

ADYI
AXB. RESURS MARKAZI

INV №

14/3

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

ХИРУРГИЯ

Журнал имени Н.И. Пирогова



10'2023

Научно-практический журнал

Основан в 1901 г.

МЕДИА  СФЕРА

АППАРАТЫ ЭХВЧ-МЕДСИ – ЭТО

- Бесконтактное очищение ран от некротических тканей методом плазменного воздействия
- Стимуляция репаративных процессов в ране
- Минимальная травматизация тканей
- Режимы: плазма, резание, коагуляция, биполярная коагуляция
- Ударопрочные корпуса из металла
- Стабильность выходных характеристик при изменении напряжения питания сети

ЭХВЧ-35-МЕДСИ



ЭХВЧ-100-МЕДСИ



ЭХВЧ-400-МЕДСИ



МЕДИЦИНСКИЕ
СИСТЕМЫ

ООО «МЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ»

Москва, ул. Авиамоторная, д. 6/7

+7 495 543 98 22, +7 495 543 86 76

E-mail: med-si@mail.ru

www.med-si.ru

ALFANO®

Генератор монооксида азота ALFANO® предназначен для воздействия на биологическую ткань воздушной смесью с монооксидом азота с целью купирования воспалительного процесса и стимуляции раневого заживления

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ:

- ОБЩАЯ И ГНОЙНАЯ ХИРУРГИЯ
- ОФТАЛЬМОЛОГИЯ
- ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИЯ
- СТОМАТОЛОГИЯ
- ДЕРМАТОЛОГИЯ
- ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ
- СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА



легкий

малогабаритный

прост в обращении

не требует расходных материалов

SUPERAN

ООО «Иновационные технологии»

+7 (495) 134 27 07

info@superan.ru

www.superan.ru

«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, РНЦХ, этаж 7
E-mail: surg@mediasphera.ru
Зав. редакцией В.В. Чарчанская

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

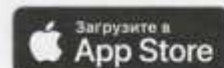
Подшивной индекс по каталогу «Почты России» — ПМ054

Подписано в печать 25.10.2023

Формат 60×90 1/8. Тираж 4000 экз.

Усл. печ. л. 19,5. Заказ 6439

Отпечатано в ООО «Полиграфическая компания «ЭксПресс»



ХИРУРГИЯ

Журнал имени Н.И. Пирогова

10'2023

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. Анищенко, 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 рекомендуется публикация основных результатов диссертационных исследований на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Издательская группа МЕДИЯ 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

10'2023

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 МЕДИА СФЕРА Москва • MEDIA SPHERA Publishing GROUP Moscow

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Лысенко А.В., Салагаев Г.И., Леднев П.В., Дзеранова А.Н., Белов Ю.В.
 Протезирование митрального клапана у больных обструктивной гипертрофической кардиомиопатией 7

Комаров Р.Н., Мацуганов Д.А., Нурджин М.Д., Шонбин А.Н., Быстров Д.О.
 Сравнительный анализ двух концепций хирургического лечения фибрилляции предсердий у пациентов с сопутствующим поражением митрального клапана 14

Выборный М.И., Колыгин А.В., Петров Д.И., Большаков Г.В.
 Роботическая «рукавная гастрэктомия»: опыт клиники 20

Поляков А.Н., Патютко Ю.И., Кудашкин Н.Е., Кантиева Д.М., Романова К.А., Насонова Е.А., Коршак А.В., Егенов О.А., Подлужный Д.В.
 Необратимая электропорация при местно-распространенной аденокарциноме поджелудочной железы 29

Лебедев Н.В., Климов А.Е., Шадрин В.С., Беляков А.П.
 Выбор оперативного доступа и варианта завершения лапаротомии при распространенном перитоните 41

Christian Zafra Saldaña, Edwin García Gutiérrez, Zavaleta Corvera Carlos, Caballero-Alvarado Jose, Atoche Vargas Jean, Luna Peralta Alejandro, Carmen Silva Lopez
 Factors associated with prolonged hospital-stay after appendectomy during the SARS-CoV-2 pandemic 47

Натальский А.А., Филимонов В.Б., Шадский С.О., Иванов Н.А., Пашкин К.П.
 Профилактика кровотечения при удалении образований слизистой оболочки полых органов путем применения эндоскопической лигирующей петли 53

Руденко М.С., Пушкин С.Ю., Магдалянова М.И., Каменев Р.О., Елисеева А.П., Гусев Д.А.
 Результаты восстановления каркаса грудной стенки после обширных резекций 60

Порханов В.А., Жихарев В.А., Бушурев А.С., Зима В.С., Корячкин В.А., Иванова М.П.
 Ранний предиктор несостоятельности бронхиального шва после пневмонэктомии 71

Чхиквадзе В.Д., Чаптыкова С.Ю., Болотина Н.А.
 Особенности хирургического лечения центрального карциноида трахеи и бронхов 78

Галкин В.Н., Есаков Ю.С., Самсоник С.А., Регушевская Д.В., Банова Ж.И., Гиверц И.Ю.
 Анатомические резекции по поводу немелкоклеточного рака легкого: кардиореспираторное нагрузочное тестирование в оценке риска респираторных осложнений 88

Загайнов Е.В., Карачун А.М., Сапронов П.А., Хромова Е.А., Казанцев А.И.
 Современные возможности флюоресцентной визуализации в хирургии печени 98

Прядко А.С., Ромащенко П.Н., Майстренко Н.А., Алиев А.К., Алиев Р.К., Абасов Ш.Ю.
 Реализация программы «Безопасная холецистэктомия» в Ленинградской области 109

ОБЗОР

Маслов М.Г.
 Контрольный лист хирургической безопасности при выполнении оперативных вмешательств 117

КРАТКИЕ СТАТЬИ

Затевахин И.И., Матюшкин А.В., Мустафин А.Х., Францевич А.М., Богомазов И.Ю., Забадаева О.Б.
 Возможности эндоваскулярной хирургии брюшной аорты при возникновении осложнений после открытых вмешательств 124

Вострокнутов И.В., Григоричева Л.Г., Егоров А.Ф., Шалтагачев А.В., Кука И.В.
 Отсроченный эзофагоеюноанастомоз как принцип «Damage Control» 129

Джантуханова С.В., Авдеева Д.Д., Старков Ю.Г., Готов А.В.

Диагностика и хирургическое лечение пациента с болезнью Кастлемана:
клиническое наблюдение 133

Табуйка А.В.

Опыт применения плазменного воздействия в сочетании с NO-терапией при лечении
хронических ран разной этиологии 143

Варганов М.В., Ларин В.В., Целоусов А.А., Богачик А.П., Ярошенко В.П.

Эффективность применения вакуум-терапии и меглюмина натрия сукцината
при несформированных свищах желудочно-кишечного тракта (клинические наблюдения) 150

ORIGINAL ARTICLES

Lysenko A.V., Salagaev G.I., Lednev P.V., Dzeranova A.N., Belov Yu.V.
Mitral valve replacement in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy 7

Komarov R.N., Matsuganov D.A., Nuzhdin M.D., Shonbin A.N., Bystrov D.O.
Surgical concepts for atrial fibrillation in patients with concomitant mitral valve disease 14

Vyborniy M.I., Kolygin A.V., Petrov D.I., Bolshakov G.V.
Robotic sleeve gastrectomy: single-center experience 20

Polyakov A.N., Patyutko Yu.I., Kudashkin N.E., Kantieva D.M., Romanova K.A., Nasonova E.A., Korshak A.V., Egenov O.A., Podluzhnyi D.V.
Irreversible electroporation in locally advanced pancreatic cancer 29

Lebedev N.V., Klimov A.E., Shadrina V.S., Belyakov A.P.
Choice of surgical approach and option for completing laparotomy in widespread peritonitis 41

Christian Zafra Saldaña, Edwin García Gutiérrez, Zavaleta Corvera Carlos, Caballero-Alvarado Jose, Atoche Vargas Jean, Luna Peralta Alejandro, Carmen Silva Lopez
Factors associated with prolonged hospital-stay after appendectomy during the SARS-CoV-2 pandemic 47

Natal'sky A.A., Filimonov V.B., Shadsky S.O., Ivanov N.A., Pashkin K.P.
Prevention of bleeding in polypectomy 53

Rudenko M.S., Pushkin S.Yu., Magdalyanova M.I., Kamenev R.O., Eliseeva A.P., Gusev D.A.
Chest wall repair after extensive resections 60

Porkhanov V.A., Zhikharev V.A., Bushuev A.S., Zima V.S., Koryachkin V.A., Ivanova M.P.
Early predictor of bronchial suture failure after pneumonectomy 71

Chkhikvadze V.D., Chapt'ykova S.Yu., Bolotina N.A.
Features of surgical treatment of central tracheal and bronchial carcinoid 78

