Шапиро—Уилка. По результатам данного анализа было выявлено, что параметрические критерии сравнения неприменимы. Исследуемые группы сопоставляли между собой с применением  $U$ -критерия Манна—Уитни. При оценке статистической значимости различий и изменений в качестве порогового значения было принято значение  $p < 0,05$ .

## Результаты

При поступлении в ОРИТ в анализах крови обращало на себя внимание: повышение уровня лактата, лейкоцитов, АЛТ, АСТ, ЛДГ, провоспалительных маркеров (табл. 5–6).

В ходе проведенного исследования было установлено, что, в результате применения СЭР у пациентов основной группы, начиная с 3-х суток пребывания в ОРИТ, отмечалась положительная динамика, заключающаяся в нормализации уровня лактата, АЛТ, АСТ. При этом отмечены статистически значимые различия в снижении значений лактата, ЛДГ, СРБ и РСТ. При оценке уровня АЛТ, АСТ, лейкоцитов отмечена выраженная тенденция к уменьшению данных параметров. При этом у пациентов группы сравнения только к 10-м суткам отмечалась тенденция к снижению оцениваемых показателей (табл. 6).

Также важно отметить, что включение СЭР в лечение пациентов с ЗТЖ способствовало разрешению

ВБГ. Положительная динамика у пациентов основной группы была зафиксирована с 3-х суток наблюдения в ОРИТ (рис. 1).

При оценке эффективности проведенного лечения было отмечено, что в группе сравнения, где проводилась стандартная консервативная терапия эффективная перистальтика по данным УЗИ определялась у 33,3% пациентов через  $4,2 \pm 2,8$  сут, у 13,3% пациентов через  $6,8 \pm 1,4$  сут, у 40% через  $8,1 \pm 2,6$  сут, у 6,7% через  $10,4 \pm 2,2$  сут и у 6,7% пациентов восстановление моторной функции кишечника потребовало более длительного периода (рис. 2). Самостоятельный стул отмечен у 46,6% пациентов к  $8,2 \pm 1,9$  суткам, у 26,7% к  $9,6 \pm 2,8$  суткам наблюдения в ОРИТ и у 26,7% пациентов самостоятельный стул не был зафиксирован за весь период динамического наблюдения (рис. 3). Развитие ПОН отмечалось у 40% ( $n=6$ ) больных, гнойно-септических осложнений у 46,6% ( $n=7$ ). Летальность в данной группе составила 20% ( $n=3$ ) (рис. 4).

В основной группе, где в комплексную терапию был включен СЭР, подтвержденная УЗИ эффективная перистальтика была отмечена у 33,3% пациентов на  $2,1 \pm 1,1$  сутки, у 44,5% на  $3,6 \pm 1,4$  сутки и у 2 (22,2%) пациентов на 4-е и 5-е сутки пребывания в ОРИТ (рис. 2). В то время, как самостоятельный стул был отмечен у 44,4% пациентов через  $180,3 \pm 26,4$  мин, у 44,5% пациентов через  $260,8 \pm 32,2$  мин и у 1 (11,1%) пациента через 340 мин от начала введения СЭР (рис. 3). При этом ПОН была зафиксирована у 22,2% ( $n=2$ ) пациентов, гнойно-септические осложнения у 33,3% ( $n=3$ ). Летальность во второй группе была равна 11,1% ( $n=1$ ) (рис. 4).

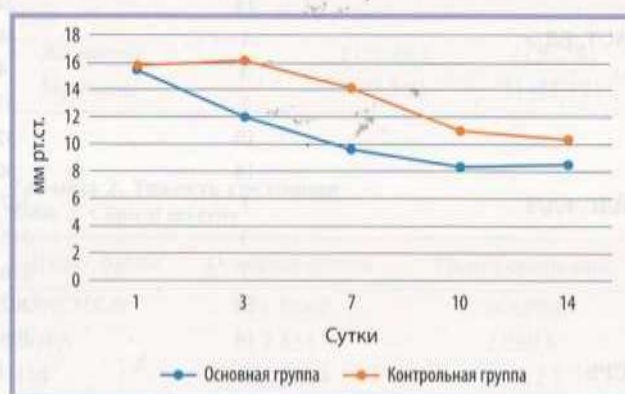
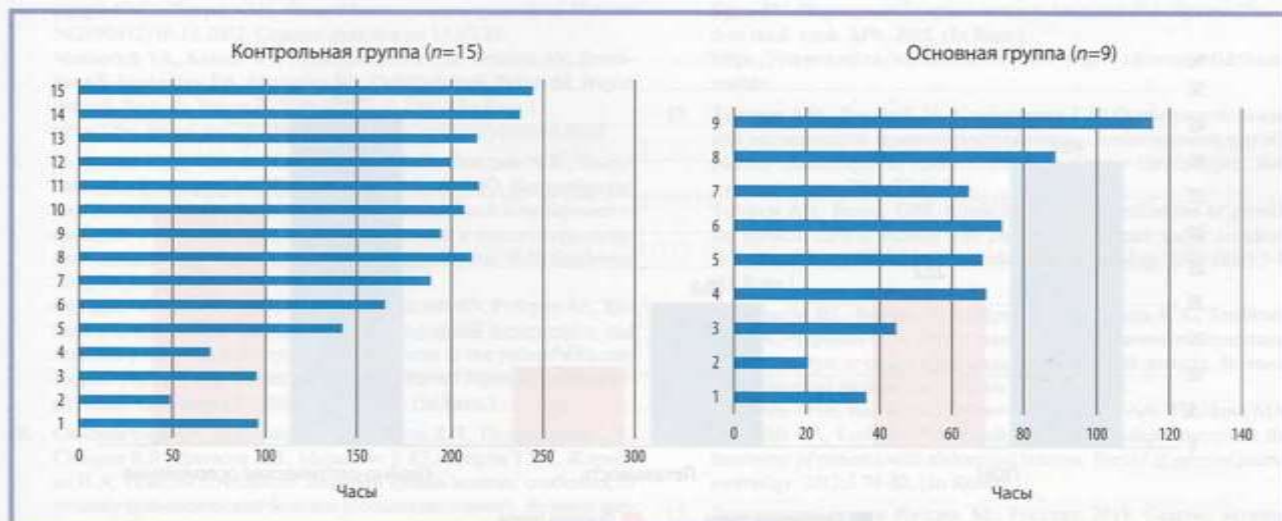


Рис. 1. Оценка динамики внутрибрюшного давления.

Исходно у пациентов обеих групп отмечалась 2-я степень ВБГ. Благодаря применению в составе комплексной терапии СЭР, к 3-м суткам у пациентов основной группы отмечалась 1-я степень ВБГ, к 7-м суткам уровень ВБД достигал нормальных значений. В то время, как у пациентов контрольной группы с 7-х суток на всем оставшемся периоде исследования отмечалась 1 степень ВБГ.

Fig. 1. Intra-abdominal pressure.

There was intra-abdominal hypertension grade at baseline in both groups. Enteral therapy resulted intra-abdominal hypertension grade 1 after 3 days and normal intra-abdominal pressure after 7 days. In the control group, intra-abdominal hypertension grade 1 persisted only after the 7<sup>th</sup> day.

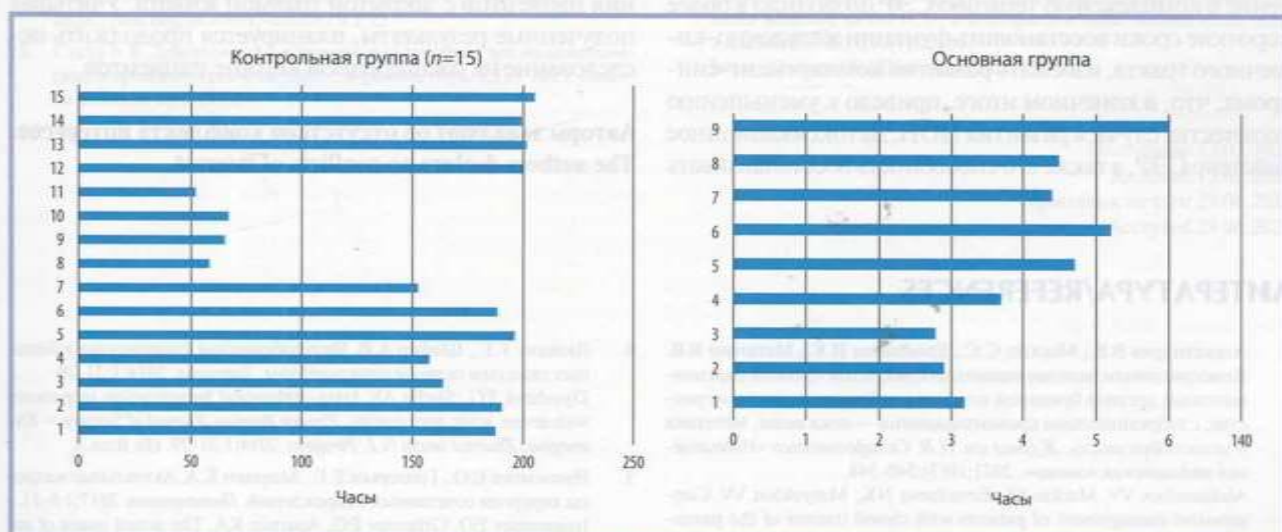


**Рис. 2. Восстановление эффективной перистальтики.**

В результате включения СЭР в комплексную интенсивную терапию пациентов с закрытой травмой живота удалось 2,6 раз быстрее восстановить эффективную перистальтику кишечника, подтвержденную УЗ-данными, в сравнении с пациентами контрольной группы. Таким образом, средние значения восстановления перистальтики у пациентов группы контроля составляли от 49,4 до 245,7 ч, в то время как в группе исследования эти значения варьировали от 20,6 до 115,6 ч.

**Fig. 2. Recovery of peristalsis.**

Enteral therapy contributed to 2.6 times faster recovery of effective intestinal motility confirmed by ultrasound data. Mean recovery of peristalsis in the control group ranged from 49.4 to 245.7 hours, in the main group — from 20.6 to 115.6 hours.



**Рис. 3. Время появления самостоятельного стула.**

Поскольку СЭР по своему макроэлементному составу и pH соответствует физиологичному составу пристеночного химуса начальных отделов тонкой кишки, он эффективно запускает моторику кишечника. Таким образом в основной группе самостоятельный стул отмечался от 2,9 до 6 ч от начала применения раствора, в то время как у пациентов контрольной группы для получения самостоятельного стула потребовалось более продолжительное время.

**Fig. 3. Recovery of defecation.**

Saline enteral solution (composition and pH) is similar to parietal chyme of small intestine. Therefore, enteral therapy effectively triggers intestinal motility. Recovery of defecation was observed within 2.9–6 hours after initiation of therapy while the control group was characterized by delayed recovery of this function.



Рис. 4. Результаты лечения (ПОН — полиорганная недостаточность)  
Fig. 4. Treatment outcomes.

## Заключение

Таким образом, по предварительным данным, включение в комплексную терапию СЭР позволило в более короткие сроки восстановить функции желудочно-кишечного тракта, избежать развития компартмент-синдрома, что, в конечном итоге, привело к уменьшению количества случаев развития ПОН. Детоксикационное действие СЭР, а также его способность восстанавливать

кишечный барьер, предотвращать избыточный бактериальный рост и, как следствие, бактериальную транслокацию, способствовало улучшению результатов лечения пациентов с закрытой травмой живота. Учитывая полученные результаты, планируется продолжить исследование на расширенной когорте пациентов.

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

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Александров В.В., Маскин С.С., Ермолаева Н.К., Матюхин В.В. Консервативное ведение пациентов с закрытой травмой паренхиматозных органов брюшной полости и забрюшинного пространства, с забрюшинными кровоизлияниями — показания, методика и целесообразность. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2021;10(3):540-548. Aleksandrov VV, Maskin SS, Ermolaeva NK, Matyukhin VV. Conservative management of patients with closed trauma of the parenchymal organs of the abdominal cavity and retroperitoneal space, with retroperitoneal hemorrhages — indications, technique and expediency. *Zhurnal im N.V. Sklifosovskogo Neotlozhnaya Meditsinskaya Pomoshch*=Russian *Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2021;10(3):540-548. (In Russ.). <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-3-540-548>
- Баклыкова Н.М. *Состав и приготовление сред для внутрикишечного введения при перитоните*. Методические рекомендации МЗ РСФСР. М. 1986. Baklykova NM. *Composition and preparation of media for intra-intestinal administration in peritonitis*. Methodological recommendations Ministry of health of the RSFSR. M. 1986. (In Russ.).
- Бердников Г.А. *Кишечный лаваж в комплексной терапии деструктивного панкреатита*: Дис. ... канд. мед. наук. М. 2008. Ссылка активна на 13.03.23. Berdnikov GA. *Intestinal lavage in the complex therapy of destructive pancreatitis*: Dis. ... kand. med. nauk. M. 2008. (In Russ.). <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01003168805?page=1&rotate=0&theme=white>
- Дюжева Т.Г., Шефер А.В. Внутривнутрибрюшная гипертензия у больных тяжелым острым панкреатитом. *Хирургия*. 2014;1:21-29. Dyuzheva TG, Shefer AV. Intra-abdominal hypertension in patients with severe acute pancreatitis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova*. 2014;1:21-29. (In Russ.).
- Иноземцев Е.О., Григорьев Е.Г., Апаршин К.А. Актуальные вопросы хирургии сочетанных повреждений. *Политравма*. 2017;1:6-11. Inozemtsev EO, Grigoriev EG, Apartsin KA. The actual issues of associated injuries (from the materials of polytrauma journal). *Polytrauma*. 2017;1:6-11. (In Russ.).
- Морозов И.А., Ишкова В.Ю., Лысиков Ю.А. О пищеварительной функции надэпителиального слизистого слоя тонкой кишки. *Физиологический журнал СССР им. И.М. Сеченова*. 1990;76(4):515-522. Morozov IA, Ishkova VYu, Lysikov YuA. On the digestive function of the epithelial mucous layer of the small intestine. *Sechenov physiological journal of the USSR*. 1990;76(4):515-522. (In Russ.).
- Панкратов А.А., Хатков И.Е., Израйлов Р.Е., Капустин В.И., Мамонов Д.А. Возможность консервативного ведения закрытой и открытой травмы печени различной степени тяжести. *Альманах клинической медицины*. 2015;40:132-137. Pankratov AA, Khatkov IE, Izrailov RE, Kapustin VI, Mamonov DA. The possibility of conservative management of blunt and penetrating liver trauma of various severity. *Almanac of Clinical Medicine*. 2015;40:132-137. (In Russ.).
- Маткевич В.А., Киселев В.В., Сыромятникова Е.Д., Гришин А.В., Ермолов А.С., Лужников Е.А., Мусселиус С.Г., Голь-

- дфарб Ю.С., Петров С.И. *Способ детоксикации организма*. Патент №2190412/10.10.2002. Ссылка активна на 13.03.23.
- Matkevich VA, Kiselev VV, Syromyatnikova ED, Grishin AV, Ermolov AS, Luzhnikov EA, Musselius SG, Goldfarb YuS, Petrov SI. *Way to detoxify the body*. Patent N.2190412/10.10.2002. (In Russ.). <https://bd.patent.su/2190000-2190999/pat/servl/servlet6b63.html>
9. Попугаев К.А., Савин И.А., Горичев А.С., Ошоров А.В., Полулан А.А., Калинин П.Л., Кузин М.А., Лубнин А.Ю. Внутривнутрибрюшная гипертензия и вторичный абдоминальный компартмент-синдром у пациента с краниофарингиомой в послеоперационном периоде. *Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко*. 2011;75(1):66-71.  
Popugaev KA, Savin IA, Goriachev AS, Oshorov AV, Polupan AA, Kalinin PL, Kutin MA, Lubnin AYU. Intraabdominal hypertension and secondary abdominal compartment-syndrome in the patient with craniopharyngioma in postoperative period. *Zhurnal Voprosy Neurokhirurgii imeni N.N. Burdenko*. 2011;75(1):66-71. (In Russ.).
  10. Самохвалов И.М., Гаврилин С.В., Мешаков Д.П., Недомолкин С.В., Суворов В.В., Денисов А.В., Маркевич В.Ю., Супрун Т.Ю., Жирнова Н.А. Тяжелая сочетанная закрытая травма живота: особенности течения травматической болезни (сообщение первое). *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2018;15(3):34-40.  
Samokhvalov IM, Gavrilin SV, Meshakov DP, Nedomolkin SV, Suvorov VV, Denisov AV, Markevich VYu, Suprun TYu, Zhirnova NA. Severe concomitant closed abdominal trauma: features of the course of traumatic disease (first communication). *Messenger of anesthesiology and resuscitation*. 2018;15(3):34-40. (In Russ.). <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2018-15-3-34-40>
  11. Селиверстов П.А., Шапкин Ю.Г. Оценка тяжести и прогнозирование исхода политравмы: современное состояние проблемы (обзор). *Современные технологии в медицине*. 2017;9(2):207-218.  
Seliverstov PA, Shapkin YuG. Assessment of severity and prediction of the outcome of polytrauma: the current state of the problem (review). *Modern technologies in medicine*. 2017;9(2):207-218. (In Russ.). <https://doi.org/10.17691/stm2017.9.2.25>
  12. Сигуа Б.В. *Диагностика и хирургическая тактика при травматических повреждениях печени*. Дис. ... д-ра мед. наук. СПб. 2015. Ссылка активна на 13.03.23.  
Sigua BV. *Diagnosis and surgical tactics in traumatic liver injuries*: Dis. ... d-ra med. nauk. SPb. 2015. (In Russ.). <https://viewer.rsl.ru/ru/rs01005569083?page=1&rotate=0&theme=white>
  13. Тулупов А.Н., Бесаев Г.М., Синенченко Г.И. Особенности оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой при дорожно-транспортных происшествиях в Санкт-Петербурге. *Экология человека*. 2015;22(6):3-8.  
Tulupov AN, Besaev GM, Sinenchenko GI. Peculiarities of providing medical care to victims with polytrauma in road traffic accidents in St. Petersburg. *Ekologiya cheloveka = Human ecology*. 2015;22(6):3-8. (In Russ.).
  14. Хубутия М.Ш., Роголь М.Л., Ярцев П.А., Гуляев А.А., Тлибкова М.А., Черныш О.А., Левитский В.Д. Возможности видеолaparоскопии при лечении пострадавших с травмой живота. *Вестник хирургической гастроэнтерологии*. 2012;3:74-80.  
Khubutia MSh, Rogal ML, Yartsev PA, Gulyayev AA, Tlibkova MA, Chernish OA, Levitsky VD. Possibilities of videolaparoscopy in the treatment of patients with abdominal trauma. *Herald of surgical gastroenterology*. 2012;3:74-80. (In Russ.).
  15. *Здравоохранение в России*. М.: Росстат; 2019. Ссылка активна на 13.03.23.  
Health care in Russia. M.: Rosstat; 2019. (In Russ.). [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b19\\_34/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b19_34/Main.htm)
  16. Agbroko S, Osinowo A, Jeje E, Atoyebi O. Determinants of Outcome of Abdominal Trauma in an Urban Tertiary Center. *Niger J Surg*. 2019;25(2):167-171. [https://doi.org/10.4103/njs.NJS\\_2\\_19](https://doi.org/10.4103/njs.NJS_2_19)
  17. Fitzpatrick ER. Open abdomen in trauma and critical care. *Crit Care Nurse*. 2017;37(5):22-45. <https://doi.org/10.4037/ccn2017294>
  18. Papadimitriou-Olivgeris M, Panteli E, Koutsileou K, Boulovana M, Zoiou A, Marangos M, Fligou F. Predictors of mortality of trauma patients admitted to the ICU: a retrospective observational study. *Braz J Anesthesiol*. 2021;71(1):23-30. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2020.12.006>

Поступила 13.03.2023

Received 13.03.2023

Принята к печати 29.06.2023

Accepted 29.06.2023



## Первый опыт флюоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым при первичной эзофагопластике желудочным стеблем у больных со злокачественными опухолями пищевода

© С.Ю. ДВОРЕЦКИЙ, Я.Ю. КАПШУК, И.В. КОМАРОВ, А.Л. АКОПОВ

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

### Резюме

**Цель исследования.** Оценить возможность и целесообразность интраоперационной флюоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым (ИЦЗ-технология) при первичной эзофагопластике желудочным стеблем у больных со злокачественными опухолями пищевода.

**Материал и методы.** В исследование включены 74 пациента. В зависимости от локализации опухоли в пищеводе выполнялась операция типа Льюиса ( $n=49$ ) или операция типа МакКена ( $n=25$ ). В ретроспективную группу (операции без применения ИЦЗ-технологии) включены 53 больных, которым операция выполнена с 2015 до 2020 г.; в проспективную группу (операции с применением ИЦЗ-технологии) включен 21 больной, оперированный с 2021 по 2023 г. ИЦЗ-технология использовалась для оценки микроциркуляции в желудочном стебле при эзофагопластике, а также для идентификации желудочно-сальниковой артерии при лапароскопической мобилизации желудка.

**Результаты.** Методика флюоресцентной ангиографии с ИЦЗ для оценки микроциркуляции в желудочном стебле была простой и легко воспроизводимой процедурой. Перфузия желудочного стебля расценена как удовлетворительная в 16 (76%) наблюдениях, неудовлетворительная в 5 (24%) случаях, в 4 из 5 случаев неудовлетворительной перфузии желудочного стебля в последующем развилась несостоятельность анастомоза. Использование флюоресцентной ангиографии с ИЦЗ позволило в инфракрасном спектре визуализировать правую желудочно-сальниковую артерию при лапароскопии в 5 (45%) из 11 случаев, связанных с трудностями ее обнаружения в белом свете. Применение ИЦЗ-технологии у 3 больных со скомпрометированным гастростомой желудком продемонстрировало отсутствие значимых нарушений микроциркуляции в стенке желудка. Несостоятельность анастомоза в ретроспективной группе возникла у 8 (15%), в проспективной — 4 (19%) пациентов ( $p>0,05$ ). Непосредственные послеоперационные результаты в сравниваемых группах были сопоставимы.

**Заключение.** Первый опыт использования флюоресцентной ангиографии с ИЦЗ при первичной эзофагопластике желудочным стеблем у больных со злокачественными опухолями пищевода продемонстрировал безопасность, простоту и доступность данной методики. Для объективной оценки эффективности применения ИЦЗ-технологии требуется накопление опыта.

**Ключевые слова:** злокачественные опухоли пищевода, флюоресцентная ангиография, ИЦЗ-технология, первичная эзофагопластика.

### Информация об авторах:

Дворецкий С.Ю. — <https://orcid.org/0000-0001-8746-9343>

Капшук Я.Ю. — <https://orcid.org/0000-0001-9500-1716>

Комаров И.В. — <https://orcid.org/0009-0000-7288-8991>

Акопов А.Л. — <https://orcid.org/0000-0001-8698-7018>

Автор, ответственный за переписку: Дворецкий С.Ю. — e-mail: [dvoreckiy@rambler.ru](mailto:dvoreckiy@rambler.ru)

### Как цитировать:

Дворецкий С.Ю., Капшук Я.Ю., Комаров И.В., Акопов А.Л. Первый опыт флюоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым при первичной эзофагопластике желудочным стеблем у больных со злокачественными опухолями пищевода. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;11:72–81. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311172>

## The first experience of fluorescent angiography with indocyanine green in primary esophagoplasty with gastric conduit in patients with malignant tumors of the esophagus

© S.Yu. DVORETSKY, YA.Yu. KAPSHUK, I.V. KOMAROV, A.L. AKOPOV

Pavlov First State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia

### Abstract

**Objective.** To evaluate the possibilities of intraoperative indocyanine green fluorescein angiography (ICG technology) in primary esophagoplasty by gastric conduit in patients with malignant tumors of the esophagus.

**Material and methods.** The study included 74 patients. Depending on the localization of the tumor in the esophagus, a Lewis-type or McKeown-type operation was performed. The retrospective group (surgery without the use of ICG technology) included 53 patients who underwent surgery from 2015 to 2020 years. The prospective group (surgery with the use of ICG technology) included 21 patients operated on from 2021 to 2023 years. ICG technology was used to assess microcirculation in the gastric conduit during esophagoplasty, as well as to identify the right gastroepiploic artery.

**Results.** The ICG fluorescein angiography technique for assessing microcirculation in the gastric conduit was a simple and easily reproducible procedure. Perfusion of the gastric conduit was regarded as satisfactory in 16 (76%) cases, unsatisfactory in 5 (24%) cases, which required resection of the distal part of the conduit. All cases of poor perfusion were in patients with narrow gastric conduit and neck anastomosis location (McKeown-type operation). Anastomotic leakages occurred in 8 (15%) patients in the retrospective group, 4 (19%) patients in the prospective group ( $p>0.05$ ). In 4 out of 5 cases of poor gastric conduit perfusion, anastomotic leaks occurred. Immediate postoperative results in the compared groups were also comparable. The use of ICG technology in 5 (45%) cases out of 11, when laparoscopic mobilization of the stomach was performed, helped to visualize the right gastroepiploic artery, which is the main source of blood supply to the formed gastric conduit. The use of ICG technology in 3 patients with a compromised gastrotomy stomach demonstrated the absence of significant microcirculation disorders in the stomach wall.

**Conclusion.** The first experience of using fluorescein angiography with ICG in primary esophagoplasty by gastric conduit in patients with malignant tumors of the esophagus demonstrated the safety, simplicity and availability of this technique. An objective assessment of the effectiveness of the application of ICG technology requires the accumulation of experience.

**Keywords:** malignant tumors of the esophagus, indocyanine green fluorescein angiography, ICG technology, primary esophagoplasty.

#### Information about the authors:

Dvoretzky S.Yu. — <https://orcid.org/0000-0001-8746-9343>

Kapshuk Ya.Yu. — <https://orcid.org/0000-0001-9500-1716>

Komarov I.V. — <https://orcid.org/0009-0000-7288-8991>

Akopov A.L. — <https://orcid.org/0000-0001-8698-7018>

**Corresponding author:** Dvoretzky S.Yu. — e-mail: [dvoreckiy@rambler.ru](mailto:dvoreckiy@rambler.ru)

#### To cite this article:

Dvoretzky SYu, Kapshuk YaYu, Komarov IV, Akopov AL. The first experience of fluorescent angiography with indocyanine green in primary esophagoplasty with gastric conduit in patients with malignant tumors of the esophagus. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;11:72–81. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20231172>

## Введение

Рак пищевода — высокозлокачественное и трудно поддающееся лечению заболевание, занимает 8-е место в структуре онкологической заболеваемости и 6-е место в структуре онкологической смертности в мире [1].

Комплексное лечение местнораспространенного рака пищевода с использованием предоперационной химиолучевой терапии в настоящее время рекомендовано во многих странах [2–4]. Хирургический этап лечения является ключевым, позволяющим радикально удалить опухоль пищевода и дающим надежду на полное излечение.

Наиболее распространенным способом замещения удаленного пищевода является пластика его широким или узким желудочным стеблем с формированием анастомоза в плевральной полости (операция типа Льюиса) или на шее (операция типа МакКена). Высокие адаптационные возможности и пластические свойства, хорошая васкуляризация желудка, сохранение естественного пассажа пищи, относительная простота формирования трансплантата, позволяют считать эзофагопластику желудком методом выбора [5].

К сожалению, несмотря на достижения современной хирургии и онкологии, субтотальная резекция пищевода по-прежнему остается операцией высокого риска, после которой осложнения наблюдаются в 59% случаев, а 90-дневная летальность составляет не менее

4,5% [6, 7]. При выполнении операции типа Льюиса несостоятельность пищеводно-желудочного соустья возникает в 3–12% наблюдений [8]. Операции на пищеводе с формированием анастомоза на шее сопровождаются еще более высоким уровнем несостоятельности пищеводно-желудочного соустья, достигающим 25% [9]. При несостоятельности анастомоза в плевральной полости уровень 60-дневной послеоперационной летальности составляет 68%; на шее — 25% [10]. Предоперационная химиолучевая терапия рака пищевода также способствует увеличению риска развития несостоятельности пищеводно-желудочного соустья [11, 12].

Нарушение микроциркуляции в желудочном стебле существенно увеличивает риск несостоятельности. Для интраоперационной оценки микроциркуляции тканей используются как субъективные, так и различные объективные методы: лазерная доплеровская флоуметрия, ультразвуковая доплерография, флуоресценция компартиментов окислительного метаболизма [13–15]. Однако точность этих методов невысока, а интерпретация полученной информации в режиме реального времени достаточно сложна.

Цель исследования — оценить возможность и целесообразность интраоперационной флуоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым (ИЦЗ-технология) при первичной эзофагопластике желудочным стеблем у больных со злокачественными опухолями пищевода.

## Материал и методы

Исследование носит ретроспективно-проспективный характер. Материал исследования в общей сложности составил 74 пациента раком пищевода. В ретроспективную группу (операции без применения ИЦЗ-технологии) включены 53 пациента. В этой группе хирургическое лечение выполнено с 2015 до 2020 г. В проспективную группу (операции с применением ИЦЗ-технологии) включен 21 больной, оперированный с 2021 по 2023 г. По всем основным клиническим показателям сравниваемые группы были сопоставимы (табл. 1).

Хирургический этап лечения злокачественных опухолей пищевода осуществлялся как из традиционного открытого доступа, так и с использованием

минимальноинвазивных технологий (минимальноинвазивная эзофагэктомия — МИЕ; гибридная минимальноинвазивная эзофагэктомия — НМИЕ). В зависимости от локализации опухоли пищевода выполнялась операция типа Льюиса с формированием пищеводно-желудочного анастомоза в куполе правой плевральной полости (преимущественно при раке нижнегрудного отдела пищевода) или операция типа МакКена с анастомозом на шее (при локализации опухоли в среднегрудном отделе). Варианты операций в сравниваемых группах и использованные при этом доступы представлены в табл. 2.

В группе больных с использованием ИЦЗ-технологии значительно больше выполнялись операции типа МакКена с формированием анастомоза на шее, в то время как в группе без использования

**Таблица 1.** Клинические показатели больных в сравниваемых группах  
**Table 1.** Clinical indicators of patients in the compared groups

Показатели	Без применения ИЦЗ	С применением ИЦЗ	<i>p</i>
Количество, чел.	53	21	—
Пол			
мужчины, %	36 (68)	11 (52)	>0,05
женщины, %	17 (32)	10 (48)	>0,05
Средний возраст, годы	58,6±1,6	59,3±1,3	>0,05
Морфология			
плоскоклеточный рак, %	34 (64)	16 (76)	>0,05
аденокарцинома, %	16 (30)	5 (24)	>0,05
другие, %	3 (6)	0	>0,05
Локализация (отделы)			
среднегрудной, %	25 (47)	14 (66)	>0,05
нижнегрудной, %	28 (53)	7 (34)	>0,05
Средняя протяженность опухоли, см	6,3±0,2	5,7±0,3	>0,05
Клиническая стадия (8-TNM)			
I ст., %	4 (7)	1 (5)	>0,05
II ст., %	14 (26)	8 (38)	>0,05
III ст., %	24 (46)	10 (48)	>0,05
IVа ст., %	8 (15)	>0,05	2 (10)
неклассифицируемые, %	3 (6)	0	>0,05
Неоадьювантное химиолучевое лечение, %	28 (53)	14 (66)	>0,05

**Таблица 2.** Варианты операций и использованные доступы  
**Table 2.** Operation options and accesses used

Показатели	Без применения ИЦЗ (n=53)	С применением ИЦЗ (n=21)	<i>p</i>
Операция типа Льюиса, %, из них	41 (77)	8 (38)	<0,05
открытые, %	10 (19)	4 (19)	>0,05
НМИЕ, %	31 (58)	4 (19)	<0,05
Операция типа МакКена, %, из них	12 (23)	13 (62)	<0,05
открытые, %	4 (7)	2 (9)	>0,05
МИЕ (НМИЕ), %	8 (15)	11 (53)	<0,05

ИЦЗ-технологии у большинства пациентов выполнены операции типа Льюиса с внутривидеальным анастомозом.

Для формирования пищеводно-желудочного анастомоза на шее по методике «конец в бок» использовался циркулярный сшивающий аппарат 25 (21) мм. Избыток проксимального конца желудочного стебля отсекался при помощи линейного сшивающего аппарата (рис. 1).

Внутриплевральный анастомоз выполнялся или ручным способом по М.И. Давыдову (РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН) или аппаратным способом по типу «конец в бок».

Как отмечено выше, в проспективной группе перед формированием анастомоза для оценки микроциркуляции в желудочном стебле применяли ИЦЗ-технологии. До 2022 г. использовали разрешенный к клиническому применению в Российской Федерации — индоцианин зеленый (PULSION Medical Systems), произведенный в Германии, а с 2022 г. — отечественный препарат производства компании «Мирфарм». Визуализация ИЦЗ-флуоресценции в ближнем инфракрасном спектре осуществлялась эндовидеохирургическими системами производства компаний Karl Storz и Stryker, а также экспериментальной отечественной системой MMCscope-ICG [17].

Непосредственно в операционной во флакон с лиофилизатом ИЦЗ добавляли 10 мл воды для инъекций. Полученный раствор вводили внутривенно струйно

за одну минуту до визуализации (рис. 2). Предварительно сформированный желудочный стебель вводился на переднюю брюшную стенку, а визуализация флуоресценции ИЦЗ осуществлялась экстракорпорально.

На основании полученных результатов во время использования ИЦЗ-технологии определяли уровень формирования пищеводно-желудочного анастомоза и уровень отсечения проксимального конца желудочного стебля (рис. 3).

ИЦЗ-технология применялась в 5 (45%) из 11 случаев в процессе лапароскопической мобилизации желудка для визуализации правой желудочно-сальниковой артерии и безопасной мобилизации желудка у больных с избыточной массой тела (рис. 4). Также для оценки возможности использования желудка для эзофагопластики данная технология была использована у 3 больных со скомпрометированной стенкой желудка ранее наложенной гастростомой (рис. 5).

Оценка статистической значимости различий проводилась с использованием критерия согласия Пирсона (критерий  $\chi^2$ ) и точного критерия Фишера, малочувствительных к форме распределения данных. В качестве границы между случайным и достоверным считалась пороговая величина уровня статистической значимости, соответствующая  $p=0,05$ . При значении  $p$  для  $\chi^2$  меньше 0,05 наблюдаемое значение считалось не случайным, а существующая зависимость между двумя факторами признавалась достоверной.

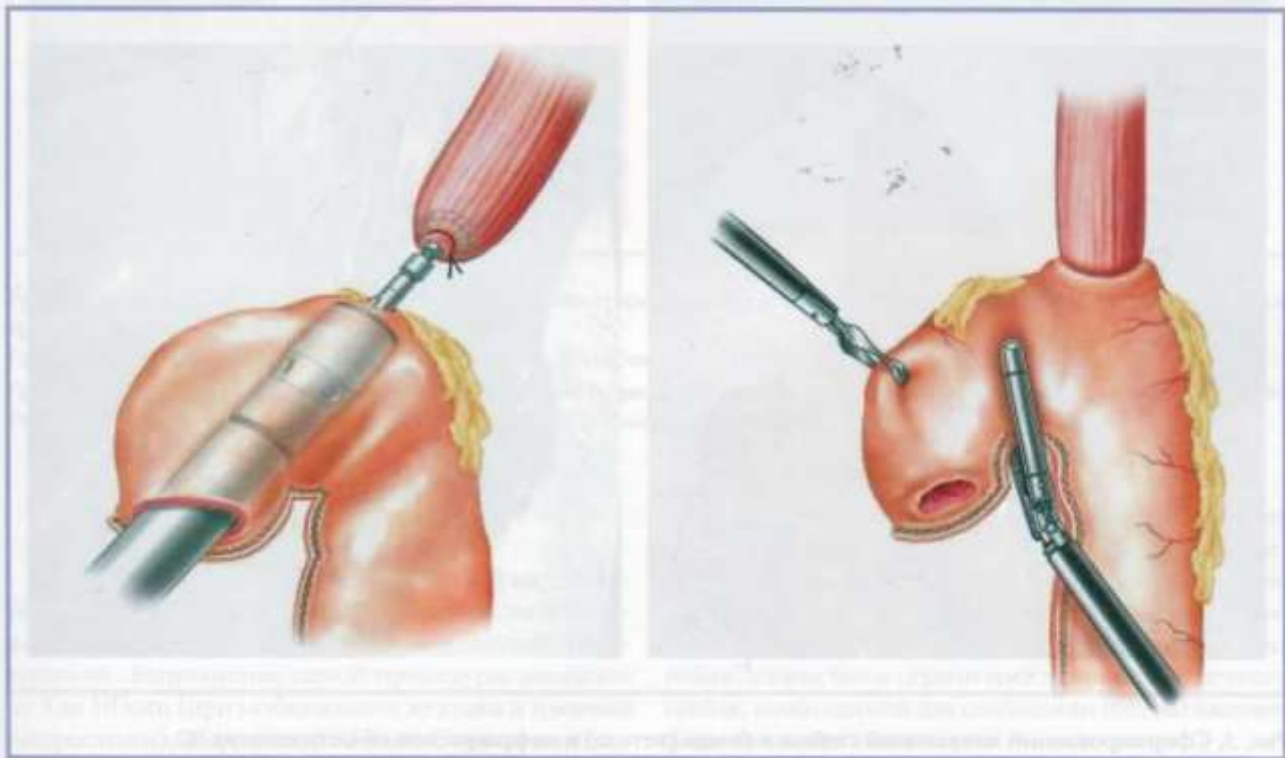
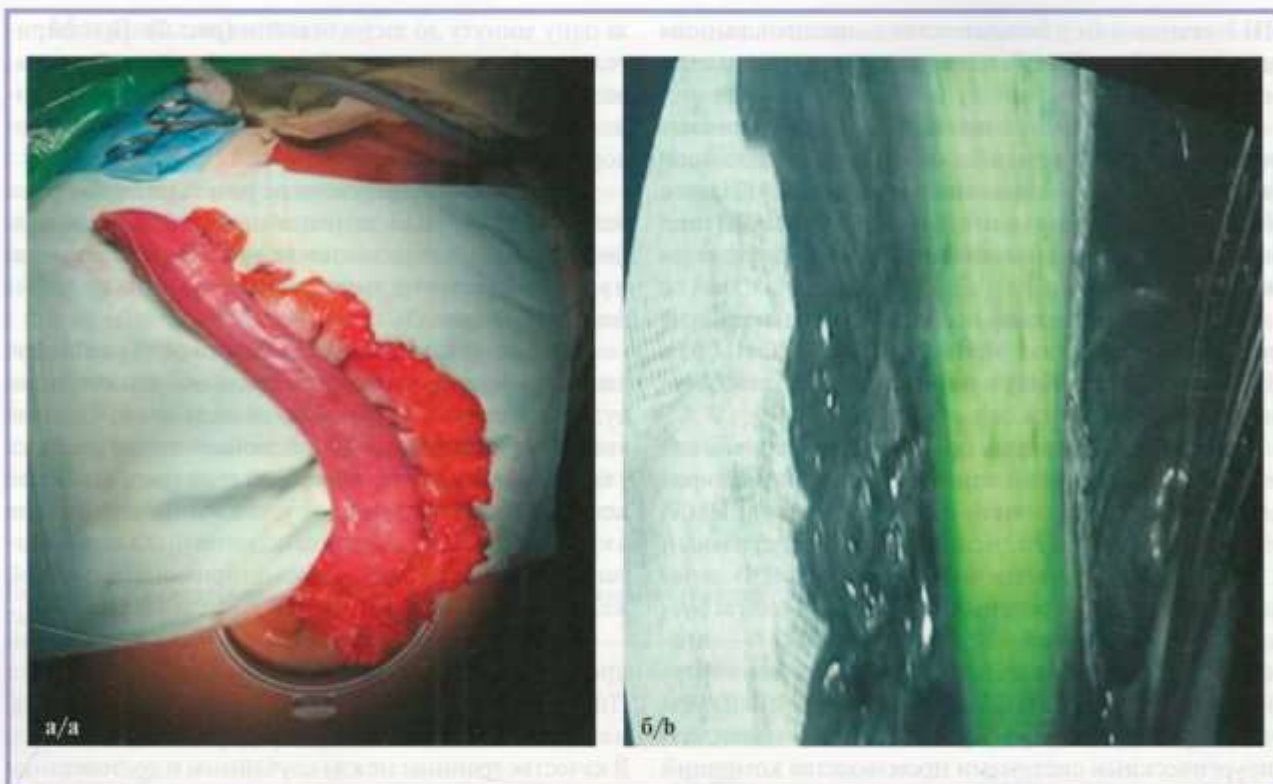


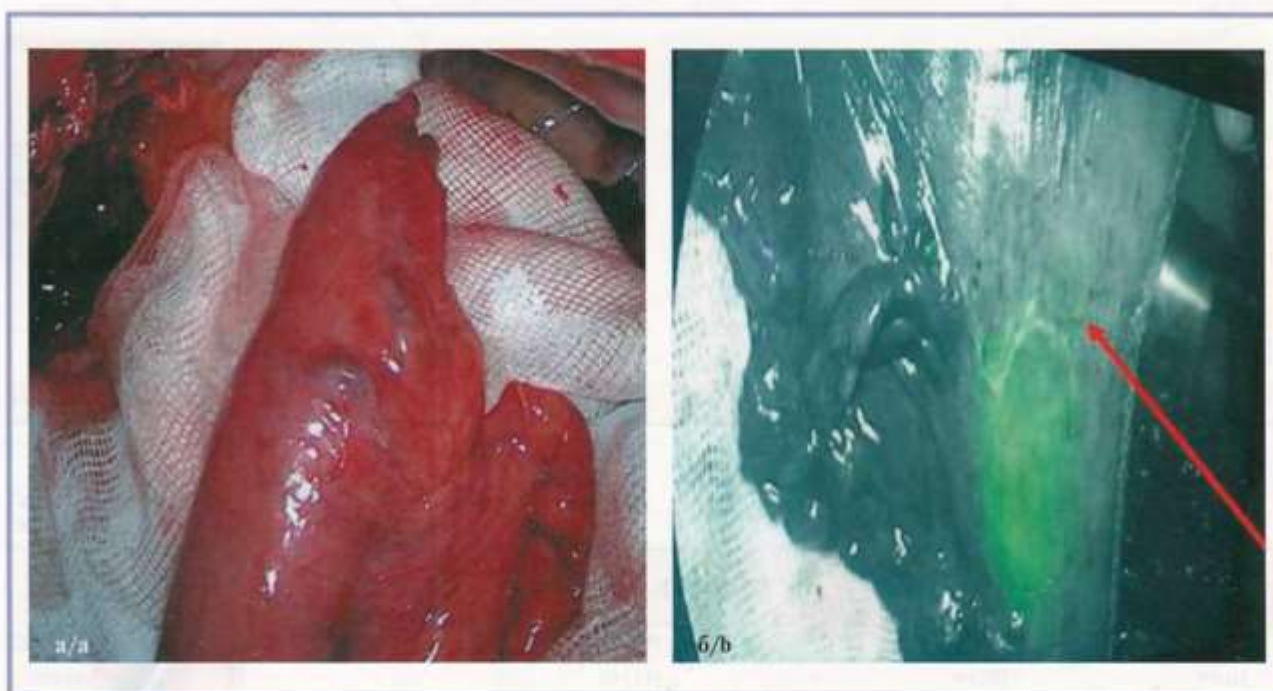
Рис. 1. Этапы формирования аппаратного пищеводно-желудочного анастомоза [16].  
Fig. 1. Stages of formation of hardware esophageal-gastric anastomosis [16].



**Рис. 2.** Сформированный желудочный стебель в белом свете (а) и ближнем инфракрасном свете (б). Перфузия желудочного стебля расценена как удовлетворительная. Интраоперационное фото.

**Fig. 2.** The formed gastric conduit in white light (a) and near infrared light (b).

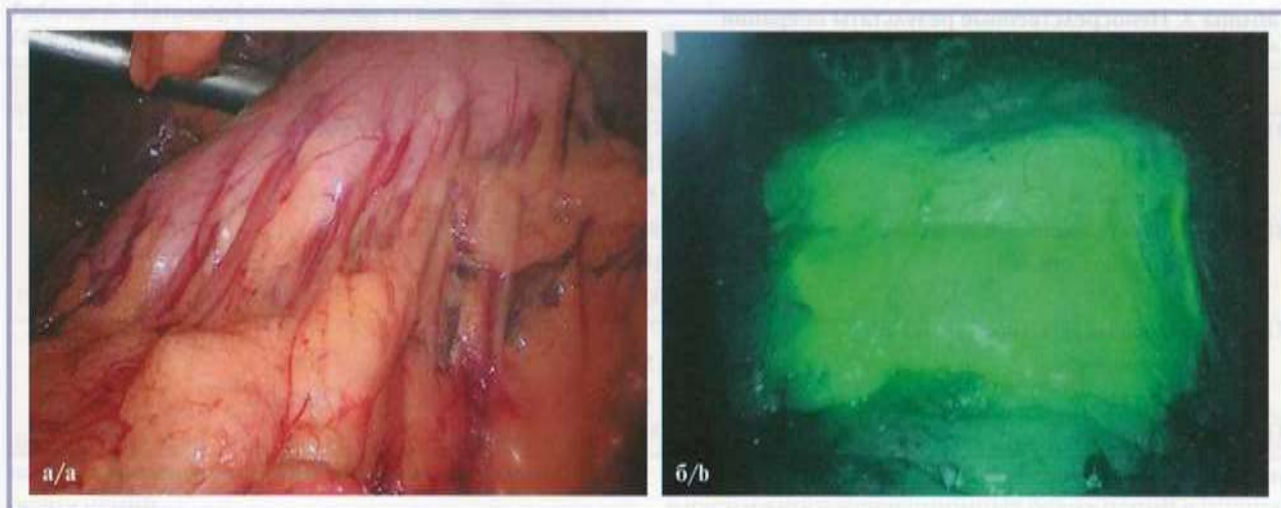
The perfusion of the gastric conduit is regarded as satisfactory. Intraoperative photo.



**Рис. 3.** Сформированный желудочный стебель в белом свете (а) и инфракрасной области спектра (б). Перфузия дистального отдела желудочного стебля неудовлетворительная (указана стрелкой). Интраоперационное фото.

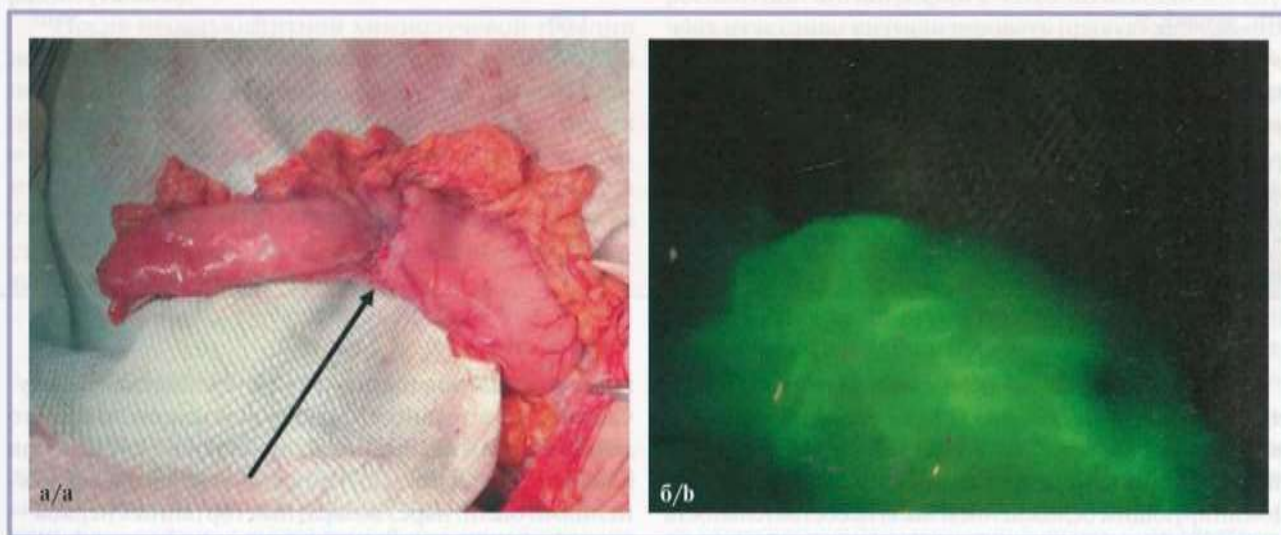
**Fig. 3.** The formed gastric conduit in white light (a) and infrared (b).

Perfusion of the distal part of the gastric conduit is unsatisfactory (indicated by an arrow). Intraoperative photo.



**Рис. 4.** Визуализация правой желудочно-сальниковой артерии в белом свете (а) и инфракрасной области спектра (б) при лапароскопической мобилизации желудка. Интраоперационное фото.

**Fig. 4.** Visualization of the right gastro-omentum artery in white light (a) and infrared (b) during laparoscopic gastric mobilization. Intraoperative photo.



**Рис. 5.** Сформированный узкий стебель из скомпрометированного гастростомой желудка в белом свете (а) и инфракрасной области спектра (б).

Гастростомическое отверстие ушито (указано стрелкой). Перфузия желудка удовлетворительная. Интраоперационное фото.

**Fig. 5.** A narrow conduit formed from a stomach compromised by gastrostomy in white light (a) and the infrared region of the spectrum (b). The gastrostomy hole is sutured (indicated by an arrow). Gastric perfusion is satisfactory. Intraoperative photo.

## Результаты

Методика флюоресцентной ангиографии с ИЦЗ-технологией для оценки микроциркуляции в желудочном стебле оказалась простой и легко воспроизводимой. Выполнение самой процедуры занимало от 3 до 10 мин (при мобилизации желудка и наличии гастростомы), в среднем 5+2 мин. Случаев нежелательных явлений, связанных с интраоперационным внутривенным введением ИЦЗ и интраоперационных осложнений, не было.

Перфузия желудочного стебля была расценена как удовлетворительная в 16 (76%) наблюдениях, неудовлетворительная — в 5 (24%) случаях; резекция дистальной части стебля выполнена у всех 5 больных. К сожалению, протяженность резекции во всех этих наблюдениях была ограничена длиной желудочного стебля, необходимой для свободного (без натяжения) формирования анастомоза.

Непосредственные результаты хирургического лечения злокачественных опухолей пищевода представлены в табл. 3.

**Таблица 3. Непосредственные результаты операций**  
**Table 3. Immediate results of operations**

Показатели	Без применения ИЦЗ (n=53)	С применением ИЦЗ (n=21)	p
Послеоперационные осложнения, %, из них	23 (43)	13 (62)	>0,05
хирургические, %	18 (34)	10 (48)	>0,05
нехирургические, %	5 (9)	3 (14)	>0,05
Несостоятельность анастомоза, %, из них	8 (15)	4 (19)	>0,05
в плевральной полости, %	4 (10) из 41	0 из 8	>0,05
на шее, %	4 (33) из 12	4 (30) из 13	>0,05
Послеоперационная летальность, %, из них	7 (13)	2 (10)	>0,05
хирургическая, %	5 (9)	1 (5)	>0,05
нехирургическая, %	2 (4)	1 (5)	>0,05
Повторные операции, %	8 (15)	3 (14)	>0,05

**Таблица 4. Характеристика послеоперационных осложнений (по D. Dindo и соавт.)**  
**Table 4. Characteristics of postoperative complications (according to D. Dindo, et al.)**

Степень осложнений	Без применения ИЦЗ (n=53)	С применением ИЦЗ (n=21)	p
I, человек, %	2 (4)	3 (14)	>0,05
II, человек, %	8 (15)	4 (19)	>0,05
IIIa, человек, %	1 (2)	0	>0,05
«Легкие» осложнения (I+II+IIIa степень), человек, %	11 (21)	7 (33)	>0,05
IIIb, человек, %	2 (4)	3 (14)	>0,05
IVa, человек, %	2 (4)	1 (5)	>0,05
IVb, человек, %	1 (2)	0	>0,05
V, человек, %	7 (12)	2 (10)	>0,05
«Тяжелые» осложнения (IIIb+IV+V степень), человек, %	12 (22)	6 (29)	>0,05
Всего осложнений	23 (43)	13 (62)	>0,05

Осложнения в послеоперационном периоде в проспективной группе больных (с применением ИЦЗ-технологии) возникли у 13 (62%) пациентов. Из них хирургические осложнения были отмечены в 10 (48%) случаях. Доминирующим осложнением была несостоятельность анастомоза, возникшая у 4 (19%) больных. Все несостоятельности развились при локализации анастомоза на шее. Нагноение послеоперационной раны отмечено в 2 случаях. Эмпиема плевры, продленный сброс воздуха, разрыв буллы легкого и парез возвратного гортанного нерва возникли у 4 пациентов. Повторные операции по поводу возникших осложнений выполнены 3 (14%) пациентам. Нехирургические осложнения возникли у 3 (14%) пациентов: пневмония — 2 пациента; тромбоэмболия легочных артерий (ТЭЛА) мелких ветвей — один пациент. В 2 (10%) случаях послеоперационный период в проспективной группе с применением ИЦЗ-технологии закончился летальным исходом.

У пациентов в ретроспективной группе (без применения ИЦЗ-технологии) послеоперационные осложнения развились у 23 (43%) больных. Из них хирургический характер осложнений был у 18 (34%) пациентов, нехирургический — 5 (9%) пациентов. Несостоятельность анастомоза также была доминирующим хирур-

гическим осложнением — 8 (15%) пациентов. В 4 случаях несостоятельность анастомоза возникла при его локализации в плевральной полости и в 4 случаях при локализации на шее. Другими хирургическими осложнениями были: парез возвратных гортанных нервов — 3 пациента; замедленное опорожнение желудочного стебля — 2 больных. По одному случаю: панкреатит, хилоторакс, кишечный свищ в области еюностомы, продленный сброс воздуха, кровотечение из культи левой желудочной артерии. Из нехирургических осложнений у 3 пациентов развилась пневмония. По одному случаю: острый инфаркт миокарда и ТЭЛА мелких ветвей. Повторные операции были выполнены у 8 (15%) пациентов. Летальные исходы в ретроспективной группе без применения ИЦЗ-технологии имели место в 7 (13%) наблюдениях.

Статистический анализ полученных результатов продемонстрировал отсутствие достоверных различий в сравниваемых группах по всем анализируемым показателям.

Для оценки тяжести послеоперационных осложнений использована классификация хирургических осложнений, предложенной D. Dindo и соавт. [18]. Результаты в сравниваемых группах представлены в табл. 4.

**Таблица 5. Патоморфологическая стадия заболевания**  
**Table 5. Pathomorphological stage of the disease**

Патоморфологическая стадия (S-TNM)	Без применения ИЦЗ, n=53 (%)	С применением ИЦЗ, n=21 (%)	p
Полный лечебный патоморфоз опухоли	9 (17)	7 (33)	>0,05
I ст.	5 (9)	1 (5)	>0,05
II ст.	10 (19)	6 (29)	>0,05
III ст.	18 (34)	7 (33)	>0,05
IV ст.	8 (15)	0	>0,05
Неклассифицируемые	3 (6)	—	>0,05

Проведенный статистический анализ также продемонстрировал, что применение ИЦЗ-технологии не влияло на степень тяжести послеоперационных осложнений.

Выполненное патоморфологическое исследование макропрепарата и анализ полученных результатов не выявили статистически значимых различий в сравниваемых группах относительно распространенности заболевания на момент выполнения операции (табл. 5).

После неoadьювантной химиолучевой терапии полный лечебный патоморфоз опухоли (ур T0N0M0) по A.M. Mandard и соавт. возник у 9 (17%) из 28 пациентов в группе без применения ИЦЗ-технологии и у 7 (33%) из 14 пациентов в группе с использованием ИЦЗ ( $p>0,05$ ). В группе с IV ст. заболевания у 6 лиц было местное распространение опухоли (IVa ст.), в 2 случаях были выявлены отдаленные метастазы во время операции (IVb ст.).

## Обсуждение

Технология инфракрасной флуоресцентной визуализации становится все более популярной среди хирургов, в том числе и в нашей стране. Единственный флуорофор, разрешенный для клинического применения с целью реализации этой технологии, — ИЦЗ. Возможности метода до сих пор окончательно не определены. Начаты и продолжаются исследования интраоперационного применения флуоресцентной визуализации во многих областях хирургии с целью оценки состоятельности анастомозов, перфузии перемещаемых мягкотканых лоскутов, визуализации опухолей, картирования регионарных лимфатических узлов и др. [19].

В мировой литературе опубликованы единичные работы, оценивающие целесообразность применения ИЦЗ-технологии при резекции пищевода с последующей эзофагопластикой. В настоящее время существует несколько методик флуоресцентной ангиографии с ИЦЗ. Наиболее простая из них — это качественная методика, позволяющая определить сам факт наличия микроциркуляции в сформированном желудочном стебле [20, 21].

Целью настоящего исследования была оценка результатов первого опыта применения ИЦЗ-технологии. Несмотря на отсутствие значимых различий в частоте послеоперационных осложнений в группах больных с и без применения ИЦЗ-технологии, полученный опыт расценен как положительный, обосновывающий продолжение накопления материала и анализа большего числа наблюдений.

Представляется важным, что применение флуоресцентной ангиографии с ИЦЗ позволило в 5 случаях отчетливо визуализировать правую желудочно-сальниковую артерию, являющуюся основным источником кровоснабжения формируемого желудочного стебля, когда в белом свете артерия не определялась, а ее пальпация была невозможна по причине лапароскопического доступа. Повреждение данного сосуда делает непригодным желудочный стебель для эзофагопластики, что существенно усложняет ход операции и утяжеляет послеоперационный период. Еще у 3 больных со скомпрометированной гастростомой желудочным стеблем исследуемая ИЦЗ-технология продемонстрировала отсутствие нарушений микроциркуляции в стенке желудка, что позволило использовать этот орган для эзофагопластики. Относительно перфузии самого желудочного стебля, в большинстве наблюдений в исследуемой группе больных она была расценена как удовлетворительная — 16 (76%) пациентов. Неудовлетворительная перфузия по данным применения ИЦЗ-технологии была в 5 (24%) случаях, однако резекция дистальной части стебля была ограничена длиной желудочного стебля, необходимой для свободного (без натяжения) формирования анастомоза. Во всех случаях (5 из 13) неудовлетворительная перфузия желудочного стебля была при эзофагопластике с формированием анастомоза на шее (операция типа МакКена). В 4 из 5 случаев неудовлетворительной перфузии узкого желудочного стебля возникла несостоятельность анастомоза. Во всех случаях возникшей несостоятельности пищевода уровень максимальной резекции пищевода до хорошо перфузируемого участка оказался выполнимым только в 2 из 5 случаев. Все случаи неудовлетворительной перфузии имели место у пациентов с эзофагопластикой узким желудочным стеблем. У пациентов с удовлетворительной перфузией желудочного стебля по дан-



ным применения ИЦЗ-технологии не было случаев несостоятельности анастомоза.

Отсутствие статистической значимости в общем количестве послеоперационных осложнений в сравниваемых группах, в разнице частоты несостоятельности анастомоза, хирургических осложнений, связано, вероятнее всего, с небольшим числом наблюдений, а также с субъективной интерпретацией хирургом интенсивности флуоресценции в режиме «реального времени». При таком субъективном подходе, вероятно, сложно отличить хорошо перфузируемые части желудочного стебля от недостаточно перфузируемых. Перспективной представляется разработка количественной оценки флуоресценции, которая позволит объективизировать полученные результаты.

По мнению ряда авторов, на основании временного порога появления флуоресценции ИЦЗ можно судить о степени адекватности микроциркуляции в желудочном стебле и, исходя из полученных результатов, определять уровень формирования пищевода-желудочного анастомоза [22]. В настоящее время опубликованы лишь немногочисленные результаты исследований, в которых изучали значения производных показателей от времени возникновения флуоресценции ИЦЗ. Так, в исследовании К. Kouyagi и соавт. был проведен анализ зависимости скорости потока флуоресценции ИЦЗ в желудочном стебле (от основания до терминального конца) и риска развития несостоятельности анастомоза [23]. Однако, несмотря на получаемые цифровые значения, данные методы исследования микроциркуляции в желудочном стебле все же следует отнести к полуквантитативным, оценивающим только время начала флуоресценции

ИЦЗ или производные временных параметров (скоростные показатели перфузии ИЦЗ).

В последнее время появляются работы, в которых при применении ИЦЗ-технологии используют действительно количественные методы флуоресцентной диагностики, позволяющие выделять уже определенные паттерны кровотока и объективно дифференцировать характер микроциркуляции в сформированном желудочном стебле [24, 25].

## Заключение

Таким образом, первый опыт использования флуоресцентной ангиографии с ИЦЗ при первичной эзофагопластике желудочным стеблем у больных со злокачественными опухолями пищевода продемонстрировал безопасность, простоту и доступность данной методики, позволяющую чувствовать хирургу более уверенно, как на этапе мобилизации желудка и формирования желудочного стебля, так и при выполнении пищевода-желудочного анастомоза. Особое значение это может иметь при эзофагопластике пищевода с локализацией анастомоза на шее, когда риск нарушения перфузии желудочного стебля существенно выше. Для получения достоверных результатов требуется дальнейшее накопление опыта и совершенствование методики применения ИЦЗ-технологии в хирургическом лечении злокачественных опухолей пищевода.

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

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ferlay J, Ervik M, Lam F, et al. Global Cancer Observatory: Cancer Today. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. 2020. <https://gco.iarc.fr/today>
2. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines). Esophageal Cancers and Esophagogastric Junction. Version 5.2020. [https://oncolife.com.ua/doc/nccn/Esophageal\\_and\\_Esophagogastric\\_Junction\\_Cancers.pdf](https://oncolife.com.ua/doc/nccn/Esophageal_and_Esophagogastric_Junction_Cancers.pdf)
3. European Society for Medical Oncology: clinical practice guidelines, in Oesophageal cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology*. 2018.
4. Ассоциация онкологов России, Российское общество клинической онкологии, Российское общество онкопатологов. *Рак пищевода и кардии. Клинические рекомендации*. 2021. Assotsiatsiya onkologov Rossii, Rossiyskoye obshchestvo klinicheskoy onkologii, Rossiyskoye obshchestvo onkopatologov. *Rak pishchevoda i kardii. Klinicheskiye rekomendatsii*. 2021. (In Russ.). [https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2021/04/kr\\_rak-pishhevoda-i-kardii\\_aor\\_30.03.2021.pdf](https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2021/04/kr_rak-pishhevoda-i-kardii_aor_30.03.2021.pdf)
5. Мирошников Б.И., Горбунов Г.Н., Иванов А.П. *Пластика пищевода*. СПб.: ЭЛБИ-СПб; 2012. Miroshnikov BI, Gorbunov GN, Ivanov AP. *Plastika pishchevoda*. SPb.: ELBI-SPb; 2012. (In Russ.).
6. Low DE, Alderson D, Ceconello I, Chang AC, Darling GE, D'Journo XB, Griffin SM, Hölscher AH, Hofstetter WL, Jobe BA, Kitagawa Y, Kucharczuk JC, Law SY, Lerut TE, Maynard N, Pera M, Peters JH, Pramesh CS, Reynolds JV, Smithers BM, van Lanschot JJ. International Consensus on Standardization of Data Collection for Complications Associated With Esophagectomy: Esophagectomy Complications Consensus Group (ECCG). *Annals of Surgery*. 2015;262(2):286-294. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001098>
7. Low DE, Kuppasamy MK, Alderson D, Ceconello I, Chang AC, Darling G, Davies A, D'Journo XB, Gisbertz SS, Griffin SM, Hardwick R, Hoelscher A, Hofstetter W, Jobe B, Kitagawa Y, Law S, Mariette C, Maynard N, Morse CR, Naffaux P, Pera M, Pramesh CS, Puig S, Reynolds JV, Schroeder W, Smithers M, Wijnhoven BPL. Benchmarking Complications Associated with Esophagectomy. *Annals of Surgery*. 2019;269(2):291-298. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002611>
8. Mboumi IW, Reddy S, Lidor AO. Complications After Esophagectomy. *Surgical Clinics of North America*. 2019;99(3):501-510.
9. Дворецкий С.Ю., Синенченко Г.И., Иванцов А.О. *Рак пищевода: диагностика и комплексное лечение*. Под ред. Бягненко С.Ф. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2023. Dvoretzkiy SYu, Sinenchenko GI, Ivantsov AO. *Rak pishchevoda: diagnostika i kompleksnoye lecheniye*. Pod red. Bagnenko SF. M.: GEOTAR-Media; 2023. (In Russ.). <https://doi.org/10.33029/9704-7221-7-DSU-2023-1-376>

10. Малькевич В.Т., Ильин И.А., Баранов А.Ю. *Хирургия пищевода*. Минск: Национальная библиотека Беларуси; 2017. Mal'kevich VT, Il'in IA, Baranov AYU. *Khirurgiya pishchevoda*. Minsk: Natsional'naya biblioteka Belarusi; 2017. (In Russ.)
11. Doty JR, Salazar JD, Forastiere AA, Heath EJ, Kleinberg L, Heitmiller RF. Postesophagectomy morbidity, mortality, and length of hospital stay after preoperative chemoradiation therapy. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2002;74(1):227-231; discussion 231. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(02\)03655-x](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(02)03655-x)
12. Zacherl J, Sandler A, Stein HJ, Ott K, Feith M, Jakesz R, Siewert JR, Fink U. Current status of neoadjuvant therapy for adenocarcinoma of the distal esophagus. *World Journal of Surgery*. 2003;27(9):1067-1074. <https://doi.org/10.1007/s00268-003-7063-z>
13. Rajan V, Varghese B, van Leeuwen TG, Steenberg W. Review of methodological developments in laser Doppler flowmetry. *Lasers in Medical Science*. 2009;24(2):269-283. <https://doi.org/10.1007/s10103-007-0524-0>
14. Cooperman M, Martin EW Jr, Carey LC. Evaluation of ischemic intestine by Doppler ultrasound. *American Journal of Surgery*. 1980;139(1):73-77. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(80\)90232-9](https://doi.org/10.1016/0002-9610(80)90232-9)
15. Rose J, Martin C, MacDonald T, Ellis C. High-resolution intravital NADH fluorescence microscopy allows measurements of tissue bioenergetics in rat ileal mucosa. *Microcirculation*. 2006;13(1):41-47. <https://doi.org/10.1080/10739680500383472>
16. Luketich JD. *Esophageal surgery*. Netherlands: Wolters Kluwer Health; 2014.
17. Папаян Г.В., Струй А.В. *Первый отечественный прибор для ICG-флуоресцентной навигации при выполнении открытых операций. ICG-флуоресцентная навигация в абдоминальной хирургии. Учеб.-метод. пособие*. Под ред. Кашченко В.А. СПб.: Изд-во; 2022. С. 23-28. Papayan GV, Struy AV. *Pervyy otechestvennyy pribor dlya ICG-fluorescentnoy navigatsii pri vypolnenii otkrytykh operatsiy. ICG-fluorescentnaya navigatsiya v abdominal'noy khirurgii. Ucheb.-metod. posobiye*. Pod red. Kashchenko VA. SPb.: Izd-vo; 2022. S. 23-28. (In Russ.)
18. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. The Dindo-Clavien Classification of Surgical Complications. *Annals of Surgery*. 2004;244:931-937.
19. Papayan G, Akopov A. Potential of indocyanine green near-infrared fluorescence imaging in experimental and clinical practice. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2018;24:292-299.
20. Лядов В.К., Гамаюнов С.В., Каров В.А., Эйнудлаева Т.Р. Оценка кровоснабжения желудочного трансплантата с помощью флуоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым при онкологических резекциях пищевода. *Вопросы онкологии*. 2019;65(1):94-98. Lyadov VK, Gamayunov SV, Karlov VA, Einullayeva TR. Evaluation of blood supply to a gastric transplant using fluorescent angiography with indocyanine green in oncological resections of the esophagus. *Questions of oncology*. 2019;65(1):94-98. (In Russ.)
21. Shishido Y, Matsunaga T, Makinoya M, Miyauchi W, Shimizu S, Miyatani K, Uejima C, Morimoto M, Murakami Y, Hanaki T, Kihara K, Yamamoto M, Tokuyasu N, Takano S, Sakamoto T, Saito H, Hasegawa T, Fujiwara Y. Circular stapling anastomosis with indocyanine green fluorescence imaging for cervical esophagogastric anastomosis after thoracoscopic esophagectomy: a propensity score-matched analysis. *BMC Surgery*. 2022;22(1):152. <https://doi.org/10.1186/s12893-022-01602-2>
22. Slooter MD, de Bruin DM, Eshuis WJ, Veelo DP, van Dieren S, Gisbertz SS, van Berge Henegouwen MI. Quantitative fluorescence-guided perfusion assessment of the gastric conduit to predict anastomotic complications after esophagectomy. *Diseases of the Esophagus*. 2021;34:1-8. <https://doi.org/10.1093/dote/doaa100>
23. Koyanagi K, Ozawa S, Oguma J, Kazuno A, Yamazaki Y, Ninomiya Y, Ochiai H, Tachimori Y. Blood flow speed of the gastric conduit assessed by indocyanine green fluorescence: New predictive evaluation of anastomotic leakage after esophagectomy. *Medicine*. 2016;95(30):e4386. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000004386>
24. Yukaya T, Sueki H, Kasagi Y, Nakashima Y, Ando K, Imamura Y, Ohgaki K, Oki E, Morita M, Maehara Y. Indocyanine Green Fluorescence Angiography for Quantitative Evaluation of Gastric Tube Perfusion in Patients Undergoing Esophagectomy. *Journal of the American College of Surgeons*. 2015;221(2):e37-42. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.04.022>
25. Galema HA, Faber RA, Tange FP, Hilling DE, van der Vorst JR. A quantitative assessment of perfusion of the gastric conduit after oesophagectomy using near-infrared fluorescence with indocyanine green. *European Journal of Surgical Oncology*. 2023;49(2023):990-995.

Поступила 03.04.2023

Received 03.04.2023

Принята к печати 11.05.2023

Accepted 11.05.2023

## Первый опыт робот-ассистированной бариатрической хирургии с использованием системы Senhance в лечении пациентов с морбидным ожирением

© А.Г. ХИТАРЬЯН<sup>1,2</sup>, А.В. МЕЖУНЦ<sup>1,2</sup>, К.С. ВЕЛИЕВ<sup>1,2</sup>, Д.А. МЕЛЬНИКОВ<sup>1,2</sup>, А.А. АБОВЯН<sup>1,2</sup>, А.А. РОГУТ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия;

<sup>2</sup>ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина», Ростов-на-Дону, Россия

### Резюме

**Цель исследования.** Анализ непосредственных результатов робот-ассистированной бариатрической хирургии с использованием новой системы Senhance в лечении пациентов с морбидным ожирением.

**Материал и методы.** Проспективное когортное исследование включало 74 пациента, которым проводили бариатрические операции с использованием системы цифровой лапароскопии Senhance в период с января 2022 по май 2023 г. Из них 12 пациентам была выполнена робот-ассистированная продольная резекция желудка, 20 пациентам — робот-ассистированное гастрощунтирование по Ру, 36 пациентам — робот-ассистированное гастрощунтирование с одним анастомозом/мини-гастрощунтирование, 6 пациентам — ревизионное оперативное лечение. Оценивали продолжительность операции, докинга, расстановки троакаров и роботических манипуляторов и необходимость их перемещения в ходе вмешательства, частоту интраоперационных осложнений и необходимость конверсии в лапароскопическую операцию, а также объем интраоперационной кровопотери и ранние послеоперационные осложнения, выраженность болевого синдрома на 1 сутки после операции.

**Результаты.** Средняя длительность операции составила 87 [67, 120], 116 [78, 139], 96 [79, 125] и 141 [112, 184] мин соответственно. Объем интраоперационной кровопотери составил менее 50 мл. Осложнений, требующих хирургического лечения, а также осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы, органов дыхания или иных осложнений в течение 1 мес выявлено не было.

**Вывод.** Робот-ассистированная бариатрическая хирургия с использованием системы Senhance выполнима и безопасна для пациента. Непосредственные результаты применения роботического доступа сопоставимы с таковыми при лапароскопии. Однако требуется накопление значительного опыта, а также проведение анализа «затраты-эффективность» для оценки целесообразности применения роботических систем в бариатрической хирургии.

**Ключевые слова:** бариатрическая хирургия, робот-ассистированная хирургия, система Senhance.

### Информация об авторах:

Хитарьян А.Г. — <https://orcid.org/0000-0002-2108-2362>

Межунц А.В. — <https://orcid.org/0000-0001-7787-4919>

Велиев К.С. — <https://orcid.org/0000-0002-0078-260X>

Мельников Д.А. — <https://orcid.org/0000-0002-1829-3345>

Абовян А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-3127-9935>

Рогут А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-0077-1273>

Автор, ответственный за переписку: Межунц А.В. — e-mail: [arut.mezhunts@mail.ru](mailto:arut.mezhunts@mail.ru)

### Как цитировать:

Хитарьян А.Г., Межунц А.В., Велиев К.С., Мельников Д.А., Абовян А.А., Рогут А.А. Первый опыт робот-ассистированной бариатрической хирургии с использованием системы Senhance в лечении пациентов с морбидным ожирением. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;11:82–88. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311182>

## The first experience of robot-assisted bariatric surgery using the Senhance system in patients with morbid obesity

© A.G. KHITARYAN<sup>1,2</sup>, A.V. MEZHUNTS<sup>1,2</sup>, K.S. VELIEV<sup>1,2</sup>, D.A. MELNIKOV<sup>1,2</sup>, A.A. ABOVYAN<sup>1,2</sup>, A.A. ROGUT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia;

<sup>2</sup>Clinical Hospital «RZD-Medicine», Rostov-on-Don, Russia

### Abstract

**Objective.** To study the results of robot-assisted bariatric surgery using the Senhance system in patients with morbid obesity.

**Material and methods.** A prospective cohort study included 74 patients who underwent bariatric surgery (Senhance digital laparoscopy system) between January 2022 and May 2023. Of these, 12 patients underwent robot-assisted longitudinal gastrectomy,

20 patients — robot-assisted Roux-en-Y gastric bypass, 36 patients — robot-assisted gastric bypass with one anastomosis/mini-gastric bypass, 6 patients — surgical exploration. We assessed duration of surgery, docking, placement of trocars and robotic manipulators, the need for their intraoperative displacement, incidence of intraoperative complications and conversions to laparoscopic surgery, intraoperative blood loss and early postoperative complications, severity of pain syndrome on the 1<sup>st</sup> day after surgery.

**Results.** Mean surgery time was 87 [67, 120], 116 [78, 139], 96 [79, 125] and 141 [112, 184] min, respectively. Intraoperative blood loss was less than 50 ml. There were no complications requiring surgical treatment, cardiovascular, respiratory and other complications within 1 month.

**Conclusion.** Robot-assisted bariatric surgery using the Senhance system is feasible and safe for patients. Immediate results of robotic surgery are comparable to those after laparoscopy. However, large experience and cost-effectiveness analysis are required to assess the feasibility of robotic systems in bariatric surgery.

**Keywords:** bariatric surgery, robot-assisted surgery, Senhance system.

#### Information about the authors:

Khitaryan A.G. — <https://orcid.org/0000-0002-2108-2362>

Mezhunts A.V. — <https://orcid.org/0000-0001-7787-4919>

Veliev K.S. — <https://orcid.org/0000-0002-0078-260X>

Melnikov D.A. — <https://orcid.org/0000-0002-1829-3345>

Abovyan A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-3127-9935>

Rogut A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-0077-1273>

**Corresponding author:** Mezhunts A.V. — e-mail: [arut.mezhunts@mail.ru](mailto:arut.mezhunts@mail.ru)

#### To cite this article:

Khitaryan AG, Mezhunts AV, Veliev KS, Melnikov DA, Abovyan AA, Rogut AA. The first experience of robot-assisted bariatric surgery using the Senhance system in patients with morbid obesity. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;11:82–88. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20231182>

## Введение

Ожирение является серьезным хроническим заболеванием, течение которого сопровождается комплексом метаболических расстройств, увеличивающих риск тяжелых осложнений и смерти. Резкое увеличение распространенности ожирения превратилось в огромную глобальную проблему здравоохранения и требует немедленного внимания от руководства стран, систем здравоохранения и медицинской общественности. Если текущие тенденции сохранятся, то к 2030 г. 57,8% взрослого населения мира будут иметь избыточный вес или ожирение [1]. Бариатрическая хирургия является наиболее эффективным и долгосрочным методом лечения ожирения [2]. Лапароскопия уже много лет является стандартом бариатрической хирургии из-за меньшей длительности пребывания в стационаре, более быстрого выздоровления и более низкой частоты послеоперационных осложнений по сравнению с открытой хирургией [3, 4]. Чтобы преодолеть некоторые технические недостатки лапароскопической хирургии, такие как отсутствие трехмерного (3D) изображения и ограничение свободы движений, обусловленное малой артикуляцией лапароскопического инструментария, в 1997 г. были представлены роботизированные хирургические системы [5]. По данным значительного количества исследований, робот-ассистированная бариатрическая хирургия является безопасной и эффективной альтернативой традиционной лапароскопической технике и демонстрирует сходные анатомиче-

ческие и функциональные результаты при длительном наблюдении [6–8]. Хотя, по данным некоторых авторов, существенных преимуществ в отношении результатов лечения у роботизированной бариатрической хирургии нет [9], в нескольких статьях сообщали о лучших клинических результатах после роботизированной хирургии, в особенности при ревизионных бариатрических операциях [10, 11].

Длительное время робот-ассистированная хирургия была сопряжена с использованием единственной доступной системы — DaVinci (Intuitive Surgical, Саннивейлд, Калифорния, США). В качестве одного из альтернативных технических решений в 2016 г. появилась роботизированная хирургическая система The Senhance Surgical System (Asensus Surgical US, Inc., США). Это модульная роботизированная система, главными отличиями которой можно считать улучшенную эргономику для оператора, быстрый докинг, улучшенную безопасность (оптимальная точка поворота троакара в брюшной стенке рассчитывается каждой рукой робота — fulcrum point, что позволяет избежать грубых, травматичных манипуляций и кровоподтеков), наличие технологии интеллектуального наведения видеокамеры «Eye-Motion Control» и обратной тактильной связи, многоразовый инструментарий, существенно снижающий расходы на оперативное лечение, развитый искусственный интеллект, позволяющий производить распознавание тканей и разметку на мониторе в реальном времени. Помимо этого система позволяет использовать большой спектр видеосистем различных производителей

и те же доступы и инструменты, что и для мануальной лапароскопии. Это позволяет быстрее интегрировать систему в повседневную работу операционной.

Цель настоящего исследования — анализ непосредственных результатов робот-ассистированной бариатрической хирургии с использованием новой системы Senhance в лечении пациентов с морбидным ожирением.

## Материал и методы

Настоящее проспективное когортное исследование включало пациентов, которым проводили бариатрические операции с использованием системы цифровой лапароскопии Senhance на базе хирургического отделения ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина» (Ростов-на-Дону) в период с января 2022 по май 2023 г. Всего нами были выполнены 74 операции. Из них 12 пациентам была выполнена робот-ассистированная продольная резекция желудка (РА-ПРЖ), 20 пациентам — робот-ассистированное гастрощунтирование по Ру (РА-РуГШ), 36 пациентам — робот-ассистированное гастрощунтирование с одним анастомозом/мини-гастрощунтирование (РА-МГШ), 6 пациентам — ревизионное оперативное лечение.

Показания для бариатрической хирургии были стандартными согласно Национальным клиническим рекомендациям по лечению ожирения у взрослых [12], а именно ожирение 3 ст. (индекс массы тела (ИМТ)  $\geq 40$  кг/м<sup>2</sup>) или ожирение 2 ст. (ИМТ  $\geq 35$  кг/м<sup>2</sup>) при наличии сопутствующих заболеваний, на течение которых можно повлиять снижением массы тела (сахарный диабет 2-го типа, заболевания сердечно-сосудистой системы, поражение суставов, синдром обструктивного апноэ сна (СОАС)). Все операции выполняла хирургическая бригада, прошедшая обучение и владеющая работой на данной системе, а также имеющая значительный опыт бариатрических операций. Противопоказаниями являлись острые язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, наличие неустрани-

мых онкологических заболеваний, период после радикального лечения  $< 5$  лет, психические заболевания, тяжелые необратимые изменения со стороны жизненно важных органов.

Стандартный алгоритм обследования больного ожирением включал следующий комплекс исследований: общий анализ крови, липидный спектр крови, глюкоза крови натощак, гликированный гемоглобин, аланин- и аспартатаминотрансфераза, гамма-глутамилтранспептидаза, мочевиная кислота, мочевиная, креатинин, биоимпедансометрия, УЗИ органов брюшной полости и вен нижних конечностей, ЭКГ, эхокардиография, консультация кардиолога и эндокринолога.

Нами были собраны данные о продолжительности операции, длительности докинга, расстановке троакаров и роботических манипуляторов и необходимости их перемещения в ходе вмешательства, частоте интраоперационных осложнений и необходимости конверсии в лапароскопическую операцию, а также объеме интраоперационной кровопотери и ранних послеоперационных осложнениях, выраженности болевого синдрома на 1-е сутки после операции по визуально-аналоговой шкале. Для фиксации данных использовали протокол TRUST Registry (ClinicalTrials.gov Identifier: NCT03385109). Все данные были обобщены и структурированы в одну базу при помощи программы MS Excel 16 (Microsoft, США). Настоящее исследование было одобрено локальным этическим комитетом ЧУЗ КБ «РЖД-Медицина». Все пациенты предоставили письменное добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Клинические характеристики пациентов представлены в табл. 1.

Средний вес у пациентов, которым выполняли первичную бариатрическую операцию, составил  $127,2 \pm 26,7$  кг, средний ИМТ —  $45,2 \pm 10,2$  кг/м<sup>2</sup>, возраст пациентов —  $47,5$  [39; 55] лет (31–68). Наличие признаков сахарного диабета 2-го типа варьировало в каждой группе. Максимальное число пациентов с диабетом 2-го типа относительно общего количества больных наблюдали в группе РА-РуГШ (11 (55%) человек).