Galkin V.N., Esakov Yu.S., Samsonik S.A., Regushevskaya D.V., Banova Zh.I., Giverts I.Yu.
Anatomical resection for non-small cell lung cancer: cardiopulmonary exercise testing in assessing the risk of respiratory complications 88

Zagainov E.V., Karachun A.M., Sapronov P.A., Khromova E.A., Kazantsev A.I.
Modern possibilities of fluorescent imaging in liver surgery 98

Pryadko A.S., Romashchenko P.N., Maistrenko N.A., Aliev A.K., Aliev R.K., Abasov Sh. Yu.
Implementation of the «safe cholecystectomy» program in the Leningrad Region 109

REVIEW

Maslov M.G.
Surgical safety checklist for surgical interventions 117

BRIEF ARTICLES

Zatevakhin I.I., Matyushkin A.V., A.Kh. Mustafin, Frantsevich A.M., Bogomazov I.Yu., Zabadaeva O.B.
Endovascular surgery for complications after open surgery of abdominal aorta 124

Vostroknutov I.V., Grigoricheva L.G., Egorov A.F., Shaltagachev A.V., Kuka I.V.
Delayed esophagojejunostomy as a damage control principle 129

Dzhantukhanova S.V., Avdeeva D.D., Yu.G. Starkov, Glotov A.V.
Diagnosis and surgical treatment of a patient with Castleman disease 133

Tabuika A.V.
Experience in the use of plasma exposure with the use of NO-therapy in the treatment of chronic wounds of various etiologies 143

Varganov M.V., Larin V.V., Tselousov A.A., Bogachik A.P., Yaroshenko V.P.
The effectiveness of vacuum therapy and meglumine sodium succinate in unformed fistulas of the gastrointestinal tract (clinical observations) 150

Протезирование митрального клапана у больных обструктивной гипертрофической кардиомиопатией

© А.В. ЛЫСЕНКО¹, Г.И. САЛАГАЕВ¹, П.В. ЛЕДНЕВ¹, А.Н. ДЗЕРАНОВА¹, Ю.В. БЕЛОВ^{1,2}

¹ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Россия;

²ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Проанализировать частоту и причины протезирования митрального клапана у больных обструктивной гипертрофической кардиомиопатией (ГКМП).

Материал и методы. С ноября 2017 г. по май 2023 г. в РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского прооперированы 172 пациента (98 женщин и 74 мужчины) с обструктивной формой ГКМП и тяжелой недостаточностью митрального клапана. Все больные предъявляли жалобы, связанные с хронической сердечной недостаточностью, на уровне III функционального класса по NYHA (одышка при небольшой физической нагрузке). Хирургическая коррекция обструкции выводного тракта левого желудочка (ВТЛЖ), пластика митрального клапана с устранением его переднесистолического движения были технически успешными у 160 (93,0%) больных.

Результаты. Необходимость в протезировании митрального клапана отмечена у 12 (7,0%) больных. Среднее время искусственного кровообращения составило 83,5±19,2 мин (94; 127), пережатие аорты — 62,8±14,3 мин (70; 102). В 5 случаях исходно планировали первичное протезирование митрального клапана ввиду явного органического поражения митрального клапана (отрыв хорд, ревматическое поражение с рестрикцией створок). У 7 пациентов протезирование клапана носило вынужденный характер после первичной септальной миоэктомии и снятия зажима с аорты (значительный градиент давления в ВТЛЖ, выраженная митральная недостаточность).

Вывод. Протезирование митрального клапана является вынужденной стратегией при безуспешности миоэктомии с персистенцией тяжелой, в том числе эксцентричной, митральной недостаточности и градиентом давления в ВТЛЖ.

Ключевые слова: обструктивная гипертрофическая кардиомиопатия, протезирование митрального клапана, митральная недостаточность, выводной тракт левого желудочка.

Информация об авторах:

Лысенко А.В. — <https://orcid.org/0000-0002-8394-4116>

Салагаев Г.И. — <https://orcid.org/0000-0002-7210-8366>

Леднев П.В. — <https://orcid.org/0000-0002-3033-4146>

Дзеранова А.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-7916-1151>

Белов Ю.В. — <https://orcid.org/0000-0002-9280-8845>

Автор, ответственный за переписку: Салагаев Г.И. — e-mail: gennadiisalagayev@mail.ru

Как цитировать:

Лысенко А.В., Салагаев Г.И., Леднев П.В., Дзеранова А.Н., Белов Ю.В. Протезирование митрального клапана у больных обструктивной гипертрофической кардиомиопатией. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;10:7–13. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20231017>

Mitral valve replacement in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy

© A.V. LYSENKO¹, G.I. SALAGAEV¹, P.V. LEDNEV¹, A.N. DZERANOVA¹, YU.V. BELOV^{1,2}

¹Petrovsky National Research Center of Surgery, Moscow, Russia;

²Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To analyze the incidence and causes of mitral valve replacement in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy (HCM).

Material and methods. There were 172 patients (98 women and 74 men) with obstructive HCM and severe mitral valve insufficiency between November 2017 and May 2023. All patients complained of chronic heart failure NYHA class III. Surgical correction of left ventricular outflow tract (LVOT) obstruction and mitral valve repair with elimination of systolic anterior motion were technically successful in 160 (93.0%) patients.

Results. The need for mitral valve replacement was noted in 12 (7.0%) patients. Mean cardiopulmonary bypass time was 83.5 ± 19.2 min (94; 127), aortic cross-clamping — 62.8 ± 14.3 min (70; 102). In 5 cases, primary mitral valve replacement was scheduled due to obvious organic lesion of the mitral valve (tearing of chords, rheumatic lesion with leaflet restriction). In 7 patients, valve replacement was forced after ineffective primary septal myectomy (LVOT pressure gradient, severe mitral insufficiency).

Conclusion. Mitral valve replacement is an involuntary strategy after ineffective myectomy with severe mitral insufficiency and high LVOT pressure gradient.

Keywords: obstructive hypertrophic cardiomyopathy, mitral valve replacement, mitral insufficiency, left ventricular outflow tract.

Information about the authors:

Lysenko A.V. — <https://orcid.org/0000-0002-8394-4116>

Salagaev G.I. — <https://orcid.org/0000-0002-7210-8366>

Lednev P.V. — <https://orcid.org/0000-0002-3033-4146>

Dzeranova A.N. — <https://orcid.org/0000-0002-7916-1151>

Belov Yu.V. — <https://orcid.org/0000-0002-9280-8845>

Corresponding author: Salagaev G.I. — e-mail: gennadiisalagaev@mail.ru

To cite this article:

Lysenko AV, Salagaev GI, Lednev PV, Dzeranova AN, Belov YuV. Mitral valve replacement in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:7–13. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20231017>

Введение

Внутрижелудочковая обструкция при гипертрофической кардиомиопатии (ГКМП) приводит к повышению внутриполостного давления и механического стресса стенки левого желудочка (ЛЖ), длительной релаксации ЛЖ, ухудшению его наполнения и снижению сердечного выброса, ишемии миокарда, вторичной митральной регургитации (МР) и желудочковым аритмиям. M. Maron и соавт. [1] сообщили, что у 37% пациентов с ГКМП градиент давления в выводном тракте ЛЖ (ВТЛЖ) превышает 50 мм рт.ст. в покое, у 23% — отмечается динамическая обструкция ВТЛЖ при нагрузке. Внутрижелудочковая обструкция может быть обусловлена выпячиванием гипертрофированной межжелудочковой перегородки в полость ЛЖ, передним систолическим движением митрального клапана (МК) [2], гипертрофией папиллярных мышц, дополнительными мышечными пучками и утолщением вторичных хорд.

SAM-синдром является преобладающим патофизиологическим компонентом, ответственным за динамическую обструкцию и МР у пациентов с ГКМП. SAM-синдром может быть обусловлен смещением папиллярной мышцы и удлинением хорд МК, что приводит к систолической дислокации передней/задней створок МК в ВТЛЖ и его обструкции с формированием градиента давления.

Трансаортальная септальная миоэктомия (процедура Morrow) сегодня является стандартной процедурой при ГКМП с благоприятными долгосрочными результатами [3]. По данным E. Yu и соавт. [4], около 11–20% пациентов с ГКМП требуют одномоментной коррекции МК. Пластика МК в дополнение к миоэктомии может способствовать уменьшению градиен-

та давления в ВТЛЖ и устранению МР. По мнению P. Ferrazzi и соавт. [5], пластика МК с резекцией вторичных хорд может уменьшить объем необходимой резекции миокарда межжелудочковой перегородки.

Безусловно, протезирование МК (ПМК) является более простой хирургической альтернативой. Более того, ранние исследования показали, что ПМК (изолированно или в сочетании с миоэктомией) может обеспечить результаты, сопоставимые с таковыми после миоэктомии [2, 6].