Таблица 1. Клинико-демографические характеристики пациентов

Table 1. Clinical and demographic characteristics of patients

Параметр	Вид оперативного вмешательства				Всего (n=74)
	РА-ПРЖ (n=12)	РА-РуГШ (n=20)	РА-МГШ (n=36)	РА ревизия (n=6)	
Женщины, n	11	18	33	6	68
Мужчины, n	1	2	3	-	6
Возраст, годы	47 [39;60]	48 [42;53]	47 [41;55]	48 [42;55]	47,75
Вес, кг	127 [113; 147]	110 [106; 148]	123 [109; 147]	92 [84; 115]	
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	47,6 [37,8; 53,5]	42,6 [38,3; 47,3]	43,5 [38,2; 50,9]	34,1 [28,7; 39,4]	
Сахарный диабет 2-го типа, n	2	11	13	—	
СОАС, n	7	6	11	—	
Артериальная гипертензия, n	5	12	20	—	

### Статистический анализ

Сбор данных и формирование электронной базы данных проводили при помощи персонального компьютера и программы MS Excel 16 (США). Статистическую обработку данных выполняли при помощи программы SPSS Statistica 26.0 (США) и MS Excel 16 (США). На первоначальном этапе статистического анализа все количественные данные проверяли на подчинение нормальному закону распределения (НЗР) согласно критериям Шапиро—Уилка и Колмогорова—Смирнова (нормальное распределение при  $p > 0,05$ ). В группах, где выборки были распределены согласно НЗР, описательные данные представляли в виде  $M \pm SD$ , где  $M$  — среднее значение,  $SD$  — стандартное отклонение. В группах, где выборки не были распределены согласно НЗР, описательные данные представляли в виде медианы ( $Me$ ) и интерквартильного размаха (25% и 75% перцентили). Также для всех выборок представлены минимальные и максимальные значения. Для номинальных и категориальных данных описательную статистику представили в виде абсолютных ( $n$ ) и относительных (%) значений.

### Техника оперативного вмешательства

Все операции выполняли под эндотрахеальным наркозом в положении Фовлера с поворотом стола на правый бок около  $15^\circ$ . Высота расположения операционного стола до начала докинга составила  $105 \pm 9$  см и изменялась в зависимости от анатомических особенностей пациента и толщины передней брюшной стенки.

В технике робот-ассистированной бариатрической хирургии условно можно выделить следующие этапы.

### Установка портов и инструментов

Установка портов при робот-ассистированных бариатрических операциях практически не отличается от стандартной лапароскопии, а удобство работы заключается в создании комфортного угла движения «рук» робота, что обеспечивается использованием инструментов разной длины. Стандартно использовали 5 портов:  $1 \times 12$  мм,  $3 \times 10$  мм и  $1 \times 5$  мм. Их располагали как показано на рис. 1.

Для выполнения бариатрических операций мы использовали следующие инструменты: 3D камера с углом  $30^\circ$  Olympus VISERA ELITE II (Olympus Corporation, Япония); многоцветные роботические инструменты, а именно атравматичный граспер, иглодержатель, ножницы, ультразвуковой скальпель, монополярный крючок, при необходимости — биполярный диссектор; лапароскопические инстру-

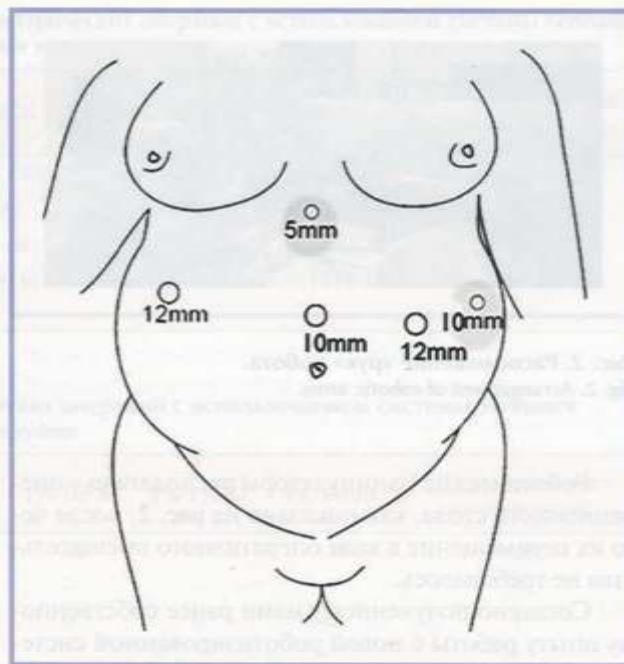


Рис. 1. Схематическое изображение постановки троакаров.  
Fig. 1. Trocar placement scheme.

менты, а именно линейный сшивающий аппарат Eshelon Flex с кассетами 60 мм зеленого, желтого и синего цветов, атравматичный зажим Бэбкока, атравматичные кишечные зажимы, граспер, монополярный крючок.

#### 1. Мобилизация желудка.

При РА-ПРЖ мобилизацию большой кривизны желудка производили стандартно, отступя 2 см от пилорического жома, до угла Гиса с использованием оригинального ультразвукового скальпеля системы Senhance. При РА-РугШ начинали формировать туннель в печёночно-желудочной связке на уровне 2—3 веточки левой желудочной артерии. При РА-МГШ туннель на малой кривизне желудка начинали формировать на 2—3 см ниже угла желудка. Для выделения сосудов желудка и создания позадижелудочного пространства использовали ультразвуковую скальпель.

#### 2. Формирование желудка с использованием линейного сшивающего аппарата.

Формирование желудка при любом виде бариатрической операции, будь то РА-ПРЖ, РА-РугШ или РА-МГШ, производили через стандартные 12-мм троакары из правого и/или левого подреберья при помощи линейного сшивающего аппарата лапароскопически ассистировано.

#### 3. Роботический интракорпоральный шов.

В случае РА-ПРЖ роботический интракорпоральный шов заключался в укреплении линии степлерного шва. При РА вариантах гастрощунтирования по Ру и мини-гастрощунтирования формировали ручной роботический гастроеюноанастомоз.



Рис. 2. Расположение «рук» робота.  
Fig. 2. Arrangement of robotic arms.

Роботические манипуляторы располагали у операционного стола, как показано на рис. 2, после чего их перемещение в ходе оперативного вмешательства не требовалось.

Согласно полученному нами ранее собственному опыту работы с новой роботизированной системой Senhance, а также данным литературы, система позволяет эргономично выполнять отдельные этапы оперативного вмешательства с роботической ассистенцией, а другие этапы — лапароскопически в зависимости от удобства и предпочтений хирурга. Таким образом, во время оперативного вмешательства осуществлялась запланированная конверсия на лапароскопический доступ для выполнения отдельных этапов и обратно без потери времени и необходимости смены инструментов.

Переключение роботических инструментов на «руках-манипуляторах» робота при необходимости осуществлялось ассистентом. Процесс переключения инструментов занимал достаточно мало времени (45—70 с). Хирургический блок управления роботической системой находится в дальнем углу операционной, что

позволяет хирургу, управляя манипуляторами и камерой, хорошо видеть все происходящее в операционной, около стола, окруженного руками-манипуляторами робота.

Нам представляется, что особые преимущества роботизированной поддержки наиболее важны при диссекции в области кардиоэзофагеального перехода (угла Гиса), наложении ручного интракорпорального шва, а также при работе в пределах одной анатомической области. Данные о методике использования системы Senhance при робот-ассистированных этапах оперативного вмешательства и запланированной конверсии представлены в табл. 2.

## Результаты

По данным анализа непосредственных результатов хирургического лечения, средняя длительность РА-ПРЖ составила 87 [67, 120] мин, РА-РуГШ — 116 [78, 139] мин, РА-МГШ — 96 [79, 125] мин, робот-ассистированных ревизионных операций — 141 [112, 184] мин. Мы отдельно зафиксировали время, необходимое для докинга и других этапов робот-ассистированных операций. Данные о продолжительности каждого из этапов работы представлены в табл. 3.

Объем интраоперационной кровопотери составил менее 50 мл. Осложнений, требующих хирургического лечения, а также осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы, органов дыхания или иных осложнений в течение 30 суток выявлено не было. Непосредственные результаты хирургического лечения представлены в табл. 4.

В раннем послеоперационном периоде пациенты находились в отделении интенсивной терапии до полной стабилизации витальных функций в течение 2 ч,

Таблица 2. Робот-ассистированные и лапароскопические этапы бариатрических операций  
Table 2. Robot-assisted and laparoscopic stages of bariatric surgery

Операция	Роботический этап	Лапароскопический этап
Продольная резекция желудка	1 — мобилизация тела и дна желудка по большой кривизне; 3 — роботическое интракорпоральное крепление линии степлерного шва	2 — резекция желудка линейным сшивающим аппаратом
Мини-гастрошунтирование	1 — мобилизация желудка; 4 — формирование ручного роботического гастроэюноанастомоза	2 — формирование малого желудочка линейным сшивающим аппаратом; 3 — измерение петли тонкой кишки, ее позиционирование
Гастроэюношунтирование по Ру	1 — мобилизация желудка; 3 — формирование ручного роботического гастроэюноанастомоза	2 — формирование малого желудочка линейным сшивающим аппаратом; 4 — позиционирование билиарной и алиментарной петель тонкой кишки, их выделение, измерение длины; наложение аппаратного энтероэнтероанастомоза
Ревизионные операции	1 — висцеролиз, мобилизация культи желудка; 3 — формирование ручного роботического гастроэюноанастомоза	2 — формирование малого желудочка линейным сшивающим аппаратом; 4 — позиционирование билиарной и алиментарной петель тонкой кишки, их выделение, измерение длины; наложение аппаратного энтероэнтероанастомоза

**Таблица 3. Продолжительность робот-ассистированных бариатрических операций с использованием системы Senhance**  
**Table 3. Duration of robot-assisted bariatric surgery using the Senhance system**

Время, мин	РА-ПРЖ	РА-РyГШ	РА-МГШ	РА ревизионные вмешательства
Общее время операции, мин	87 [67, 120]	116 [78, 139]	96 [79, 125]	141 [112, 184]
Среднее время докинга, мин	7 (6-9)	9 (8-10)	9 (8-10)	10 (9-12)
Среднее время за консолью, мин	56 (51-68)	84 (75-103)	78 (66-94)	100 (87-123)
Среднее время завершения операции — от момента отключения робота до закрытия кожи, мин	11 (10-16)	12 (10-18)	11 (9-15)	13 (10-16)

**Таблица 4. Результаты робот-ассистированных бариатрических операций с использованием системы Senhance**  
**Table 4. Results of robot-assisted bariatric surgery using the Senhance system**

Результаты	РА-ПРЖ	РА-РyГШ	РА-МГШ	РА ревизионные вмешательства
Средний объем интраоперационной кровопотери, мл	<50	<50	<50	<50
Интраоперационные осложнения, <i>n</i>	—	—	—	—
Частота незапланированных конверсий на открытую/лапароскопическую хирургию, <i>n</i>	0	0	0	1
Длительность пребывания в отделении интенсивной терапии, ч	2	2	2	2
Послеоперационные осложнения по Clavien—Dindo, <i>n</i>	—	—	—	—
Послеоперационная летальность, %	—	—	—	—
Болевой синдром на 1-е сутки по ВАШ, мм	22,5 (8-31)	22,5 (8-31)	22,5 (8-31)	25,5 (16-33)

после чего их переводили в палату профильного отделения. Пероральное употребление жидкости начинали в первые сутки, прием жидкой пищи — на вторые сутки после операции. На первые сутки после оперативного лечения проводили оценку выраженности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале. Средняя длительность госпитализации после робот-ассистированных бариатрических операций составила 5,4 (4—7) сут.

В ходе работы с системой в одном случае возникла необходимость в конверсии из робот-ассистированного на мануальное лапароскопическое оперирование при ревизионной операции у пациента с выраженным спаечным процессом в области желудочной трубки.

## Обсуждение

Роботическая система для цифровой лапароскопии Senhance имеет ряд технических преимуществ, таких как тактильная обратная связь, система наведения камеры взглядом оператора, эргономичность для хирурга и многоразовые инструменты, совместимые с обычными лапароскопическими инструментами, что значительно снижает стоимость лечения и упрощает процесс интеграции системы в работу операционного блока.

На момент публикации этой статьи в базе данных регистра TRUST Registry имелись данные о выполнении робот-ассистированных бариатрических опе-

раций с использованием системы Senhance, однако обобщающих статей на сегодняшний день в известной литературе нет. Ряд исследователей сообщают о применении данной роботической системы в колоректальной хирургии, преимущественно в лечении онкологических заболеваний. Так, Spinelli и соавт. [13] впервые сообщили об успешном одноцентровом опыте применения системы Senhance, безопасности и эффективности различных типов операций, в том числе колоректальных процедур. Samalavicius и соавт. [14] сообщили о 13 случаях оперативного лечения рака ободочной кишки с применением новой робот-ассистированной лапароскопии и заключили, что система удобна и сопоставима по результатам с традиционной лапароскопией. В июне 2023 г. по руководством V. Menke [15] вышла публикация о применении данной телеуправляемой роботической системы при робот-ассистированной фундопликации у пациентов с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью. Авторы пришли к выводу, что использование системы Senhance показало безопасность, эффективность и методологическое превосходство роботизированной фундопликации.

В настоящем исследовании на собственном опыте показана практическая возможность выполнения бариатрических операций с помощью роботической системы Senhance.

Исследование имеет ряд ограничений, в частности, малое число случаев, а также отсутствие собственного опыта работы с другими роботизирован-



ными системами для прямого сравнения между ними и сопоставления с традиционной лапароскопией. После накопления опыта планируем продемонстрировать сравнительные преимущества бариатрических операций с использованием системы Senhance относительно классических лапароскопических методов.

## Вывод

Робот-ассистированная бариатрическая хирургия с использованием системы Senhance выполнима и безопасна для пациента. Применение системы Senhance имеет ряд преимуществ, а именно интегрированность в лапароскопическую хирургию; использо-

вание многоцветных инструментов, что существенно снижает стоимость операций; тактильная обратная связь, которая повышает безопасность выполнения операций, а также особенности визуального контроля (3D-визуализация и система управления камерой «Eye-motion control»). Непосредственные результаты применения роботического доступа сопоставимы с таковыми при лапароскопии. Однако требуется накопление значительного опыта, а также проведение анализа «затраты-эффективность» для оценки целесообразности применения роботических систем в бариатрической хирургии.

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

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Kelly T, Yang W, Chen C-S, Reynolds K, He J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int J Obesit.* 2008;32(9):1431-1437.
- Schauer PR, Deepak BL, Kirwin JP, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes — 3-year outcomes. *New Engl J Medicine.* 2014;370(21):2002-2013.
- Weller WE, Rosati C. Comparing outcomes of laparoscopic versus open bariatric surgery. *Ann Surg.* 2008;248:10-15.
- Nguyen NT, Goldman C, Rosenquist CJ, et al. Laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized study of outcomes, quality of life, and costs. *Ann Surg.* 2001;234:279-291.
- Li K, Zou J, Tang J, Di J, Han X, Zhang P. Robotic Versus Laparoscopic Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Surg.* 2016;26(12):3031-3044. <https://doi.org/10.1007/s11695-016-2408-5>
- Iranmanesh P, Bajwa KS, Felinski MM, Shah SK, Wilson EB. Robotic Primary and Revisional Bariatric Surgery. *Surg Clin North Am.* 2020;100(2):417-430. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2019.12.011>
- Fourman MM, Saber AA. Robotic bariatric surgery: a systematic review. *Surg Obes Relat Dis.* 2012;8(4):483-488. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2012.02.012>
- Wilson EB, Sudan R. The evolution of robotic bariatric surgery. *World J Surg.* 2013;37(12):2756-2760. <https://doi.org/10.1007/s00268-013-2125-3>
- Zhang Z, Miao L, Ren Z, Li Y. Robotic bariatric surgery for the obesity: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc.* 2021;35(6):2440-2456. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-08283-z>
- Tatarian T, Yang J, Wang J, Docimo S, Talamini M, Pryor AD, Spaniolas K. Trends in the utilization and perioperative outcomes of primary robotic bariatric surgery from 2015 to 2018: a study of 46,764 patients from the MBSAQIP data registry. *Surg Endosc.* 2021;35(7):3915-3922. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07839-3>
- Dreifuss NH, Mangano A, Hassan C, Masrur MA. Robotic Revisional Bariatric Surgery: a High-Volume Center Experience. *Obes Surg.* 2021;31(4):1656-1663. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-05174-z>
- Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Шестакова М.В. и соавт. Национальные клинические рекомендации по лечению морбидного ожирения у взрослых. Третий пересмотр (лечение морбидного ожирения у взрослых). *Ожирение и метаболизм.* 2018;15(1):53-70. Dedov II, Melnichenko GA, Shestakova MV, et al. National clinical guidelines for the treatment of morbid obesity in adults. Third revision (treatment of morbid obesity in adults). *Obesity and metabolism.* 2018;15(1):53-70. (In Russ.). <https://doi.org/10.14341/omet2018153-70>
- Spinelli A, David G, Gidaro S, Carvello M, Sacchi M, Montorsi M, Montroni I. First experience in colorectal surgery with a new robotic platform with haptic feedback. *Colorectal Dis.* 2018;20(3):228-235. <https://doi.org/10.1111/codi.13882>
- Samalavicius NE, Janusonis V, Siauly R, Jasenas M, Deduchovas O, Venckus R, Ezerskiene V, Paskeviciute R, Klimaviciute G. Robotic surgery using Senhance robotic platform: single center experience with first 100 cases. *J Robot Surg.* 2020;14:371-376.
- Menke V, Kottmann T, Willeke F, Hansen O. Learning curves and procedural times in Senhance-robotic assisted fundoplication: results from 237 consecutive patients undergoing robotic fundoplication in a single center as part of the European TRUST Robotic Surgery Registry Study. *Surg Endosc.* 2023 Sep 5. <https://doi.org/10.1007/s00464-023-10226-3>

Поступила 04.08.2023

Received 04.08.2023

Принята к печати 10.09.2023

Accepted 10.09.2023

## Интеграция ICG-флуоресцентной холангиографии в систему безопасности лапароскопической холецистэктомии

© В.А. КАШЕНКО<sup>1,2</sup>, С.И. ЕМЕЛЬЯНОВ<sup>3</sup>, В.В. СТРИЖЕЛЕЦКИЙ<sup>2,4</sup>, М.А. КОССОВИЧ<sup>5</sup>,  
М.Л. ТАРИВЕРДИЕВ<sup>6</sup>, Г.М. РУТЕНБУРГ<sup>4</sup>, А.А. БОГАТИКОВ<sup>1,2</sup>, А.В. ЛОДЫГИН<sup>1,2</sup>, С.В. ГОРНОВ<sup>7</sup>,  
Ф.М. СУЛТАНОВА<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Северо-Западный окружной научно-клинический центр им. А.Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства», Санкт-Петербург, Россия;

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

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия;

<sup>4</sup>СПб ГБУЗ «Городская больница Святого Великомученика Георгия», Санкт-Петербург, Россия;

<sup>5</sup>АО «Группа компаний «МЕДСИ», Москва, Россия;

<sup>6</sup>ООО «Российское общество хирургов», Москва, Россия;

<sup>7</sup>ФГБОУ ВО «Российский биотехнический университет (РОСБИОТЕХ)», Москва, Россия

### Резюме

**Цель работы.** Оценить возможность интеграции ICG-флуоресцентной холангиографии в общую систему безопасности при лапароскопической холецистэктомии для предотвращения повреждений внепеченочных желчных протоков путем проработки методических аспектов проведения навигационных технологий.

**Материал и методы.** Проведен анализ литературных данных относительно различных направлений улучшения периоперационной идентификации анатомических объектов при выполнении лапароскопической холецистэктомии, включая использование ICG-флуоресцентной холангиографии. Данная программа была реализована в ходе оказания плановой хирургической помощи 24 пациентам с желчнокаменной болезнью, которым была проведена лапароскопическая холецистэктомия с ICG-флуоресцентной навигацией.

**Результаты и обсуждение.** Разработанная программа включила: дооперационную оценку анатомии билиарного дерева и моделирование оперативного приема с использованием магнитно-резонансной холангиопанкреатографии; интраоперационную технику безопасной лапароскопической холецистэктомии с обязательным применением концепции «критической оценки безопасности» (CVS), позволяющей наиболее эффективно проводить идентификацию необходимых анатомических структур; использование методики ICG-флуоресцентной холангиографии, позволяющей улучшить контроль анатомических структур на всех этапах операции.

**Выводы.** Первый опыт использования ICG-флуоресцентной холангиографии свидетельствует о высокой информативности метода, возможности и перспективности интеграции технологии в комплексную систему безопасности при проведении лапароскопической холецистэктомии.

**Ключевые слова:** лапароскопическая холецистэктомия, критический взгляд на безопасность, интраоперационные чек-пойнты, ICG-флуоресцентная холангиография.

### Информация об авторах:

Кашенко В.А. — e-mail: [surg122@yandex.ru](mailto:surg122@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0002-4958-5850>

Емельянов С.И. — e-mail: [prof-emelyanov@yandex.ru](mailto:prof-emelyanov@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0002-2575-1842>

Стрижелецкий В.В. — e-mail: [strival@mail.ru](mailto:strival@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0002-1838-9961>

Коссович М.А. — <https://orcid.org/0000-0001-8724-0514>

Таривердиев М.Л. — <https://orcid.org/0009-0003-8388-2044>

Рутенбург Г.М. — e-mail: [gmrutenburg@mail.ru](mailto:gmrutenburg@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0002-9353-0769>

Богатиков А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-2510-2308>

Лодыгин А.В. — <https://orcid.org/0000-0002-5535-6915>

Горнов С.В. — e-mail: [gornovsv@gmail.com](mailto:gornovsv@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-3389-4309>

Султанова Ф.М. — e-mail: [florachka-b@mail.ru](mailto:florachka-b@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0003-1626-6025>

**Автор, ответственный за переписку:** Султанова Ф.М. — e-mail: [florachka-b@mail.ru](mailto:florachka-b@mail.ru)

### Как цитировать:

Кашенко В.А., Емельянов С.И., Стрижелецкий В.В., Коссович М.А., Таривердиев М.Л., Рутенбург Г.М., Богатиков А.А., Лодыгин А.В., Горнов С.В., Султанова Ф.М. Интеграция ICG-флуоресцентной холангиографии в систему безопасности лапароскопической холецистэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;11:89–98. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311189>

## Integration of ICG-fluorescence cholangiography into the safety system of laparoscopic cholecystectomy

© V.A. KASHCHENKO<sup>1-2</sup>, S.I. EMEYANOV<sup>3</sup>, V. V. STRIZHELETSKY<sup>2-4</sup>, M.A. KOSSOVICH<sup>5</sup>, M. L. TARIVERDIEV<sup>6</sup>, G. M. RUTENBURG<sup>6</sup>, A.A. BOGATIKOV<sup>1-2</sup>, A.V. LODYGIN<sup>1-2</sup>, S.V. GORNOV<sup>7</sup>, F.M. SULTANOVA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>North-Western district scientific and clinical center named after L.G. Sokolov Federal Medical and Biological Agency, St. Petersburg, Russia;

<sup>2</sup>Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia;

<sup>3</sup>Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia;

<sup>4</sup>St George Martyr Municipal Hospital, St. Petersburg, Russia;

<sup>5</sup>GC «Medsi», Moscow, Russia;

<sup>6</sup>Russian Surgical Society, Moscow, Russia;

<sup>7</sup>Russian Biotechnological University (BIOTECH University), Moscow, Russia

### Abstract

**The aim of the study** is evaluating the possibility of integrating ICG-fluorescent cholangiography into the general safety system for laparoscopic cholecystectomy to prevent damage to the extrahepatic bile ducts by working out the methodological aspects of navigation technologies.

**Materials and methods.** The analysis of literature data on various approaches to improve the perioperative identification of anatomical structures during laparoscopic cholecystectomy, including the ICG-fluorescent cholangiography, was carried out. This program was implemented during the provision of elective surgical care to 24 patients with cholelithiasis who underwent laparoscopic cholecystectomy with ICG-fluorescent navigation.

**Results and discussion.** The developed program included: preoperative assessment of the anatomy of the biliary tree using MRCP; intraoperative technique of safe laparoscopic cholecystectomy with mandatory application of the concept of «critical view of safety» (CVS), which allows the most effective identification of the necessary anatomical structures; the use of ICG-fluorescent cholangiography, which allows to improve the control of anatomical structures at all stages of the operations.

**Conclusions.** The first experience of using ICG-fluorescent cholangiography testifies to the high informative value of the method, the possibility and prospects of integrating the technology into a comprehensive safety system during laparoscopic cholecystectomy.

**Keywords:** cholecystectomy, critical view of safety, intraoperative checkpoints, ICG-fluorescent cholangiography.

### Information about the authors:

Kashchenko V.A. — e-mail: surg122@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4958-5850>

Emeyanov S.I. — e-mail: prof-emeyanov@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2575-1842>

Strizheletsky V.V. — e-mail: strival@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1838-9961>

Kossovich M.A. — <https://orcid.org/0000-0001-8724-0514>

Tariverdiev M.L. — <https://orcid.org/0009-0003-8388-2044>

Rutenburg G.M. — e-mail: gm-rutenburg@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9353-0769>

Bogatikov A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-2510-2308>

Lodygin A.V. — <https://orcid.org/0000-0002-5535-6915>

Gornov S.V. — e-mail: gornovsv@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3389-4309>

Sultanova F.M. — e-mail: florachka-b@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1626-6025>

**Corresponding author:** Sultanova F.M. — e-mail: florachka-b@mail.ru

### To cite this article:

Kashchenko VA, Emeyanov SI, Strizheletsky VV, Kossovich MA, Tariverdiev ML, Rutenburg GM, Bogatikov AA, Lodygin AV, Gornov SV, Sultanova FM. Integration of ICG-fluorescence cholangiography into the safety system of laparoscopic cholecystectomy. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;11:89–98. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311189>

## Введение

Лапароскопическая холецистэктомия (ЛХЭ) — рутинная операция в хирургии, которая выполняется во многих стационарах страны, оснащенных эндовидеохирургическим оборудованием. В Российской Федерации за 2022 г. с диагнозом «острый холецистит» в стационары госпитализированы 142 975 пациентов, из них 62,48% (89333) были прооперированы. Послеоперационная летальность у данной

группы пациентов составила 1,43% (1273). В 68,4% (61 120) больные были прооперированы лапароскопическим доступом. В плановом порядке в 2021 г. было выполнено 105 106 холецистэктомий, из них 91 067 (86,64%) — лапароскопически. Послеоперационная летальность при плановой госпитализации составила 0,1% [1]. Несмотря на подробную методическую проработку оперативного приема и высокий уровень обучения специалистов с момента внедрения ЛХЭ, повреждение внепеченочных желчных

протоков стало «ахиллесовой пятой» малоинвазивной технологии [2].

Повреждение магистральных желчных протоков — серьезное осложнение при выполнении холецистэктомии, значимо влияющее на качество жизни пациентов. Частота повреждения желчных протоков при ЛХЭ колеблется от 0,4 до 0,7%, а в период отработки методики может достигать 2% [3].

Травмы внепеченочных желчных путей отличаются особой тяжестью из-за возможного термического ожога стенки протоков. Стоит отметить, что в большинстве случаев во время холецистэктомии повреждаются нерасширенные желчные протоки. Чаще стали встречаться случаи высоких повреждений желчных протоков, частичного или полного иссечения общего печеночного протока, а также сочетанных повреждений желчных протоков и кровеносных сосудов. Летальность у таких больных после повторных операций достигает 13—25% [4, 5].

Лечение больных с интраоперационными повреждениями магистральных желчных протоков является сложной проблемой хирургии. Повреждение желчных протоков ведет к увеличению сроков пребывания в стационаре, финансовым затратам, связанным с послеоперационным лечением, необходимостью повторных вмешательств или дополнительных манипуляций [6].

У выживших пациентов с повреждением магистральных желчных протоков отмечено существенное снижение качества жизни в отдаленном периоде, высокая частота инвалидизации [7].

Причинами повреждений желчных протоков являются технические ошибки во время выполнения оперативного вмешательства и вариабельная анатомия этих структур. Показано, что нетипичная анатомия билиарного дерева встречается в 30—50% случаев и включает в себя большое число различных вариантов, что может стать причиной ошибочной трактовки расположения структур билиарного дерева и сосудов [8]. S.M. Strasberg et al. пришли к выводу, что более чем 80% случаев повреждений желчных протоков происходят при пересечении пузырного протока до его идентификации и выделения других анатомических структур [9]. Ключевым фактором повреждения авторы определяют проблему интраоперационной идентификации анатомических структур. Отсутствие опыта является серьезным фактором риска, но травмы также могут возникать и в руках опытных хирургов [10].

Проблемы «безопасной холецистэктомии» обсуждаются на конференциях хирургических сообществ, разрабатываются и постоянно редактируются оценочные таблицы (чек-поинты) для выполнения «правильного и последовательного» оперативного вмешательства.

Все это явилось поводом к разработке концепции «безопасной холецистэктомии», отражающей прин-

ципы до- и интраоперационной оценки особенностей расположения желчных протоков.

V. Gupta, G. Jain выделили 10 аспектов безопасной хирургии [11]:

- 1) доскональное знание соответствующей анатомии, различных анатомических ориентиров и анатомических вариаций;
- 2) понимание механизмов, участвующих в повреждении желчевыводящих путей и сосудов, наиболее важным из которых является повреждение при неправильной идентификации;
- 3) выявление различных предоперационных и интраоперационных предикторов сложной холецистэктомии;
- 4) правильная тракция желчного пузыря;
- 5) безопасное использование различных энергетических устройств;
- 6) понимание концепции правильной идентификации — критический взгляд на безопасность;
- 7) осведомленность о различных техниках диссекции желчного пузыря (например, технике холецистэктомии от дна);
- 8) использование различных стратегий спасения в сложных случаях с желчным пузырем (например, субтотальной холецистэктомии);
- 9) использование методов интраоперационной визуализации для определения реальной анатомии (например, интраоперационной холангиографии);
- 10) понимание концепции пауз (тайм-аутов).

Внедрение методики ICG-флуоресцентной холангиографии рассматривалось в качестве технологии улучшения интраоперационной идентификации анатомических объектов и, прежде всего, желчных путей [6]. Различное отношение к эффективности метода разделило хирургическое общество на сторонников метода и специалистов, рассматривающих технологию как необоснованный расход материальных ресурсов.

Цель работы — оценить возможность интеграции ICG-флуоресцентной холангиографии в общую систему безопасности при ЛХЭ для предотвращения повреждений внепеченочных желчных протоков путем проработки методических аспектов проведения навигационных технологий.

## Материал и методы

Проведен анализ литературных данных относительно различных направлений улучшения периоперационной идентификации анатомических объектов при выполнении ЛХЭ, включая использование ICG-флуоресцентной холангиографии. Данная программа была реализована в ходе оказания плановой хирургической помощи 24 пациентам с желчно-каменной болезнью, которым была проведена ЛХЭ с ICG-флуоресцентной навигацией.

## Результаты и обсуждение

Мы предлагаем разделить процесс управления безопасностью ЛХЭ на следующие уровни:

- дооперационный этап оценки безопасности с моделированием оперативного приема;
- интраоперационная стандартизация процессов выполнения холецистэктомии;
- использование методов вспомогательной визуализации и навигационной хирургии.

### Дооперационный этап оценки безопасности

Предоперационная оценка variability анатомических структур до начала их выделения может помочь хирургу избежать их несанкционированных повреждений. Известно, что методами оценки билиарной анатомии в предоперационном периоде являются различные варианты холангиографии: эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография (ЭРХПГ) и магнитно-резонансная холангиопанкреатография (МРХПГ). При этом МРХПГ имеет преимущества в связи с простотой выполнения, неинвазивностью и более высоким показателем специфичности в сравнении с прямым контрастированием протоков [12]. Общая точность комплексной магнитно-резонансной томографии (МРТ) в выявлении холедохолитиаза составляет 89–97%. При этом чувствительность МРХПГ колеблется в пределах от 81 до 100%, а специфичность — от 85 до 100% [13].

МРХПГ остается единственным неинвазивным методом лучевой диагностики, обеспечивающим целостную визуализацию билиарного тракта [14]. Рутинное использование данной методики при планировании холецистэктомии позволяет получить информацию о вариантной анатомии конкретного пациента и осуществить скрининг холедохолитиаза.

В развитии билиарной хирургии был период, когда многие специалисты рекомендовали рутинное использование интраоперационной холангиографии, что было направлено на идентификацию анатомии желчевыводящих путей и снижение риска их повреждения. Однако повсеместное использование интраоперационной холангиографии в современных условиях не находит применения. Вызывает искреннее удивление, почему в настоящее время неинвазивный аналог интраоперационной холангиографии и ЭРХПГ, представленный МРХПГ, выполняется до ЛХЭ крайне редко и по узким показаниям, а положение о рутинном использовании методики не поддерживается подавляющим большинством специалистов.

В качестве компромисса между сторонниками рутинного и селективного использования МРХПГ до операции могут быть предложены стратификация рисков и прогноз технической сложности операции.

Предикторы сложной ЛХЭ [11]:

#### Данные осмотра:

- лихорадка;
- высокий риск по ASA;
- ожирение.

#### Данные лабораторных тестов:

- лейкоцитоз свыше  $18 \cdot 10^9/\text{л}$ ;
- повышение С-реактивного белка.

#### Данные визуализационных методов:

- утолщение стенки желчного пузыря свыше 5 мм;
- сморщенный желчный пузырь;
- гангренозный холецистит/перфорация;
- синдром Мириizzi.

Другой вариант оценки прогноза сложности представлен ниже.

- 1) деструктивное поражение желчного пузыря со значительным утолщением его стенки;
- 2) возраст пациентов старше 70 лет;
- 3) мужской пол;
- 4) кровотечение во время операции;
- 5) фиксированный камень в кармане Гартмана;
- 6) цирроз печени;
- 7) ранее перенесенные хирургические вмешательства в верхних отделах брюшной полости и вариативность анатомии в зоне операции.

Большую работу по прогнозированию риска холецистэктомии провели на кафедре факультетской хирургии ВМА под руководством П.Н. Ромашенко и А.С. Прядко.

Можно предположить, что прогнозирование риска технической сложности выполнения холецистэктомии позволит более настойчиво использовать навигационные технологии, как на дооперационном этапе планирования, так и интраоперационно.

### Интраоперационный этап оценки безопасности

Главная стратегия безопасности на интраоперационном этапе — обеспечить идентификацию основных анатомических структур. Мы выделяем два этапа — стартовая или исходная идентификация до начала диссекции и идентификация по мере осуществления диссекции.

#### Исходные фиксированные анатомические ориентиры до начала диссекции:

1. Серповидная и круглая связка печени, пупочная вырезка — вырезка между левым латеральным отделом (сегменты II, III) и левым медиальным отделом (сегмент IV), где находятся серповидная и круглая связки печени.
2. Борозда Рувье (Rouviere's sulcus). Важность борозды Рувье при выполнении безопасной ЛХЭ была описана в 2012 г. N. Peti и M.A.J. Moser [15].

Борозда является ориентиром во взаимоотношениях основных структур гепатобилиарной зоны: пузырный проток и пузырная артерия находятся выше нее, магистральные желчные протоки — ниже (рис. 1).

3. Двенадцатиперстная кишка.

4. Перихоледохеальные сплетения — сосудистые структуры, характерно оплетающие магистральные желчные протоки. Это непостоянный ориентир, визуализация которого может быть затруднена при высоком индексе массы тела.

Важно подчеркнуть, что исходные анатомические ориентиры используются на протяжении всей операции.

#### Идентификация в процессе диссекции. Концепция CVS

Еще в 1995 г. S.M. Strasberg предложил концепцию «критической оценки безопасности» (Critical View of Safety, CVS), которая представляет собой систему интраоперационной идентификации основных анатомических объектов, направленную на снижение рисков несанкционированного повреждения магистральных желчных протоков. Основными элементами концепции являются (рис. 2) [9]:

- диссекция пузырно-печеночного треугольника (пузырный проток — печеночный проток — печень, треугольник Calot);
- визуализация только двух трубчатых структур, идущих к желчному пузырю (при этом визуализация холедоха необязательна);
- мобилизация нижней части желчного пузыря от печени и визуализация нижней трети ложа желчного пузыря («cystic plate»).

Уникальность концепции CVS при холецистэктомии состоит в механизме профилактики повреждения структур без необходимости их визуализации (гепатикохоледоха).

Благодаря использованию «критической оценки безопасности» авторам удалось снизить частоту повреждений внепеченочных желчных протоков до 0—0,03%, а число значимых желчеистечений с 1,4 до 0,5%.

#### ICG-флуоресценция

ICG-флуоресцентная визуализация желчных протоков — инновационный неинвазивный метод интраоперационной визуализации билиарного дерева с помощью красителя индоцианина зеленого для достижения «безопасной холецистэктомии».

Контраст представляет собой водорастворимый краситель, который после попадания в кровотоки связывается с белком плазмы и быстро проникает в гепатоциты [16]. Период полураспада вещества состав-

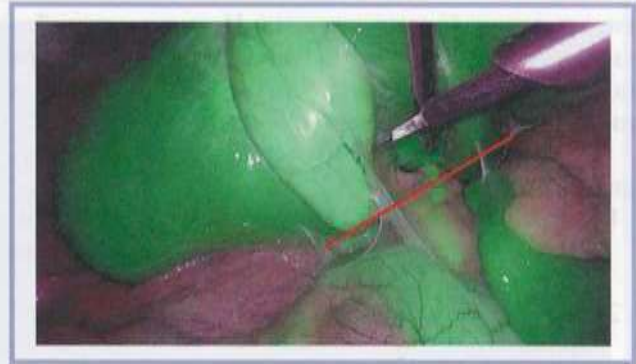


Рис. 1. Лапароскопия в флуоресцентном режиме.

Красная линия, соединяющая борозду Рувье и пупочную вырезку, условно разграничивает безопасную зону (выше линии) и опасную зону (ниже линии).

Fig. 1. Laparoscopy in fluorescent mode.

The red line connecting Rouvier's fissure and the umbilical notch conventionally demarcates the safe zone (above the line) and the dangerous zone (below the line).

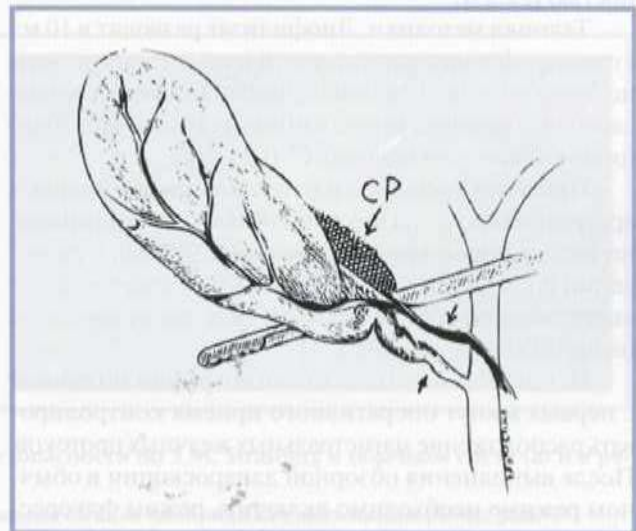


Рис. 2. Критерии безопасности по S.M. Strasberg.

CP — cystic plate — нижняя треть ложа желчного пузыря.

Fig. 2. Safety criteria according to S.M. Strasberg.

CP — cystic plate — lower third of the gallbladder bed.

ляет от 2 до 5 мин, который затем метаболизируется почти исключительно клетками печени и экскретируется с желчью [17]. Через 10 мин после внутривенного введения начинается свечение желчных протоков и через 2—3 ч достигает своего максимального уровня. Продолжительность четкой визуализации остается высокой на протяжении 6—14 ч и допустимой до 24 ч после внутривенного введения. Преимуществом предварительного введения (более 8 ч) является снижение интенсивности свечения паренхимы печени за счет миграции красителя в желчные протоки [2, 18]. Следует подчеркнуть, что динамика фаз флуоресценции может широко варьироваться в за-

висимости от функции печени. Использование билиарного и сосудистого флуоресцентного режимов позволяют отчетливо визуализировать расположение желчных протоков и сосудистых структур [19].

У данного метода имеется целый ряд преимуществ:

- 1) быстрая и безопасная визуализация вариантов билиарной и сосудистой анатомии в режиме реального времени [20];
- 2) возможность своевременной диагностики синдрома Мириizzi;
- 3) навигация в условиях перипузырного инфильтрата [19];
- 4) возможность применения методики при остром холецистите [21];
- 5) визуализация и контроль длины культи пузырного протока;
- 6) контроль желчеистечения на всех этапах операции [21].

При этом метод отличается высокой чувствительностью [22,23].

Техника методики. Лиофилизат разводят в 10 мл стерильной воды для инъекций и вводят внутривенно 5–10 мл за 6–12 ч при плановой операции. Стандартная дозировка индоцианина зеленого при холецистэктомии составляет 0,1–0,2 мг/кг.

При затруднениях с идентификацией пузырной артерии целесообразно дополнительно внутривенно ввести индоцианин зеленый, например, в разведении 0,2 мг/мл/кг в объеме 2–3 мл. Это обеспечит визуализацию сосуда через 20–40 с после введения на протяжении 20–30 с [21].