На наш взгляд, ПМК должно быть вынужденной стратегией у больных с ГКМП ввиду риска клапан-ассоциированных осложнений, а также достаточной клинической и гемодинамической эффективности септальной миоэктомии у подавляющего числа этих больных. Особенно это касается молодых больных, которые составляют значимый процент этих пациентов.

Тем не менее ПМК оказывается необходимой процедурой у некоторых больных исходно ввиду органических изменений МК или после снятия зажима с аорты из-за неэффективной миоэктомии с резидуальным градиентом давления в ВТЛЖ или значимой МР.

В статье представлен опыт хирургического лечения обширной группы больных ГКМП с детальным анализом случаев ПМК.

Материал и методы

С ноября 2017 г. по май 2023 г. в РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского прооперированы 172 пациента (98 женщин и 74 мужчины) с обструктивной формой ГКМП и тяжелой недостаточностью МК. Сред-

ний возраст больных составил $59,1 \pm 9,5$ года, средний индекс массы тела (ИМТ) — $30,5 \pm 3,5$ кг/м² (min 25,6, max 35,8). Ожирение отмечено у 30 (17,4%) больных с ИМТ >30 кг/м².

Все больные предъявляли жалобы, связанные с хронической сердечной недостаточностью, на уровне III функционального класса по NYHA (одышка при небольшой физической нагрузке). Артериальная гипертензия отмечена у 123 (71,5%) больных, пароксизмальная форма фибрилляции предсердий — у 25 (14,5%). Различные нарушения внутрисердечной проводимости (блокада правой ножки, передней ветви левой ножки пучка Гиса, АВ-блокада 2 ст.) до операции зафиксированы у 45 (26,2%) больных. Сахарный диабет 2-го типа отмечен у 7 (4,1%) больных.

В целом больные ГКМП имели относительно сохранный соматический статус. Коронарное поражение и ишемический анамнез отсутствовали у всех больных, за исключением асимптомного миокардиального моста передней нисходящей артерии у 4 (2,3%) пациентов.

Всем больным выполняли стандартный комплекс дооперационного лабораторного и инструментального обследования, включая ЭКГ, эхокардиографию, дуплексное сканирование периферических артерий, спирометрию, рентгеновское обследование органов грудной клетки. Обязательным диагностическим этапом была магнитно-резонансная томография сердца для оценки объема миоэктомии, особенностей внутрижелудочковой анатомии и механизма митральной недостаточности.

По данным трансторакальной эхокардиографии, пиковый градиент давления в ВТЛЖ до операции составил $115,5 \pm 35,5$ мм рт.ст. (min 60, max 201). Средняя степень митральной недостаточности составила $2,7 \pm 0,2$. Толщина межжелудочковой перегородки варьировала от 1,6 до 2,8 см. Переднесистолическое движение МК отмечено во всех случаях. Средняя фракция выброса ЛЖ до операции составила $59,5 \pm 4,5\%$, конечный диастолический размер ЛЖ — $4,7 \pm 0,3$ см, конечный систолический размер ЛЖ — $2,3 \pm 0,2$ см, средний размер левого предсердия из апикальной позиции — $5,5 \times 5,9$ см, систолическое давление в легочной артерии — $39,1 \pm 7,5$ мм рт.ст.

Все операции выполняли в условиях комбинированной общей анестезии с интубацией трахеи. В обязательном порядке применяли интраоперационную чреспищеводную эхокардиографию для оценки функции ЛЖ и митрального аппарата, включая 3D-реконструкцию митрального клапана.

Операции выполнены через полную срединную стернотомию. Фармакохолодовая защита миокарда применена у 10 (5,8%) больных (в том числе при комбинированной трансаортальной и трансапикальной миоэктомии), тепловая кровяная кардиолегия — у 12 (7,0%), кристаллоидно-кровяная кардиолегия по DelNido — у 150 (87,2%). Во всех случаях кристал-

лоидной кардиолегии, а также при исходной необходимости ПМК выполняли бикавальную канюляцию по стандартной методике с эвакуацией кардиолегического раствора через правое предсердие. ЛЖ дренировали через верхнюю правую легочную вену.

Косую поперечную аортотомию восходящей аорты выполняли на 1 см выше устья правой коронарной артерии. После кардиолегии выполняли трансаортальную ревизию полости ЛЖ, межжелудочковой перегородки и МК. Хирургическая коррекция включала септальную миоэктомию с иссечением гипертрофированных и фиброзированных сегментов межжелудочковой перегородки, резекцию аномальных мышечных пучков ЛЖ и вторичных хорд МК, пластику створок МК. После ушивания аортотомии двухрядным швом и снятия зажима с аорты оценивали функцию МК. Адекватными считали результаты коррекции при пиковом градиенте в ВТЛЖ до 15–20 мм рт.ст. и митральной недостаточности не выше 2 ст. В случае успешной процедуры операцию завершали стандартно с дренированием полости перикарда и переднего средостения.

Результаты

Септальная миоэктомия в сочетании с пластикой МК выполнена у 40 больных, изолированная трансаортальная септальная миоэктомия — у 126, комбинированная трансапикальная и трансаортальная миоэктомия — у 4. ПМК потребовалось 12 (7,0%) больным. Средний период послеоперационного наблюдения составил 4 года.

Хирургическая коррекция обструкции ВТЛЖ, пластика МК с устранением его переднесистолического движения были технически успешными у 160 (93,0%) больных. Необходимость в ПМК отмечена у 12 (7,0%) больных.

Устранение динамической обструкции ВТЛЖ и коррекция МР сопровождались выраженной регрессией симптомов хронической сердечной недостаточности. Все больные отмечали увеличение толерантности к физической нагрузке. Жалобы, связанные с сердечной недостаточностью, соответствовали I–II классу по NYHA в раннем послеоперационном периоде. При септальной миоэктомии резецировали гипертрофированную межжелудочковую перегородку в соответствии с данными дооперационной МРТ. Средняя масса резецированного миокарда составила 2,4 г (min 1,4, max 4,5). Помимо коррекции гипертрофии межжелудочковой перегородки, резецировали патологические папиллярные мышцы. Пластика МК включала коррекцию подклапанного аппарата, комиссуральную пластику и коррекцию створок МК. Среднее время ИК составило $83,5 \pm 19,2$ мин (94; 127), пережатие аорты — $62,8 \pm 14,3$ мин (70; 102). Средняя степень митральной недостаточности в раннем после-

операционном периоде составила $1,5 \pm 0,4$ (до 2 ст.). Пиковый градиент давления в ВТЛЖ после операции составил $19,5 \pm 4,1$ мм рт.ст. (min 9, max 22).

Повторное пережатие аорты и дополнительная миоэктомия (в том числе с пластикой МК) потребовались у 22 (12,8%) пациентов. Митральная недостаточность 1–2 ст. отмечена у 162 (94,2%) больных в раннем послеоперационном периоде. Госпитальная и отдаленная сердечно-сосудистая летальность отсутствовала. Двум (1,7%) пациентам потребовалась имплантация кардиостимулятора по поводу атриовентрикулярной блокады 3 ст. Повторная миоэктомия выполнена 1 (0,6%) пациенту по поводу рецидива сердечной недостаточности через 10 мес после первичной операции. В среднеотдаленном периоде у всех больных отсутствовали признаки сердечной недостаточности и выраженная митральная недостаточность.

Среди 12 больных, которым потребовалось ПМК, можно условно выделить 3 группы пациентов. В первой группе были больные с различными формами рестрикции створок, их утолщением, сращениями по комиссурам с формированием значимой митральной недостаточности ($n=4$) (рис. 1). Во второй подгруппе отмечены диспластичность створок, их пролапс в левое предсердие, элонгация и/или отрыв хорд, что также приводило к неоптимальному результату коррекции (рис. 2). В третьей группе после септальной миоэктомии и снятия зажима с аорты сохранялся систолический градиент давления в выводном тракте левого желудочка до 30–60 мм рт.ст., несмотря на адекватную миоэктомию (рис. 3).

Из вышеописанных 12 больных у 5 мы исходно планировали первичное ПМК ввиду явного органического поражения митрального клапана (отрыв хорд, ревматическое поражение с рестрикцией ство-

рок). У 7 пациентов протезирование клапана носило вынужденный характер после первичной септальной миоэктомии и снятия зажима с аорты (значительный градиент давления в ВТЛЖ, выраженная митральная недостаточность).

Госпитальная летальность в нашей серии больных отсутствовала. Интраоперационное повреждение проводящих путей с формированием полной атриовентрикулярной блокады отмечено у 2 (1,7%) больных. В раннем послеоперационном периоде этим пациентам был имплантирован двухкамерный ЭКС. Рестернотомия по поводу кровотечения выполнена у 3 (1,7%) пациентов. Инфекционные осложнения послеоперационных ран отсутствовали. Осложнений в виде гидро- и пневмоторакса также не было. Средняя продолжительность послеоперационного стационарного лечения составила $7,1 \pm 1,9$ сут.

При выписке всем больным были рекомендованы максимально возможные дозы β -адреноблокаторов с учетом АД и ЧСС. При контрольном обследовании через 3–6–12 мес все больные находились в I–II функциональном классе по NYHA. Пациенты ведут активный образ жизни. Пиковый градиент давления в ВТЛЖ не превышает 15 мм рт.ст., митральная недостаточность — до 1 ст.

Обсуждение

В ранних работах разные авторы позиционировали ПМК в качестве адекватного хирургического подхода при внутривентрикулярной обструкции у больных с ГКМП [7, 8]. По мнению некоторых исследователей, трансортальная септальная миоэктомия является технически сложной процедурой, которая требу-



Рис. 1. Интраоперационная чреспищеводная эхокардиография.

В-режим. Створки митрального клапана неравномерно уплотнены, утолщены до 5 мм.

Fig. 1. Intraoperative transesophageal echocardiography. B-mode. Mitral leaflets are unevenly thickened up to 5 mm.



Рис. 2. Интраоперационная чреспищеводная эхокардиография.

Режим ЦДК. Vena contracta MP 7,2 мм. Выраженная митральная недостаточность после септальной миоэктомии.

Fig. 2. Intraoperative transesophageal Doppler echocardiography. Vena contracta 7.2 mm. Severe mitral insufficiency after septal myectomy.

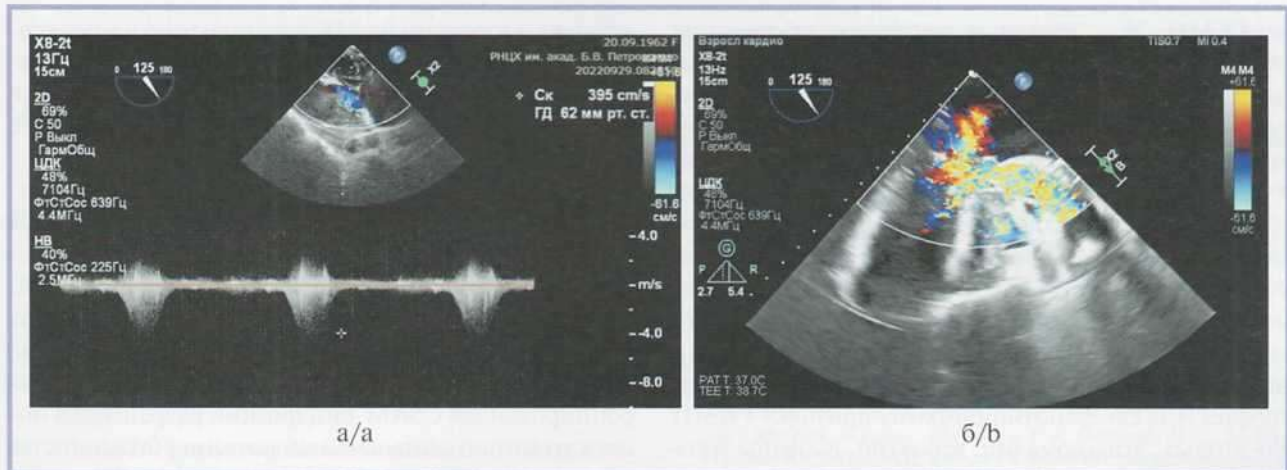


Рис. 3. Интраоперационная чреспищеводная эхокардиография, трансгастральный доступ.

а — непрерывно-волновая доплерография. Регистрация градиента давления в ВТЛЖ (PGr 62 мм рт.ст.); б — высокоскоростной турбулентный поток в ВТЛЖ.

Fig. 3. Intraoperative transesophageal echocardiography, transgastric view.

a — continuous wave Doppler. LVOT pressure gradient 62 mm Hg; b — High-velocity turbulent flow in LVOT.

ет адекватной и точной резекции межжелудочковой перегородки, папиллярных мышц через ограниченное операционное поле [9, 10]. Авторы также аргументировали данный подход тем, что ГКМП часто сопровождается аномалиями митрального клапана, включая избыточную длину передней и/или задней створки, а также их рестриктию [11]. ПМК в ряде работ позиционируют как надежный и достаточно быстрый вариант хирургического лечения для устранения внутрижелудочкового градиента давления при ГКМП у больных с SAM-синдромом с возможностью одномоментной трансмитральной миоэктомии [12–14]. Очевидно, что имплантация искусственных клапанов, в том числе механических протезов, несет риск различных осложнений, снижает качество жизни больных и требует пожизненной терапии и профилактики инфекционных осложнений. Это крайне нежелательно, в частности у молодых больных с ГКМП.

В настоящее время трансаортальная септальная миоэктомия является «золотым стандартом» хирургического лечения пациентов с ГКМП с тяжелыми симптомами сердечной недостаточности, резистентными к терапии [3].

По опыту хирургов из клиники Мейо одномоментное вмешательство на МК при септальной миоэктомии редко является необходимой процедурой [15]. Ретроспективный анализ показал, что только 174 (8,7%) из 1993 пациентов потребовали коррекции МК. Стоит отметить, что только 57,5% этих пациентов имели МР 3–4 ст. до операции. Авторы отметили сложную оценку истинного дооперационного механизма МР у пациентов с ГКМП и разграничение истинного SAM-синдрома и других поражений с вовлечением аппарата МК. Примерно у 43% пациентов

(75 из 174 больных, перенесших ПМК) поражение МК не было обнаружено на дооперационном этапе.

P. Spirito и соавт. [16] подчеркивают, что около 30 лет назад генетические исследования идентифицировали первый из нескольких генов, ответственных за развитие ГКМП (ген тяжелой цепи β -миозина). Последующие исследования сосредоточились на генах, кодирующих белки миокардиальных саркомеров, поскольку все клинические проявления ГКМП, включая динамическую обструкцию ВТЛЖ, считались следствием выраженной и асимметричной гипертрофии ЛЖ, характерной для этого заболевания. Тем не менее почти все пациенты с ГКМП, особенно с обструкцией ВТЛЖ, имеют избыточные по площади и часто утолщенные створки митрального клапана [11]. Авторы задаются вопросом, являются ли эти аномалии клапана адаптацией его коллагеновой структуры к структурным изменениям желудочка или следствием эмбриональных нарушений в синтезе коллагена?

По мнению P. Ferrazzi и соавт. [5], ответ на этот вопрос неоднозначен, так как некоторые аномалии МК являются первичным признаком, а другие (у одного и того же пациента) — адаптацией клапана к прогрессирующему ремоделированию ЛЖ. Это представление частично объясняет разнообразие форм ГКМП, которая может быть диагностирована в любом возрасте (младенцы, подростки, взрослые или пожилые пациенты), иметь семейный анамнез (обычно у молодых больных) или представлять спорадические случаи (у пожилых пациентов).

J. Groarke и соавт. [17] из Гарварда и нескольких центров в Дании рассмотрели сложный вопрос изменений МК при ГКМП. Авторы оценили эхокардиографические данные ЛЖ и МК у 192 человек из 82 семей, включая 50 пациентов с клиническими проявления-

ми ГКМП, 79 — без явных симптомов заболевания, но с мутациями в четырех генах саркомеров (тяжелая цепь β -миозина, миозин-связывающий белок C, тропонин T и тропонин I) и 63 родственника без проявлений болезни и мутаций. Члены семей с мутациями и без явных проявлений заболевания имели меньший объем ЛЖ, более высокую фракцию выброса, смещенные кпереди папиллярные мышцы и удлиненную переднюю створку МК по сравнению со здоровыми членами семьи без мутаций. Авторы сделали выводы, что, во-первых, структурные и функциональные изменения ЛЖ и МК, по-видимому, предшествуют гипертрофии ЛЖ как фенотипическому признаку ГКМП. Во-вторых, эти аномалии, вероятно, вызваны мутациями гена саркомеров. Интересно, что эти же аномалии (малый объем ЛЖ, высокая фракция выброса, смещение передней папиллярной мышцы и удлинение передней створки МК) способствуют динамической обструкции ВТЛЖ. Эти данные дополнительно свидетельствуют о том, что сужение ВТЛЖ в исходе гипертрофии межжелудочковой перегородки и последующее ускорение кровотока с SAM-синдромом (эффект Вентури) не являются единственной причиной формирования градиента давления в ВТЛЖ. Таким образом, обструкцию ВТЛЖ не всегда можно устранить путем изолированной септальной миоэктомии без коррекции других механизмов, ответственных за динамическую обструкцию, включая аномалии МК. P. Ferrazzi и соавт. [5] предлагают различные варианты пластики МК с резекцией вторичных хорд в сочетании с менее агрессивной септальной миоэктомией.