Использование ICG-холангиографии позволяет с первых минут оперативного приема контролировать расположение магистральных желчных протоков. После выполнения обзорной лапароскопии в обычном режиме необходимо включить режим флуорес-

центной лапароскопии (рис. 3). При этом оценивают особенности анатомии больного при различных вариантах во время тракции желчного пузыря, далее намечают линию диссекции тканей в стороне от магистральных желчных протоков.

В соответствии с критериями S.M. Strasberg, необходимо выполнить диссекцию в области пузырно-печеночного пространства и треугольника Calot с целью визуализации трубчатых структур (пузырного протока и пузырной артерии), идущих к желчному пузырю. Важно провести мобилизацию нижней части желчного пузыря от печени и визуализацию нижней трети ложа желчного пузыря («cystic plate»). В ходе операции камеру поочередно переводят из режима белого света в инфракрасный, что позволяет в реальном времени контролировать расположение желчевыводящих путей и обеспечивает безопасность диссекции. Фотофиксацию осуществляют при позиционировании переднего вида, когда тракцию кармана Гартмана выполняют вправо (рис. 4), и заднего вида, когда тракцию кармана Гартмана выполняют влево (рис. 5).

Важно отметить, что современные системы ICG-флуоресцентной навигации позволяют работать в смешанном режиме и не проводить переключение режимов освещения. При этом происходит «зеленое подкрашивание» всех необходимых билиарных структур (рис. 6).

Клипирование пузырного протока и пузырной артерии контролируется с использованием ICG-флуоресценции с целью профилактики оставления излишне длинной культи пузырного протока (рис. 7). Флуоресцентная визуализация позволяет четко контролировать место впадения пузырного протока в общий желчный проток. После пересечения пузырного протока повторно осуществляется контроль адекватности клипирования путем констатации отсутствия подтекания флуоресцирующей желчи (рис. 8).

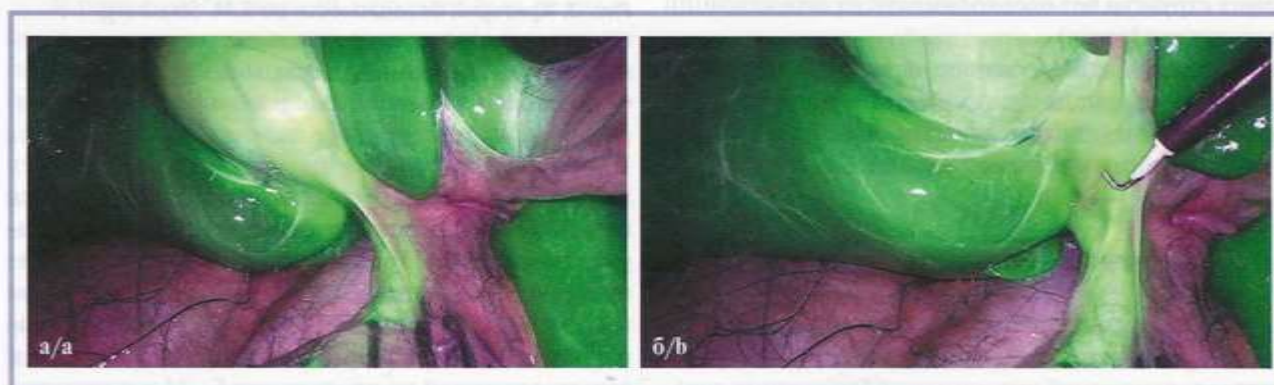
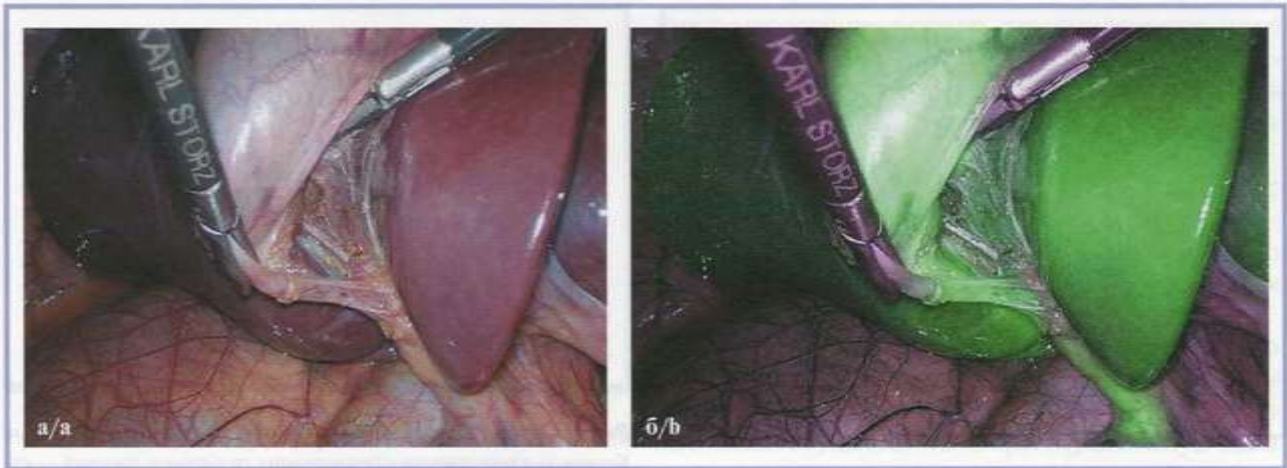


Рис. 3. Лапароскопия в флуоресцентном режиме. Этап ЛХЭ.

Стартовая идентификация анатомических структур до начала диссекции. Контроль расположения магистральных желчных протоков: а — передний; б — задний вид. Четко определяются пузырный проток и место его впадения в общий желчный проток.

Fig. 3. Laparoscopy in fluorescent mode. LCE stage.

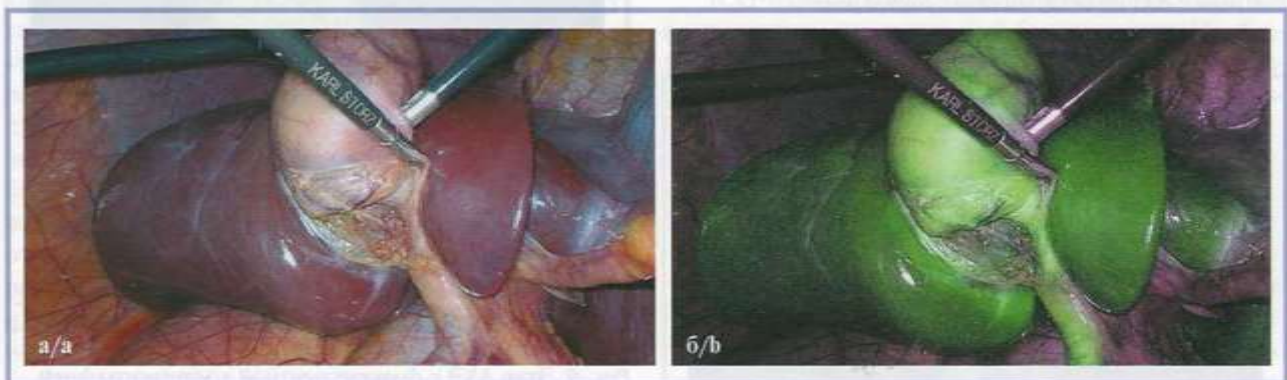
Initial identification of anatomical structures before dissection begins. Control of the location of the main bile ducts: a — anterior; b — rear view. The cystic duct and the place of its confluence with the common bile duct are clearly identified.



**Рис. 4.** Этап ЛХЭ. Демонстрация переднего вида критериев безопасности по S.M. Strasberg в обычном свете (а) и в режиме флуоресценции (б).

Две трубчатые структуры, идущие к желчному пузырю, и мобилизованная нижняя треть ложа желчного пузыря («cystic plate»).

**Fig. 4.** LCE stage. Demonstration of front view of safety criteria according to S.M. Strasberg in normal light (a) and in fluorescence mode (b). Two tubular structures leading to the gallbladder, and a mobilized lower third of the gallbladder bed («cystic plate»).



**Рис. 5.** Этап ЛХЭ. Демонстрация заднего вида критериев безопасности по S.M. Strasberg в обычном свете (а) и в режиме флуоресценции (б).

Две трубчатые структуры, идущие к желчному пузырю, и мобилизованная нижняя треть ложа желчного пузыря («cystic plate»).

**Fig. 5.** Laparoscopy in fluorescent mode. LCE stage. Initial identification of anatomical structures before dissection begins.

Control of the location of the main bile ducts: a — anterior; b — rear view. The cystic duct and the place of its confluence with the common bile duct are clearly identified.

При диссекции желчного пузыря от его ложа в печени использование флуоресценции позволяет избежать непреднамеренной перфорации стенок желчного пузыря и «проваливание» в паренхиму печени, что может привести к кровотечению. Флуоресценция применяется и для визуализации aberrantных протоков Люшка (рис. 9) [18].

В конце операции обязательно проводится осмотр в инфракрасном свете для своевременной диагностики несостоятельности культи пузырного протока и наличия желчеистечения (рис. 10, 11) [21].

Однако у методики есть и ограничения, заключающиеся в недостаточном качестве визуализации при остром холецистите и при наличии ожирения, т. е. в случаях, когда внепеченочные протоки прикрыты

инфильтративно измененной тканью. При этом следует упомянуть о специально разработанном прозрачном устройстве из пластика, которым хирург может оказывать давление на ткани, что усиливает свечение [18]. Кроме того, при несоблюдении сроков введения и количества вводимого препарата отмечаются неудовлетворительная визуализация и снижение информативности метода.

Другим спорным вопросом является рутинное или селективное использование ICG-флуоресцентной холангиографии. Современные технологии смешанной визуализации позволяют сделать применение методики простым и высокоинформативным. Вместе с тем относительно высокая стоимость систем флуоресцентной визуализации и самого индоцианина зеле-





**Рис. 6. Этап ЛХЭ при визуализации в смешанном режиме.**  
 Две трубчатые структуры, идущие к желчному пузырю, и мобилизованная нижняя треть ложа желчного пузыря («cystic plate»). Четко визуализируются пузырный проток и общий печеночный проток, окрашенные в зеленый цвет.

**Fig. 6. Stage of LCE during visualization in mixed mode.**  
 Two tubular structures leading to the gallbladder, and a mobilized lower third of the gallbladder bed («cystic plate»). The cystic duct and common hepatic duct are clearly visualized, colored green.



**Рис. 7. Этап ЛХЭ с флуоресцентной холангиографией.**  
 Уровень клипирования пузырного протока выбран под флуоресцентным контролем.

**Fig. 7. Stage of LCE with fluorescent cholangiography.**  
 The level of cystic duct clipping is selected under fluorescent control.

ного в настоящее время пока ограничивает широкое использование методики. Прогнозирование сложной ЛХЭ и селективный подход к применению ICG-холангиографии может быть разумным компромиссом на современном этапе.

Наша программа во многом согласуется с данными F. Dir и соавт. [23], сформулировавших 10 важных шагов правильного выполнения флуоресцентной холангиографии во время ЛХЭ. Первые два этапа включают внутривенное введение ICG и полное обнажение гепатодуоденальной связки перед началом диссекции. Основной целью 3 этапа является локализация основных желчных структур после частичной диссекции гепатопузырного треугольника. Этапы 4–7 характеризуются идентификацией маги-



**Рис. 8. Этап ЛХЭ с флуоресцентной холангиографией.**  
 Контроль адекватности клипирования пузырного протока — отсутствие подтекания флуоресцирующей желчи.

**Fig. 8. Stage of LCE with fluorescent cholangiography.**  
 Monitoring the adequacy of cystic duct clipping — absence of leakage of fluorescent bile.



**Рис. 9. Этап ЛХЭ с флуоресцентной холангиографией.**  
 Флуоресценция желчного пузыря позволяет контрастнее представить оптимальную плоскость диссекции при выделении его из ложа в печени.

**Fig. 9. Stage of LCE with fluorescent cholangiography.**  
 Fluorescence of the gallbladder makes it possible to more contrastly visualize the optimal dissection plane when isolating it from its bed in the liver.



**Рис. 10. Этап ЛХЭ с оценкой флуоресценции.**  
 Контроль отсутствия желчеистечения.

**Fig. 10. LCE stage with fluorescence assessment.**  
 Monitoring the absence of bile leakage.



**Рис. 11.** Этап ЛХЭ с флуоресцентной визуализацией в смешанном режиме. Диагностировано желчеистечение. Определяется яркая флуоресценция от салфетки.  
**Fig. 11.** Stage of LCE with fluorescence imaging in mixed mode. Bile leakage was diagnosed. Bright fluorescence from the napkin is detected.

стральных желчных путей. Этап 8 — это идентификация пузырной артерии, в некоторых случаях путем повторной инъекции ICG. Этап 9 называется «тайм-аут» и состоит из повторной оценки CVS перед пересечением любых трубчатых структур. После завершения удаления желчного пузыря следует включить ближний инфракрасный свет (NIR), чтобы выявить любые потенциальные желчеистечения из ложа желчного пузыря печени (этап 10). Авторы отмечают, что на текущем этапе существуют два нерешенных вопроса, касающихся NIRF-C, т.е. дозы и времени, необходимых для получения оптимального соотношения флуоресценции желчных протоков и печени. Повышенный фоновый сигнал печени может препятствовать правильной визуализации анатомии желчевыводящих путей. При этом однозначных рекомендаций об оптимальных дозе и времени введения нет.

Повсеместное внедрение эндовидеохирургических технологий уменьшило травматичность оперативного доступа и агрессивность холецистэктомии в целом, однако не решило проблему интраоперационного повреждения внепеченочных желчных протоков. Несмотря на то, что основные этапы ЛХЭ известны уже давно, нельзя забывать, что каждый пациент обладает индивидуальной анатомией, на которую наслаивается вариабельность течения патологического процесса. Современные хирургические техноло-

гии позволяют реализовать персонализированный подход к выполнению оперативного приема на основе предоперационного моделирования, интраоперационной навигации и осмысленной техники оперативного вмешательства.

Концепция «безопасной ЛХЭ» предусматривает несколько составляющих:

1) дооперационная оценка анатомии билиарного дерева с моделированием оперативного приема при использовании МРХПГ;

2) интраоперационная техника с обязательным применением концепции S.M. Strasberg «критической оценки безопасности» (CVS), позволяющей наиболее полно осуществлять интраоперационную идентификацию пузырного протока и пузырной артерии;

3) улучшение интраоперационной визуализации с использованием методики ICG-флуоресцентной холангиографии во время ЛХЭ, позволяющей определить анатомические особенности в начале операции и контролировать расположение анатомических объектов на всех этапах вмешательства.

ICG-навигационная хирургия становится важным компонентом хирургической безопасности. Необходимы дальнейшие исследования для уточнения сферы применения ICG-флуоресцентной холангиографии в общей системе безопасной ЛХЭ.

## Выводы

Первый опыт использования ICG-флуоресцентной холангиографии свидетельствует о высокой информативности метода, возможности и перспективности интеграции технологии в комплексную систему безопасности при проведении ЛХЭ.

## Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Кашенко В.А., Емельянов С.И.

Обзор литературы — Стрижелецкий В.В., Коссович М.А.,

Сбор и обработка материала — Султанова Ф.М., Таривердиев М.Л.

Написание текста — Богатиков А.А., Лодыгин А.В.

Редактирование — Рутенбург Г.М., Горнов С.В.

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

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ревишвили А.Ш., Оловянный В.Е., Сажин В.П., Марков П.В., Гогия Б.Ш., Горин Д.С., Ушаков А.А., Оруджева С.А., Кузнецов А.В., Шелина Н.В., Овечкин А.И. Хирургическая помощь в Российской Федерации: Информационно-аналитический сборник за 2022 год. М. 2023;186.

Revishvili ASH, Olovyannyj VE, Sazhin VP, Markov PV, Gogiya BSh, Gorin DS, Ushakov AA, Orudzheva SA, Kuznecov AV, Shelina NV, Ovechkin AI. Surgical care in the Russian Federation: Information and analytical collection for 2022. M. 2023;186. (In Russ.).

2. Кашченко В.А., Лодыгин А.В., Тондзе В.В., Богатиков А.А., Ахметов А.Д., Назаренко А.А., Коробитына А.М. Основные направления снижения риска осложнений хирургического лечения желчнокаменной болезни: концепция «безопасной холецистэктомии». *Клиническая больница*. 2018;4(26):33-39. Kashchenko VA, Lodygin AV, Toidze VV, Bogatikov AA, Akhmetov AD, Nazarenko AA, Korobitsyna AM. The main directions for reducing the risk of complications of surgical treatment of cholelithiasis: the concept of «safe cholecystectomy». *Clinical Hospital*. 2018;4(26):33-39. (In Russ.).
3. Patankar R, Mishra RK, Bindal V, Kothari CP, Rahate P, Patnaik S, Kankaria J, Nayak SR. Efficacy of near-infrared fluorescence cholangiography using indocyanine green in laparoscopic cholecystectomy: A retrospective study. *Journal of Minimal Access Surgery*. 2023;19(1):57-61. [https://doi.org/10.4103/jmas.jmas\\_369\\_21](https://doi.org/10.4103/jmas.jmas_369_21)
4. Гальперин Э.И., Чевочкин А.Ю. «Свежие» повреждения желчных протоков. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2010;10:4-10. Gal'perin EI, Chvovichin AIu. «Fresh» damage to the bile ducts. *Surgery. Journal named after N.I. Pirogov*. 2010;10:4-10. (In Russ.).
5. Колесников С.А., Пакхлеванян В.Г., Копылов А.А., Жарко С.В., Захаров О.В., Чайкин Р.С. Хирургическая тактика при повреждениях внепеченочных и магистральных внутрипеченочных желчных протоков в результате малоинвазивных холецистэктомий. *Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация*. 2015;10:39-44. Kolesnikov SA, Pakhlevanyan VG, Kopylov AA, Zharko SV, Zakharov OV, Chaikin RS. Surgical tactics for damage to the extrahepatic and main intrahepatic bile ducts as a result of minimally invasive cholecystectomies. *Scientific bulletins. Medicine series. Pharmacy*. 2015;10:39-44. (In Russ.).
6. Serban D, Badin DC, Davitoiu D, Tanasescu C, Tudose MS, Sabau AD, Dascalu AM, Tudor C, Balasescu SA, Socea B, Costea DO, Zgura A, Costea AC, Tribus LC, Smarandache CG. Systematic review of the role of indocyanine green near-infrared fluorescence in safe laparoscopic cholecystectomy (Review). *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2022;23(2):187. <https://doi.org/10.3892/etm.2021.11110>
7. Schreuder AM, Busch OR, Besselink MG, Ignatavicius P, Gulbinas A, Barauskas G, Gouma DJ, van Gulik TM. Long-Term Impact of Iatrogenic Bile Duct Injury. *Digestive Surgery*. 2020;37(1):10-21. <https://doi.org/10.1159/000496432>
8. Софцов С.А. Безопасная холецистэктомия. Челябинск: ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России; 2019. Sofstov SA. Safe cholecystectomy. Chelyabinsk: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «South Ural State Medical University» of the Ministry of Health of Russia; 2019. (In Russ.).
9. Strasberg SM, Hertl M, Soper NJ. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *Journal of the American College of Surgeons*. 1995;180(1):101-25.
10. Натрошвили И.Г., Прудков М.И. Повреждение магистральных желчных протоков при лапароскопической холецистэктомии (обзор литературы). Эндовидеохирургия желчнокаменной болезни сегодня: проблемы и пути их преодоления. Выездной Пленум Правления РОЭХ. Расширенное заседание хирургического Совета Уральского федерального округа. Екатеринбург. 2012;5-11. Natroshvili IG, Prudkov MI. Damage to the main bile ducts during laparoscopic cholecystectomy (literature review). *Endovideosurgery of cholelithiasis today: problems and ways to overcome them. Visiting Plenum of the Board of ROEC. Extended meeting of the Surgical Council of the Ural Federal District*. Ekaterinburg. 2012;5-11. (In Russ.).
11. Gupta V, Jain G. Safe laparoscopic cholecystectomy: Adoption of universal culture of safety in cholecystectomy. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2019;11(2):62-84. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v11.i2.62>
12. Васильев А.Ю., Ратников В.А. *Магнитно-резонансная холангиография в диагностике заболеваний желчевыводящих путей: практ. пособие*. М.: Медицина; 2006. Vasil'yev AYU, Ratnikov VA. *Magnetic resonance cholangiography in the diagnosis of biliary tract diseases: a practical guide*. M.: Medicine; 2006. (In Russ.).
13. Makmun D, Fauzi A, Shatri H. Sensitivity and Specificity of Magnetic Resonance Cholangiopancreatography versus Endoscopic Ultrasonography against Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography in Diagnosing Cholelithiasis: The Indonesian Experience. *Clinical Endoscopy*. 2017;50(5):486-490.
14. Рахматуллаев Р.Р., Норов А.Х., Рахматуллаев А.Р. Минилапаротомия в лечении желчнокаменной болезни. В кн.: *Эндовидеохирургия в условиях многопрофильного стационара: материалы Международной научно-практической конференции*. Под ред. Гуманенко Е.К. СПб.: Изд-во «Человек и его здоровье»; 2014;103-104. Rakhmatullayev RR, Norov AKh, Rakhmatullayev AR. Minilaparotomy in the treatment of cholelithiasis. In the book: *Endovideosurgery in a multidisciplinary hospital: materials of the International scientific and practical conference*. Ed. Gumanenko E.K. SPb.: Publishing house «Man and his health»; 2014;103-104. (In Russ.).
15. Peti N, Moser MA. Graphic reminder of Rouviere's sulcus: a useful landmark in cholecystectomy. *ANZ Journal of Surgery*. 2012;82(5):367-368. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2012.06032.x>
16. Wang C, Peng W, Yang J, Li Y, Yang J, Hu X, Xia L, Zhang L, Zhong Y, Qiao L, Pan W. Application of near-infrared fluorescent cholangiography using indocyanine green in laparoscopic cholecystectomy. *Journal of International Medical Research*. 2020;48(12):300060520979224. <https://doi.org/10.1177/0300060520979224>
17. Daskalaki D, Fernandes E, Wang X, Bianco FM, Elli EF, Ayloo S, Masrur M, Milone L, Giulianotti PC. Indocyanine green (ICG) fluorescent cholangiography during robotic cholecystectomy: results of 184 consecutive cases in a single institution. *Surgical Innovation*. 2014;21(6):615-621. <https://doi.org/10.1177/1553350614524839>
18. Scroggie DL, Jones C. Fluorescent imaging of the biliary tract during laparoscopic cholecystectomy. *Annals of Surgical Innovation and Research*. 2014;8:5. <https://doi.org/10.1186/s13022-014-0005-7>
19. Schols RM, Bouvy ND, Masclee AA, van Dam RM, Dejong CH, Stassen LP. Fluorescence cholangiography during laparoscopic cholecystectomy: a feasibility study on early biliary tract delineation. *Surgical Endoscopy*. 2013;27(5):1530-1536. <https://doi.org/10.1007/s00464-012-2635-3>
20. Vlek SL, van Dam DA, Rubinstein SM, de Lange-de Klerk ESM, Schoonmade LJ, Tuynman JB, Meijerink WJH, Ankersmit M. Biliary tract visualization using near-infrared imaging with indocyanine green during laparoscopic cholecystectomy: results of a systematic review. *Surgical Endoscopy*. 2017;31(7):2731-2742. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-5318-7>
21. Boni L. ICG-Enhanced Fluorescence-Guided Laparoscopic Surgery. L. Boni [et al]. Tuttlingen. 2016.
22. Buchs NC, Pugin F, Azagury DE, Jung M, Volonte F, Hagen ME, Morel P. Real-time near-infrared fluorescent cholangiography could shorten operative time during robotic single-site cholecystectomy. *Surgical Endoscopy*. 2013;27(10):3897-901. <https://doi.org/10.1007/s00464-013-3005-5>
23. Dip FD. Fluorescence Imaging for Surgeons: Concepts and Applications. NY: Springer International Publishing; 2015.

Поступила 15.09.2023

Received 15.09.2023

Принята к печати 10.10.2023

Accepted 10.10.2023

## Синхронные миксома левого предсердия и рак желудка. Клинический случай

© В.Ю. СТРУЧКОВ<sup>1</sup>, А.И. БУРМИСТРОВ<sup>1</sup>, М.В. ДВУХЖИЛОВ<sup>1</sup>, М.Г. ГАСАНГУСЕЙНОВ<sup>1</sup>,  
Е.С. МАЛЫШЕНКО<sup>1</sup>, П.В. МАРКОВ<sup>1</sup>, А.Ш. РЕВИШВИЛИ<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, Москва, Россия;  
<sup>2</sup>ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

### Резюме

В статье представлен случай этапного лечения пациентки 57 лет с синхронными миксомой левого предсердия и раком желудка. Первым этапом была выполнена субтотальная дистальная резекция желудка с формированием гастроудоденоанастомоза, отсрочено (через 22 дня) — удаление миксомы левого предсердия. Послеоперационный период после обоих вмешательств протекал без осложнений. При контрольном обследовании состояние пациентки удовлетворительное, данных за прогрессирование онкологического процесса нет.

**Ключевые слова:** миксома сердца и рак желудка, синхронные опухоли, опухоли сердца, клинические проявления миксомы сердца.

### Информация об авторах:

Стручков В.Ю. — e-mail: doc.struchkov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-1555-1596>  
Бурмистров А.И. — e-mail: aibur3619@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8853-3394>  
Двухжилов М.В. — e-mail: dr.dvukhzhilov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7283-7465>  
Гасангусейнов М.Г. — e-mail: magamedik12@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8268-1481>  
Малышенко Е.С. — e-mail: malishenko@ixv.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1572-3178>  
Марков П.В. — e-mail: pvmarkov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9074-5676>  
Ревিশвили А.Ш. — e-mail: vishnevskogo@ixv.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1791-9163>  
Автор, ответственный за переписку: Стручков В.Ю. — e-mail: doc.struchkov@gmail.com

### Как цитировать:

Стручков В.Ю., Бурмистров А.И., Двухжилов М.В., Гасангусейнов М.Г., Малышенко Е.С., Марков П.В., Ревিশвили А.Ш. Синхронные миксома левого предсердия и рак желудка. Клинический случай. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;11:99–103. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311199>

## Synchronous left atrial myxoma and gastric cancer: a case report

© V.Yu. STRUCHKOV<sup>1</sup>, A.I. BURMISTROV<sup>1</sup>, M.V. DVUKHZHILOV<sup>1</sup>, M.G. GASANGUSEINOV<sup>1</sup>, E.S. MALYSHENKO<sup>1</sup>,  
P.V. MARKOV<sup>1</sup>, A.Sh. REVISHVILI<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia;  
<sup>2</sup>Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

### Abstract

The authors present a 57-year-old patient with synchronous left atrial myxoma and gastric cancer undergoing staged treatment. Distal gastrectomy with gastroduodenostomy at the first stage was followed by resection of the left atrial myxoma after 22 days. Postoperative period was uneventful after both interventions. The follow-up examination revealed favorable clinical status and no cancer progression.

**Keywords:** cardiac myxoma and gastric cancer, synchronous tumors, heart tumors, clinical manifestations of cardiac myxoma.

### Information about the authors:

Struchkov V.Yu. — e-mail: doc.struchkov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-1555-1596>  
Burmistrov A.I. — e-mail: aibur3619@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8853-3394>  
Dvukhzhilov M.V. — e-mail: dr.dvukhzhilov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7283-7465>  
Gasanguseinov M.G. — e-mail: magamedik12@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8268-1481>  
Malyshenko E.S. — e-mail: malishenko@ixv.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1572-3178>  
Markov P.V. — e-mail: pvmarkov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9074-5676>  
Revishvili A.Sh. — e-mail: vishnevskogo@ixv.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1791-9163>  
Corresponding author: Struchkov V.Yu. — e-mail: doc.struchkov@gmail.com

## To cite this article:

Struchkov VYu, Burmistrov AI, Dvukhzhilov MV, Gasanguseinov MG, Malyshenko ES, Markov PV, Revishvili ASH. Synchronous left atrial myxoma and gastric cancer: a case report. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;11:99–103. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311199>

## Введение

Первичные новообразования сердца составляют 0,001–0,02% в структуре болезней сердца и до 0,2% — среди пациентов кардиохирургического профиля [1]. Миксома является наиболее частой первичной опухолью сердца (до 50% всех первичных новообразований сердца), локализуется преимущественно в предсердиях в области овального отверстия межпредсердной перегородки, что объясняется высокой пролиферативной активностью этой зоны в неонатальном периоде [2].

В диагностическом плане чрезвычайно важно оценить, имеет ли место первичная опухоль сердца или же речь идет о метастатическом поражении. Так, первичные опухоли сердца встречаются с частотой 0,02%, в то время как вторичные метастатические поражения — в 20–40 раз чаще [3, 4]. Наиболее часто в сердце метастазируют злокачественные новообразования легких и молочной железы [5–8].

В большинстве случаев клиническая картина миксомы сердца неспецифична и обуславливается локализацией опухоли и ее размерами, что зачастую приводит к сложностям в дифференциальной диагностике. Среди наиболее частых клинических проявлений выделяют следующие симптомы: обструктивные нарушения внутрисердечной гемодинамики, эмболический синдром (эмболия сосудов головного мозга, нижних и верхних конечностей, паренхиматозных органов), конституциональные или системные признаки, проявляющиеся внезапно резвившейся лихорадкой, не купируемой применением антибиотиков [9–11].

В мировой литературе описаны единичные наблюдения сочетания миксомы сердца и злокачественных опухолей другой локализации: рака пищевода, рака легких, колоректального и гепатоцеллюлярного рака [13–15]. Такие случаи всегда представляют особый интерес, поскольку сложной задачей является определение тактики лечения этих пациентов.

В данной статье описывается клинический случай сочетания миксомы сердца и рака желудка.

## Клинический случай

Пациентка С., 57 лет, была госпитализирована в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского»

Минздрава России с жалобами на общую слабость, одышку, потерю веса (за 3 мес похудела на 10 кг), эпизоды потери сознания. Из анамнеза известно, что пациентка отмечала эпизоды потери сознания в течение последнего года. Перед потерей сознания ощущала чувство «дурноты», головокружения, после приступа не могла вспомнить о случившемся.

В марте 2022 г. отметила появление черного стула, лечилась амбулаторно. Ухудшение состояния отметила в мае 2022 г., когда появились боль в эпигастрии, тошнота, рвота с примесью крови. Выполнена эзофагогастродуоденоскопия: в нижней трети тела желудка и до антрального отдела по малой кривизне, с переходом на переднюю и заднюю стенки определяется дефект слизистой и подслизистого слоя, блюдцеобразного типа, диаметром 5,0 см, с глубоким дном до 3–4 мм с признаками состоявшегося кровотечения, взята биопсия. По данным гистологического исследования: low-grade аденокарцинома антрального отдела желудка G3 с изъязвлением.

Выполнена компьютерная томография (КТ) органов грудной клетки и брюшной полости с внутривенным контрастированием: в полости левого предсердия определяется округлое гиподенное образование с неровными контурами размерами 58 × 38 мм (рис. 1), а также — опухоль тела желудка. Данных за метастатическое поражение органов грудной клетки и брюшной полости, лимфаденопатии нет (рис. 2).

По данным трансторакальной (Эхо-КГ) и чреспищеводной эхокардиографии (ЧПЭхо-КГ) выявлено, что левые полости сердца увеличены в размерах. В полости левого предсердия (ЛП) определяется дополнительное округлое гиперэхогенное образование размерами 58 × 48 мм, прикрепляющееся к межпредсердной перегородке широким основанием (место прикрепления размером 26 мм). В полости и ушке ЛП дополнительных образований не выявлено. Гемодинамически незначимая митральная регургитация II степени, трикуспидальная регургитация II степени. Расчетное систолическое давление в полости ПЖ повышено до 43 мм рт.ст. Сбросов крови нет. Сократительная функция левого желудочка (ЛЖ) в норме. В полости перикарда жидкость: за задней стенкой ЛЖ — 8 мм.

Выполнена диагностическая коронароангиография, на основании которой подтверждено отсутствие васкуляризации опухоли из крупных коронарных стволов и отсутствие гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий.

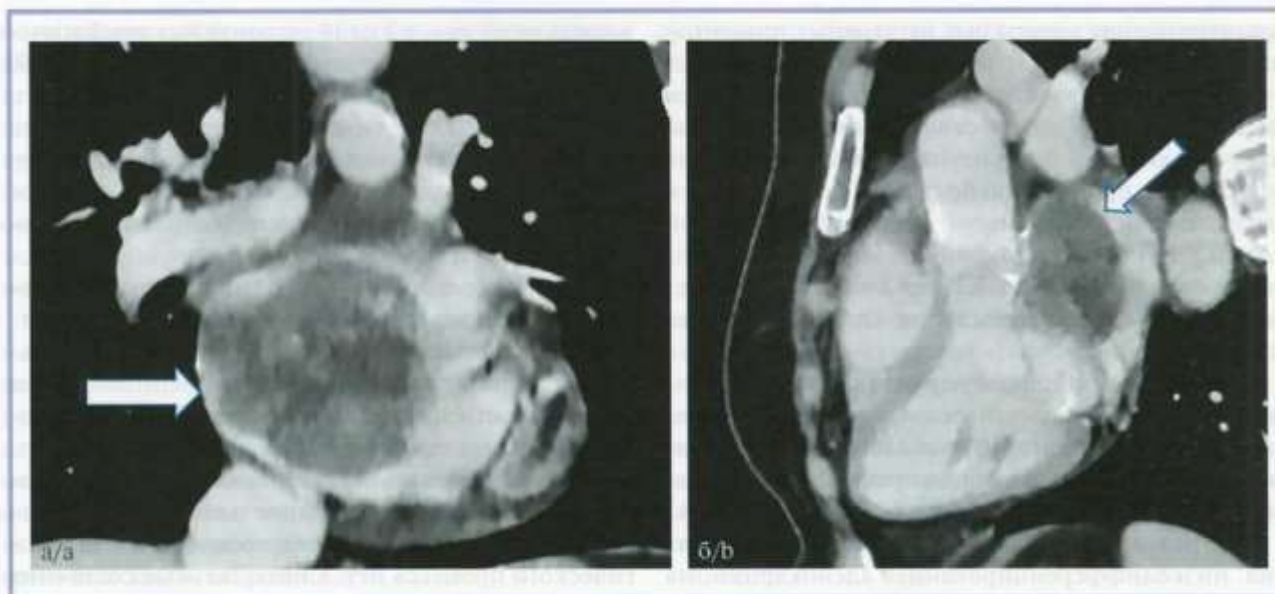


Рис. 1. КТ органов грудной клетки с внутривенным контрастированием, венозная фаза.

а — коронарная проекция; б — сагиттальная проекция. Миксома левого предсердия на обоих рисунках указана стрелкой.

Fig. 1. Contrast-enhanced chest CT, venous phase.

a — coronal plane; b — sagittal plane. Myxoma of the left atrium (arrows).

Изменения лабораторных показателей отмечались в клиническом анализе крови и характеризовались анемией легкой степени, что косвенно подтверждало наличие у пациентки рецидивирующих желудочных кровотечений в анамнезе: гемоглобин — 98,55 г/л, гематокрит — 35,2%. Остальные показатели без отклонений; биохимический анализ крови и коагулограмма — без особенностей.

Принимая во внимание наличие синкопальных приступов в анамнезе, пациентка была консультирована неврологом. На основании клинической картины состояния и данных видео-ЭЭГ-мониторинга, отсутствия очаговых изменений головного мозга по данным магниторезонансной томографии описанные эпизоды потери сознания соответствовали эпилептическим. В соответствии с рекомендациями невролога дополнительной терапии на предоперационном этапе не потребовалось.

Таким образом, на основании проведенного обследования был выставлен клинический диагноз: Рак тела и антрального отдела желудка сT3N0M0, рецидивирующие желудочные кровотечения. Конкурирующим заболеванием выступала миксома левого предсердия. Синкопальные состояния. НК IIIa. Умеренная легочная гипертензия. Невыраженный гидроперикард.

Был проведен расширенный онкологический консилиум с участием кардиохирургов и анестезиологов, по результатам которого, с учетом осложненного течения рака желудка, первым этапом решено выполнить хирургическое лечение в объеме субтотальной резекции желудка, а вторым этапом осуще-



Рис. 2. КТ органов брюшной полости с внутривенным контрастированием, артериальная фаза, аксиальная проекция. Стрелкой указана опухоль антрального отдела желудка.

Fig. 2. Contrast-enhanced CT of the abdomen, arterial phase, axial scan.

Gastric tumor (arrow).

ствить вмешательство по удалению миксомы левого предсердия. В послеоперационном периоде планировалось назначение адьювантной химиотерапии в соответствии с результатами гистологического исследования удаленного препарата желудка. Вмешательство на желудке было решено выполнить под контролем ЧПЭхо-КГ в положении Тренделенбурга для

предотвращения возможных негативных гемодинамических эффектов.

В плановом порядке выполнено оперативное вмешательство — диагностическая лапароскопия, во время которой была исключена диссеминация опухолевого процесса по брюшине с последующей лапаротомией, субтотальной дистальной резекцией желудка, лимфаденэктомией D2. Интраоперационно проводилась ЧПЭхо-КГ для контроля положения миксомы левого предсердия. Операция прошла без осложнений.

В послеоперационном периоде проводилась антикоагулянтная, анальгетическая, инфузионная терапия, осуществлялись контроль лабораторных показателей, контрольная эхокардиография. Послеоперационный период протекал гладко, без осложнений.

По результатам гистологического исследования: низкодифференцированная аденокарцинома антрального отдела желудка без элементов опухоли

в краях резекции, в 1 из 19 регионарных лимфатических узлов метастаз аденокарциномы, pT3 pN1 (1/19) cM0; M8140/3; Grade III; Pn0, L1, V0, R0.

Вторым этапом через 22 дня после первичного оперативного вмешательства пациентке была выполнена операция: удаление доброкачественного новообразования сердца в условиях кардиоплегии раствором Кустодиол (рис. 3, 4).

Послеоперационный период второго этапа оперативного лечения протекал без осложнений. Пациентка была выписана из стационара в удовлетворительном состоянии на 12-е сутки после операции. После выписки пациентке было проведено 8 курсов адьювантной химиотерапии по схеме FLOT.

При контрольном обследовании через 9 мес после первой операции состояние пациентки удовлетворительное, данных за прогрессирование онкологического процесса нет. Синкопальные состояния не повторялись.

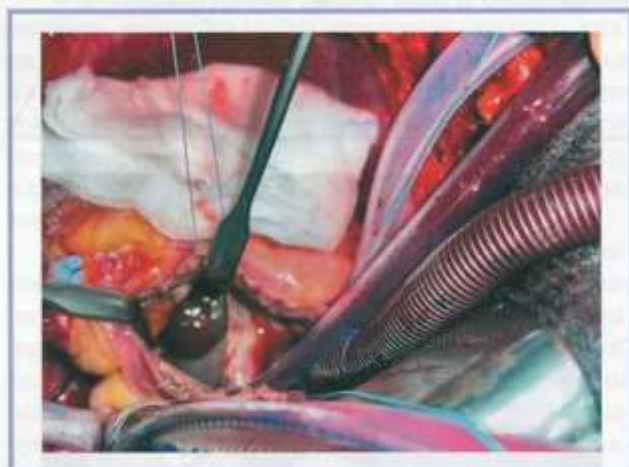


Рис. 3. Вид опухоли (интраоперационная фотография).  
Fig. 3. Intraoperative image of tumor.



Рис. 4. Изображение макропрепарата.  
Fig. 4. Macroscopic specimen.

## Обсуждение

В мировой медицинской литературе опубликованы единичные клинические случаи, описывающие сочетание миксомы сердца и злокачественные опухоли различных локализаций: рака пищевода [12], рака легких [13], колоректального рака [14] и гепатоцеллюлярного рака [15]. В доступной литературе (e-Library, PubMed, Medline, Web of Science, Cochrane Library) нами не обнаружено описания случаев сочетания миксомы и рака желудка.

В случае локализации опухолей в одной анатомической области авторы выполняли simultанное оперативное вмешательство, в противном случае оперировали жизнеугрожающую опухоль в первую очередь [12–15]. Так, В. Ni и соавт. [12] представили 2 клинических случая сочетания миксомы левого предсердия и карциномы пищевода с успешным выполнением simultанной операции (удаление миксомы и эзофагэктомии с лимфаденэктомией) через торакоабдоминальный доступ.

В представленном I.N. Nuño и соавт. [14] наблюдении сочетания миксомы и колоректального рака был использован этапный подход к хирургическому лечению. С учетом того, что миксома левого предсердия была клинически значимой и влияла на внутрисердечную гемодинамику, первым этапом авторы выполнили удаление миксомы, а через 2 нед была произведена резекция толстой кишки. Отмечался хороший результат лечения с отсутствием прогрессирования онкологического процесса, прослеженного на протяжении 2 лет.

Ввиду малого количества наблюдений, в литературе нет однозначного ответа на вопрос, следует ли выполнять simultанную операцию или разделить оперативное вмешательство на 2 этапа. Одна-

ко на настоящий момент единственным безопасным вариантом для симультанной операции можно считать лишь сочетание миксомы со злокачественной опухолью, локализуемой в грудной клетке, что предполагает использование единого доступа. В других случаях предпочтение следует отдавать этапным операциям с выполнением на первом этапе вмешательства, направленного на коррекцию более опасного заболевания.

Так, если миксома вызывает гемодинамические нарушения, то целесообразнее первым этапом выполнять ее удаление, а затем проводить операцию по поводу злокачественной опухоли. В противном случае, с учетом доброкачественного характера миксомы, первым этапом предпочтительнее выполнить операцию по поводу злокачественного новообразования, а оперативное вмешательство по поводу миксомы выполнять отсроченно.

В нашем случае выбор первичной операции на желудке был обусловлен наличием рецидивирующих же-

лудочных кровотечений, в то время как отсутствовали данные, свидетельствующие о наличии гемодинамически значимых обструктивных нарушений, связанных с наличием миксомы.

## Заключение

Таким образом, сочетание миксомы и злокачественных опухолей другой локализации — редкая ситуация, требующая персонифицированного подхода к определению тактики лечения. Определение этапности и очередности хирургических вмешательств является непростой задачей и должно осуществляться мультидисциплинарной командой, основываясь на результатах комплексного предоперационного обследования пациента.

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

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Hoffmeier A, Sindermann JR, Scheld HH, Martens S. Cardiac tumors — diagnosis and surgical treatment. *Deutsches Arzteblatt International*. 2014;111(12):205–11. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2014.0205>
- Bussani R, Castrichini M, Restivo L, Fabris E, Porcari A, Ferro F, Pivetta A, Korcova R, Cappelletto C, Manca P, Nuzzi V, Bessi R, Pagura L, Massa L, Sinagra G. Cardiac Tumors: Diagnosis, Prognosis, and Treatment. *Current Cardiology Reports*. 2020;22(12):169. <https://doi.org/10.1007/s11886-020-01420-z>
- Reynen K, Köckeritz U, Strasser RH. Metastases to the heart. *Annals of Oncology*. 2004;15(3):375–381. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdh086>
- Tyebally S, Chen D, Bhattacharyya S, Mughrabi A, Hussain Z, Manisty C, Westwood M, Ghosh AK, Guha A. Cardiac Tumors: JACC CardioOncology State-of-the-Art Review. *JACC: CardioOncology*. 2020;2(2):293–311. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.05.009>
- Jiang F, Xu L, Zhu J, Yin X. Ampulla Cancer, Liver Cancer, and Lung Cancer Metastasis to Left Atrial Carcinoma. *Texas Heart Institute Journal*. 2022;49(6):e217621. <https://doi.org/10.14503/THIJ-21-7621>
- Tamura A, Matsubara O, Yoshimura N, Kasuga T, Akagawa S, Aoki N. Cardiac metastasis of lung cancer. A study of metastatic pathways and clinical manifestations. *Cancer*. 1992;70(2):437–442. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19920715\)70:2<437::aid-cncr2820700211>3.0.co;2-1](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19920715)70:2<437::aid-cncr2820700211>3.0.co;2-1)
- Mallapasi MN, Kusumanegara J, Kabo P, Usman U, Mulyono MT, Faruk M. Cardiac metastasis of triple-negative breast cancer mimicking myxoma: A case report. *International Journal of Surgery Case Reports*. 2021;88:106552. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2021.106552>
- Chae EY, Kim JE, Kim HH. Cardiac Metastasis from Breast Cancer as an Initial Focus of Recurrence. *Breast Journal*. 2015;21(4):433–435. <https://doi.org/10.1111/tbj.12429>
- Фурсов А.А., Гордеев В.В., Демко И.В., Гордеева Н.В., Крапошина А.Ю., Соловьева И.А., Мосина В.А., Собко Е.А. Миксома сердца: сложности диагностики. Клиническое наблюдение. *Терапевтический архив*. 2021;93(4):470–477. Fursov AA, Gordeev VV, Demko IV, Gordeeva NV, Kraposhina AYU, Solovyova IA, Mosina VA, Sobko EA. Cardiac myxoma; challenge in diagnostics. Case report. *Terapevticheskii Arkhiv*. 2021;93(4):470–477. (In Russ.). <https://doi.org/10.26442/00403660.2021.4.200685>
- Kohno N, Kawakami Y, Hamada C, Toyoda G, Bokura H, Yamaguchi S. Cerebral embolism associated with left atrial myxoma that was treated with thrombolytic therapy. *Case Reports in Neurology*. 2012;4:38–42. <https://doi.org/10.1159/000336179>
- Frizell AW, Higgins GL 3rd. Cardiac myxoma as a mimic: a diagnostic challenge. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2014;32(11):1399–1404. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2014.08.044>
- Ni B, Lu X, Gong Q, Shao Y. Simultaneous resection of left atrial myxoma and esophageal carcinoma via right thoraco-abdominal approach. *Journal of Thoracic Disease*. 2016;8(7):531–534. <https://doi.org/10.21037/jtd.2016.05.89>
- Nakanishi K, Nagaie T, Tanaka J, Ando H. Concomitant surgery of a left atrial myxoma and a pulmonary carcinoma. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2007;55(8):325–327. <https://doi.org/10.1007/s11748-007-0135-5>
- Nuño IN, Kang TY 4th, Arroyo H, Starnes VA. Synchronous cardiac myxoma and colorectal cancer: a case report. *Texas Heart Institute Journal*. 2001;28(3):215–217.
- Lazos-Ochoa M, Cruz-Gordillo AG, Murguía-Perez M. Synchronous hepatocellular carcinoma with atrial myxoma. A case report. [Carcinoma hepatocelular sincrónico con mixoma auricular. Informe de un cas]. *The Journal of Clinical Investigation*. 2011;52(2):170–174.

Поступила 26.03.2023

Received 26.03.2023

Принята к печати 10.04.2023

Accepted 10.04.2023



## Лечение трахеопищеводного свища и последствий тяжелой травмы позвоночника

© В.Д. ПАРШИН<sup>1,3</sup>, В.В. ПОДДУБНЫЙ<sup>1,3</sup>, А.В. ПАРШИН<sup>2</sup>, В.А. ЧУМАКОВ<sup>1</sup>, М.А. РУСАКОВ<sup>2</sup>

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

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

<sup>3</sup>ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

### Резюме

Достигнутый уровень реаниматологии и анестезиологии позволяет спасать пациентов с разнообразной тяжелой травмой. Проведенная длительная искусственная вентиляция легких дает возможность стабилизировать состояние пациента, но может привести к тяжелым осложнениям в виде формирования патологического соустья трахеи с пищеводом. Больной Б. после дорожно-транспортного происшествия получил тяжелую сочетанную травму — компрессионно-оскольчатый перелом тел D<sub>IV</sub>—D<sub>VI</sub> позвонков со сдавлением спинного мозга, компрессионный перелом тел Th<sub>III</sub>, компрессионно-оскольчатый перелом тел, дужек Th<sub>IV</sub>—Th<sub>VI</sub> с вывихом Th<sub>IV</sub>, нижнюю параплегию с нарушением функции тазовых органов. Левосторонний парез гортани. Сотрясение головного мозга. Контузия обоих легких. Лечение больного было осуществлено в высокоспециализированном многопрофильном учреждении, в котором имелись специалисты с опытом трахеальной хирургии и вертебрологии. Это позволило осуществить план лечения и получить ожидаемые результаты с минимальным риском послеоперационных осложнений.

**Ключевые слова:** трахеопищеводный свищ, спондилодез, травма позвоночника.

### Информация об авторах:

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

Поддубный В.В. — <https://orcid.org/0000-0002-8395-3186>

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

Чумаков В.А. — <https://orcid.org/0009-0008-2272-5965>

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

Автор, ответственный за переписку: Поддубный В.В. — e-mail: [oncolog@inbox.ru](mailto:oncolog@inbox.ru)

### Как цитировать:

Паршин В.Д., Поддубный В.В., Паршин А.В., Чумаков В.А., Русаков М.А. Лечение трахеопищеводного свища и последствий тяжелой травмы позвоночника. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;11:104–112. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023111104>

## Treatment of tracheoesophageal fistula and consequences of severe spinal injury

© V.D. PARSHIN<sup>1,3</sup>, V.V. PODDUBNY<sup>1,3</sup>, A.V. PARSHIN<sup>2</sup>, V.A. CHUMAKOV<sup>1</sup>, M.A. RUSAKOV<sup>1,2</sup>

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

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

<sup>3</sup>Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia

### Abstract

Modern approaches to intensive care and anesthesiology make it possible to save patients with various severe traumas. Prolonged mechanical ventilation allows stabilizing the patient's status, but can result severe complications including tracheoesophageal fistula. Our patient received severe combined injury after road accident, i.e. compression-comminuted fractures of D<sub>IV</sub>, D<sub>V</sub>, D<sub>VI</sub> vertebrae with spinal cord compression, Th<sub>III</sub> compression fracture, compression-comminuted fracture of bodies and arches Th<sub>IV</sub>, V, VI with Th<sub>IV</sub> dislocation, lower paraplegia and pelvic organ dysfunction, left-sided laryngeal paresis, brain concussion and contusion of both lungs. Mechanical ventilation has been performed for 1.5 months. The patient suffered inflammatory complications: bilateral pneumonia complicated by right-sided pleural empyema, sepsis, tracheostomy suppuration followed by cervical soft tissue abscess. Pleural drainage and debridement, as well as drainage of abscess were performed. At the same time, we diagnosed external esophageal fistula at the CVII level. Tracheoesophageal fistula closure via cervical access was carried out at the first stage. Postoperative period was uneventful. After 20 days, we performed spondylosynthesis Th<sub>III</sub>—Th<sub>VI</sub> and decompression laminectomy Th<sub>IV</sub>—Th<sub>VI</sub>. Spine stabilization by metal elements has a beneficial effect even without spinal cord recovery regarding better conditions for neurological and social rehabilitation. Thus, treatment was performed in a highly specialized multi-field hospital by thoracic

surgeons and vertebrologists. We realized the treatment plan and obtained favorable results with minimal risk of postoperative complications.

**Keywords:** tracheoesophageal fistula, spondilodesis, spinal injury.

#### Information about the authors:

Parshin V.D. — <https://orcid.org/0000-0002-0104-481X>  
Poddubny V.V. — <https://orcid.org/0000-0002-8395-3186>  
Parshin A.V. — <https://orcid.org/0000-0003-1804-3386>  
Chumakov V.A. — <https://orcid.org/0009-0008-2272-5965>  
Rusakov M.A. — <https://orcid.org/0000-0002-0796-2232>  
**Corresponding author:** Poddubny V.V. [oncolog@inbox.ru](mailto:oncolog@inbox.ru)

#### To cite this article:

Parshin VD, Poddubny VV, Parshin AV, Chumakov VA, Rusakov MA. Treatment of tracheoesophageal fistula and consequences of severe spinal injury. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;11:104–112. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.17116/hirurgia202311104>

### Сокращения

МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография  
ИВЛ — искусственная вентиляция легких  
ТПС — трахеопищеводный свищ

### Введение

Достигнутый уровень реаниматологии и анестезиологии в настоящее время позволяет спасать пациентов с разнообразной тяжелой травмой, в том числе позвоночника. При этом проведенная длительная искусственная вентиляция легких (ИВЛ), с одной стороны, позволяет стабилизировать состояние пациента, но с другой — может быть пусковым механизмом развития тяжелых осложнений в виде повреждения гортани, трахеи и формирования стеноза или патологического соустья с пищеводом [12–14]. Таким образом, несмотря на положительный эффект проводимой интенсивной терапии, больной может остаться в группе риска в связи с возникшими новыми, угрожающими жизни, заболеваниями [4, 6]. Следует учесть, что он требует индивидуального, мультидисциплинарного подхода и в алгоритме лечения могут быть показания для нескольких разноплановых оперативных вмешательств [1, 6]. Например, при тяжелой травме позвоночника с повреждением спинного мозга, сопровождающейся пара- или тетраплегией, требуется декомпрессия позвоночного канала с установкой стабилизирующей системы для реабилитации пациента, создание условий для придания его телу вертикального положения. Однако наличие трахеопищеводного свища с аспирационным синдромом не позволяет осуществить эту хирургическую и неврологическую программу в полном объеме с приемлемым риском. С другой стороны, профилактика осложнений после операций на верхних дыхательных путях в значитель-

ной степени связана с ранней активизацией больного, что при спинальной травме не всегда возможно. Именно по этой причине часто выбирают паллиативные варианты лечения респираторно-органных свищей — трахеостомия и гастростомия. Однако порой данные операции требуют соответствующего опыта, а также могут быть малоэффективными, что связано с невозможностью изолировать свищ при помощи трахеостомической трубки, а также с порочными вариантами гастростомии, когда ее не сочетают с фундопликацией, что усугубляет ситуацию. Таким образом, лечение пациентов с так называемой реанимационной болезнью часто требует мультидисциплинарного подхода, и это лучше производить в многопрофильных стационарах [2, 3, 5, 15]. Описание примера хирургического лечения подобного больного заслуживает внимания.

### Материал и методы

Больной Б., 33 года, проживающий в Восточной Сибири, в результате дорожно-транспортного происшествия при езде на мотоцикле получил тяжелую сочетанную травму — компрессионно-оскольчатый перелом тел  $D_{IV}-D_{VI}$  позвонков со сдавлением спинного мозга. Кроме этого, у него диагностировали компрессионный перелом тел  $Th_{III}$ , компрессионно-оскольчатый перелом тел дужек  $Th_{IV}-Th_{VI}$  с вывихом  $Th_{VI}$ , нижнюю параплегию с нарушением функции тазовых органов. Травма лицевого скелета: перелом обеих верхнечелюстных пазух, правой скуловой кости, костей носа. Левосторонний парез гортани. Сотрясение головного мозга. Контузия обоих легких.

В связи с неэффективным дыханием в течение 1,5 мес проводилась ИВЛ первоначально через интубационную, а затем — через трахеостомическую трубки. В процессе лечения пациент перенес гнойно-воспалительные осложнения: двустороннюю пневмонию, осложнившуюся эмпиемой плевры справа,

сепсис, нагноение в области трахеостомы с формированием гнойника мягких тканей шеи. Проводили дренирование и санацию плевральной полости, вскрытие гнойника мягких тканей шеи. В то же время диагностировали поступление через рану на шее жидкости, принятой через рот. При фистулографии в области шеи выявили наличие наружного пищеводного свища на уровне  $C_{VII}$ . В дальнейшем на перевязках отмечали обильное поступление отделяемого из раны на шее. Через две недели после вскрытия гнойника при очередной санационной фибробронхоскопии выявили трахеопищеводный свищ на уровне шейного отдела трахеи. Часть жидкости пищи, принятой через рот, поступала наружу через свищевое отверстие, а часть аспирировалась в трахею. С целью изоляции трахеобронхиального дерева и осуществления энтерального питания произвели гастростомию. От ретрохеостомии воздержались. В результате лечения рана на шее очистилась, она уменьшилась в размере. Однако сохранялся внутренний свищ между трахеей и пищеводом до 5 мм в диаметре. Общее состояние пациента улучшилось, пневмония была в стадии разрешения с формированием фиброателектаза нижней доли правого легкого. У больного сохранялась нижняя параплегия, пролежень в крестовой области.

Больного периодически госпитализировали во многие медицинские учреждения Сибири, центральной части страны и Москвы, в которых в хирургическом лечении отказывали. После консультации по телеконференцсвязи пациента перевели в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний» для лечения по поводу свища и нестабильности позвоночника. Оперативное лечение по стабилизации позвоночника было показано для обеспечения вертикализации пациента, во избежание повторной вертебральной травмы, а также для последующей неврологической реабилитации. Учитывая давнее полное поперечное анатомическое повреждение спинного мозга, восстановление анатомической оси позвоночника сочли нецелесообразным ввиду высокого риска операционных осложнений. Наличие трахеопищеводного свища и наружного пищеводного свища повышало риск оперативного вмешательства на позвоночнике из-за возможных гнойно-септических осложнений, источником которых являлся процесс на шее.

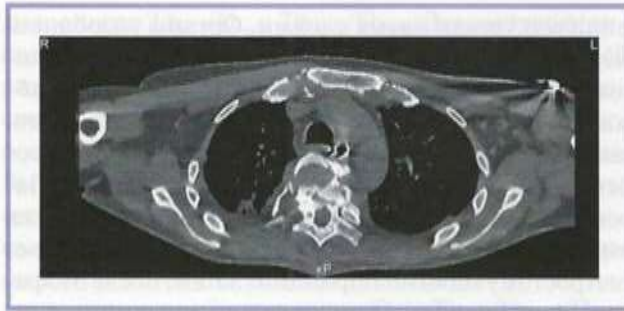
При поступлении состояние пациента было средней степени тяжести. Жалобы носили разноплановый характер: на поперхивание при приеме жидкости и мягкой пищи, на осиплость голоса, на наличие свищевое отверстие на шее, из которого периодически поступала вода и жидкая часть пищи. Также пациент жаловался на отсутствие движения и чувствительности нижних конечностей, на нарушение мочеиспускания и дефекации по типу задержки. Он был в сознании, но его активность ограничена в пределах

постели, что связывалось с запретом придания телу вертикального положения из-за нестабильности поврежденных позвоночно-двигательных сегментов, а также нижней параплегии. Дыхание пациента было свободным, без одышки. Однако голос носил хриплый характер. Питание осуществлялось через гастростому. Объективно при физикальном осмотре на коже передней поверхности шеи определялся выраженный рубцовый процесс. При пальпации в этой области выявили уплотнение мягких тканей, гортани. Справа от средней линии шеи обнаружено свищевое отверстие, через которое поступает незначительное количество мутного серозного отделяемого. Аускультативно выслушивалось жесткое дыхание, сухие хрипы. На передней поверхности живота находится гастростомическая трубка с небольшим перифокальным кожным воспалительным процессом. Пассивные движения в суставах верхних и нижних конечностей были в полном объеме. Активные в нижних конечностях не осуществимы из-за нижней параплегии. Имелась выраженная болезненность по ходу позвоночника в межлопаточной области, усиливающаяся при перемене положения тела. Визуально там же определялась деформация оси позвоночника. Кроме этого, у пациента был установлен функционирующий мочевого катетер. Трофические нарушения проявлялись в виде уменьшения слоя подкожно-жировой клетчатки, снижения мышечной массы. В области крестца выявили пролежень с гранулирующей поверхностью без гнойного отделяемого размером 3×4 см. Гемодинамических расстройств не было.

При мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) головы, органов грудной клетки визуализировали переломы наружных стенок орбит, костей носа и носовой перегородки. Трахеопищеводный свищ и наружный кожно-пищеводный свищ визуализировать не удалось. Выявили фиброателектаз нижней доли правого легкого и фиброзные изменения средней доли.

При контурной эзофагографии с использованием водорастворимого контрастного вещества визуализировали трахеопищеводный свищ сложной формы его хода. Большая часть контрастного вещества поступала в пищевод и его небольшая порция — в трахеобронхиальное дерево. При повторной МСКТ с эзофагографией подтвердили наличие ТПС и деструкцию позвонка (рис. 1).

При эзофагогастроскопии обнаружили, что из пищевода в ротовую полость поступало гнойное содержимое. Пищевод был проходим. Сразу на 1,5—2 см от его устья по правой полуокружности выявили отверстие свища до 4—5 мм в диаметре. Слизистая вокруг него была рыхлая, бледно-розовая. Отмечалось поступление из свища вязкого сливкообразного содержимого. На стенке, противоположной свищевому отверстию, определялась грануляция.



**Рис. 1.** МСКТ органов грудной клетки с контрастированием пищевода.

Определяются трахеопищеводный свищ и деструкция позвонка.

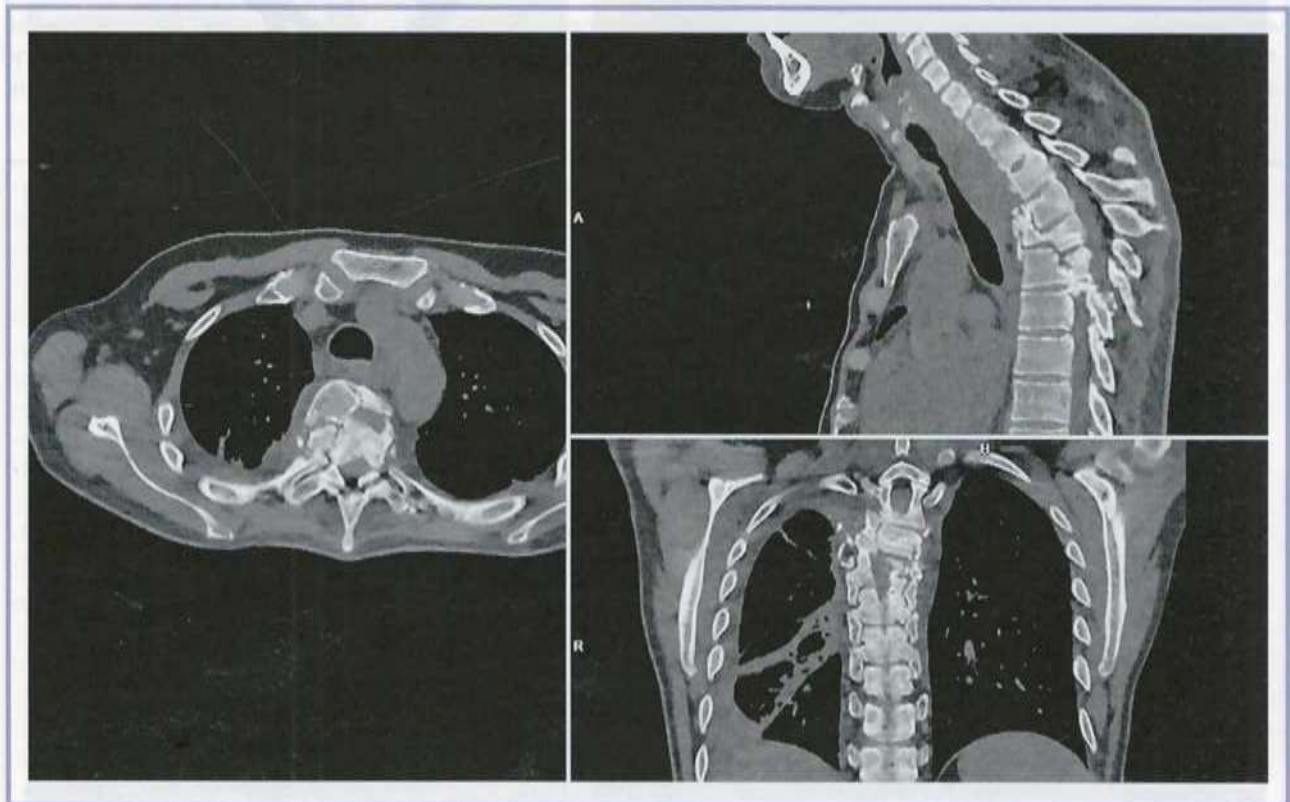
**Fig. 1.** Chest CT with contrast enhancement of the esophagus.

Tracheoesophageal fistula and vertebral destruction.

При видеоларинготрахеобронхоскопии выявили, что голосовая щель была несколько сужена за счет ограничения подвижности левой голосовой складки. Подвязочное пространство гортани было свободным. В трахее и главных бронхах содержалось умеренное количество вязкого мутного гнойно-серозного

содержимого. В трахее, ближе к средней  $1/3$ , определялся дефект слизистой неровной формы, частично захватывающий как переднюю, так и заднюю стенки. Убедительных данных за наличие трахеопищеводного свища не получили. Дальнейшее обследование было направлено на уточнение последствий травмы позвоночника. При компьютерной томографии грудного отдела позвоночника определялся компрессионный перелом тела  $Th_{III}$ , компрессионно-осколочные осколочные переломы тел, дужек  $Th_{IV}-Th_{VI}$  с вывихом  $Th_{VI}$ , перелом головок 4–6 ребер справа (**рис. 2**).

Клинический диагноз: трахеопищеводный свищ с локализацией в шейном отделе трахеи. Аспирационный синдром. Гастростома. Нижняя параплегия с нарушением функции тазовых органов. Пролежень в области крестца. Катетеризация мочевого пузыря. Состояние после травмы позвоночника с полным пересечением спинного мозга, после длительной ИВЛ, вскрытие абсцесса мягких тканей шеи, состояние после дренирования правой плевральной полости по поводу эмпиемы. Состояние после сложных переломов костей лицевой части черепа. Пролежень в области крестца.



**Рис. 2.** МСКТ позвоночника.

Определяется деструкция позвонка с переломом позвоночника и смещением позвоночного столба по оси, с полным пересечением спинного мозга.

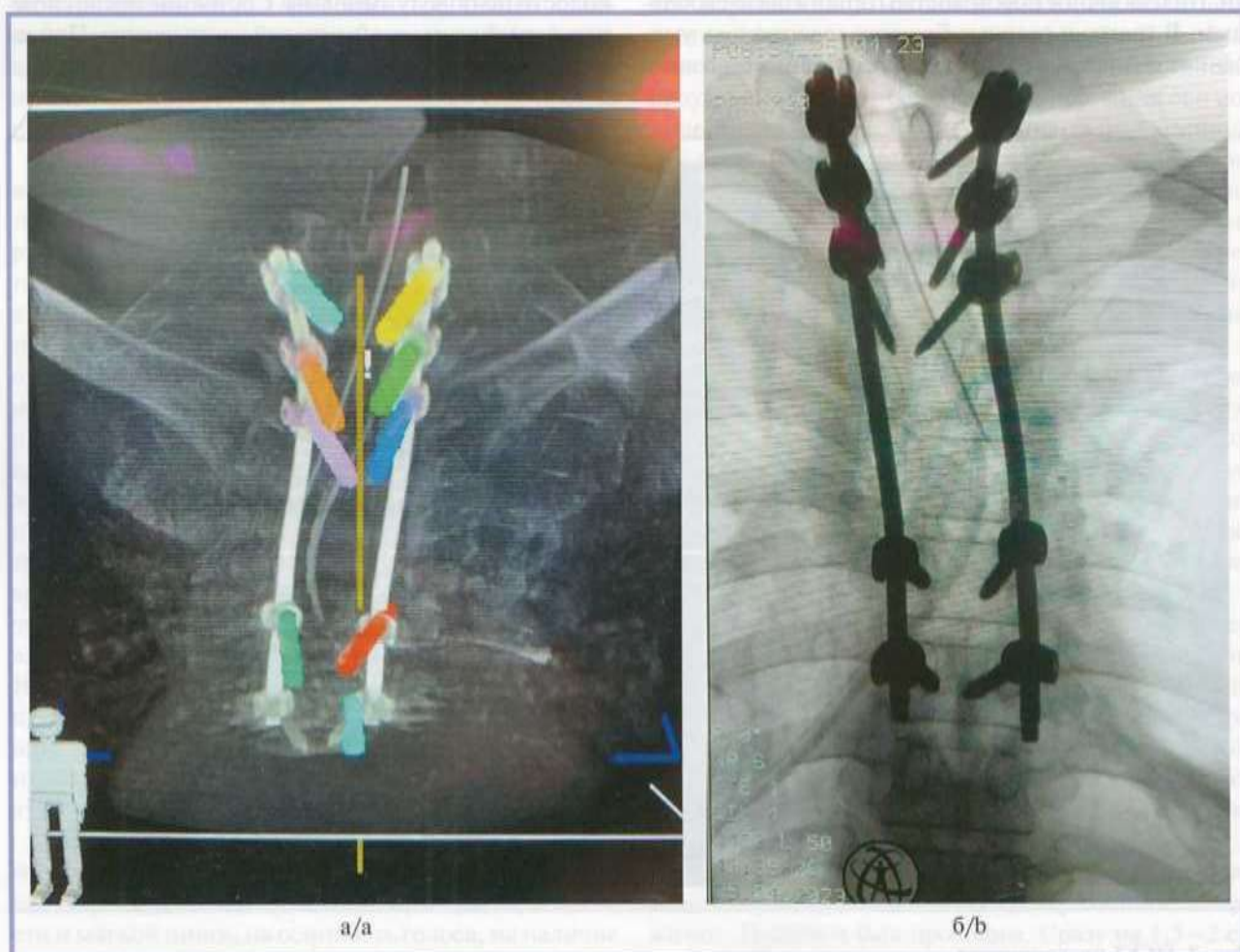
**Fig. 2.** CT of the spine. Vertebral destruction with spine fracture and spinal column displacement along the axis, complete spinal cord intersection.

The destruction of the vertebra is determined with a fracture of the spine and displacement of the spinal column along the axis, with a complete intersection of the spinal cord.

Расширенный консилиум с участием торакального хирурга, анестезиолога-реаниматолога, травматолога-вертебролога, врача-эндоскописта, клинического фармаколога принял решение минимизировать риск оперативного вмешательства у исходно тяжелого пациента. Первым этапом произвели разобщение трахеопищеводного свища из шейного доступа по классическим принципам. В качестве доступа выбрали цервикотомию по медиальному краю грудиноключичнососцевидной мышцы слева. Обнаружили выраженный рубцовый процесс после предшествующего вскрытия абсцесса мягких тканей шеи. Это создавало технические сложности при дифференцировке тканей. При выделении трахеи, учитывая уже имевшийся левосторонний паралич гортани, нижний гортанный нерв слева не визуализировали. После локального выделения зоны трахеи и пищевода свищ пересекли и образовавшиеся дефекты в органах ушили отдельными викриловыми швами. При этом

пищевод ушили двумя слоями. Органы разобщили между собой за счет прилежащих мышц шеи. Мышцы были рубцово изменены, но хорошо кровоснабжались и их расценили как пригодные для изоляции швов. Послеоперационный период протекал без особенностей. Рана зажила первичным натяжением. Парентеральное питание в течение 5 суток. На 3-и сутки питательную смесь начали вводить в желудок через гастростому малыми порциями. Затем, после эзофагографии с использованием водорастворимого контрастного вещества, разрешили прием пищи и жидкости через рот в ограниченном количестве. Остальной объем питания продолжали вводить через гастростому. На 10-е сутки объем пищи через рот стал достаточным. Аспирационный синдром купирован. Гастростомическую трубку удалили, и через 3–4 сут гастростома закрылась самостоятельно.

Спустя 20 дней после первой операции выполнили второй этап хирургического лечения — спон-



**Рис. 3.** Интраоперационная лучевая диагностика.

а — интраоперационный контроль с помощью 3D-флуороскопии; б — рентгенограмма грудного отдела позвоночника после установки стабилизирующей конструкции.

**Fig. 3.** Intraoperative X-ray diagnostics.

а — intraoperative control using 3D fluoroscopy; б — thoracic spine X-ray image after fusion surgery.

дилосинтез Th<sub>I</sub>—Th<sub>III</sub>, Th<sub>VI</sub>—Th<sub>VII</sub>. Декомпрессионная ламинэктомия Th<sub>IV</sub>—Th<sub>V</sub>. Произвели линейный разрез кожи и фасции длиной 1 см в проекции остистого отростка Th<sub>IX</sub>. С фиксацией за остистый отросток установили трекер навигационной системы. Выполнили интраоперационную МСКТ позвоночника на уровне Th<sub>I</sub>—Th<sub>VIII</sub>. Пациента зарегистрировали на навигационной станции и по выполненному КТ произвели планирование установки транспедикулярных винтов на уровне Th<sub>I</sub>—Th<sub>III</sub>, Th<sub>VI</sub>—Th<sub>VII</sub>. В намеченной области выполнили линейный разрез над остистыми отростками на уровне Th<sub>I</sub>—Th<sub>VII</sub>. Далее с использованием навигации шилом и метчиком сформированы каналы для винтов на уровне Th<sub>I</sub>—Th<sub>III</sub>, Th<sub>VI</sub>—Th<sub>VII</sub>, в которые установлены опорные винты (4,5×35 мм — 6 шт., 5,5×40 мм — 4 шт.). Далее произвели декомпрессионную ламинэктомию на уровне Th<sub>III</sub>—Th<sub>V</sub>. Отмечалась деформация позвоночного канала с критическим сжатием на уровне Th<sub>IV</sub>—Th<sub>V</sub> за счет ротации и трехплоскостного смещения позвонков на этом уровне. Попытки реклинации оказались безуспешными из-за консолидации позвонков. С учетом давности травмы и результатов магнитно-резонансной томографии мобилизация пораженных сегментов путем остеотомии с восстановлением оси позвоночника признана нецелесообразной ввиду высокой травматичности. Дуральный мешок пульсировал. Концы винтов скреплены про-

дольными балками, уложенными вдоль остистых отростков фиксируемых позвонков. Редукция и фиксация штанг к опорным винтам осуществлена блокираторами, после чего проверили стабильность системы как механически, так и рентгенологически (рис. 3).

Послеоперационный период протекал гладко. Вертикализировать больного начали с 10-х суток после операции. Болевого синдрома и усугубления неврологической симптоматики не отмечено. Стабилизацию позвоночника контролировали рентгенологически и при МСКТ (рис. 4). Через две недели пациент смог присаживаться в кровати и на коляске с посторонней помощью, проводились ранние реабилитационные мероприятия. В связи с нейрогенной дисфункцией нижних мочевыводящих путей (код МКБ N31.9) пациента обучили методу периодической самокатетеризации мочевого пузыря.

Локальный статус перед выпиской из стационара: послеоперационные раны зажили *per prima*. В эпигастральной области рубцующаяся рана после гастростомы заживала вторичным натяжением, удовлетворительной эпителизации. Восстановлено естественное энтеральное питание. Отмечается увеличение массы тела. Трофических нарушений кожных покровов не было. Таким образом, созданы условия для последующей неврологической реабилитации, чтобы больной мог самостоятельно передвигаться на коляске и осуществить социальную адаптацию. В удовлет-

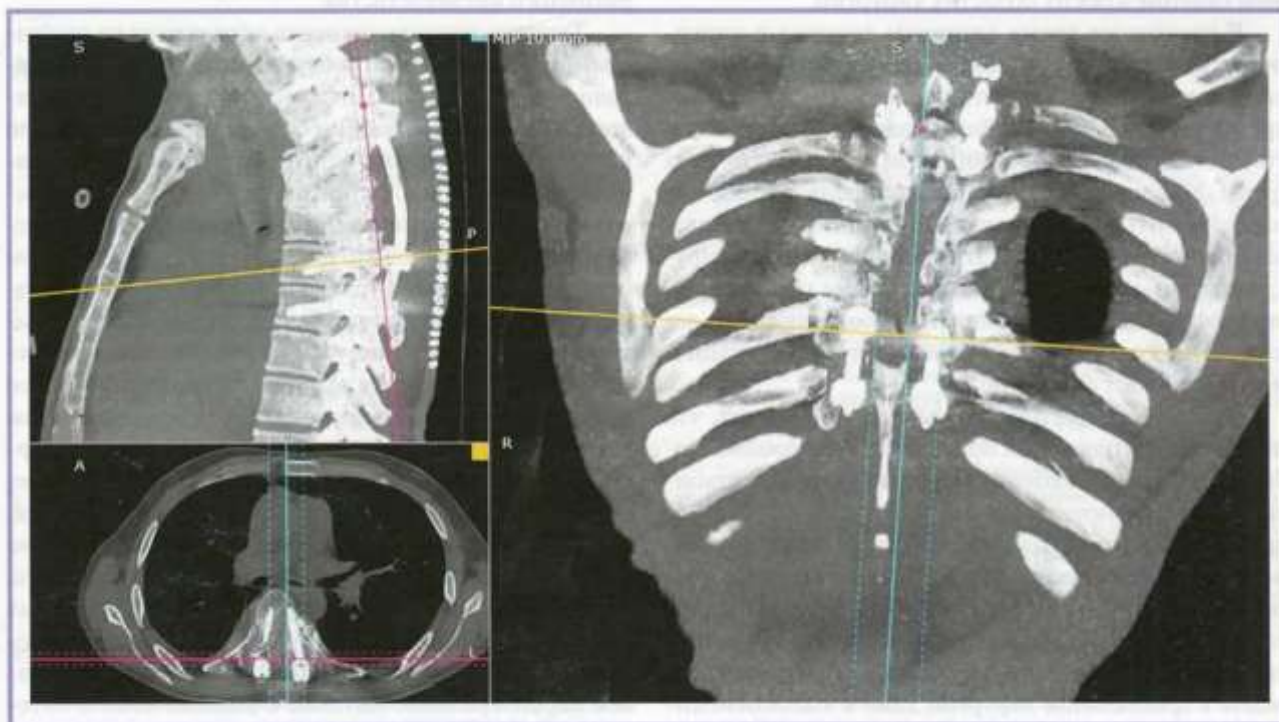


Рис. 4. КТ органов грудной клетки в ближайшем послеоперационном периоде.

Стабилизация позвоночника при помощи металлоконструкций.

Fig. 4. Chest CT in early postoperative period.

Stabilization of the spine by metal structures.

ворительном состоянии пациента выписали в больницу восстановительного лечения для прохождения реабилитации по второму периоду.

## Обсуждение

Лечение пациента осложнялось наличием двух конкурирующих заболеваний — трахеопищеводный свищ с аспирационным синдромом и тяжелое повреждение позвоночника с нестабильностью последнего и полным анатомическим повреждением спинного мозга с последующим развитием нижней параплегии, нарушением функции тазовых органов. Респираторно-пищеводный свищ и аспирационный синдром были абсолютным показанием к операции. Однако строгий постельный режим, невозможность ранней активизации больного и придания его телу вертикального положения для адекватного откашливания мокроты, имеющиеся трофические нарушения повышали риск развития послеоперационных осложнений. С другой стороны, операция, направленная на стабилизацию позвоночника, в условиях наличия очага гнойного воспаления, аспирационного синдрома также была связана с риском послеоперационных осложнений. Нельзя не учитывать и тот факт, что обе операции требовали специализированной высокотехнологичной хирургической помощи, подготовленных команд, обладающих подобным опытом в обеих областях хирургии.

В настоящее время алгоритм лечения и хирургические аспекты при трахеопищеводном свище достаточно хорошо разработаны [2–5, 7–11]. Однако практически всегда подобные больные имеют сопутствующие заболевания или последствия различных травм. Как правило, они еще не успели полностью восстановиться после реанимационного периода, астенизированы. Часто у этих больных диагностируют различные гнойно-воспалительные проявления, что на фоне контаминации внутрибольничными лекарственно устойчивыми штаммами микроорганизмов усугубляют ситуацию.

При выборе доступа учитывали тот момент, что спондилолиз относится к операциям, требующим особых стерильных условий. Передний вариант стабилизации позвоночника более надежный. Однако его применить у нашего пациента не представлялось возможным из-за локализации ТПС как очага хронической инфекции непосредственно в области предполагаемого доступа. Нельзя не учитывать и субъективный фактор, касающийся возможного недостаточного опыта в трахеальной хирургии даже в высокоспециализированных многопрофильных медицинских учреждениях. Хирургические заболевания трахеи, в том числе ТПС, являются относительно редкими и поэтому у торакальных хирургов часто отсутствует достаточный опыт, чтобы выполнить радикальную опера-

цию с минимальным риском развития осложнений. При наличии сочетанных патологических процессов эта ситуация усугубляется. В ряде случаев это становится решающим моментом при определении тактики и непосредственно во время самого оперативного вмешательства. Развитие высокотехнологической помощи на территории нашей большой страны неодинаково в разных регионах. Это также приходится учитывать. Наш пациент получил травму и первую помощь, в том числе реанимационную, по месту жительства, за много тысяч километров от центральной части страны. Низкая плотность населения в этом регионе, а также редкость хирургических болезней трахеи объясняют недостаточный клинический опыт в соответствующих местных медицинских учреждениях. Развитие цифровых медицинских технологий позволило первоначально оказать консультативную помощь в лечении этого больного по телеконференц-связи. В тот момент уже была определена тактика и логистика транспортировки пациента в Москву. Таким образом, несмотря на прогресс трахеальной хирургии, на то, что эти операции стали возможными в сети практического здравоохранения, лечением сложных пациентов с сочетанными заболеваниями, требующими нескольких оперативных вмешательств, продолжают заниматься в экспертных хирургических центрах. Телемедицинские консультации при этом оказываются очень полезными и позволяют сортировать больных по сложности предполагаемого оперативного вмешательства.

Тактику лечения пациента определили на расширенном консилиуме с привлечением хирурга травматолога-вертебролога. Показания к операциям на трахее и позвоночнике были абсолютными. Однако было принято решение выполнить оперативные вмешательства в два этапа. Основаниями для подобной тактики была локализация свища в цервикальном отделе трахеи, что требовало шейного доступа. При этом процесс заживления трахеи и пищевода, реабилитации ожидался достаточно быстро, что позволило выполнить второй этап хирургического лечения в короткие сроки. Что касается ведения послеоперационного периода у тяжелых неврологических больных, в том числе при пара- и тетраплегии травматического вертебрального генеза, и которых оперировали на трахее, то имеющийся в клинике опыт позволял надеяться, что при предполагаемом объеме операции развитие послеоперационных осложнений удастся избежать. Заранее был запланирован курс послеоперационных санационных бронхоскопий, антибактериальная терапия с учетом чувствительности микрофлоры, полное парентеральное питание с подключением энтерального через 5–6 дней и введением питательных смесей в желудок через гастростому. Предполагалась и возможная корректировка протокола послеоперационного ведения пациента в зависимости от клинической ситуации.