Представители хирургической школы в клинике Мейо считают вмешательство на МК редко необходимым у пациентов с ГКМП без явного поражения

клапана. Операции на МК в дополнение к миоэктомии были выполнены только у 3,9% пациентов. Авторы сообщили о лучшей отдаленной выживаемости после миоэктомии и пластики МК в сравнении с его протезированием [18].

В нашей выборке мы получили подобные данные относительно необходимости ПМК у больных с ГКМП. Процедура была вынужденной при исходных значительных морфологических изменениях МК, значительной митральной недостаточности и резидуальном градиенте давления в ВТЛЖ после максимально возможной миоэктомии. На наш взгляд, МР, ассоциированная с SAM-синдромом, разрешается после адекватной септальной миоэктомии у большинства пациентов с ГКМП [19, 20].

Безусловно, имплантация механического протеза в митральную позицию в абсолютном большинстве случаев устраняет градиент давления в ВТЛЖ и, естественно, митральную недостаточность [7]. Однако мы в этом отношении придерживаемся тактики максимально возможного сбережения МК (исключая очевидное органическое поражение). Аналогичную стратегию предлагают хирурги клиники Мейо. При объективной необходимости коррекции МК пластические методы (резекция хорд, пликация створки и т.д.) должны быть предпочтительными ввиду лучших отдаленных послеоперационных результатов. ПМК является вынужденной стратегией при безуспешности миоэктомии с персистенцией тяжелой, в том числе эксцентричной, митральной недостаточности и градиентом давления в ВТЛЖ.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Maron MS, Olivetto I, Zenovich AG, Link MS, Pandian NG, Kuvin JT, et al. Hypertrophic cardiomyopathy is predominantly a disease of left ventricular outflow tract obstruction. *Circulation*. 2006;114:2232-2239.
2. Uematsu S, Takaghi A, Imamura Y, Ashihara K, Hagiwara N. Clinical features of the systolic anterior motion of the mitral valve among patients without hypertrophic cardiomyopathy. *J Cardiol*. 2017;69:495-500.
3. Elliott PM, Anastasakis A, Borger MA, Borggrefe M, Cecchi F, et al. 2014 ESC Guidelines on diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy: the Task Force for the Diagnosis and Management of Hypertrophic Cardiomyopathy of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2014;35:2733-2779.
4. Yu EH, Omran AS, Wigle ED, Williams WG, Siu SC, Rakowski H. Mitral regurgitation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy: relationship to obstruction and relief with myectomy. *J Am Coll Cardiol*. 2000;36:2219-2225.
5. Ferrazzi P, Spirito P, Iacovoni A, Calabrese A, Migliorati K, Simon C, et al. Transaortic chordal cutting: mitral valve repair for obstructive hypertrophic cardiomyopathy with mild septal hypertrophy. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66:1687-1696.
6. Rowin EJ, Maron BJ, Lesser JR, Rastegar H, Maron MS. Papillary muscle insertion directly into the anterior mitral leaflet in hypertrophic cardiomyopathy, its identification and cause of outflow obstruction by cardiac magnetic resonance imaging, and its surgical management. *Am J Cardiol*. 2013;111:1677-1679.
7. Cooley DA, Wukasch DC, Leachman RD. Mitral valve replacement for idiopathic hypertrophic subaortic stenosis. Results in 27 patients. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 1976;17:380-387.
8. Fighali S, Krajcer Z, Leachman RD. Septal myectomy and mitral valve replacement for idiopathic hypertrophic subaortic stenosis: short- and long-term follow-up. *J Am Coll Cardiol*. 1984;3:1127-1134.
9. Minakata K, Dearani JA, Nishimura RA, Maron BJ, Danielson GK. Extended septal myectomy for hypertrophic obstructive cardiomyopathy with anomalous mitral papillary muscles or chordae. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004;127:481-489.
10. Wang S, Cui H, Yu Q, Chen H, Zhu C, Wang J, et al. Excision of anomalous muscle bundles as an important addition to extended septal myectomy for treatment of left ventricular outflow tract obstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2016;152:461-168.
11. Sherrid MV, Balaram S, Kim B, Axel L, Swistel DG. The mitral valve in obstructive hypertrophic cardiomyopathy: a test in context. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67:1846-1858.
12. Krajcer Z, Leachman RD, Cooley DA, Ostojic M, Coronado R. Mitral valve replacement and septal myectomy in hypertrophic cardiomyopathy. Ten-year follow-up in 80 patients. *Circulation*. 1988;78:35-43.

13. Minakata K, Dearani JA, Schaff HV, O'Leary PW, Ommen SR, Danielson GK. Mechanisms for recurrent left ventricular outflow tract obstruction after septal myectomy for obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Ann Thorac Surg.* 2005;80:851-856.
14. Takahashi J, Wakamatsu Y, Okude J, Gohda T, Sanefuji Y, Kanaoka T, et al. Septal myectomy, papillary muscle resection, and mitral valve replacement for hypertrophic obstructive cardiomyopathy: a case report. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;14:258-262.
15. Hong JH, Schaff HV, Nishimura RA, Abel MD, Dearani JA, Li Z, et al. Mitral regurgitation in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy: implications for concomitant valve procedures. *J Am Coll Cardiol.* 2016;68:1497-1504.
16. Spirito P, Iascone M, Ferruzzi P. Mitral valve abnormalities in hypertrophic cardiomyopathy: a primary expression of the disease? *Getting closer to the answer European Heart Journal – Cardiovascular Imaging.* 2018;19:1107-1108. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jej112>
17. Groarke JD, Galazka PZ, Cirino AL, Lakdawala N, Thune JJ, Bundgaard H, et al. Intrinsic mitral valve alterations in hypertrophic cardiomyopathy sarcomere mutation carriers. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2018;19:1109-1116.
18. Schaff HV, Hong JH, Nishimura RA, Abel MD, Dearani JA, Ommen SR. Reply: To Add or Not to Add Mitral Valve Surgery to Septal Myectomy in HOCM Patients. *Journal of the American College of Cardiology.* 2017;69(17):2250-2251. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.01.067>
19. Лысенко А.В., Салагаев Г.И., Леднев П.В., Белов Ю.В. Хирургическое лечение пациента с обструктивной гипертрофической кардиомиопатией и мутацией р.Arg456Gln в гене PRKAG2. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2022;15(1):81-84. Lysenko AV, Salagaev GI, Lednev PV, Belov YuV. Surgical treatment of a patient with hypertrophic obstructive cardiomyopathy and p.Arg456Gln mutation in the PRKAG2 gene. *Kardiologiya i Serdечно-Sosudistaya Khirurgiya.* 2022;15(1):81-84. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kardio20221501181>
20. Лысенко А.В., Салагаев Г.И., Леднев П.В., Белов Ю.В. Хирургическое лечение обструктивной гипертрофической кардиомиопатии в сочетании с миокардальным мостиком передней нисходящей артерии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2022;1:81-83. Lysenko AV, Salagaev GI, Lednev PV, Belov YuV. Surgical treatment of obstructive hypertrophic cardiomyopathy combined with muscle bridging of the left anterior descending artery. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2022;(1):81-83. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201181>

Поступила 10.06.2023

Received 10.06.2023

Принята к печати 28.06.2023

Accepted 28.06.2023

Сравнительный анализ двух концепций хирургического лечения фибрилляции предсердий у пациентов с сопутствующим поражением митрального клапана

© Р.Н. КОМАРОВ¹, Д.А. МАЦУГАНОВ², М.Д. НУЖДИН², А.Н. ШОНБИН³, Д.О. БЫСТРОВ³

¹ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия;

²ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница», Челябинск, Россия;

³ГБУЗ Архангельской области «Первая городская клиническая больница им. Е.Е. Волоевич», Архангельск, Россия

Резюме

Цель исследования. Проанализировать госпитальные результаты хирургического лечения фибрилляции предсердий двумя различными концепциями — «Лабиринт 3» и «Лабиринт 4» — при сочетанных вмешательствах по коррекции порока митрального клапана.

Материал и методы. В исследование включены пациенты, прооперированные с января 2015 г. по февраль 2022 г. по классической методике «Лабиринт 3» и ее криомодификации по схеме «Лабиринт 4». После применения метода псевдорандомизации (Propensity Score Matching) по принципу «ближайший сосед» были сформированы две группы: «Лабиринт 3» ($n=15$) и «Лабиринт 4» ($n=14$). Все пациенты имели фибрилляцию предсердий (ФП): пароксизмальную (3 (10,3%) пациента), персистирующую (5 (17,2%)) и длительно персистирующую (21 (72,4%)) до операции. Длительность ФП до операции составила 11 [9–60] мес в обеих группах. Применяли стандартные статистические методы исследования с использованием программного пакета IBM SPSS Statistics 26.0 («IBM Corporation», США).

Результаты. Время пережатия аорты статистически значимо было меньше в группе «Лабиринт 4» ($p<0,001$). Госпитальной летальности не было зарегистрировано в обеих группах. Время искусственной вентиляции легких (ИВЛ) статистически значимо было меньше в группе «Лабиринт 4» — 5 [3,5–9] ч против 14 [12–18] ч соответственно ($p<0,001$). Дренажная кровопотеря за 1-е сутки также была статистически значимо меньше в группе «Лабиринт 4» — 295 [220–370] мл против 400 [325–500] мл соответственно ($p=0,02$). Временная электрокардиостимуляция потребовалась в 73,3% случаев в 1-й группе и в 42,8% — во 2-й ($p=0,03$).

Заключение. Стоит отметить высокую эффективность восстановления синусового ритма при выполнении данных концепций без статистически значимого различия между ними ($p=0,16$). Однако время пережатия аорты, время ИВЛ и послеоперационной кровопотери было статистически значимо меньше в группе «Лабиринт 4».

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, временная электрокардиостимуляция, процедура «Лабиринт», синусовый ритм.

Информация об авторах:

Комаров Р.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-3904-6415>

Мацуганов Д.А. — <https://orcid.org/0000-0002-5393-7070>

Нуждин М.Д. — <https://orcid.org/0000-0002-7269-6727>

Шонбин А.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-1361-7945>

Быстров Д.О. — <https://orcid.org/0000-0002-4909-4381>

Автор, ответственный за переписку: Мацуганов Д.А. — denmacug@yandex.ru

Как цитировать:

Комаров Р.Н., Мацуганов Д.А., Нуждин М.Д., Шонбин А.Н., Быстров Д.О. Сравнительный анализ двух концепций хирургического лечения фибрилляции предсердий у пациентов с сопутствующим поражением митрального клапана. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;10:14–19. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310114>

Surgical concepts for atrial fibrillation in patients with concomitant mitral valve disease

© R.N. KOMAROV¹, D.A. MATSUGANOV², M.D. NUZHIDIN², A.N. SHONBIN³, D.O. BYSTROV³

¹Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia;

²Chelyabinsk Regional Clinical Hospital, Chelyabinsk, Russia;

³Volosevich Arkhangelsk City First Clinical Hospital, Arkhangelsk, Russia

Abstract

Objective. To analyze in-hospital results after «Cox-maze III» and «Cox-maze IV» procedures with concomitant mitral valve surgery.

Material and methods. This study included patients who underwent «Cox-maze III» and «Cox-maze IV» procedures between January 2015 and February 2022. We distinguished 2 groups using propensity score matching: «Cox-maze III» group ($n=15$), «Cox-maze IV» group ($n=14$). All patients had preoperative atrial fibrillation: paroxysmal (3 (10.3%) patients), persistent (5 (17.2%)) and long-standing persistent (21 (72.4%) patients). Mean duration of AF before surgery was 11 [9—60] months in both groups. We used standard statistical methods using the IBM SPSS Statistics 26.0 software package (USA).

Results. Aortic cross-clamping time was significantly less in the «Cox-maze IV» group ($p<0.001$). There was no in-hospital mortality in both groups. Mean duration of mechanical ventilation was significantly less in the «Cox-maze IV» group (5 [3.5—9] vs. 14 [12—18] hours, respectively, $p<0.001$). Drainage output in the first postoperative day was significantly less in the «Cox-maze IV» group (295 [220—370] vs. 400 [325—500] ml, respectively, $p=0.02$). Temporary pacemaker was required in 73.3% and 42.8% of cases, respectively ($p=0.03$).

Conclusion. We should emphasize high efficiency of sinus rhythm recovery after both procedures without significant difference ($p=0.16$). However, time of aortic cross-clamping, mechanical ventilation and volume of postoperative bleeding were significantly less in the «Cox-maze IV» group.

Keywords: atrial fibrillation, temporary pacemaker, «Cox-maze» procedure, sinus rhythm.

Information about the authors:

Komarov R.N. — <https://orcid.org/0000-0002-3904-6415>

Matsuganov D.A. — <https://orcid.org/0000-0002-5393-7070>

Nuzhdin M.D. — <https://orcid.org/0000-0002-7269-6727>

Shonbin A.N. — <https://orcid.org/0000-0002-1361-7945>

Bystrov D.O. — <https://orcid.org/0000-0002-4909-4381>

Corresponding author: Matsuganov D.A. — denmacug@yandex.ru

To cite this article:

Komarov RN, Matsuganov DA, Nuzhdin MD, Shonbin AN, Bystrov DO. Surgical concepts for atrial fibrillation in patients with concomitant mitral valve disease. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogov.* 2023;10:14—19. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310114>

Список сокращений

ФП — фибрилляция предсердий
МК — митральный клапан
ЛП — левое предсердие
ПП — правое предсердие
ВПВ — верхняя полая вена
ТК — трикуспидальный клапан

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) — самая распространенная аритмия, встречающаяся в современной клинической практике врача. Частота госпитализации по ее поводу за последние 20 лет увеличилась на 60%. Распространенность в общей популяции составляет 2—2,5% и неуклонно растет [1]. В большинстве случаев данная аритмия хорошо поддается медикаментозной терапии. Однако при неэффективности консервативного лечения пациенты направляются на хирургическое вмешательство. Стоит подчеркнуть, что эффективность катетерной и торакоскопической процедуры у пациентов с пароксизмальной формой ФП составляет около 90% [2, 3]. Хирургическая операция «Лабиринт 3» отличается более высокой эффективностью, которая в сроки наблюдения более 10 лет составляет 89—92% [4], особенно в устранении длительно сохраняющейся

ФП и сопутствующей операции на митральном клапане. Однако из-за сложности и длительности ишемии миокарда не получила широкого применения [5]. В современной литературе существует достаточный объем данных о высокой эффективности биполярной радиочастотной абляции [6, 7], однако мало данных об эффективности сопутствующей криоабляции [8, 9].

Таким образом, в современной медицине существует большое количество хирургических методов лечения ФП.

Цель исследования — проанализировать госпитальные результаты хирургического лечения ФП двумя различными концепциями («Лабиринт 3» и «Лабиринт 4») при сочетанных вмешательствах по коррекции порока митрального клапана.

Материал и методы

В данное ретроспективное исследование были включены пациенты, прооперированные в отделениях кардиохирургии ГБУЗ Архангельской области «Первая ГКБ им. Е.Е. Волосевич» и ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница» с января 2006 г. по февраль 2022 г. по классической методике «Лабиринт 3» и ее криомодификации по схеме «Лабиринт 4». Всего выполнено 60 операций. В группу классической процедуры «Лабиринт 3» включены

Таблица 1. Исходные характеристики пациентов
Table 1. Baseline characteristics of patients

Показатель	Группа «Лабиринт 3» (n=15)	Группа «Лабиринт 4» (n=14)	p
Возраст, годы, Me [Q ₁ –Q ₃]	58 [53,5–62,5]	56,5 [47–66]	0,89
Мужчин, n (%)	8 (53,3)	7 (50)	0,86
Женщин, n (%)	7 (46,7)	7 (50)	
Срок наблюдения, мес, Me [Q ₁ –Q ₃]	36 [20–48]	30 [18–44]	0,76
Длительность ФП, мес, Me [Q ₁ –Q ₃]	36 [13–60]	32 [11–60]	0,85
Форма ФП:			0,03*
пароксизмальная, n (%)	—	3 (21,4)	
персистирующая, n (%)	1 (6,7)	4 (28,6)	
длительно персистирующая, n (%)	14 (93,3)	7 (50)	
Сахарный диабет, n (%)	2 (13,3)	0 (0)	0,16
Трепетание предсердий, n (%)	1 (6,7)	3 (21,4)	0,25
Размер ЛП, см, Me [Q ₁ –Q ₃]	5,5 [5,2–5,7]	5,3 [5–5,5]	0,14
ИОЛП, мл/м ² , Me [Q ₁ –Q ₃]	68,5 [59–78]	58,5 [56–73]	0,52
КДР ЛЖ, см, Me [Q ₁ –Q ₃]	5,5 [5,2–6,3]	5,4 [5,1–5,9]	0,25
Индексированный КСР ЛЖ, см, Me [Q ₁ –Q ₃]	2,17 [2,04–2,32]	1,83 [1,75–1,96]	<0,001*
Размер ПП, см, Me [Q ₁ –Q ₃]	3,8 [3,6–4,2]	5,5 [5,2–6,2]	<0,001*
ФВ ЛЖ, %, Me [Q ₁ –Q ₃]	54 [52–58]	65 [60–67]	<0,001*
Систолическое давление в правом желудочке, мм рт.ст., Me [Q ₁ –Q ₃]	34 [31–45]	52,5 [50–55]	<0,001*

Примечание. Здесь и в табл. 2: риск EuroSCORE — риск детального исхода после операции на сердце, классификация; ЛП — левое предсердие; ИОЛП — индекс объема левого предсердия; КДР ЛЖ — конечно-диастолический размер левого желудочка; КСР ЛЖ — конечно-систолический размер левого желудочка; ПП — правое предсердие; ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка.