Больные, получившие травму позвоночника с поперечным повреждением спинного мозга, могут оставаться в группе повышенного риска из-за недостаточного фиксирования фрагментов позвоночника. При этом возможны фатальные осложнения как непосредственно в момент повторного перелома, так и в отсроченный период при усугублении неврологической симптоматики. Стабилизация позвоночника металлическими конструкциями, даже без попыток восстановления непрерывности спинного мозга, имеет благоприятный эффект в плане возможной вертикализации пациента и создания лучших условий для неврологической и социальной реабилитации пострадавшего. При подобной активизации пациента прогнозируется уменьшение риска тромбэмболических осложнений, воспалительного процесса в трахеобронхиальном дереве, что часто диагностируют у лежачих пациентов. При нижней параплегии возможность сидеть, самостоятельно передвигаться в коляске и работать в особых условиях позволяет социально адаптировать человека и вернуть его к общественной жизни. Это немаловажно как для самого больного, так и для окружающих его родственников, которые ухаживают за ним.

Таким образом, лечение больного было осуществлено в высокоспециализированном многопрофильном учреждении экспертного уровня, в котором имелись специалисты с опытом как трахеальной хирур-

гии, так и вертебрологии. Это позволило осуществить план лечения и получить ожидаемые результаты с минимальным риском послеоперационных осложнений. Это свидетельствует о целесообразности оказания помощи с хирургическими заболеваниями трахеи в специализированных клиниках. Осложняющим фактором может быть удаленность различных регионов Сибири и Дальнего востока от таких учреждений. На первом этапе существенную помощь могут оказать цифровые технологии, когда есть возможность получения консультативной помощи для определения тактики лечения, его времени и выбора оптимального медицинского учреждения, способного выполнить радикальную операцию. Тактика хирургического лечения пациентов с поражением трахеи и других органов, в том числе позвоночника, определяется индивидуально. Каких-либо стандартов при этом нет. Одномоментное хирургическое лечение или очередность этапных операций определяется индивидуально. В первую очередь следует выполнять коррекцию наиболее опасных проявлений заболевания, таких как аспирационный синдром при ТПС. При лечении следует учитывать возможность социальной реабилитации больного, возвращение его к труду в особых условиях.

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

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бызов Н.В., Кругов А.В. Вакуум-аспирационная терапия приобретенного трахеопищеводного свища у больного с грубым неврологическим дефицитом. *Тольяттинский медицинский консилиум*. 2017;5-6:63-66.  
Byzov NV, Krugov AV. Vacuum aspiration therapy of acquired tracheoesophageal fistula in a patient with severe neurological deficit. *Togliatti Medical Council*. 2017;5-6:63-66. (In Russ.).
2. Вишневецкая Г.А., Паршин В.Д., Паршин В.В., Чернова Е.А. Разобщение трахеопищеводного свища с субтотальной резекцией трахеи по поводу ее стеноза. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2012;16(2):87-89.  
Vishnevskaya GA, Parshin VD, Parshin VV, Chernova EA. Dissociation of the tracheoesophageal fistula with subtotal resection of the trachea due to its stenosis. *Circulatory pathology and cardiac surgery*. 2012;16(2):87-89. (In Russ.).
3. Лестева Н.А., Кондратьев С.А., Неждоровина В.Г., Кондратьев А.Н., Солоницын Е.Г., Данилов Н., Козак А.Р., Ли В.Ф., Мортада М.М., Яблонский П.К. Мультидисциплинарный подход к лечению пациентки с последствиями тяжелой черепно-мозговой травмы и трахеопищеводным свищом. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2021;180(2):63-68. (In Russ.).
4. Морозов А.М., Мохов Е.М., Кадыков В.А., Ольшевская А.С., Духанина М.В., Пахомов М.А. Трахеопищеводный свищ, как ятрогенное осложнение политравмы, проявления, диагностика, лечение. *Сибирское медицинское обозрение*. 2020;1(121):84-88.  
Morozov AM, Mokhov EM, Kadykov VA, Olshevskaya AS, Dukhanina MV, Pakhomov MA. Tracheoesophageal fistula as an iatrogenic complication of polytrauma, manifestations, diagnosis, treatment. *Siberian Medical Review*. 2020;1(121):84-88. (In Russ.).
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. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;(1):13-22.  
Parshin VD, Avdeyev SN, Rusakov MA, Parshin AV, Ursov MA, Parshin VV, Merzhoyeva ZM. Lecheniye rubtsovogo stenoza trakhei i trakeopishchevodnogo svishcha u bol'nykh, perenessikh COVID-19-pnevmoniyu. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;(1):13-22. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202301113>
6. Паршин В.Д., Вишневецкая Г.А., Паршин В.В., Шарипжанова Р.Д. Транстрахеальный доступ при мультифокальном трахеопищеводном свище. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2013;7:55-57.  
Parshin VD, Vishnevskaya GA, Parshin VV, Sharipzhanova RD. Transtrakheal'nyy dostup pri mul'tifokal'nom trakheo-pishchevodnom svishche. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2013;7:55-57. (In Russ.).
7. Скворцов М.Б., Нечаев Е.В., Боричевский В.И. Трансорганное закрытие трахеопищеводного свища и последующее лечение его последствий. *Сибирский медицинский журнал*. 2015;133(2):125-132.  
Skvortsov MB, Nechaev EV, Borichevsky VI. Transorgan closure of the tracheoesophageal fistula and subsequent treatment of its consequences. *Siberian Medical Journal*. 2015;133(2):125-132. (In Russ.).
8. Чепурной Г.И., Кацупеев В.Б., Чепурной М.Г., Лейга А.В., Носачев Е.А., Розин Б.Г., Винников В.В. Особенности хирургического лечения трахеопищеводного свища. *Детская хирургия*. 2014;18(4):54-55.  
Chepurnoy GI, Katsupeev VB, Chepurnoy MG, Leiga AV, Nosachev EA, Rozin BG, Vinnikov VV. Features of surgical treatment of tracheoesophageal fistula. *Children's surgery*. 2014;18(4):54-55. (In Russ.).



9. Шевченко Ю.Л., Аблицов А.Ю., Аблицов Ю.А., Василяшко В.И., Орлов С.С., Сусов Р.П. Хирургическое лечение трахеопищеводного свища неопухолевой этиологии. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2021;16(3):95-100. Shevchenko YuL, Ablitsov AYu, Ablitsov YuA, Vasilashko VI, Orlov SS, Susov RP. Surgical treatment of tracheoesophageal fistula of non-tumor etiology. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center. N.I. Pirogov*. 2021;16(3):95-100. (In Russ.).
10. Alslaim HS, Banooni AB, Shaltaf A, Novotny NM. Tracheoesophageal fistula in the developing world: are we ready for thoracoscopic repair? *Pediatric surgery international*. 2020;36(5):649-654. <https://doi.org/10.1007/s00383-020-04639-7>
11. Bibas BJ, Cardoso P, Minamoto H, Pêgo-Fernandes PM. Surgery for intrathoracic tracheoesophageal and bronchoesophageal fistula. *Annals of translational medicine*. 2018;6(11):210. <https://doi.org/10.21037/atm.2018.05.25>
12. Chen Y, Guo R, Rao L, Ye H. Early tracheoesophageal fistula after tracheotomy: A case report with literature review. *Asian journal of surgery*. 2021;44(9):1227-1228. <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2021.06.014>
13. Koch M, Vasconcelos Craveiro A, Mantsopoulos K, Sievert M, Gostian AO, Iro H. Analysis of surgical treatment strategy and outcome factors in persistent tracheoesophageal fistula: a critical analysis of own cases and review of the literature. *European review for medical and pharmacological sciences*. 2022;26(1):257-269. [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_202201\\_27776](https://doi.org/10.26355/eurrev_202201_27776)
14. Ramai D, Bivona A, Latson W, Ofosu A, Ofori E, Reddy M, Adler DG. Endoscopic management of tracheoesophageal fistulas. *Annals of gastroenterology*. 2019;32(1):24-29. <https://doi.org/10.20524/aog.2018.0321>
15. Trivisonno A, Nachira D, Boškoski I, Porziella V, Di Rocco G, Baldari S, Toietta G. Regenerative medicine approaches for the management of respiratory tract fistulas. *Stem cell research & therapy*. 2020;11(1):451. <https://doi.org/10.1186/s13287-020-01968-1>

Поступила 10.05.2023

Received 10.05.2023

Принята к печати 07.06.2023

Accepted 07.06.2023

## Первичная внутрикостная кавернозная гемангиома костей черепа: обзор литературы и описание клинического наблюдения хирургического лечения

© Е.А. НЕНАШЕВ, С.А. ВАСИЛЬЕВ, Е.В. ВАНДАЕВА, Р.С. ЛЕВИН

ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Россия

### Резюме

Первичная внутрикостная кавернозная гемангиома (ПВКГ) — редкое доброкачественное образование сосудистого происхождения, которое чаще встречается в телах позвонков и крайне редко в костях свода черепа. Впервые данное заболевание описал J. Toynbee в 1845 г. ПВКГ не всегда можно распознать по рентгенологическим признакам, поэтому следует проводить дифференциальную диагностику с другими, более часто встречающимися образованиями костей свода черепа. Методом лечения является хирургическое удаление образования. При тотальном удалении прогноз благоприятный. Мы представляем описание клинического наблюдения пациентки 65 лет с асимптомным образованием правой теменной кости. При КТ костей черепа выявлено остеолитическое образование, которое было полностью удалено с последующей краниопластикой. Гистологический диагноз: внутрикостная кавернозная гемангиома.

**Ключевые слова:** ПВКГ, образование костей черепа.

### Информация об авторах:

Ненашев Е.А. — <https://orcid.org/0000-0002-6778-7835>

Васильев С.А. — <https://orcid.org/0000-0001-8456-0053>

Вандаева Е.В. — <https://orcid.org/0000-0002-4658-2259>

Левин Р.С. — <https://orcid.org/0000-0002-2799-8769>

**Автор, ответственный за переписку:** Ненашев Е.А. — e-mail: [nenashevmd@gmail.com](mailto:nenashevmd@gmail.com)

### Как цитировать:

Ненашев Е.А., Васильев С.А., Вандаева Е.В., Левин Р.С. Первичная внутрикостная кавернозная гемангиома костей черепа: обзор литературы и описание клинического наблюдения хирургического лечения. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;11:113–117. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023111113>

## Primary intraosseous cavernous hemangioma of the cranium: a case report

© Е.А. NENASHEV, S.A. VASILIEV, E.V. VANDAEVA, R.S. LEVIN

Petrovsky National Research Center of Surgery, Moscow, Russia

### Abstract

Primary intraosseous cavernous hemangioma (PICH) is a rare benign vascular tumor. This neoplasm is common in the spine and less common in skull. Toynbee J. first described this tumor in 1845. PICH of the cranium does not always have typical X-ray features and should be always differentiated with other more common skull lesions. Surgical resection is preferable since total resection is followed by favorable prognosis. We present a 65-year-old patient with asymptomatic tumor of the right parietal bone. CT revealed osteolytic lesion that required total resection and skull repair. Histopathological analysis revealed intraosseous cavernous hemangioma.

**Keywords:** PICH, skull tumor.

### Information about the authors:

Nenashev E.A. — <https://orcid.org/0000-0002-6778-7835>

Vasiliev S.A. — <https://orcid.org/0000-0001-8456-0053>

Vandaeva E.V. — <https://orcid.org/0000-0002-4658-2259>

Levin R.S. — <https://orcid.org/0000-0002-2799-8769>

**Corresponding author:** Nenashev E.A. — e-mail: [nenashevmd@gmail.com](mailto:nenashevmd@gmail.com)

### To cite this article:

Nenashev EA, Vasiliev SA, Vandaeva EV, Levin RS. Primary intraosseous cavernous hemangioma of the cranium: a case report. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;11:113–117. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023111113>

Первичная внутрикостная кавернозная гемангиома (ПВКГ) является редким, доброкачественным, медленно растущим остеолитическим образованием сосудистого происхождения, обычно возникающих в телах позвонков и составляющая от 0,7 до 1% от всех костных новообразований [1]. В свою очередь, ПВКГ в костях черепа является крайне редким образованием, составляющим около 0,2% от всех костных опухолей [2, 3]. Его первым описанием является сообщение в журнале *Lancet* доктора J. Toynbee в 1845 г. [4]. После этого в литературе было описано всего несколько случаев данных мальформаций в костях черепа. На данный момент с помощью таких крупнейших баз данных, как PubMed and SCOPUS, по запросу «cavernous hemangiomas» и «scull or calvarium of skull base of cranium» найдено описание всего 77 наблюдений ПВКГ в костях черепа [5].

Патогенез до настоящего времени остается неясным. Некоторые авторы сообщают о роли травмы в развитии ПВКГ [6], однако убедительных данных за корреляцию нет. Одна из теорий предполагает развитие мальформации вследствие аномальной дифференциации

сосудов диплоического пространства [7]. Однако хорошо известно, что у детей до двухлетнего возраста отсутствуют сосуды диплоического пространства, но в литературе встречаются случаи возникновения данных образований у детей [8]. Чаще всего ПВКГ встречается в среднем возрасте, с некоторым преобладанием у женщин 1,4:1. Самой частой локализацией среди костей черепа является лобная кость, затем теменная, височная и реже всего встречается в затылочной кости [5].

Клинические проявления зависят от размера мальформации. Небольших размеров образования могут на протяжении длительного времени оставаться бессимптомными. Среди основных клинических симптомов ПВКГ является локальное безболезненное выбухание, а также головная боль [3].

Основными методами диагностики ПВКГ, как и многих других заболеваний, является КТ и МРТ. При КТ отмечается остеолитическое увеличение диплоического пространства с характерными признаками в виде сот или «лучистой звезды». При МРТ на T1 взвешенных изображениях образование чаще выглядит гипоинтенсивным, при T2 взвешенных изображениях ги-

#### Дифференциальная диагностика ПВКГ с другими заболеваниями Differential diagnosis of PICH with other diseases

Заболевание	Клинические симптомы	Рентгенологические признаки
Остеома	Медленно растущие образования, обычно асимптомные	КТ: маленькие, хорошо ограниченные круглые или овальные плотные гомогенные образования. МРТ: T1 — низкий сигнал, T2 — возможны низкий и высокий сигналы. Не накапливает контрастное вещество
Метаастазы	Обычно при сопутствующем раке молочной железы, легкого, простаты, почки, щитовидной железы. Чаще бессимптомны	Могут быть множественными, хорошо ограниченными остеолитическими образованиями с распространением на прилежащие мягкие ткани. При МРТ чаще гомогенно накапливают контрастное вещество
Внутрикостная менигиома	Чаще в виде безболезненных образований у женщин в возрасте 50–60 лет	КТ: остеосклеротическое поражение с деструктивными неровными и заостренными краями. МРТ: при T1 сигнал низкой интенсивности, при T2 различной интенсивности сигнал. Контрастное вещество не накапливает
Гистиоцитоз из клеток Лангерганса	Клиническая картина варьируется, от бессимптомных до болезненных образований	КТ: неравномерное поражение внутренней и внешней костных пластин со скошенными краями. В центре поражения возможен участок интактной костной ткани. МРТ: обычно сильно накапливает контрастное вещество
Эпидермоидная и дермоидная кисты	Безболезненное подкожное образование, чаще в возрасте от 30 до 40 лет	КТ: хорошо ограниченное гиподенсное остеолитическое поражение со склеротичными краями, возможно поражение внутренней и наружной пластин. МРТ: при T1 и T2 сигнал схож с таковым от жидкости. Высокоинтенсивный сигнал при DWI. Контрастное вещество не накапливает
Аневризмальная костная киста	Чаще у детей и подростков	Остеолитическое поражение с резко очерченными склеротичными краями
Фиброзная дисплазия	Обычно безболезненные обширные образования, поражающие одну или несколько костей свода черепа и лицевого скелета	МРТ: гипоинтенсивное при T1, различной интенсивности сигнал при T2
Болезнь Педжета	Обычно асимптомное образование одной или нескольких костей, чаще в возрасте старше 55 лет	КТ: однородное утолщение костей свода черепа. МРТ: На ранних стадиях при T2 высокоинтенсивный сигнал с накоплением контрастного вещества. На поздних стадиях в результате жирового преобразования костного мозга сигнал при T2 гипоинтенсивный

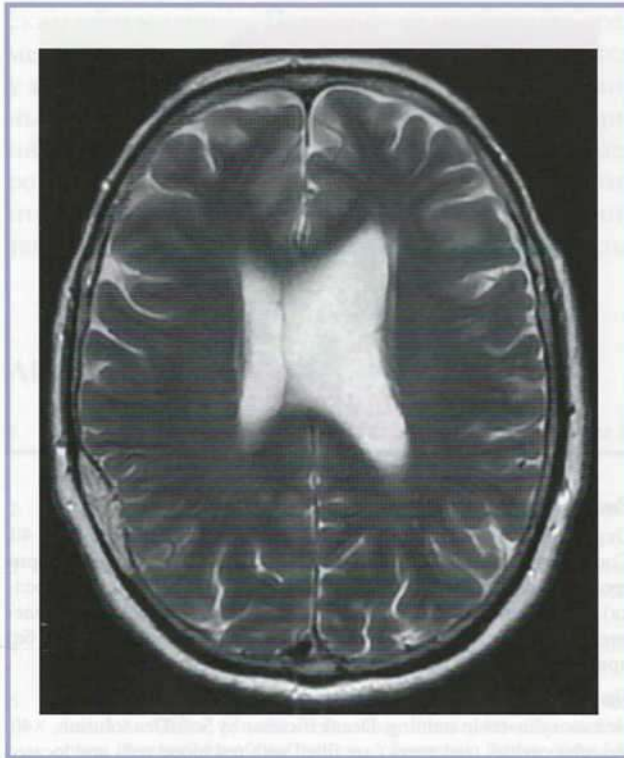


Рис. 1. Магнитнорезонансная томограмма головного мозга в режиме T2.  
Fig. 1. T2WI of the brain.

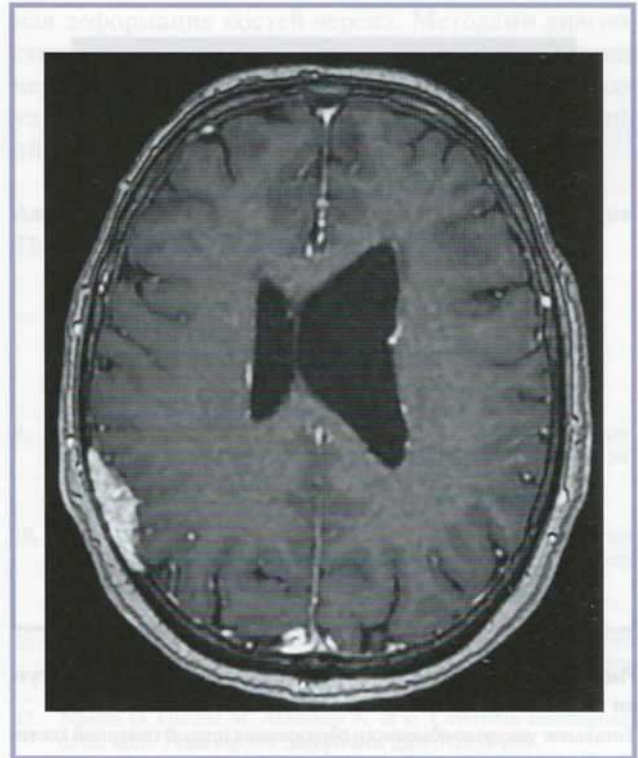


Рис. 2. Магнитнорезонансная томограмма головного мозга с контрастным усилением.  
Fig. 2. Contrast-enhanced MRI.

перинтенсивным. Образование гомогенно накапливает контрастное вещество при КТ и при МРТ [7, 9–12].

Дифференциальную диагностику следует проводить с такими заболеваниями, как внутрикостная менигиома, гистиоцитоз клеток Лангерганса, метастазы, дермоидная и эпидермоидная кисты, остеома, аневризмальная костная киста, фиброзная дисплазия, болезнь Педжета (см. таблицу) [13–15].

Методом лечения является хирургическое удаление мальформации. При тотальном удалении крайне редко возможен рецидив заболевания [5].

#### Описание клинического наблюдения

В клинику обратилась пациентка К. 65 лет, у которой после проведения планового МРТ головного мозга было выявлено остеолитическое гиперваскулярное объемное образование правой теменной кости, без признаков воздействия на вещество головного мозга с накоплением контрастного вещества (рис. 1, 2). При КТ костей черепа установлено, что наружная и внутренняя кортикальные пластинки не поражены (рис. 3). Пациентке проведено хирургическое лечение в виде микрохирургического удаления объемного образования правой теменной кости, пластики костного дефекта титановой пластиной. При операции отмечались обширные венозные лакуны внутри

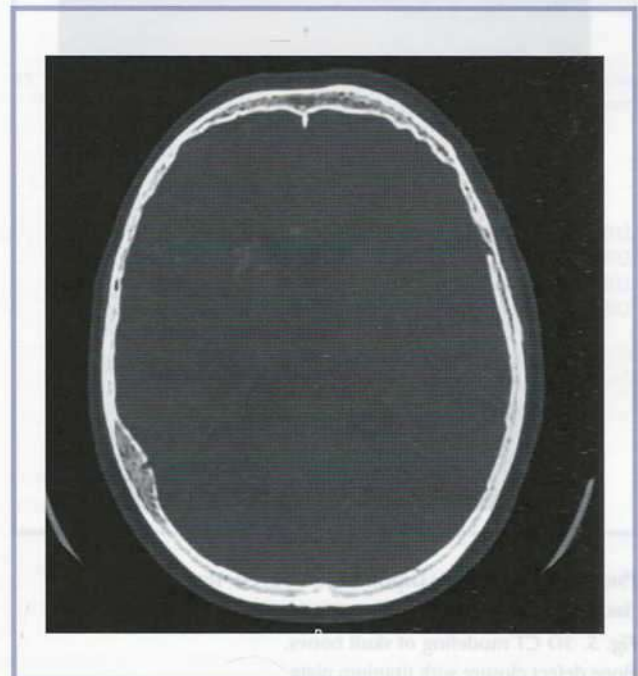
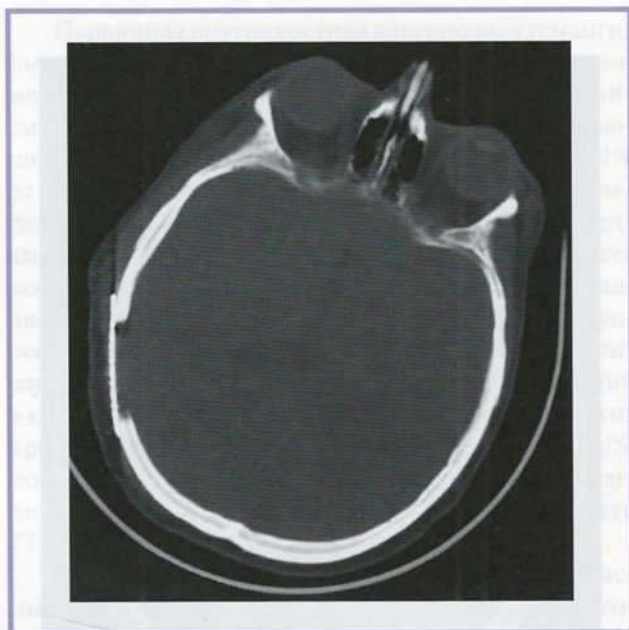


Рис. 3. Компьютерная томограмма костей черепа. Видны интактные наружная и внутренняя костные кортикальные пластинки. Наблюдаются характерные признаки ПВКГ в виде «сот» и «лучистой звезды».

Fig. 3. Skull CT. Intact outer and inner cortical plates. Typical signs of PICH are visible («honeycombs» and «radiant stars»).

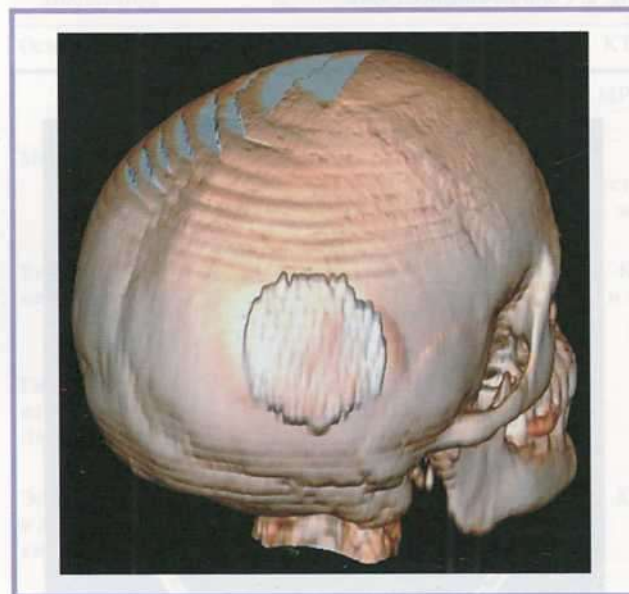


**Рис. 4.** Компьютерная томограмма костей черепа на 1-е сутки после операции.

Тотальное удаление объемного образования правой теменной кости.

**Fig. 4.** Skull CT on the 1<sup>st</sup> day after surgery.

Total resection of the right parietal bone tumor.



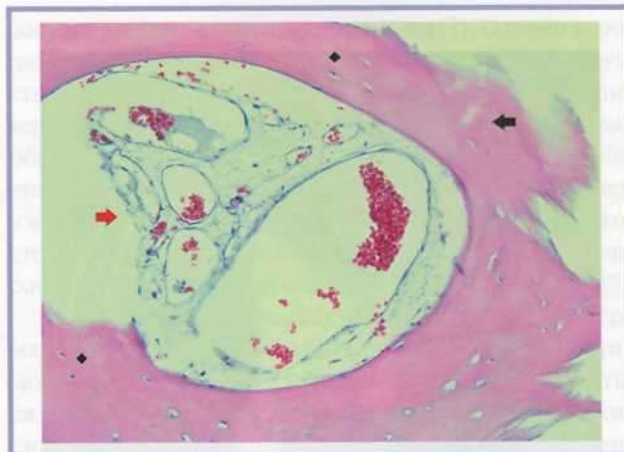
**Рис. 5.** КТ-3D моделирование костей черепа.

Закрытие костного дефекта титановой пластиной.

**Fig. 5.** 3D CT modeling of skull bones.

Bone defect closure with titanium plate.

образования. Выполнено его тотальное удаление. Время операции составило 40 мин. При контрольной КТ костей черепа данных за не удаленные остатки не выявлено (рис. 4, 5). При макроскопическом исследовании образование представлено множеством мелких



**Рис. 6.** Микрофотография удаленной опухоли.

Окраска гематоксилин-эозин. Декальцинация СофтиДек. Ув. 40. Сосудистые каверны (красная стрелка) заполнены цельными эритроцитами, расположены в толще костных трабекул (черная стрелка). При большом увеличении в толще костных трабекул определяются типичные остеобласты и остециты (черные ромбы), без признаков атипии и фигур патологических митозов.

**Fig. 6.** Microscopic image of tumor.

Hematoxylin-eosin staining. Decalcification by SoftiDec solution,  $\times 40$ . Vascular cavities (red arrow) are filled with red blood cells and located inside osseous trabeculae (black arrow). At high magnification, typical osteoblasts and osteocytes (black diamonds) are visualized inside osseous trabeculae without signs of atypia and abnormal mitoses.

фрагментов костной ткани сероватого цвета с бурыми вкраплениями и участками ячеистого вида. Проведена декальцинация материала.

Микроскопическое исследование: Образование относится к доброкачественным мезенхимальным опухолям, состоящим из множества тонкостенных сосудов, формирующих каверны, заполненные геморрагическим содержимым. Выстилка соответствует нормальному сосудистому эндотелию. Каверны расположены в толще трабекул теменной кости. Структурные элементы кости сохранены, определяются типичные остециты, остеобласты без некрозов и патологических митозов, что исключает злокачественный характер роста. Однако наблюдается нарушение архитектуры кости в виде дистрофических изменений костного матрикса, определяются микрокальцинаты (рис. 6). Гистологическое заключение: кавернозная гемангиома теменной кости.

Пациентка в удовлетворительном состоянии без неврологического дефицита выписана на 4-е сутки после операции.

## Заключение

Таким образом, первичная внутрикостная кавернозная гемангиома является крайней редким (около 0,2% от всех костных объемных образований) медленно растущим доброкачественным остеолитиче-

ским образованием. Патогенез до настоящего времени остается неясным. Чаше ПВКГ встречаются у женщин в среднем возрасте. По локализации данные образования преобладают в лобной кости. Клинические проявления, как правило, зависят от размеров образования. При небольших размерах — асимптомны, при крупных размерах возможно появление таких симптомов, как головная боль, а также визуаль-

ная деформация костей черепа. Методами диагностики являются МРТ головного мозга и КТ костей черепа. Методом лечения является хирургическое удаление, при тотальном удалении которого рецидив маловероятен.

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

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Park BH, Hwang E, Kim CH. Primary intraosseous hemangioma in the frontal bone. *Arch Plast Surg*. 2013;40:283-285. <https://doi.org/10.5999/aps.2013.40.3.283>
2. Wyke DB. Primary hemangioma of the skull: a rare cranial tumor. *Am J Roentgenol*. 1949;61:302-316.
3. Liu JK, Burger PC, Harnsberger HR, et al. Primary intraosseous skull base cavernous hemangioma: case report. *Skull Base*. 2003;13:219-228. <https://doi.org/10.1055/s-2004-817698>
4. Toynbee J. An account of two vascular tumours developed in the substance of bone. *Lancet*. 1845;2:676.
5. George A Alexiou, Marios Lampros, Maria M Gavra, Nikolaos Vlachos, John Ydreos, Efstathios J Boviatsis. Primary Intraosseous Cavernous Hemangioma of the Cranium: A Systematic Review of the Literature. *World Neurosurg*. 2022;164:323-329. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.05.107>
6. Rumana M, Khursheed N, Farhat M, et al. Congenital intraosseous cavernous hemangioma of the skull: an unusual case. *Pediatr Neurosurg*. 2013;49:229-231. <https://doi.org/10.1159/000363328>
7. G.L. Prasad, K. Pai. Pediatric cranial intraosseous hemangiomas: a review. *Neurosurg Rev*. 2018;41:109-117. <https://doi.org/10.1007/s10143-016-0779-7>
8. Martínez-Lage JF, Torroba MA, Cuartero Pérez B, Almagro MJ, López López-Guerrero A, de la Rosa P. Cavernous hemangiomas of the cranial vault in infants: a case-based update. *Childs Nerv Syst*. 2010;26:861-865. <https://doi.org/10.1007/s00381-010-1151-9>
9. Dogan S, Kocaeli H, Sahin S, Korfali E, Saraydaroglu O. Large cavernous hemangioma of the frontal bone. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2005;45:264-267. <https://doi.org/10.2176/nmc.45.264>
10. García-Marín V, Ravina J, Trujillo E, González-Feria L. Symptomatic cavernous hemangioma of the occipital condyle treated with methacrylate embolization. *Surg Neurol*. 2001;56:301-303. [https://doi.org/10.1016/S0090-3019\(01\)00613-9](https://doi.org/10.1016/S0090-3019(01)00613-9)
11. Kumar NA, Ranganadham P, Bhaskar G, Chowdhury AR. Multiple calvarial cavernous haemangiomas: case report and review of the literature. *Neuroradiology*. 1996;38(suppl 1):83-85.
12. Naama O, Gazzaz M, Akhaddar A, et al. Cavernous hemangioma of the skull: 3 case reports. *Surg Neurol*. 2008;70:654-659. <https://doi.org/10.1016/j.surneu.2007.05.052>
13. Yang Yi, Guan Jian, Ma Wenbin, Li Yongning, Xing Bing, Ren Zuyuan, Su Changbao, Wang Renzhi Primary Intraosseous Cavernous Hemangioma in the Skull. *Medicine*. 2016;95:Issue 11:e3069. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000003069>
14. Tyagi DK, Balasubramaniam S, Sawant HV. Giant primary ossified cavernous hemangioma of the skull in an adult: a rare calvarial tumor. *J Neurosci Rural Pract*. 2011;2:174-177. <https://doi.org/10.4103/0976-3147.83587>
15. Patnaik A, Mishra SS, Mishra S, et al. Intradiploic ossified giant cavernous hemangioma of skull with a dural tail sign mimicking primary calvarial meningioma. *Neurol India*. 2012;60:250-252. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.96431>

Получена 23.12.2022

Received 23.12.2022

Принята к печати 02.07.2023

Accepted 02.07.2023

## Венозная гангрена тонкой кишки на фоне коронавирусной инфекции (SARS-COVID-19)

© М.И. МИХАЙЛИЧЕНКО<sup>1</sup>, М.С. КУЗНЕЦОВ<sup>1</sup>, А.А. КРАСИЛЬНИКОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России, Чита, Россия;

<sup>2</sup>ГУЗ «Краевая клиническая больница», Чита, Россия

### Резюме

Пандемия новой коронавирусной инфекции внесла определенные коррективы в современную ургентную медицину. Доказано, что системная дисфункция эндотелия, развивающаяся при COVID-19, во многом определяет и нарушения системы гемостаза. Многочисленными исследованиями показано, что интенсивная адгезия и агрегация тромбоцитов с формированием тромбоцитарных агрегатов, которые выявляются у больных с COVID-19, нарушения функциональной активности системы фибринолиза сочетаются с активацией и тяжелой дисфункцией эндотелия, которая неизбежно приводит к магистральному тромбообразованию и неблагоприятным сосудистым событиям. В современной литературе описаны многочисленные исследования, посвященные флеботромбозам глубоких магистральных вен и фатальной массивной тромбоэмболии легочной артерии на фоне COVID-19. Однако случаев тромбоз-ассоциированных поражений мезентериальных вен с венозным некрозом тонкой кишки нет. Нашей клиникой накоплен существенный опыт лечения и последующего наблюдения пациентов (14 случаев) с венозной гангреной тонкой кишки на фоне выраженной дисфункции эндотелия, провоцируемой COVID-19. Мы представляем клинический случай гангрены подвздошной кишки на фоне перенесенной накануне коронавирусной инфекции у мужчины 40 лет с благоприятным исходом.

**Ключевые слова:** венозный мезентериальный флеботромбоз, новая коронавирусная инфекция, дисфункция эндотелия.

### Информация об авторах:

Михайличенко М.И. — e-mail: [mimikhailichenko@gmail.com](mailto:mimikhailichenko@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-8660-2982>

Кузнецов М.С. — e-mail: [kms2009chita@mail.ru](mailto:kms2009chita@mail.ru); <https://orcid.org/0009-0008-8091-4588>

Красильников А.А. — e-mail: [anton.krasilnikov.96@mail.ru](mailto:anton.krasilnikov.96@mail.ru); <https://orcid.org/0009-0002-5180-1214>

Автор, ответственный за переписку: Михайличенко М.И. — e-mail: [mimikhailichenko@gmail.com](mailto:mimikhailichenko@gmail.com)

### Как цитировать:

Михайличенко М.И., Кузнецов М.С., Красильников А.А. Венозная гангрена тонкой кишки на фоне коронавирусной инфекции (SARS-COVID-19). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;11:118–122. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023111118>

## Venous gangrene of small intestine following coronavirus infection (SARS-COVID-19)

© M.I. MIKHAYLICHENKO<sup>1</sup>, M.S. KUZNETSOV<sup>1</sup>, A.A. KRASILNIKOV<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Chita State Medical Academy, Chita, Russia;

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

### Abstract

The pandemic of a new coronavirus infection has made certain adjustments to modern emergency medicine. Systemic endothelial dysfunction following COVID-19 largely determines hemostatic disorders. Numerous studies revealed that intense platelet adhesion followed by platelet aggregates in COVID-19 patients and functional disorders of fibrinolysis system are combined with activation and severe endothelial dysfunction. The last one inevitably leads to thrombosis and adverse vascular events. There are a lot of studies devoted to deep vein thrombosis and fatal massive pulmonary embolism under COVID-19 infection. However, there are no descriptions of mesenteric thrombosis followed by intestinal wall necrosis. Our experience is based on the treatment and follow-up of 14 patients with venous gangrene of small intestine under COVID-19-induced severe endothelial dysfunction. We present a 40-year-old man with coronavirus infection complicated by ileum gangrene and subsequent favorable outcome.

**Keywords:** venous mesenteric thrombosis, new coronavirus infection, endothelial dysfunction.

### Information about the authors:

Mikhaylichenko M.I. — e-mail: [mimikhailichenko@gmail.com](mailto:mimikhailichenko@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-8660-2982>

Kuznetsov M.S. — e-mail: [kms2009chita@mail.ru](mailto:kms2009chita@mail.ru); <https://orcid.org/0009-0008-8091-4588>

Krasilnikov A.A. — e-mail: [anton.krasilnikov.96@mail.ru](mailto:anton.krasilnikov.96@mail.ru); <https://orcid.org/0009-0002-5180-1214>

Corresponding author: Mikhaylichenko M.I. — e-mail: [mimikhailichenko@gmail.com](mailto:mimikhailichenko@gmail.com)

**To cite this article:**

Mikhaylichenko MI, Kuznetsov MS, Krasilnikov AA. Venous gangrene of small intestine following coronavirus infection (SARS-COVID-19). *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;11:118–122. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023111118>

**Введение**

Пандемия новой коронавирусной инфекции внесла определенные коррективы с современную ургентную медицину. Доказано, что системная дисфункция эндотелия, развивающаяся при COVID-19, во многом определяет и нарушения системы гемостаза [1–3]. Многочисленными исследованиями показано, что интенсивная адгезия и агрегация тромбоцитов с формированием тромбоцитарных агрегатов, которые выявляются у больных с COVID-19, нарушения функциональной активности системы фибринолиза сочетаются с активацией и тяжелой дисфункцией эндотелия, которая неизбежно приводит к магистральному тромбообразованию и неблагоприятным сосудистым событиям.

В современной литературе описаны многочисленные исследования, посвященные флеботромбозам глубоких магистральных вен и фатальной массивной тромбоземболии легочной артерии на фоне COVID-19 [2–6]. Однако случаев тромбоз-ассоциированных поражений мезентериальных вен с венозным некрозом тонкой кишки нет. Нашей клиникой накоплен существенный опыт лечения и последующего наблюдения пациентов (14 случаев) с венозной гангреной тонкой кишки на фоне выраженной дисфункции эндотелия, провоцируемой COVID-19.

Мы представляем клинический случай гангрены подвздошной кишки на фоне перенесенной накануне коронавирусной инфекции у мужчины 40 лет с благоприятным исходом.

**Клинический случай**

Пациент О. обратился за медицинской помощью в ГУЗ «Краевая клиническая больница» г. Чита в декабре 2022 г. через двое суток с момента начала заболевания.

При поступлении предъявлял жалобы на постоянные ноющую боль в правой подвздошной области, тошноту, рвоту, резкую слабость. Незначительные боли появились около трех дней назад в эпигастрии, впоследствии сместились в правую подвздошную область. Начало заболевания пациент с чем-либо не связывал, но указал на перенесенную накануне и лабораторно подтвержденную коронавирусную инфекцию с комплексным лечением в инфекционном стационаре; заболевание протекало в преимущественно легкой степени. Стационарно отмечал появление пери-

одической тянущей боли в правых боковых отделах живота, которая купировалась самостоятельно. Хронические заболевания отрицает.

При осмотре — состояние средней степени тяжести, температура тела 38,7 °С. Язык сухой, обложен налетом. Кожные покровы обычного цвета, сухие; частота дыхательных движений — 22 в мин, частота сердечных сокращений — 100 ударов в мин., артериальное давление — 110 и 70 мм рт.ст. Живот симметричный, вздут, не участвует в дыхательных движениях, напряжен, глубокой пальпации недоступен, в правой подвздошной области и в гипогастрии выявлены положительные симптомы раздражения брюшины. Поясничная область не изменена, безболезненна. Аускультативно перистальтика отсутствует; газы не отходят; ампула прямой кишки пустая. Мочеиспускание безболезненное, самостоятельное. Сопутствующих заболеваний нет.

В ходе клинического лабораторного обследования обнаружены следующие изменения: выраженный лейкоцитоз со значительным палочкоядерным сдвигом лейкоцитарной формулы ( $23,6 \cdot 10^9/\text{л}$ , палочкоядерные нейтрофилы — 17), высокие значения трансаминаз (AST — 43 ед/л, ALT — 34 ед/л), ускоренная скорость оседания эритроцитов (50 мм/ч). При анализе коагулограммы обнаружено снижение активированного частичного тромбопластинового времени (23 с), а также повышенное содержание фибриногена периферической крови (7 г/л). Оставшиеся показатели рутинных лабораторных данных находились в пределах нормальных значений. Выполнено ультразвуковое исследование и компьютерная томография органов брюшной полости. Последние не выявили каких-либо существенных изменений со стороны органов брюшной полости, за исключением повышенной пневматизации тонкой кишки, не исключалась динамическая кишечная непроходимость (рис. 1).

Пациент госпитализирован в отделение хирургической инфекции с предварительным диагнозом «острый аппендицит» для проведения экстренного оперативного вмешательства после осуществления должной предоперационной подготовки в условиях отделения гнойно-септической реанимации.