15 пациентов, в группу криоабляции — 45. Для анализа и сравнения госпитальных результатов были сформированы две равные группы с применением метода псевдорандомизации (Propensity Score Matching) по принципу «ближайший сосед». Таким образом, группа «Лабиринт 3» — группа 1-я (n=15), группа «Лабиринт 4» — группа 2-я (n=14). *Критерии включения:* гемодинамически значимый порок митрального клапана (МК), требующий хирургической коррекции; сопутствующая ФП. *Критерии исключения:* порок аортального клапана, требующий коррекции, проведение реваскуляризации миокарда, выполнение миниинвазивного вмешательства на митральном клапане. Осуществление исследования было одобрено локальным Этическим комитетом.

Длительность ФП до операции составила 11 [9–60] мес. Все пациенты имели ФП: пароксизмальную (3 (10,3%)), персистирующую (5 (17,2%)) и длительно персистирующую (21 (72,4%)) до операции. Статистически значимые различия были в размере правого предсердия, индексированном конечно-систолическом размере левого желудочка, фракции выброса левого желудочка и систолическом давлении в правом желудочке (p<0,001). Дооперационная характеристика больных представлена в табл. 1.

Описание методов статистического анализа

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Office Excel 2016 («Microsoft, Inc.», США). Статистический анализ проводился с применением программы IBM SPSS Statistics 26 («IBM Corporation», США).

Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовался критерий Шапиро—Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерий Колмогорова—Смирнова (при числе исследуемых более 50), а также показатели асимметрии и эксцесса.

Совокупности количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, описывались при помощи значений медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3).

Номинальные данные фиксировались с указанием абсолютных значений и процентных долей.

Для сравнения независимых совокупностей в случаях отсутствия признаков нормального распределения данных использовали U-критерий Манна—Уитни.

Сравнение номинальных данных проводилось при помощи критерия χ^2 Пирсона, позволяющего оценить значимость различий между фактическим количеством исходов или качественных характеристик выборки, попадающих в каждую категорию, и теоретическим количеством, которое можно ожидать в изучаемых группах при справедливости нулевой гипотезы.

В случае анализа четырехпольных таблиц при ожидаемом явлении хотя бы в одной ячейке <10 нами рассчитывался критерий χ^2 с поправкой Йетса, позволяющей уменьшить вероятность ошибки первого типа, т.е. обнаружения различий там, где их нет.

Различия показателей считались статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты

По данным интраоперационного периода, преимущественно выполнялась радикальная коррекция порока митрального клапана — 12 (80%) и 9 (64,3%) пациентов соответственно. Время пережатия аорты было статистически значимо меньше

в группе «Лабиринт 4» ($p < 0,001$). Резекция ушка ЛП выполнена в 100% случаев в 1-й группе и в 71,4% — во 2-й ($p = 0,03$) (табл. 2).

Госпитальной летальности не было зарегистрировано в обеих группах. Время искусственной вентиляции легких (ИВЛ) статистически значимо было меньше в группе «Лабиринт 4» — 5 [3,5–9] ч против 14 [12–18] ч соответственно ($p < 0,001$). Дренажная кровопотеря за 1-е сутки также была статистически значимо меньше в группе «Лабиринт 4» — 295 [220–370] мл против 400 [325–500] мл соответственно ($p = 0,02$). Временная электрокардиостимуляция (ЭКС) потребовалась в 73,3% случаев в 1-й группе и в 42,8% — во 2-й ($p = 0,03$). Не получено статистически значимой разницы в госпитальных осложнениях (табл. 3).

На момент выписки синусовый ритм был у 86,7% пациентов в 1-й группе и у 100% — во 2-й ($p = 0,16$).

Обсуждение

Выполнение классической операции «Лабиринт 3» занимает достаточно времени, а также сопровождается рядом осложнений, большинство хирургов отказы-

Таблица 2. Сравнительные данные пациентов в ходе интраоперационного периода
Table 2. Intraoperative data

Показатель	Группа «Лабиринт 3» (n=15)	Группа «Лабиринт 4» (n=14)	p
Время пережатия аорты, мин, Ме [Q ₁ –Q ₃]	147 [139–164]	110 [97–132]	<0,001*
Время искусственного кровообращения, мин, Ме [Q ₁ –Q ₃]	186 [177–199]	168 [127–201]	0,35
Вмешательство на МК:			
протезирование, n (%)	12 (80)	9 (64,3)	0,34
пластика, n (%)	3 (20)	5 (35,7)	
Пластика ТК, n (%)	13 (86,7)	9 (64,3)	0,16
Резекция ушка ЛП, n (%)	15 (100)	10 (71,4)	0,03*
Отсечение ВПВ, n (%)	5 (33,3)	2 (14,3)	0,22

Примечание. ТК — трикуспидальный клапан; ВПВ — верхняя полая вена.

Таблица 3. Сравнительные данные пациентов, установленные в ходе раннего послеоперационного периода
Table 3. Early postoperative data

Показатель	Группа «Лабиринт 3» (n=15)	Группа «Лабиринт 4» (n=14)	p
Искусственная вентиляция легких, ч, Ме [Q ₁ –Q ₃]	14 [12–18]	5 [3,5–9]	<0,001*
Дренажные потери за 1-е сутки, мл, Ме [Q ₁ –Q ₃]	400 [325–500]	295 [220–370]	0,02*
Временная ЭКС, n (%)	11 (73,3)	6 (42,8)	0,03*
ОНМК, n (%)	1 (6,7)	0 (0)	0,32
Реоперация ввиду кровотечения, n (%)	0 (0)	0 (0)	—
Хирургическая инфекция, n (%)	1 (6,7)	0 (0)	0,32
Почечная недостаточность, n (%)	1 (6,7)	0 (0)	0,32
Потребность в постоянной ЭКС, n (%)	1 (6,7)	1 (7,1)	0,96
Синусовый ритм на момент выписки, n (%)	13 (86,7)	14 (100)	0,16

Примечание. ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения.

ваются от нее, особенно у пациентов с сопутствующими заболеваниями. По этой причине, а также при появлении криовоздействия и радиочастотной абляции предложено большое количество модификаций, призванных минимизировать количество хирургических разрезов [10]. По результатам нашего исследования, модифицированная процедура «Лабиринт 4» с применением криовоздействия показала хорошие результаты со свободой от ФП, равной 100%, на госпитальном этапе, а в группе «Лабиринт 3» — 86,7% без статистически значимой разницы ($p=0,16$). Однако существует ряд исследований, показавших высокие результаты процедуры «Лабиринт 3». Так, S. Gaupog и соавт. [11] изучили результаты 198 пациентов, перенесших данную процедуру. Их исследование показало, что 96,6% больных имели синусовый ритм через 5,4 года. Результаты пациентов, перенесших «Лабиринт 4», также были очень обнадеживающими. В проспективном одноцентровом исследовании 91% пациентов через 6 мес после операции были свободны от ФП [12].

В нашем исследовании пациенты группы «Лабиринт 4» имели значительно меньшее среднее время поперечного пережатия аорты: 110 [97—132] мин против 147 [139—164] мин в группе «Лабиринт 3» ($p<0,001$), что сопоставимо с данными литературы [12].

Существуют материалы об отсутствии различий, по данным отдаленного наблюдения, в свободе от рецидива ФП при сравнении двух концепций «Лабиринт». Так, проведенный S. Lal и соавт. [13] анализ не показал существенной разницы в отсутствии ФП через 3, 6 и 12 мес после операции у пациентов, перенесших «Лабиринт 3» и «Лабиринт 4». Недавнее проспективное когортное исследование с участием 100 пациентов, перенесших процедуру «Лабиринт 4», продемонстрировало отсутствие ФП в 93, 90 и 90% случаев в течение 3, 6 или 12 мес соответственно [14].

Отчет T. Weimar и соавт. [15] о 20-летнем опыте выполнения операций по схеме «Лабиринт» не показал разницы в частоте отсутствия ФП и других серьезных осложнений. В нашем исследовании у пациентов также отсутствовали различия в развитии госпитальных осложнений.

По результатам данного исследования, стоит подчеркнуть высокую свободу в восстановлении синусового ритма при применении этих концепций, несмотря на более длительные показатели перфузионного и послеоперационного периодов. Данные нашего исследования совпадают с данными отечественных и зарубежных авторов. Необходимы дальнейшие работы в этой области.