Интраоперационно лапароскопическим доступом обнаружен диффузный серозно-фибринозный перитонит в правых отделах живота и в области малого таза: небольшое количество мутного желтоватого выпота, инъекция сосудов париетальной и висцеральной брюшины с наложением нитей фибрина. При дальнейшей ревизии выявлена несколько



расширенная некротизированная петля подвздошной кишки грязно-серого цвета. Перистальтика ее не определялась. Лапароскопически установить границы некроза и уровень демаркации не представлялось возможным ввиду выраженной «ломкости» пораженной части тонкой кишки, значительным отеком ее стенки и вероятным повреждением целостности входе выполнения инструментальной ревизии. Решено выполнить конверсию. Выполнена средне-срединная лапаротомия. В дальнейшем на расстоянии 10 см от илеоцекального угла и на протяжении 30 см подвздошная кишка серо-багрового цвета, серозная оболочка мутная с ярко выраженной инъекцией сосудов, брыжейка и стенка кишки резко отечны, пульсация сосудов брыжейки не определяется, также выявлено обильное венозное полнокровие стенки с тромбо-

зом венозных аркад и мелких интрамуральных венул (рис. 2, рис. 3). Интраоперационно решено выполнить резекцию пораженной части подвздошной кишки с наложением аппаратного анастомоза с дополнительной перитонизацией (рис. 4).



Рис. 1. Компьютерная томограмма органов брюшной полости, аксиальная реконструкция; картина тонкокишечной непроходимости.

Fig. 1. Axial CT scan of the abdomen. Small bowel obstruction.

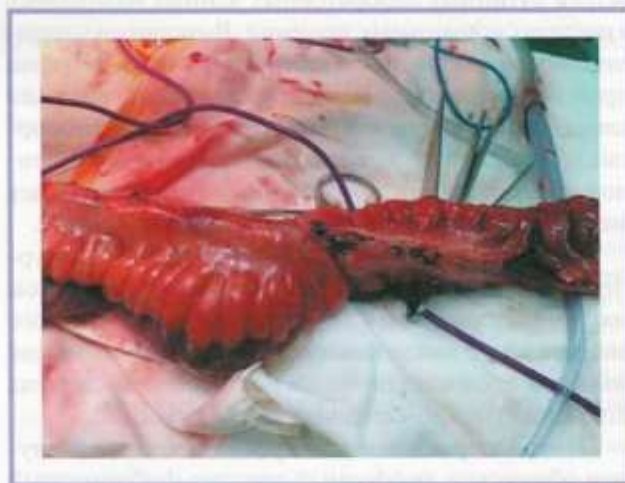


Рис. 2. Подвздошная кишка на расстоянии 10 см от илеоцекального угла на протяжении 30 см проксимально багрового цвета (интраоперационная фотография).

Fig. 2. Purple ileum at a distance of 10 cm from ileocecal angle for proximal 30 cm (intraoperative image).



Рис. 3. Резецируемый фрагмент подвздошной кишки (интраоперационная фотография).

Fig. 3. Resected segment of the ileum (intraoperative image).



Рис. 4. Первичный анастомоз бок-в-бок аппаратным способом (интраоперационная фотография).

Fig. 4. Primary side-to-side hardware anastomosis (intraoperative image).

В ходе отсечения брыжейки тонкой кишки в равной просвет пролабировали мелкие венозные тромбы, которые определялись фактически на всем протяжении пораженного участка. Операция закончена назоинтестинальной интубацией, санацией и дренированием брюшной полости.

Наши предположения о коронавирусном генезе венозного тромбоза были подтверждены интраоперационным анализом крови на цитокиновый профиль и маркеры эндотелиальной дисфункции, показатели которых находились в критических значениях. Причем клинических проявлений последних на догоспитальном этапе обнаружено не было. Выявленные специфические лабораторные изменения соответствуют показателям других наблюдаемых нами пациентов, а также согласуются с работами других авторов [12, 13].

Послеоперационный период протекал без особенностей. На 4-е сутки реанимационного наблюдения и комплексного интенсивного лечения восстановлена функция желудочно-кишечного тракта, пациент переведен в отделение хирургической инфекции. Выписан из стационара на 10-е сутки. Осложнений в ходе лечения не отмечено.

Гистологически диагноз подтвержден. При исследовании макропрепарата обнаружен тотальный тромбоз стволов брыжеечных вен третьего сегмента верхней брыжеечной вены на уровне аркад первого и второго порядка, с формированием венозной гангрены указанного органа.

## Обсуждение

Выявленная клиническая картина на первый взгляд «типичного» острого аппендицита часто встречается в ургентной хирургической практике на госпитальном этапе. Однако клиника и инструментальные обследования не всегда способствуют быстрой и верной постановке клинического диагноза, особенно в случае дифференциации острого аппендицита и других ургентных хирургических заболеваниях [7–9]. В связи с этим, к сожалению, верификация основного заболевания и решение проблемы о дальнейшей тактике принимается интраоперационно.

Как известно, клинические признаки мезентериального тромбоза наблюдаются в ургентных хирурги-

ческих стационарах довольно часто. Причины широко изучены и известны [8]. Среди них самыми частыми являются заболевания, связанные с изменением в сосудистых стенках на фоне замедленного кровотока и повышенной свертываемости крови, а также болезни, обусловленные нарушениями в системе гемостаза, кроме того, острые воспалительные деструктивные внутриабдоминальные заболевания, декомпенсация сердечной деятельности, злокачественные новообразования желудочно-кишечного тракта [9–11, 14]. Но та ситуация, которая наблюдается в последнее время выходит за рамки стандартов и прошлых хирургических знаний. В последнее время часто встречаются молниеносные интраабдоминальные катастрофы с быстрой деструкцией пораженного органа или его участка, значительно выросла частота ампутаций нижних конечностей, в целом резко увеличилось число неблагоприятных сосудистых событий. Вне всякого сомнения, мощная коронавирусная агрессия и формируемая комплексная эндотелиальная дисфункция лежит в основе наблюдаемых в хирургической практике «нетипичных» случаев.

Таким образом, учитывая особенности и чрезвычайное многообразие последствий коронавирусной инфекции, современные реалии повседневной ургентной хирургической работы претерпевают значительные изменения. «Типичность» клиники многих распространенных хирургических катастроф, вероятно, постепенно уходит в прошлое, требуя от специалистов нестандартных интраоперационных решений и госпитальной комплексной диагностики. Следовательно, готовность к неожиданной ситуации требует постоянного повышения квалификации хирургических кадров с коррекцией обучения будущих специалистов хирургической направленности.

## Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Михайличенко М.И., Кузнецов М.С.

Сбор и обработка материала — Михайличенко М.И., Кузнецов М.С.

Статистическая обработка — Красильников А.А.

Написание текста — Михайличенко М.И.

Редактирование — Красильников А.А.

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

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Fogarty H, Townsend L, Ni Cheallaigh C, Bergin C, Martin-Loeches I, Browne P, Bacon CL, Gaule R, Gillett A, Byrne M, Ryan K, O'Connell N, O'Sullivan JM, Conlon N, O'Donnell JS. COVID-19 coagulopathy in Caucasian patients. *British Journal of Haematology*. 2020;189(6):1044–1049. <https://doi.org/10.1111/bjh.16749>
2. Connors JM, Levy JH. Thromboinflammation and the hypercoagulability of COVID-19. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2020;18(7):1559–1561. <https://doi.org/10.1111/jth.14849>

3. Bilaloglu S, Aphinyanaphongs Y, Jones S, Iturrate E, Hochman J, Berger JS. Thrombosis in Hospitalized Patients With COVID-19 in a New York City Health System. *JAMA*. 2020;324(8):799-801. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.13372>
4. Smilowitz NR, Subashchandran V, Yuriditsky E, Horowitz JM, Reynolds HR, Hochman JS, Berger JS. Thrombosis in hospitalized patients with viral respiratory infections versus COVID-19. *American Heart Journal*. 2021;231:93-95. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2020.10.075>
5. Yuriditsky E, Horowitz JM, Merchan C, Ahuja T, Brosnahan SB, McVoy L, Berger JS. Thromboelastography Profiles of Critically Ill Patients With Coronavirus Disease 2019. *Critical Care Medicine*. 2020;48(9):1319-1326. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004471>
6. Goshua G, Pine AB, Meizlish ML, Chang CH, Zhang H, Bahel P, Baluha A, Bar N, Bona RD, Burns AJ, Dela Cruz CS, Dumont A, Halene S, Hwa J, Koff J, Menninger H, Neparidze N, Price C, Siner JM, Tormey C, Rinder HM, Chun HJ, Lee AI. Endotheliopathy in COVID-19-associated coagulopathy: evidence from a single-centre, cross-sectional study. *The Lancet Haematology*. 2020;7(8):575-582. [https://doi.org/10.1016/S2352-3026\(20\)30216-7](https://doi.org/10.1016/S2352-3026(20)30216-7)
7. Chakiath JA, Oommen AN, Hari Krishnan CP, Arun P, Tintumole CT, Perumbilavil G. Evaluation of Prognosis in Patients with Perforation Peritonitis Using Mannheim Peritonitis Index. *Saudi Journal of Medicine*. 2020;3:138-144. <https://doi.org/10.36348/sjm.2020.v05i03.002>
8. Cudnik MT, Darbha S, Jones J, Macedo J, Stockton SW, Hiestand BC. The diagnosis of acute mesenteric ischemia: A systematic review and meta-analysis. *Academic Emergency Medicine*. 2013;20(11):1087-1100. <https://doi.org/10.1111/acem.12254>
9. Wu W, He J, Zhang S, Zeng C, Wang Q. Basic demographic characteristics and prevalence of comorbidities in acute mesenteric ischemia: a systematic review and proportional meta-analysis. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*. 2023;58(6):605-618. <https://doi.org/10.1080/00365521.2022.2152289>
10. Хрипун А.И., Шурыгин С.Н., Прямыков А.Д., Миронков А.Б., Абашин М.В. Микроциркуляция кишечника в норме и при остром нарушении мезентериального кровообращения. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2010;116(3):34-40.
11. Забозлаев Ф.Г., Кравченко Э.В., Галлямова А.Р. Патологическая анатомия легких при новой коронавирусной инфекции (COVID 19). Предварительный анализ аутопсийных исследований. *Клиническая практика*. 2020;11(2):60-76. Zabozlaev FG, Kravchenko EV, Gallyamova AR. Pathological anatomy of the lungs with a new coronavirus infection (COVID 19). Preliminary analysis of autopsy research. *Clinical practice*. 2020;11(2):60-76. (In Russ.).
12. Готье С.В., Ревизишли А.Ш., Пушкар Д.Ю., Адамян Л.В., Крылов В.В., Шельгин Ю.А., Касын Г.Р. Экстренная хирургическая помощь в условиях COVID-19. Методические рекомендации. М. 2020. Gotye SV, Revishvili ASH, Pushkar DYU, Adamyan LV, Krylov VV, Shelygin YuA, Kasyan GR. *Emergency surgical care in conditions of COVID-19. Guidelines*. М. 2020. (In Russ.).
13. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19.03.2020 №198н «О временном порядке организации работы медицинских организаций в целях реализации мер по профилактике и снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19». Дата обращения 20.12.22. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated March 19, 2020 No. 198n «On the temporary procedure for organizing the work of medical organizations in order to implement measures to prevent and reduce the risks of the spread of a new coronavirus infection COVID-19». Accessed December 20, 2022. (In Russ.).
14. Кузник Б.И., Витковский Ю.А., Солпов А.В., Роднина О.С., Порушничак Д.Е., Порушничак Е.Б. Лейкоцитарно-тромбоцитарно-эритроцитарные взаимоотношения в различных бассейнах сосудистого русла у больных хронической формой ИБС. *Забайкальский медицинский вестник*. 2012;2:92-100. Kuznik BI, Vitkovsky YuA, Solpov AV, Rodnina OS, Porushnichak DE, Porushnichak EB. Leukocyte-platelet-erythrocyte relationships in different basins of the vascular bed in patients with chronic coronary artery disease. *Transbaikal Medical Bulletin*. 2012;2:92-100. (In Russ.).

Поступила 20.03.2023

Received 20.03.2023

Принята к печати 05.04.2023

Accepted 05.04.2023

## Гибридный лапаро-эндоскопический доступ — новый подход к удалению гигантского фиброваскулярного полипа пищевода. Клинический случай

© Ю.Г. СТАРКОВ, С.В. ДЖАНТУХАНОВА, Р.Д. ЗАМОЛОДЧИКОВ, А.Б. БАДАХОВА

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, Москва, Россия

### Резюме

Фиброваскулярный полип (ФВП) представляет собой редкую неэпителиальную опухоль пищевода, которая произрастает из подслизистого слоя и представлена соединительной и жировой тканями, среди которых определяются множественные кровеносные сосуды. Крупные размеры опухоли могут вызывать такие симптомы, как дисфагия, рвота, боль за грудиной, одышка и/или астма, а гигантские размеры являются потенциально опасными для жизни. Несмотря на активное внедрение минимально-инвазивных технологий в лечении пациентов с неэпителиальными опухолями желудочно-кишечного тракта, по сей день существуют сложности хирургического лечения ФВП.

**Клиническое наблюдение.** Пациент с гигантским фиброваскулярным полипом пищевода обратился с жалобами на кашель, дискомфорт в горле, затрудненное глотание и эпизод миграции опухоли в ротоглотку. Пациенту выполнено обследование, по данным которого был диагностирован гигантский фиброваскулярный полип пищевода с высокой степенью васкуляризации.

**Результаты.** Использовали новый гибридный метод хирургического лечения — эндоскопическую диссекцию в подслизистом слое с лапароскопическим удалением опухоли. Период наблюдения в течение 8 мес не сопровождался никакими осложнениями и дал хороший клинический результат.

**Заключение.** Применение гибридного лапаро-эндоскопического доступа в лечении пациентов с крупным ФВП позволяет минимизировать риски возможных осложнений, тем самым улучшить результаты хирургического лечения.

**Ключевые слова:** пищевод, фиброваскулярный полип, неэпителиальная опухоль пищевода, эндоскопическое удаление, лапароскопия.

### Информация об авторах:

Старков Ю.Г. — e-mail: [starkov@ixv.ru](mailto:starkov@ixv.ru); <https://orcid.org/0000-0003-4722-3466>  
Джантуханова С.В. — e-mail: [dzantukhanova@ixv.ru](mailto:dzantukhanova@ixv.ru); <https://orcid.org/0000-0002-8657-8609>  
Замолодчиков Р.Д. — e-mail: [rzamolod@yandex.ru](mailto:rzamolod@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0003-2515-9942>  
Бадахова А.Б. — e-mail: [badakhovaamina@mail.ru](mailto:badakhovaamina@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0001-5621-4276>  
Автор, ответственный за переписку: Бадахова А.Б. — e-mail: [badakhovaamina@mail.ru](mailto:badakhovaamina@mail.ru)

### Как цитировать:

Старков Ю.Г., Джантуханова С.В., Замолодчиков Р.Д., Бадахова А.Б. Гибридный лапаро-эндоскопический доступ — новый подход к удалению гигантского фиброваскулярного полипа пищевода. Клинический случай. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;11:123–132. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023111123>

## Hybrid laparo-endoscopic access for giant fibrovascular esophageal polyp: a case report

© YU.G. STARKOV, S.V. DZHANTUKHANOVA, R.D. ZAMOLODCHIKOV, A.B. BADA KHOVA

Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia

### Abstract

Fibrovascular polyp is a rare non-epithelial esophageal tumor arising from submucosal layer and consisting of connective and adipose tissue, as well large number of vessels. Large tumors can cause dysphagia, vomiting, chest pain, shortness of breath and/or asthma, while giant neoplasms are potentially life threatening. Despite active introduction of minimally invasive treatment of patients with non-epithelial gastrointestinal tumors, there are still difficulties in surgical treatment of fibrovascular polyps. The patient with a giant fibrovascular esophageal polyp presented with cough, discomfort in the throat, impaired swallowing and episode of tumor migration into oropharynx. Examination confirmed giant highly vascularized esophageal fibrovascular polyp. A novel hybrid surgical technique (endoscopic submucosal dissection with laparoscopic removal of tumor) was applied. Eight-month follow-up revealed no complications. Favorable clinical result was achieved. A hybrid laparo-endoscopic approach in the treatment of patients with large fibrovascular polyps minimizes perioperative risks and improves postoperative outcomes.

**Keywords:** esophagus, fibrovascular polyp, non-epithelial esophageal tumor, endoscopic removal, laparoscopy.

**Information about the authors:**

Starkov Yu.G. — e-mail: starkov@ixv.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4722-3466>  
Dzhantukhanova S.V. — e-mail: dzantukhanova@ixv.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8657-8609>  
Zamolodchikov R.D. — e-mail: rzamolod@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2515-9942>  
Badakhova A.B. — e-mail: badakhovaamina@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5621-4276>  
**Corresponding author:** Badakhova A.B. — e-mail: badakhovaamina@mail.ru

**To cite this article:**

Starkov YuG, Dzhantukhanova SV, Zamolodchikov RD, Badakhova AB. Hybrid laparo-endoscopic access for giant fibrovascular esophageal polyp: a case report. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;11:123–132. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311123>

## Введение

Фиброваскулярный полип (ФВП) представляет собой редкую неэпителиальную опухоль пищевода, на долю которой приходится около 2% всех доброкачественных опухолей пищевода [1, 2]. ФВП произрастает из подслизистого слоя, чаще верхней трети пищевода или гортаноглотки и покрыт нормальной слизистой оболочкой пищевода. Гистологически ФВП представлен соединительной и жировой тканями, среди которых определяются множественные кровеносные сосуды [1]. При этом зачастую наблюдается выраженная гиперваскуляризация новообразования в основании опухоли с большим количеством хаотично расположенных сосудов [1]. На ранних стадиях формирования при небольших размерах ФВП пищевода клинически протекает бессимптомно, так как клиническая картина напрямую коррелирует с размером опухоли. Крупные размеры опухоли могут вызывать такие симптомы, как дисфагия, рвота, боль за грудиной, одышка и/или астма, а гигантские размеры являются потенциально опасными для жизни, т. к. могут являться причиной полной непроходимости пищевода, а также таких фатальных осложнений, как асфиксия, в случаях миграции в гортаноглотку и полость рта при рвоте, и возможных кровотечений [2–4]. Также в научной литературе описаны случаи малигнизации ФВП в плоскоклеточный неороговевающий рак и липосаркому [4, 5].

Основными методами инструментальной диагностики являются эзофагоскопия, эндосонография (ЭУС), компьютерная томография (КТ) грудной клетки. При диагностике ФВП очень важно определить размер, полноценно визуализировать основание и оценить васкуляризацию опухоли. С этой целью наиболее эффективным методом предоперационной диагностики является эндоскопическое ультразвуковое исследование. Компьютерная томография также может показать питающие сосуды ФВП и предоставить подробные анатомические данные с несколькими плоскостями сечения и высоким разрешением дифференциации соседних тканей.

Эндоскопическое сообщество, активно развивая оперативную эндоскопию пищевода, с оптимизмом смотрит на возможности внутрипросветных эндоскопических технологий при ФВП. Несмотря на активное внедрение минимально-инвазивных технологий в лечении пациентов с неэпителиальными опухолями желудочно-кишечного тракта, по сей день существуют сложности хирургического лечения ФВП, обусловленные в основном техническими сложностями экспозиции операционного поля и манипуляций в анатомически узком пространстве устья пищевода и верхнего пищеводного сфинктера, соответствующего зоне расположения основания опухоли с питающими сосудами [6]. До настоящего времени в подавляющем большинстве хирургических клиник при крупных ФВП в ряде случаев может быть предложено выполнение экстирпации пищевода [7].

В данном клиническом наблюдении мы хотим продемонстрировать нестандартный подход к хирургической тактике лечения пациентки с гигантским ФВП пищевода с использованием гибридного лапаро-эндоскопического доступа.

## Материал и методы

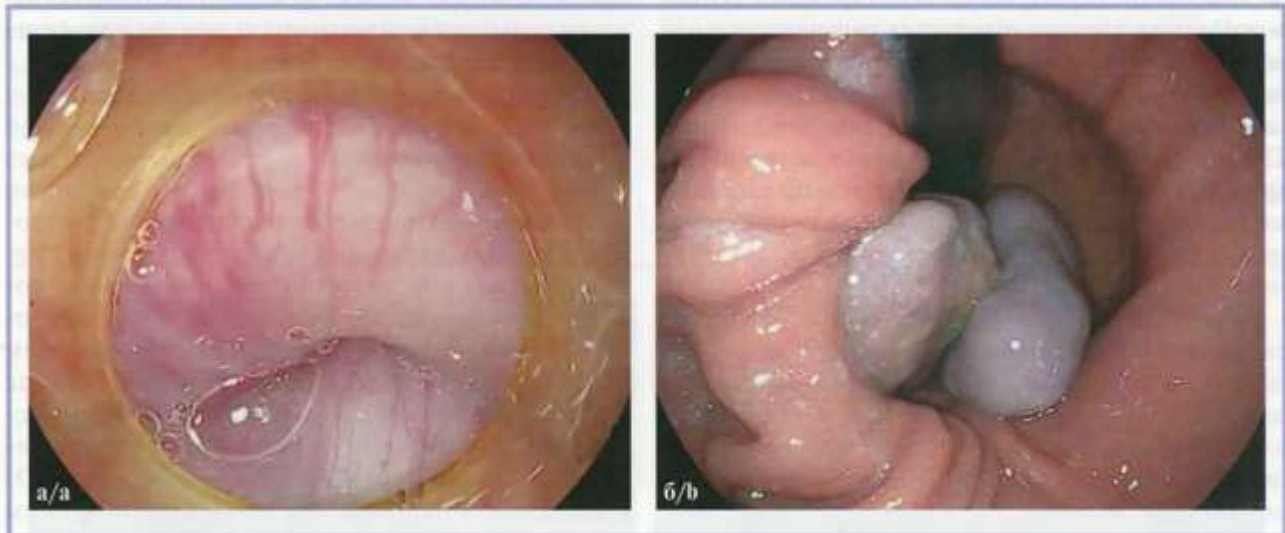
В октябре 2022 г. в хирургическое эндоскопическое отделение ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России поступила пациентка 70 лет с жалобами на кашель, дисфагию, дискомфорт в горле и наличие крупного новообразования в пищеводе с эпизодом миграции новообразования в ротоглотку. Пациентка обследована.

При ЭГДС сразу за устьем пищевода визуализируется основание неэпителиального новообразования, суживающего просвет на  $\frac{1}{2}$ , которое распространяется дистально на протяжении всего пищевода, свободно располагаясь в просвете пищевода и занимающее практически весь его просвет, длиной 25 см и шириной от 4 до 6 см в дистальном отделе, покрытое неизменной слизистой оболочкой пищевода. При этом отмечается расширение просвета пищевода

за счет новообразования на протяжении максимально до 6 см в средней и нижней трети. Опухоль имеет сложную конфигурацию, дистальный край опухоли состоит из двух частей и достигает желудка. При инверсионном осмотре дистальный край неэпителиального новообразования визуализируется в просвете желудка, отмечается диастаз диафрагмальных но-

жек до 5 см, а также смещение кардиального отдела желудка выше уровня диафрагмы — признаки скользящей аксиальной грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (рис. 1).

Для уточнения характера новообразования, типа роста и локализации относительно слоев стенки пищевода пациентке выполнена эндосонография.

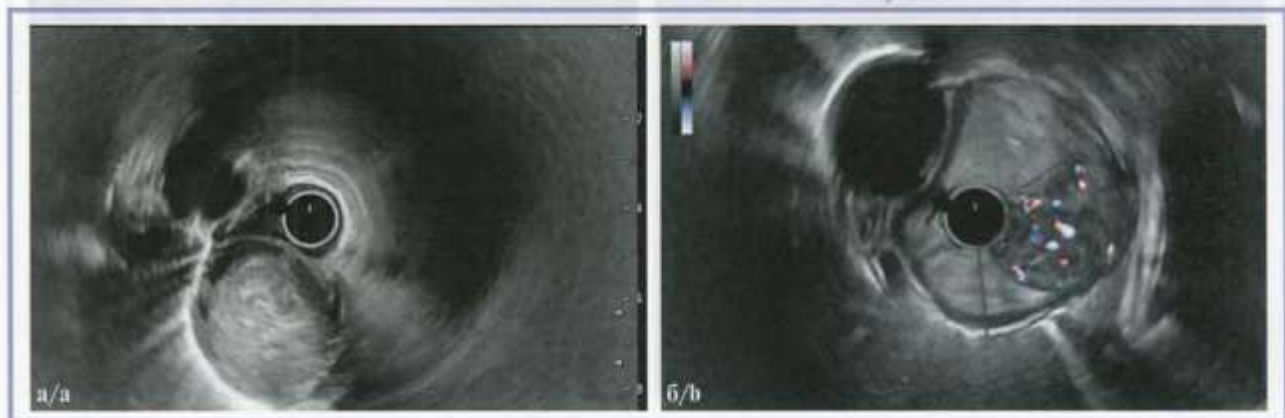


**Рис. 1.** Эндофотографии в ходе эзофагогастродуоденоскопии.

а — сразу за устьем пищевода визуализируется основание неэпителиального новообразования, которое продолжается дистально на протяжении всего пищевода, свободно располагаясь в просвете пищевода и занимающее практически весь его просвет; б — при инверсионном осмотре дистальный край неэпителиального новообразования визуализируется в просвете желудка, состоит из двух частей, отмечается диастаз диафрагмальных ножек до 5–6 см, а также смещение кардиального отдела желудка выше уровня диафрагмы — признаки скользящей аксиальной грыжи пищеводного отверстия диафрагмы.

**Fig. 1.** Endoscopic images.

а — non-epithelial neoplasm is visualized immediately behind the mouth of the esophagus, the tumor continues distally throughout the entire esophagus with subtotal obturation of the esophagus; б — inversion examination revealed distal edge of neoplasm in the stomach (two parts), diastasis of phrenic crura up to 5–6 cm and displacement of gastric cardia above the level of diaphragm (signs of sliding axial hernia).



**Рис. 2.** Эндосонограммы пищевода.

а — при ультразвуковом сканировании визуализируется неоднородное преимущественно гипохойное новообразование с ровным, четким контуром, цилиндрической формы (3 эхо-слой); б — в режиме ЦДК в основании опухоли отмечается гиперваскулярная зона с наличием множественных крупных питающих сосудов диаметром до 4–5 мм, распространяющая вдоль стенки пищевода.

**Fig. 2.** Endoscopic sonography of the esophagus.

а — ultrasound visualizes heterogeneous predominantly hypoechoic cylindrical neoplasm with a smooth clear contour (the third echo-layer); б — Doppler ultrasound, hypervascular zone is noted at the base of tumor, multiple large vessels up to 4–5 mm extending along the esophageal wall.

При ультразвуковом сканировании выявлено неоднородное преимущественно гипоехогенное новообразование с ровным, четким контуром, неправильной цилиндрической формы. Основание новообразования расположено сразу за устьем пищевода и исходит из подслизистого слоя пищевода (3 эхо-слой), тип I согласно классификации неэпителиальных опухолей желудочно-кишечного тракта [8, 9]. В режиме цветового доплеровского кодирования (ЦДК) в основании опухоли отмечается гиперваскулярная зона с наличием множественных крупных питающих сосудов диаметром до 4–5 мм, распространяющаяся вдоль стенки пищевода на протяжении 8–10 см. Парагастральные лимфатические узлы не увеличены (рис. 2). Заключение: эндосонографические признаки гигантской неэпителиальной опухоли пищевода, наиболее вероятно, соответствуют фиброваскулярному полипу пищевода.

При КТ с внутривенным контрастным усилением определяется расширение пищевода максимально до 5–6 см в дистальном отделе, в просвете пищевода на всем протяжении от устья пищевода до кардиального отдела желудка определяется гиперваскулярное новообразование максимальным диаметром до 6 см (рис. 3).

По результатам комплексного обследования пациентке установлен диагноз: гигантский фиброва-

скулярный полип пищевода. Аксиальная грыжа пищеводного отверстия диафрагмы.

Принимая во внимание высокий риск развития миграции опухоли в ротоглотку с развитием асфиксии, данные инструментальных методов исследования: гигантский размер опухоли, не позволяющий извлечь ее через устье пищевода, — было принято решение выполнить операцию с использованием гибридного лапаро-эндоскопического доступа для удаления опухоли и одномоментной пластики диафрагмы с фундопликацией по Ниссену.

#### Ход вмешательства

После инъекции в подслизистый слой раствора гелофузина, окрашенного индигокармином с целью создания подслизистого лифтинга, при помощи эндоскопического ножа выполнено рассечение слизистой и подслизистого слоя сразу за устьем пищевода. С целью позиционирования эндоскопа в подслизистом слое по стандартной методике использован дистальный колпачок. Далее выполнены этапы диссекции в подслизистом слое (ESD) в дистальном направлении на протяжении 11 см до полного отсечения опухоли в области ее основания. Для подслизистой диссекции использовали

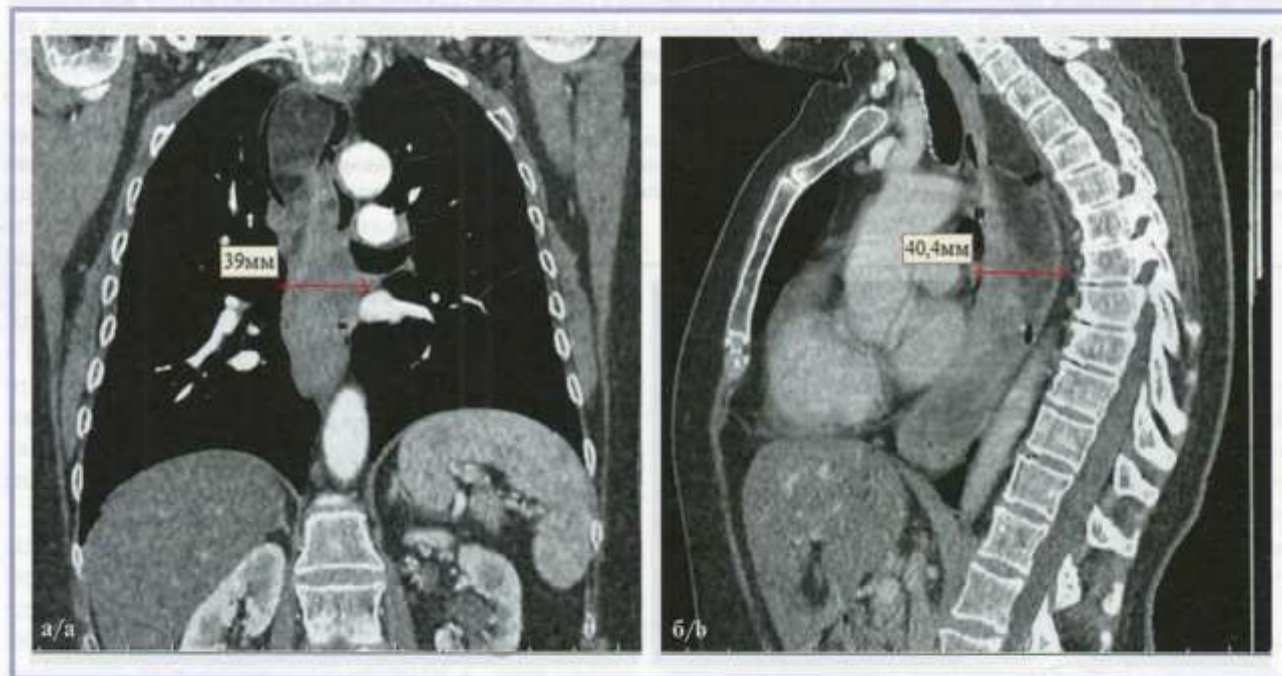


Рис. 3. Компьютерные томограммы органов грудной клетки.

а — коронарная проекция; б — сагиттальная проекция. При КТ с внутривенным контрастным усилением определяется расширение пищевода максимально до 5–6 см в дистальном отделе, в просвете пищевода на всем протяжении от устья пищевода до кардиального отдела желудка определяется мягкотканое гиперваскулярное новообразование максимальным диаметром до 6 см.

Fig. 3. Chest CT.

a — coronal projection; b — sagittal projection. Contrast-enhanced CT reveals enlargement of the esophagus up to 5–6 cm in distal segment. Soft-tissue hypervascular neoplasm up to 6 cm is visualized throughout the entire length of esophagus.

эндоскопический нож, а для коагуляции крупных питающих сосудов в подслизистом слое — коаграспер. При помощи высокочастотного электрогенератора более крупные сосуды подслизистого слоя коагулированы коаграспером в режиме «Soft», более мелкие — в режиме «Spray». При контрольном осмотре зоны диссекции размер последней составляет 1,5×3,0×11,0 см (рис. 4).

Ожидаемые трудности оперативного вмешательства при фиброваскулярных полипах пищевода заключаются в технических сложностях адекватного позиционирования эндоскопа, манипуляций и экспозиции операционного поля в области анатомически ограниченного пространства устья в зоне расположения основания опухоли. Второй сложностью

является трансоральное извлечение опухоли и высокий риск вклинения новообразования при извлечении его через глотку из-за больших размеров опухоли, в связи с чем принято решение о выполнении инновационного подхода — гибридного лапаро-эндоскопического доступа. После полного отсеечения опухоли методом ESD в зоне ее основания выполнено низведение новообразования в желудок для извлечения удаленной опухоли через выполненную лапароскопическим доступом гастротомию. Новообразование из-за крупных размеров (диаметром в наиболее широкой части около 6 см) со значительными усилиями проведено через пищеводно-желудочный переход в желудок. Далее выполнена пластика диафрагмы методом задней крурорафии

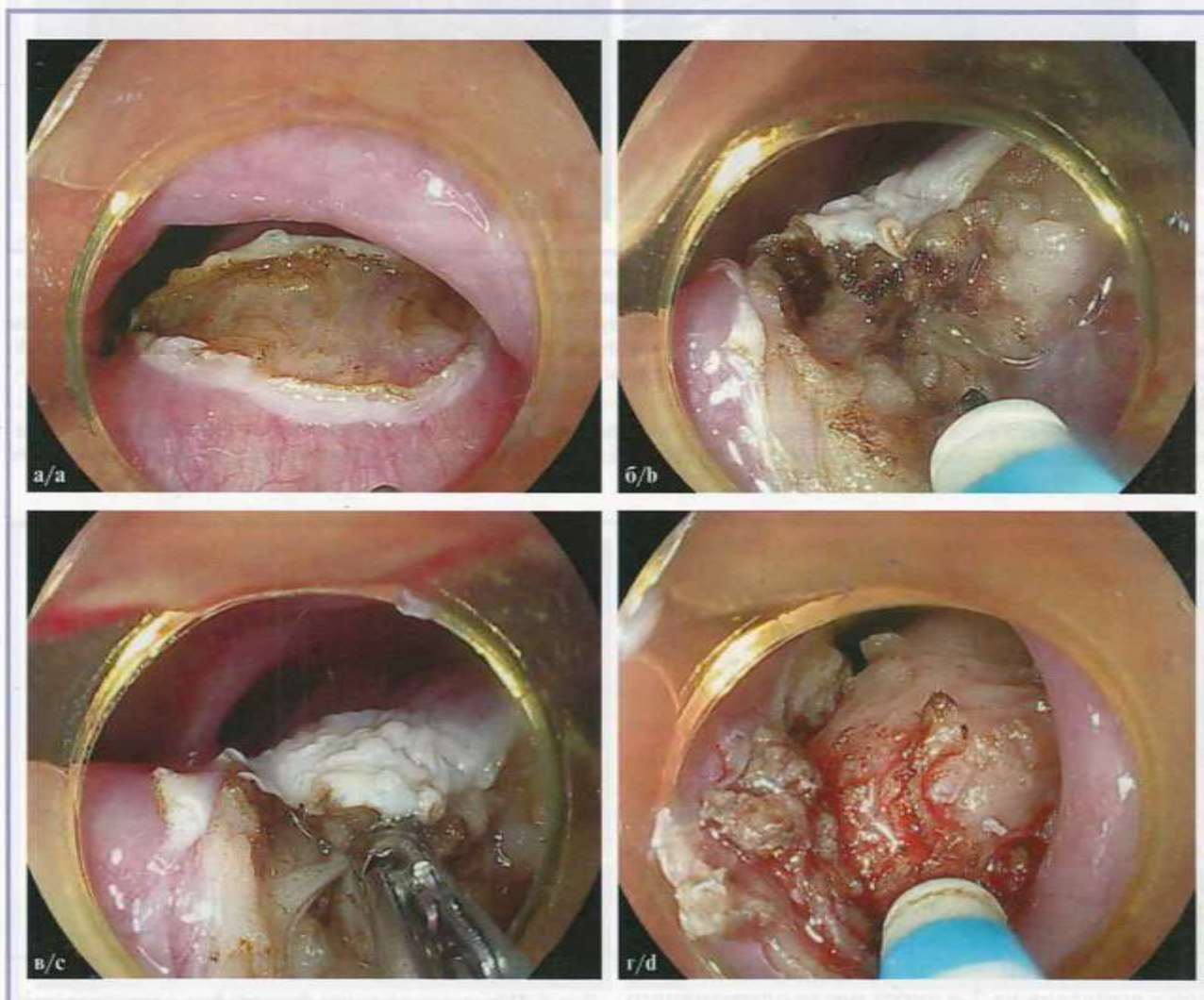


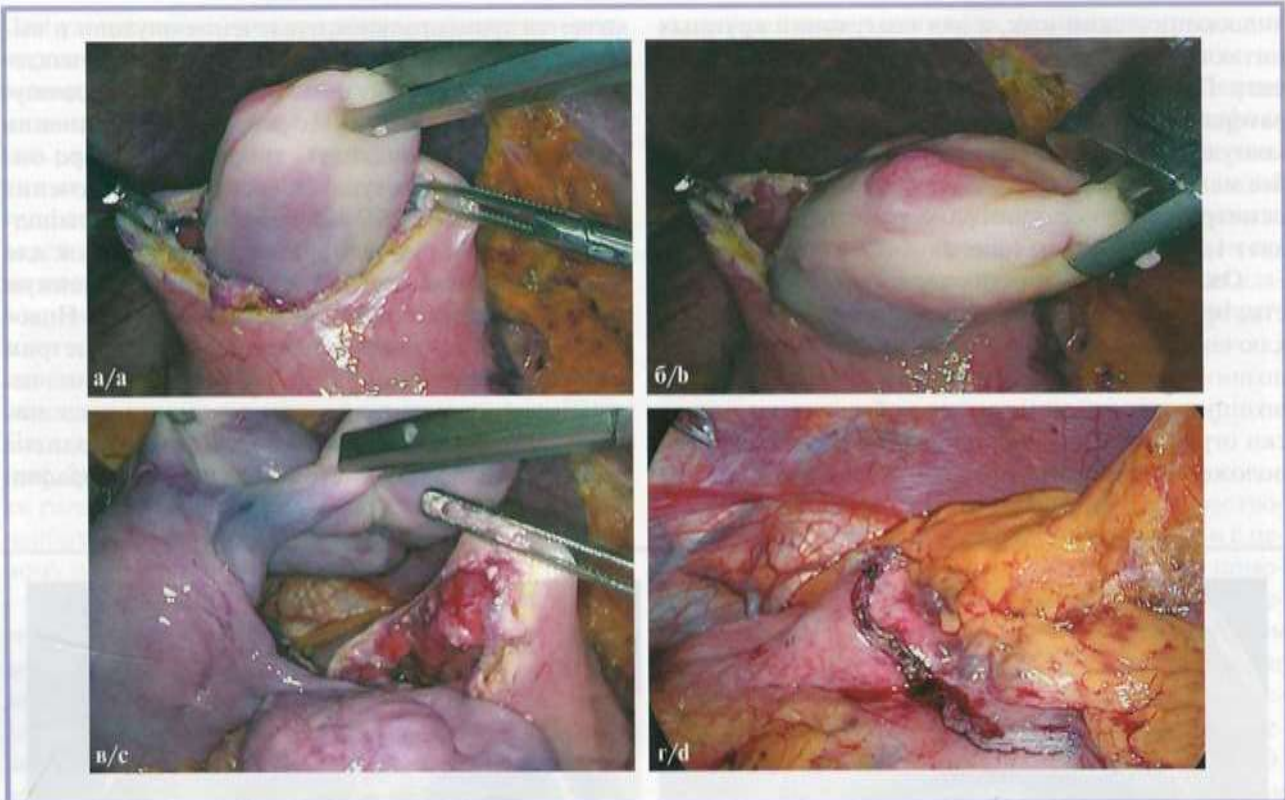
Рис. 4. Эндофотографии эндоскопического этапа операции.

а — разрез слизистой и подслизистого слоя в области устья пищевода у основания опухоли; б — эндоскопическая диссекция в подслизистом слое с помощью игольчатого ножа; в — коагуляция крупных питающих опухоль сосудов в подслизистом слое с использованием коаграспера; г — опухоль практически полностью отделена от стенки пищевода в области ее основания.

Fig. 4. Images of endoscopic stage.

a — incision of mucosa and submucosal layer within the mouth of esophagus and tumor base; b — endoscopic submucosal dissection using a needle knife; c — cauterization of large vessels in submucosal layer; d — tumor base is almost completely separated from esophageal wall.





**Рис. 5.** Эндофоторафии апароскопического этапа операции.

а — захват опухоли лапароскопическим зажимом через выполненную гастротомию на передней стенке тела желудка; б — извлечение опухоли из просвета желудка после ее полного низведения из пищевода; в — полное извлечение опухоли из желудка в просвет брюшной полости; г — закрытие гастротомии механическим степлерным швом.

**Fig. 5.** Images of laparoscopic stage.

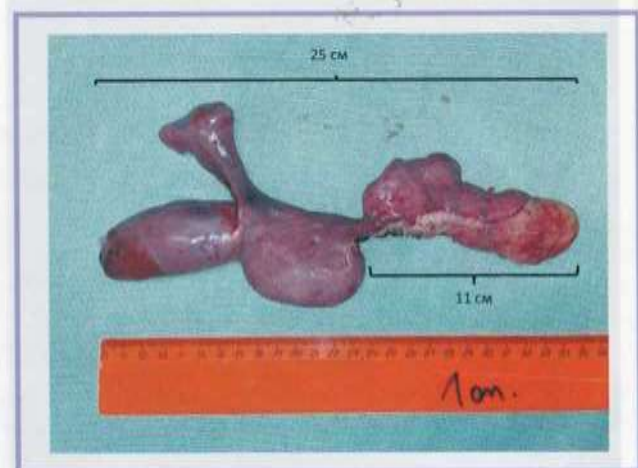
a — capture of tumor with a laparoscopic clamp through gastrotomy of anterior gastric wall; b — removal of tumor from the stomach after its extrac-tion from the esophagus; c — complete removal of tumor from the stomach into abdominal cavity; d — closure of gastrotomy with a stapler suture.

с использованием сетчатых имплантов с фундопликацией по Ниссену (рис. 5).

## Результат

Продолжительность операции составила 3 часа 50 минут. Интраоперационных и послеоперационных осложнений не было. При контрольном рентгенологическом исследовании на 3-и сутки после операции признаков пневмоторакса, гидроторакса не выявлено, при приеме контрастного вещества акт глотания не нарушен, пищевод свободно проходим для контрастного препарата, выхода контраста за пределы стенок пищевода нет. Пациентка выписана на 7-е сутки после оперативного вмешательства.

Удаленный макропрепарат представляет собой новообразование неправильной продолговатой формы размерами 25×4×6 см с гладкой поверхностью, на разрезе опухоль представлена васкуляризированной жировой тканью с очагами фиброза (рис. 6). При морфологическом исследовании фраг-



**Рис. 6.** Послеоперационная фотография макропрепарата.

Новообразование неправильной продолговатой формы, состоящее из двух частей на дистальном конце опухоли, общими размерами 25×4×6 см, с гладкой поверхностью, площадка эндоскопической диссекции в основании опухоли длиной 11 см.

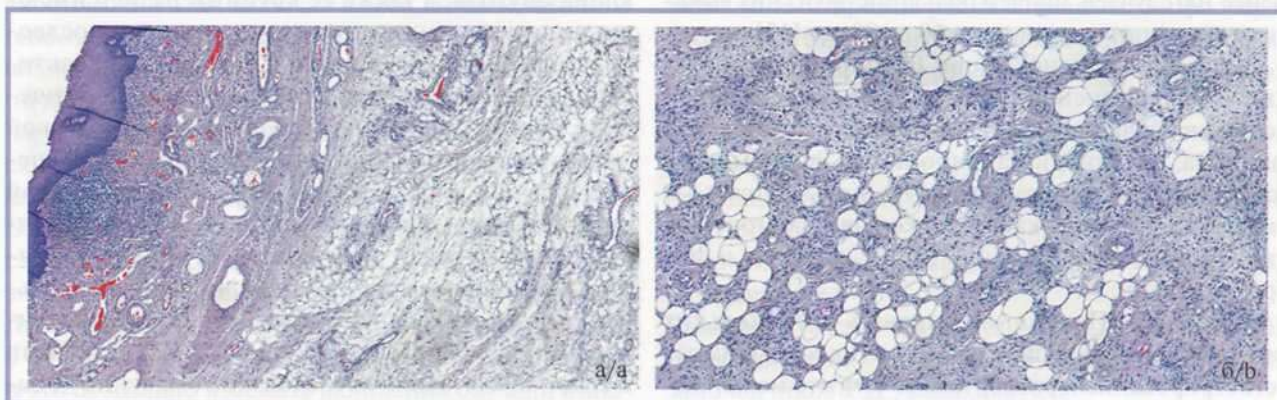
**Fig. 6.** Postoperative image of macroscopic specimen.

A neoplasm of irregularly oblong shape consisting of two parts at the distal end of tumor (25×4×6 cm) with smooth surface. Endoscopic dissection site is at the tumor base (11 cm long).

менты образования, представленного жировой тканью, разделенной широкими полями склеротической фиброзной ткани с многочисленными сосудами и клетками воспалительного инфильтрата. Адипоциты унилокулярные, разноразмерные. Среди фиброзной ткани имеются гиперхромные клетки с угловатыми ядрами. Морфологическое заключение: фиброваскулярный полип с очагами высокодифференцированной липосаркомы, тканей опухоли

ли в крае не определяется (R0, M 8850/3; Grade I) (рис. 7).

При контрольном эндоскопическом исследовании через 2 мес после операции — в области ранее выполненной диссекции за пищеводным устьем резидуальных фрагментов опухоли, сужения и патологических изменений слизистой нет (рис. 8). Фундопликационная манжета состоятельна, располагается ниже диафрагмальных ножек.

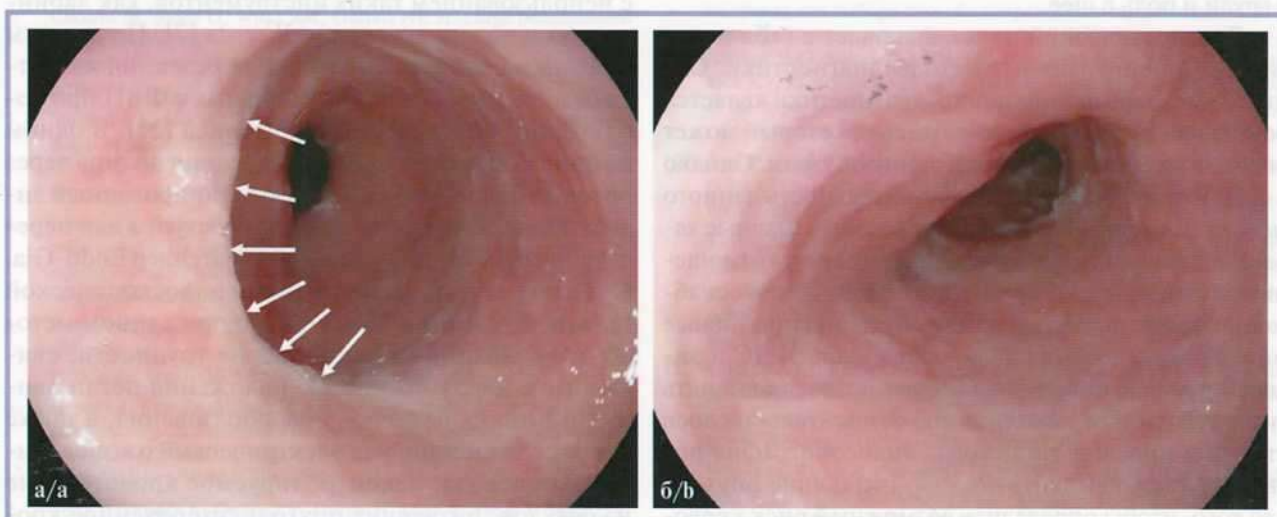


**Рис. 7. Микрофотографии.**

а, б — новообразование представлено жировой тканью, разделенной широкими полями склеротической фиброзной ткани с многочисленными сосудами и клетками воспалительного инфильтрата. Адипоциты унилокулярные, разноразмерные. Среди фиброзной ткани имеются гиперхромные клетки с угловатыми ядрами. Морфологическое заключение: фиброваскулярный полип с очагами высокодифференцированной липосаркомы, тканей опухоли в крае не определяется (R0, M 8850/3; Grade I) Окраска ; увеличение х.

**Fig. 7. Microscopic images.**

а, б — the neoplasm is represented by adipose tissue separated by sclerotic fibrous tissue with numerous vessels and inflammatory cells. Different sizes of unilocular adipocytes, hyperchromic cells with angular nuclei in fibrous tissue. Morphological conclusion: fibrovascular polyp with foci of highly differentiated liposarcoma, negative resection margin (R0, M 8850/3; Grade I).



**Рис. 8. Эндофотографии в ходе контрольной эзофагоскопия через 3 месяца после операции.**

а — в области ранее выполненной эндоскопической диссекции в подслизистом слое за устьем пищевода визуализируется линейный рубец белесоватого цвета (указан стрелками), резидуальных фрагментов опухоли, сужения нет; б — просвет пищевода на всем протяжении не изменен.

**Fig. 8. Endoscopic imaging after 3 postoperative months.**

а — linear whitish scar is visualized after previous endoscopic submucosal dissection behind the mouth of the esophagus (arrows), no residual tumors and esophageal stenosis; б — intact lumen of the esophagus.

Длительность наблюдения до настоящего времени — 8 мес. Пациентка жалоб не предъявляет.

## Обсуждение

ФВП — редкая неэпителиальная опухоль, которая составляет около 0,03% всех опухолей пищевода и менее 2% доброкачественных опухолей пищевода [10–11]. На сегодняшний день зарегистрировано менее 100 случаев, причем большинство из них выявляют у мужчин в возрасте от 60 до 90 лет [12].

Согласно классификации Всемирной организации здравоохранения, термин «фиброваскулярный полип» включает в себя такие новообразования, как фиброма, фибролипома, липома или фибромиксома [13, 14]. Различные термины используются в зависимости от типа тканей, из которых состоит полип: кровеносные сосуды, мышцы, жировая и фиброзная ткани.

Размер ФВП может варьировать от нескольких сантиметров до больших размеров (наибольший зарегистрированный размер был 25 см), что может вызывать серьезные осложнения, такие как асфиксия в результате обструкции гортаноглотки и дыхательных путей, дисфагия, обтурация просвета пищевода большим размером опухоли [2–4]. Обычно симптомы не проявляются на ранних стадиях из-за небольшого размера опухоли, а риск предшествующих осложнений в основном представлен при опухолях более 8–10 см [15]. Другими симптомами, которые могут говорить о данном заболевании, являются ощущение инородного тела, кашель, одышка, дискомфорт в груди и боль в шее.

Диагностический поиск включает в себя инвазивные и неинвазивные методы диагностики. Одним из методов неинвазивной диагностики является рентгеноскопия с бариевой взвесью, который может оценить размер основания и длину опухоли. Однако в сравнении с КТ и МРТ, чувствительность данного метода невысока. КТ позволяет оценить главные характеристики опухоли, расположение ее по отношению к окружающим органам и тканям и кровоснабжение, также диаметр и длину опухоли. Инвазивные методы исследования включают в себя ЭГДС и эндосонографию пищевода, которые позволяют понять тип опухоли и ее локализацию относительно слоев стенки и просвета пищевода. Эндосонография позволяет также выявить сосуды, питающие опухоль для того, чтобы определить возможный риск кровотечения. Основываясь на данных обследования, необходимо определить хирургический доступ и объем оперативного вмешательства, который наиболее эффективен и безопасен.

Однако ввиду того, что ФВП является редкой неэпителиальной опухолью, точного алгоритма действий на сегодняшний день не существует. Поэто-

му при проведении диагностики и подборе тактики лечения необходимо оценивать все возможные риски и осложнения у каждого пациента. ФВП имеет сложное анатомическое строение. Так, основание, находящееся в области верхнего пищеводного сфинктера, может иметь большие размеры, вследствие чего технически трудно создать свободное пространство для манипуляций при применении эндоскопического доступа в анатомически узкой зоне. Множественные кровеносные сосуды, питающие опухоль, а также ее крупный размер имеют риски возможных интраоперационных и послеоперационных осложнений. Учитывая эти факторы сложно определить необходимый хирургический подход при данном заболевании. В мировой литературе описаны различные методы хирургического лечения пациентов с ФВП. Общепринятой операцией при фиброваскулярных полипах является хирургическое иссечение [7]. Оно выполняется различными доступами, включая трансоральную, трансторакальную, трансперикальную и эндоскопическую резекцию [16–20]. A.J. Cockbain и соавт. представили исследование о лечении четырех пациентов при помощи открытого метода, рекомендуя его для полипов размером более 8 см из-за его преимуществ. Хотя были трудности с удалением полипов, но рецидива за время наблюдения не отмечалось [12]. Y. Quijano и соавт. считают, что открытая техника лучше всего подходит для лечения рецидивирующих полипов [21]. В обзоре проанализировано лечение 31 пациента, которые перенесли транслюминальную резекцию, из них 15 пациентам была выполнена трансоральная резекция с использованием таких инструментов, как ларингоскоп и дивертикулоскоп Weerda [7]. По данным L. Iv'an и соавт., трансоральная резекция является безопасным подходом у больных с ФВП при соблюдении определенных критериев [22]. В одном из описанных случаев для извлечения полипа через ротовую полость применили комбинированный эндоскопический трансоральный доступ, а для пересечения основания использовали степлер Endo-Gia. Описаны случаи с применением эндоскопической петлевой резекции [13]. Однако при данном методе могут возникать технические трудности, связанные с невозможностью наложения петли ввиду гигантских размеров новообразования, а также такие осложнения, как электрический ожог слизистой пищевода, неконтролируемое кровотечение из сосудов, питающих опухоль, отсроченное кровотечение, а также перфоративный коагуляционный дефект стенки пищевода [20]. Также описана методика пофрагментарного удаления опухоли при помощи петли с низведением фрагментов в желудок и их последующим поэтапным извлечением через ротовую полость. В данном случае присутствует риск возникновения асфиксии вследствие непрохо-

димости фрагментов через анатомически узкие зоны желудочно-кишечного тракта — пищеводно-желудочный переход и глоточно-пищеводный сфинктер. Этот метод значительно увеличивает время операции и требует более длительного анестезиологического пособия.

Учитывая проведенный анализ литературы и собственный опыт удаления двух крупных (12 и 15 см) ФВП, нами был применен новый метод гибридного лапаро-эндоскопического доступа. При этом эндоскопический этап включал в себя выполнение ESD (endoscopic submucosal resection), во время которой возможен контроль сосудов, а применение эндоскопического колпачка позволило позиционировать аппарат в стабильное положение в условиях анатомически узкого пространства. Однако данный метод на начальных этапах также является технически сложным. Эндоскопическая диссекция в подслизистом слое с коагуляцией крупных сосудов позволила минимизировать риски неконтролируемого кровотечения. Далее с целью извлечения крупной опухоли (диаметр 6 см) мы использовали лапароскопический доступ, и это позволило избежать вклинивания опухоли в анатомически узкой зоне верхнего пищеводного сфинктера, которое могло бы возникнуть при использовании только эндоскопического метода.

## Заключение

Таким образом, лечение пациента с ФВП является сложным, всегда имеет технические трудности и требует персонализированного подхода. Открытый хирургический доступ так же, как и эндоскопический, влекут за собой высокие риски осложнений, в том числе с возможным летальным исходом. Однако применение гибридного лапаро-эндоскопического доступа в лечении пациентов с крупным ФВП позволило минимизировать риски возможных интраоперационных и отдаленных послеоперационных осложнений, приведя к прекрасным клиническим и функциональным результатам.

## Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Старков Ю.Г., Замолодчиков Р.Д.  
Сбор и обработка материала — Джантуханова С.В., Бадахова А.Б.  
Написание текста — Замолодчиков Р.Д., Бадахова А.Б.  
Редактирование — Старков Ю.Г., Джантуханова С.В., Замолодчиков Р.Д., Бадахова А.Б.

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

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Khamaysi I, Asbeh YA. Endoscopic resection of giant esophageal fibrovascular polyp. *Turkish Journal of Gastroenterology*. 2020;31(3):276-278. <https://doi.org/10.5152/tjg.2020.19237>
- Caceres M, Steeb G, Wilks SM, Garrett HE Jr. Large pedunculated polyps originating in the esophagus and hypopharynx. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2006;81(1):393-396. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.05.106>
- Sargent RL, Hood IC. Asphyxiation caused by giant fibrovascular polyp of the esophagus. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*. 2006;130(5):725-727. <https://doi.org/10.5858/2006-130-725-ACBGF>
- Ishikawa T, Bishay K, Belletrutti PJ, Gui X, Forbes N. Giant fibrovascular polyp of the esophagus with intermittent airway obstruction. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*. 2020;32(7):895-896. <https://doi.org/10.1097/MEG.0000000000001722>
- Pinto A, Abastado B, Cattani P. An esophageal tumor unlike others: The fibrovascular polyp. *Journal of Visceral Surgery*. 2019;156(3):271-273. <https://doi.org/10.1016/j.jvisc.2018.11.009>
- Hoseok I, Kim JS, Shim YM. Giant fibrovascular polyp of the hypopharynx: surgical treatment with the biapproach. *Journal of Korean Medical Science*. 2006;21(4):749-751. <https://doi.org/10.3346/jkms.2006.21.4.749>
- Ferri V, Vicente E, Quijano Y, Duran H, Diaz E, Fabra I, Malave L, Ruiz P, Isernia R, Caruso R. Giant fibrovascular polyps of the esophagus. Trans oral versus surgical approach. Case report and systematic literature review. *International Journal of Surgery Case Reports*. 2022;97:107412. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2022.107412>
- Dzhanukhanova S, Starkov Y, Solodinnina E, Zamolodchikov R. The smart approach to surgical treatment of submucosal tumors based on preoperative EUS-typing. *Annals of Laparoscopic and Endoscopic Surgery*. 2019;4:81. <https://doi.org/10.21037/ales.2019.06.08>
- Старков Ю.Г., Солонина Е.Н., Джантуханова С.В., Выборный М.И., Лукчи К.В., Замолодчиков Р.Д. Классификация неэпителиальных опухолей верхних отделов желудочно-кишечного тракта для выбора способа оперативного вмешательства. *Поволжский онкологический вестник*. 2017;5(32). Starkov YuG, Solodinnina EN, Dzhanukhanova SV, Vyborny MI, Lukich KV, Zamolodchikov RD. Classification of non-epithelial tumors of the upper gastrointestinal tract for the choice of the method of surgical intervention. *Povolzhsky Oncological Bulletin*. 2017;5(32). (In Russ.)
- Jose P, Scott N, Sarela AI. Two-stage removal of giant fibrovascular polyp of the oesophagus. *BMJ Case Rep*. 2010;2010:bcr0520103011. <https://doi.org/10.1136/bcr.05.2010.3011>
- Levine MS, Buck JL, Pantongrag-Brown L, Buetow PC, Hallman JR, Sobin LH. Fibrovascular polyps of the esophagus: clinical, radiographic, and pathologic findings in 16 patients. *American Journal of Roentgenology*. 1996;166(4):781-787. <https://doi.org/10.2214/ajr.166.4.8610549>
- Cockbain AJ, England R, Dexter SPL, Sarela AI. Surveillance Is Important After Surgical Excision of Giant Fibrovascular Polyps of the Esophagus. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2017;104(4):341-343. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.05.049>
- Williet N, Kassir R, Casteillo F, Yvrol V, Habougat C, Roblin X, Philip JM. First Characterization with Ultrasound Contrast Agent of a Fibrovascular Polyp Before Its Endoscopic Resection: A Case Report (with Videos). *Clinical Endoscopy*. 2019;52(2):186-190. <https://doi.org/10.5946/ce.2018.083>
- Graham RP, Yasir S, Fritchie KJ, Reid MD, Greipp PT, Folpe AL. Polypoid fibroadipose tumors of the esophagus: 'giant fibrovascular polyp' or liposarcoma? A clinicopathological and molecular cytogenetic study of 13 cases. *Modern Pathology*. 2018;31(2):337-342. <https://doi.org/10.1038/modpathol.2017.140>

15. Blacha MM, Sloots CE, Van Munster IP, Wobbes T. Dysphagia caused by a fibrovascular polyp: a case report. *Cases Journal*. 2008;1(1):334. <https://doi.org/10.1186/1757-1626-1-334>
16. Chourmouzi D, Drevelegas A. Giant fibrovascular polyp of the oesophagus: a case report and review of the literature. *Journal of Medical Case Reports*. 2008;2:337. <https://doi.org/10.1186/1752-1947-2-337>
17. Lee SY, Chan WH, Sivanandan R, Lim DT, Wong WK. Recurrent giant fibrovascular polyp of the esophagus. *World Journal of Gastroenterology*. 2009;15(29):3697-700. <https://doi.org/10.3748/wjg.15.3697>
18. Dutta R, Kumar A, Handa KK, Dinda AK. Large pedunculated fibrovascular polyp of oesophagus in a young woman. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2009;9(2):352-353. <https://doi.org/10.1510/icvts.2009.207696>
19. Lorenzo D, Gonzalez JM, Barthet M. Endoscopic resection of a giant esophageal fibrovascular polyp. *Endoscopy*. 2016;48(suppl 1 UCTN):69-70. <https://doi.org/10.1055/s-0042-101857>
20. Murino A, Eisendrath P, Blero D, Ibrahim M, Neuhaus H, Devière J. A giant fibrovascular esophageal polyp endoscopically resected using 2 gastroscopes simultaneously (with videos). *Gastrointestinal Endoscopy*. 2014;79(5):834-835. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2014.01.001>
21. Quijano Y, Ferri V, Duran H, Diaz E, Fabra I, Malave L, Ruiz P, de Nobili G, Caruso R, Vicente E. Recurrent giant fibrovascular oesophageal polyp: Benefits and pitfalls of a multimodal approach. *International Journal of Surgery Case Reports*. 2021;83:105935. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2021.105935>
22. Iván L, Paczona R, Szentpáli K, Jóri J. Peroral endoscopic removal: as a minimally invasive long-term surgical treatment of a regurgitated giant polisegmented fibrovascular polyp of the esophagus. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2009;266(7):1031-1034. <https://doi.org/10.1007/s00405-008-0766-x>

Поступила 10.04.2023

Received 10.04.2023

Принята к печати 11.05.2023

Accepted 11.05.2023

## Владимир Петрович Подзолков (к 85-летию со дня рождения)



Владимир Петрович Подзолков родился 15 ноября 1938 г. в г. Воронеже в семье врачей. Его отец — Петр Георгиевич Подзолков — был профессором и в течение 34 лет руководил в должности ректора Красноярским медицинским институтом, мама — Вера Михайловна — кандидат медицинских наук, работала в этом же институте ассистентом на кафедре госпитальной терапии.

В 1955 г. после окончания средней школы В.П. Подзолков поступил в Красноярский медицинский институт (ныне Красноярский государственный медицинский университет им. В.Ф. Войно-Ясенецкого), который окончил в 1961 г. Затем поступил в клиническую ординатуру Института радиологии АМН СССР.

В 1963 г. В.П. Подзолков переступил порог Института сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева АМН СССР (ныне «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Минздрава России), в котором работает и сегодня, имея почти 60 лет непрерывного стажа. Им пройден большой трудовой путь от аспиранта до руководителя отделения хирургии детей старшего возраста с врожденными пороками сердца (старше 3 лет), которым руководит 44 года (с 1979 г.), и заместителя директора Центра по науке (с 2001 г.).

В 1967 г. В.П. Подзолков защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по теме «Длительность фаз сокращения правого желудочка у больных дефектами межпредсердной и межжелудочковой перегородок», а в 1974 г. — доктора медицинских наук: «Врожденные пороки сердца при аномалиях его внутригрудного расположения». В 1983 г. ему присвоено звание профессора, в 1988 г. присуждена Государственная премия СССР совместно с Виталием Алексеевичем Бухариным, Георгием Эдвардовичем Фальковским за разработку и внедрение в кли-

ническую практику новых реконструктивных методов хирургического лечения сложных врожденных пороков сердца, в 1988 г. — высокое звание «Заслуженный деятель науки РФ». В 1997 г. В.П. Подзолков избран член-корреспондентом РАМН по специальности «Кардиохирургия (детская)», в 2000 г. — действительным членом РАМН, с 2014 г. — действительный член РАН.

В.П. Подзолков — выдающийся отечественный ученый, кардиохирург, один из основоположников детской кардиохирургии. С его именем связаны становление и развитие проблемы хирургического лечения детей со сложными, комплексными врожденными пороками сердца, в том числе с аномалиями его внутригрудного расположения, которые ранее считались неоперабельными. Фундаментальные работы, выполненные акад. В.П. Подзолковым, составляют основу современной детской кардиохирургии, его монографии и учебники являются настольными книгами и для молодого поколения кардиохирургов, и для профессионалов с опытом.

Владимир Петрович Подзолков обладает огромным опытом операций в условиях искусственного кровообращения — более 8000. Впервые в стране и в мире он выполнил целый ряд операций на сердце и сосудах, внес неопределимый вклад в разработку и внедрение в практику различных методов анатомической и гемодинамической коррекции многих сложных врожденных пороков сердца, которые открыли новые направления в кардиохирургии: гемодинамическая коррекция по методу Фонтена во всех модификациях при атрезии и гипоплазии атриовентрикулярных клапанов и желудочков сердца, хирургические подходы к радикальной коррекции пороков конотрункуса, тактика многоэтапного хирургического лечения комбинированных пороков сердца.

В.П. Подзолковым накоплен самый большой опыт по протезированию клапанов сердца у детей. В настоящее время академик РАН В.П. Подзолков особое внимание уделяет проблеме реконструктивных и клапаносохраняющих операций на клапанах сердца при врожденных пороках сердца. Он является пионером в области разработки и применения в клинической практике нового типа клапаносодержащих протезов ствола легочной артерии. Эта разработка дала возможность выполнить впервые в России операции по созданию и применению искусственного ствола легочной артерии из биологического материала. В.П. Подзолкову принадлежит заслуга разработки чрезвычайно актуального направления в кардиохирургии — диагностика и хирургическое лечение врожденных пороков сердца у взрослых. Первым в стране он выполнил коррекцию врожденных пороков сердца в сочетании с ишемической болезнью сердца у взрослых больных.

Впервые в стране академиком В.П. Подзолковым были выполнены реоперация Конно с протезированием аортального клапана и иссечением аномальной мышцы правого желудочка, протезирование аортального клапана у ребенка после анатомической коррекции при аномалии Таусиг-Бинга, протезирование митрального клапана после ранее выполненного протезирования аортального клапана, реимплантация левой коронарной артерии в восходящую аорту при ее отхождении от легочного ствола.

Свою многогранную и многотрудную деятельность кардиохирурга В.П. Подзолков успешно сочетает с большой административной работой, будучи на протяжении 44 лет руководителем отделения, которым ранее руководили академики В.И. Бураковский и В.А. Бухарин. Будучи заместителем директора Центра, В.П. Подзолков проводит большую организационную работу, направленную на реализацию национального проекта «Здравоохранение» в рамках Федеральных проектов «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями», «Развитие сети НМИЦ и внедрение инновационных медицинских технологий», на совершенствование хирургической помощи пациентам с врожденными пороками сердца, снижение послеоперационных осложнений и показателей летальности. Под руководством В.П. Подзолкова в Центре проводятся актуальные прикладные научные исследования по приоритетным направлениям сердечно-сосудистой хирургии, результаты которых успешно применяются в кардиохирургических клиниках страны. Высоко значение личности В.П. Подзолкова в развитии и укреплении научного потенциала и лидирующих позиций ФГБУ «НМИЦ «ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России.

В.П. Подзолков постоянно осуществляет активную общественную, научную и просветительскую деятельность, являясь членом Ученого и диссертационного советов Центра, членом Ассоциации сердечно-сосудистых хирургов России, Европейской ассоциации

кардиоторакальных хирургов, входит в состав редколлегии четырех центральных медицинских журналов, он заместитель главного редактора журнала «Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «сердечно-сосудистые заболевания», членом проблемной комиссии «Хирургия врожденных пороков сердца», Научного совета по сердечно-сосудистой хирургии Минздрава России. В.П. Подзолков — автор и соавтор более 939 научных работ, опубликованных в отечественных и зарубежных изданиях, в том числе 20 монографий, 10 патентов.

В.П. Подзолков много времени уделяет педагогической деятельности и подготовке квалифицированных кадров в области сердечно-сосудистой хирургии. Он создал отечественную школу детских кардиохирургов. Под его руководством выполнены и защищены 105 диссертаций, из них 27 докторских и 78 кандидатских.

Его ученики работают ведущими хирургами во многих клиниках нашей страны, а также в странах ближнего и дальнего зарубежья.

В.П. Подзолкова справедливо называют хирургом от Бога. Тысячи маленьких пациентов обязаны ему здоровьем и жизнью, многие уже выросли и сами стали родителями здоровых детей.

В 1997 г. В.П. Подзолков сам перенес операцию на открытом сердце и уже через полгода вернулся в операционную. Последние годы профессор, академик В.П. Подзолков оперировал самых тяжелых больных, ежегодно выполняя более 200 операций в условиях искусственного кровообращения. Он активно передает свой богатейший опыт новому поколению врачей и является примером беззаветного служения и верности выбранной профессии. Его девиз: «Каждый день — операционный».

В.П. Подзолков — блестящий кардиохирург, выдающийся ученый и организатор здравоохранения, обладающий глубокими знаниями, широкой эрудицией и прекрасными человеческими качествами, пользуется большим авторитетом и искренним уважением в коллективе Центра и среди коллег в России и во всем мире.

Многолетняя подвижническая деятельность В.П. Подзолкова и его заслуги перед отечественной медициной по достоинству отмечены высокими государственными наградами — Государственной премией СССР (1988 г.), Премией города Москвы в области медицины (2009 г.), Дипломом «Лучший хирург России» 2010 г. В.П. Подзолков является почетным профессором Российского научного центра хирургии им. акад. Б.В. Петровского и Красноярского государственного медицинского университета им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого. Награжден орденами «Знак Почета» (1986 г.), Дружбы (2004 г.), «За заслуги перед Отечеством» IV степени (2008 г.), Александра Невского (2015 г.), памятными золотыми медалями им. академиков А.Н. Бакулева, В.И. Бураковского, Б.В. Петровского, Е.Н. Мешалкина.

## Договор (публичная оферта)\*

г. Москва

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Медиа Сфера», именуемое в дальнейшем «Издатель», в лице генерального директора Немцовой Н.В., действующей на основании устава, с одной стороны, предлагает неопределенному кругу лиц, являющимися авторами, соавторами, иными правообладателями, имеющими право распоряжаться исключительным правом на результат интеллектуальной деятельности (далее — Автор), с другой стороны, далее совместно именуемые Стороны, заключить настоящий договор (далее — Договор) о нижеследующем.

### 1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

- 1.1. Автор предоставляет Издателю права на использование авторского произведения, направленного для безвозмездной публикации в один из издаваемых Издателем журналов (далее — Статьи), в установленных Договором пределах и на определенный Договором срок.
- 1.2. В соответствии с п.3 ст.438 ГК РФ настоящий Договор считается заключенным Автором с Издателем с момента направления Автором Статьи для публикации в один их журналов, издаваемых Издателем, перечень которых приведен в приложении №1 к настоящему Договору.
- 1.3. Автор гарантирует, что он является действительным правообладателем исключительных прав на Статью, что Статья является оригинальным произведением, не публиковавшимся ранее и не предоставленным для публикации в другие печатные и/или электронные издания.

### 2. ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ ИЗДАТЕЛЮ ПРАВА НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТЬИ

2.1. По настоящему Договору Автор на безвозмездной основе предоставляет Издателю следующие права:

- 2.1.1. Право на воспроизведение Статьи или ее отдельных частей в любой материальной форме, в том числе на бумажных или электронных носителях в виде отдельного произведения либо в составных произведениях, в том числе в составе журналов, сборников, базах данных.
- 2.1.2. Право на распространение путем продажи и иного отчуждения Статьи или отдельных ее частей, воспроизведенных в соответствии с п.2.1.1. Договора.
- 2.1.3. Доведение Статьи и отдельных ее частей до всеобщего сведения таким образом, что любое лицо может получить доступ к произведению из любого места и в любое время по собственному выбору (доведение до всеобщего сведения).
- 2.1.4. Право на перевод или другую переработку Статьи и использование производного произведения в соответствии с п.2.1.1, 2.1.2., 2.1.3. Договора.
- 2.1.5. Право сублицензирования — предоставление прав использования Статьи и отдельных ее частей, установленные пп.2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4 Договора, третьим лицам.
- 2.1.6. Права использование Статьи или ее отдельных частей, установленные Договором, допускаются на территории Российской Федерации и всех других государств, где осуществляется охрана авторских прав.

2.2. Права, указанные в п.2.1. Договора, предоставляются Издателю на следующих условиях:

- 2.2.1. На условиях исключительной лицензии, срок действия которой начинается с даты передачи Статьи для публикации и действует в течение всего срока действия исключительных прав Автора, если Статья была опубликована Издателем.

В период действия условий исключительной лицензии Автор не вправе передавать третьим лицам права на Статью, предоставленные Издателю в соответствии с п.2.1. Договора.

- 2.2.2. На условиях исключительной лицензии, срок действия которой начинается с даты передачи Статьи для публикации и действует в течение года, если Статья не будет опубликована Издателем.

В период действия условий исключительной лицензии Автор не вправе передавать третьим лицам права на Статью, предоставленные Издателю в соответствии с п.2.1. Договора.

После истечения срока действия условий исключительной лицензии, Издатель продолжает пользоваться правами на Статью, предоставленными п.2.1. Договора, на условиях неисключительной лицензии в течение всего срока действия исключительных прав Автора.

В период действия условий неисключительной лицензии Автор может передавать права на Статью, указанные в п.2.1. Договора, любым третьим лицам по своему усмотрению.



### 3. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН

3.1. Стороны в случае неисполнения или ненадлежащего исполнения своих обязательств по настоящему Договору несут ответственность в соответствии с нормами действующего законодательства Российской Федерации.

### 4. РАЗРЕШЕНИЕ СПОРОВ

4.1. Во всем остальном, что не предусмотрено настоящим Договором, Стороны руководствуются действующим законодательством Российской Федерации.

Все споры, связанные с заключением, толкованием, исполнением и расторжением договора, будут разрешаться Сторонами путем переговоров.

4.2. При наличии неурегулированных разногласий Сторон споры разрешаются в суде по месту нахождения Издателя в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

### 5. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1. В случае предъявления к Издателю требований, связанных с нарушением исключительных авторских и иных прав интеллектуальной собственности третьих лиц при создании Статьи или в связи с заключением Автором настоящего Договора, Автор обязуется:

- немедленно, после получения уведомления Издателя, принять меры к урегулированию споров с третьими лицами, при необходимости вступить в судебный процесс на стороне Издателя и предпринять все зависящие от него действия с целью исключения Издателя из числа ответчиков;
- возместить Издателю понесенные судебные расходы, расходы и убытки, вызванные применением мер обеспечения иска и исполнения судебного решения, и выплаченные третьему лицу суммы за нарушение авторских, исключительных и иных прав интеллектуальной собственности, а также иные убытки, понесенные Издателем в связи с несоблюдением Автором гарантий, предоставленных им по настоящему Договору.

5.2. В соответствии со ст. 6. ФЗ «О персональных данных» №152-ФЗ от 27 июля 2006 года в период с момента заключения настоящего Соглашения и до прекращения обязательств Сторон по настоящему Соглашению Автор выражает согласие на обработку Издателем следующих персональных данных Автора: фамилия, имя, отчество; индивидуальный номер налогоплательщика (ИНН); дата и место рождения; сведения о гражданстве; реквизиты документов, удостоверяющих личность; адреса места регистрации и фактического места жительства; адреса электронной почты; почтовый адрес с индексом; номера контактных телефонов; номера факсов; сведения о местах работы.

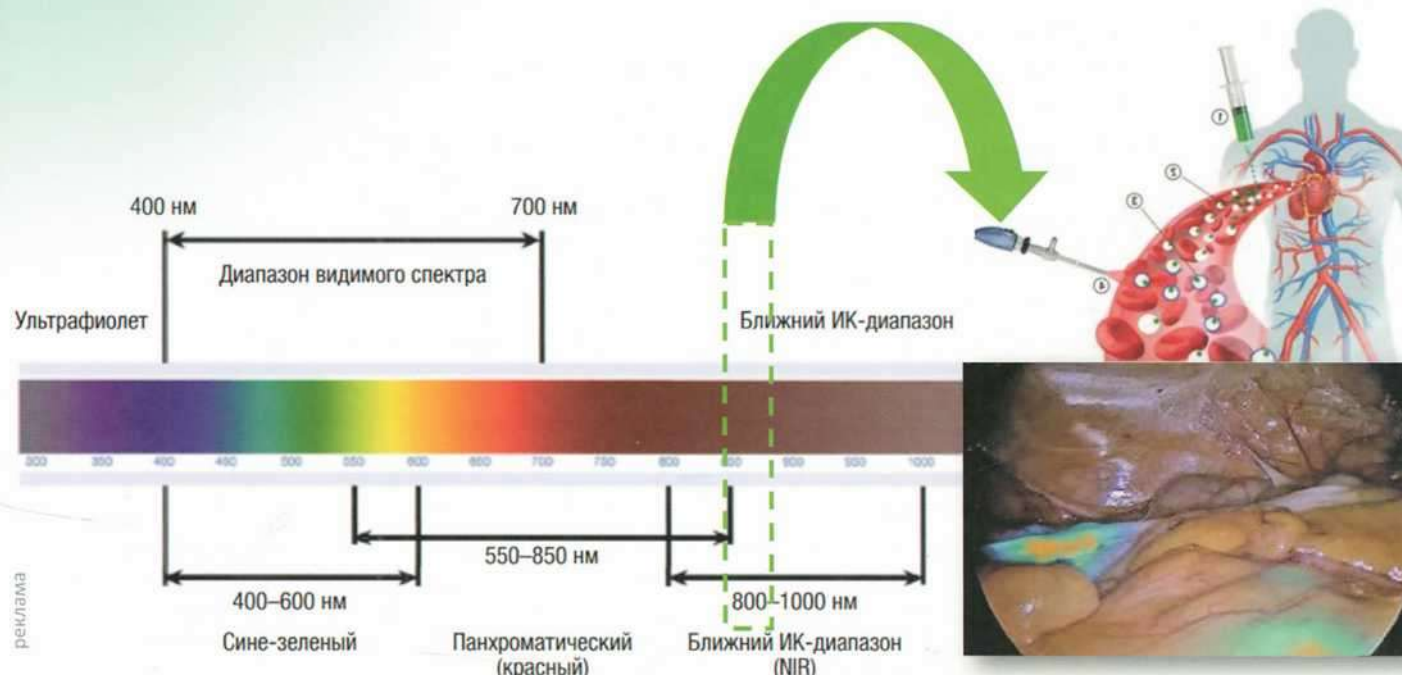
5.3. Издатель вправе производить обработку указанных персональных данных в целях исполнения настоящего Договора, в том числе выполнения информационно-справочного обслуживания Автора. Под обработкой персональных данных понимаются действия (операции) с персональными данными, включая сбор, систематизацию, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), использование, распространение (в том числе передача третьим лицам), обезличивание, блокирование и уничтожение персональных данных.

5.4. Автор вправе отозвать согласие на обработку персональных данных, направив Издателю соответствующее уведомление в случаях, предусмотренных законодательством РФ.

Издатель: \_\_\_\_\_

\*Для журналов, выпускаемых издательством «Медиа Сфера», а именно: 1. Анестезиология и реаниматология; 2. Архив патологии; 3. Вестник оториноларингологии; 4. Вестник офтальмологии; 5. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры; 6. Доказательная гастроэнтерология; 7. Доказательная кардиология; 8. Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко; 9. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова; 10. Кардиологический вестник; 11. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия; 12. Клиническая дерматология и венерология; 13. Лабораторная служба; 14. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология; 15. Онкология. Журнал им. П.А. Герцена; 16. Оперативная хирургия и клиническая анатомия; 17. Проблемы репродукции; 18. Проблемы эндокринологии; 19. Профилактическая медицина; 20. Российская ринология; 21. Российская стоматология; 22. Российский вестник акушера-гинеколога; 23. Стоматология; 24. Судебно-медицинская экспертиза; 25. Флебология; 26. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова; 27. Эндоскопическая хирургия.

# ИНТРАОПЕРАЦИОННАЯ ФЛУОРО-ВИЗУАЛИЗАЦИЯ С ПОМОЩЬЮ ICG



## ИНДОЦИАНИН ЗЕЛЕНЫЙ (INDOCYANINE GREEN)

Индоцианин зеленый (ICG) – **эффективный и доступный** препарат для флуоресцентной визуализации во время операций

- **Высокий профиль безопасности** (применяется с 1957 года)
- **Широкий диапазон дозирования** от 0,1 мг до 0,5 мг/кг массы тела
- **Не подвергается рециркуляции** в теле
- **Не взаимодействует** с другими препаратами
- **Выводится исключительно через печень** (желчевыводящие протоки, желчный пузырь, кишечник) в неметаболизированном виде
- **Стабильно короткий период полувыведения** – 3–4 минуты

**BOWA**  
E U R A S I A  
A PART OF BOWA MEDICAL GROUP

# Робот-ассистированная хирургия SENHANCE и цифровая лапароскопия – ЭВОЛЮЦИЯ МАЛОИНВАЗИВНОЙ ХИРУРГИИ



реклама



**НАДЁЖНО  
БЕЗОПАСНО  
НАВСЕГДА**