Выводы

Таким образом, восстановление синусового ритма высокоэффективно при выполнении обеих изученных концепций без статистически значимого различия между ними ($p=0,16$). Однако время пережатия аорты, время ИВЛ и послеоперационной кровопотери было статистически значимо меньше в группе «Лабиринт 4».

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Комаров Р.Н., Мацуганов Д.А., Нуждин М.Д., Шонбин А.Н., Быстров Д.О.

Сбор и обработка материала — Комаров Р.Н., Мацуганов Д.А., Нуждин М.Д., Шонбин А.Н., Быстров Д.О.
Написание текста — Комаров Р.Н., Мацуганов Д.А., Нуждин М.Д., Шонбин А.Н., Быстров Д.О.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Kornej J, Börschel CS, Benjamin EJ, Schnabel RB. Epidemiology of Atrial Fibrillation in the 21st Century: Novel Methods and New Insights. *Circulation Research*. 2020;127(1):4-20. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.316340>
- Weerasooriya R, Khairy P, Litalien J, Macle L, Hocini M, Sacher F, Lellouche N, Knecht S, Wright M, Nault I, Miyazaki S, Scavee C, Clementy J, Haissaguerre M, Jais P. Catheter ablation for atrial fibrillation: are results maintained at 5 years of follow-up? *JACC: Journal of the American College of Cardiology*. 2011;57(2):160-166. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.05.061>
- De Maat GE, Pozzoli A, Scholten MF, Van Gelder IC, Blaauw Y, Mulder BA, Della Bella P, Alfieri OR, Benussi S, Mariani MA. Long-term results of surgical minimally invasive pulmonary vein isolation for paroxysmal lone atrial fibrillation. *Europace*. 2015;17(5):747-752. <https://doi.org/10.1093/europace/euu287>
- Ballaux PK, Geuzebroek GS, van Hemel NM, Kelder JC, Dossche KM, Ernst JM, Boersma LV, Wever EF, Brutel de la Rivière A, Defauw JJ. Freedom from atrial arrhythmias after classic maze III surgery: a 10-year experience. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2006;132(6):1433-1440. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2006.06.048>
- Wang H, Han J, Zengwei Wang, Zongtao Yin, Yan Jin, Jian Zhang. A Modified Maze Versus Cut-and-Sew Maze for Long-Standing Persistent Atrial Fibrillation Concomitant with Mitral Valve Surgery: A Propensity Score-Matched Cohort Study. *Heart, Lung and Circulation*. 2022;31(11):1553-1559. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2022.06.671>
- Gillinov AM, Gelijns AC, Parides MK, DeRose JJ Jr, Moskowitz AJ, Voisine P, Ailawadi G, Bouchard D, Smith PK, Mack MJ, Acker MA, Mullen JC, Rose EA, Chang HL, Puskas JD, Couderec JP, Gardner TJ, Varghese R, Horvath KA, Bolling SF, Michler RE, Geller NL, Ascheim DD, Miller MA, Bagiella E, Moquete EG, Williams P, Taddei-Peters WC, O'Gara PT, Blackstone EH, Argenziano M; CTSN Investigators. Surgical ablation of atrial fibrillation during mitral-valve surgery. *The New England Journal of Medicine*. 2015;372(15):1399-1409. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1500528>

7. Ad N, Holmes SD, Massimiano PS, Rongione AJ, Fornaresio LM. Long-term outcome following concomitant mitral valve surgery and Cox maze procedure for atrial fibrillation. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2018;155(3):983-994. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.09.147>
8. Marchetto G, Anselmino M, Rovera C, Mancuso S, Ricci D, Antolini M, Morello M, Gaita F, Rinaldi M. Results of Cryoablation for Atrial Fibrillation Concomitant With Video-Assisted Minimally Invasive Mitral Valve Surgery. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2016;28(2):271-280. <https://doi.org/10.1053/j.semctvs.2016.04.006>
9. Türker FS, Erdogan MB, Dogan A. The Factors Affecting Rhythm Control for Cryoablation of Atrial Fibrillation in Mitral Valve Surgery. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*. 2019;34(5):525-534. <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2019-0064>
10. Wang CT, Zhang L, Qin T, Xi ZL, Sun L, Wu HW, Li DM. Cox-maze III procedure for atrial fibrillation during valve surgery: a single institution experience. *Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2020;15(1):111. <https://doi.org/10.1186/s13019-020-01165-4>
11. Gaynor SL, Diodato MD, Prasad SM, Ishii Y, Schuessler RB, Bailey MS, Damiano NR, Bloch JB, Moon MR, Damiano RJ Jr. A prospective, single-center clinical trial of a modified Cox maze procedure with bipolar radiofrequency ablation. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2004;128(4):535-542. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.02.044>
12. Prasad SM, Maniar HS, Camillo CJ, Schuessler RB, Boineau JP, Sundt TM 3rd, Cox JL, Damiano RJ Jr. The Cox maze III procedure for atrial fibrillation: long-term efficacy in patients undergoing lone versus concomitant procedures. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2003;126(6):1822-1828. [https://doi.org/10.1016/s0022-5223\(03\)01287-x](https://doi.org/10.1016/s0022-5223(03)01287-x)
13. Lall SC, Melby SJ, Voeller RK, Zierer A, Bailey MS, Guthrie TJ, Moon MR, Moazami N, Lawton JS, Damiano RJ Jr. The effect of ablation technology on surgical outcomes after the Cox-maze procedure: a propensity analysis. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2007;133(2):389-396. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2006.10.009>
14. Weimar T, Bailey MS, Watanabe Y, Marin D, Maniar HS, Schuessler RB, Damiano RJ Jr. The Cox-maze IV procedure for lone atrial fibrillation: a single center experience in 100 consecutive patients. *Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology*. 2011;31(1):47-54. <https://doi.org/10.1007/s10840-011-9547-3>
15. Weimar T, Schena S, Bailey MS, Maniar HS, Schuessler RB, Cox JL, Damiano RJ Jr. The cox-maze procedure for lone atrial fibrillation: a single-center experience over 2 decades. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*. 2012;5(1):8-14. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.111.963819>

Поступила 28.02.2023

Received 28.02.2023

Принята к печати 25.04.2023

Accepted 25.04.2023

Роботическая «рукавная гастрэктомия»: опыт клиники

© М.И. ВЫБОРНЫЙ, А.В. КОЛЫГИН, Д.И. ПЕТРОВ, Г.В. БОЛЬШАКОВ

АО «Ильинская больница», Красногорск, Россия

Резюме

Использование роботизированных платформ в бариатрической хирургии получает все более широкое распространение. С ростом применения этой технологии возникают опасения относительно эффекта кривой обучения на начальном этапе внедрения. Однако «рукавная гастрэктомия» может стать идеальной процедурой для внедрения роботических технологий в бариатрическую хирургическую практику. Настоящий обзор первых 15 роботизированных «рукавных гастрэктомий», выполненных в Ильинской больнице, описывает эволюцию технологии, кривую обучения и первые результаты пациентов.

Цель исследования. Продемонстрировать безопасный способ внедрения новой технологии, робота Da Vinci, в устоявшуюся лапароскопическую бариатрическую практику.

Материал и методы. Были проанализированы результаты лечения пациентов с морбидным ожирением, перенесших робот-ассистированные «рукавные гастрэктомии» в 2020–2023 гг. Все операции были выполнены одной бригадой хирургов. Эволюция техники и подготовка операционной были задокументированы. Демографические данные пациентов, операционное время (время стыковки роботических консолей (докинг) и общее время операции), simultанность вмешательства, интраоперационные и послеоперационные осложнения, потеря веса, достигнутая через 6 мес, были проанализированы ретроспективно.

Результаты. С 2020 по 2023 г. было выполнено 15 робот-ассистированных «рукавных гастрэктомий». Из них 14 пациентов перенесли операции без осложнений, у 1 пациентки был диагностирован тромбоз воротной вены, потребовавший антикоагулянтной терапии. Медиана общего оперативного времени составила 194 [173,5; 241] мин, а медиана времени от разреза до стыковки (docking) — 35 [30; 36] мин. Продолжительность госпитализации составила 3 койко-дня. Медиана потери избыточного веса, достигнутая к 6 мес, составила 37,5% [29,5; 51,2].

Заключение. В данном исследовании описывается метод безопасного перехода на новую технологию, чтобы подготовить бариатрическую бригаду к более сложным в будущем оперативным вмешательствам.

Ключевые слова: бариатрическая хирургия, роботическая бариатрическая хирургия, слив-гастрэктомия, роботическая слив-гастрэктомия.

Информация об авторах:

Выборный М.И. — <https://orcid.org/0000-0001-6551-8810>

Колыгин А.В. — <https://orcid.org/0000-0003-3573-420X>

Петров Д.И. — <https://orcid.org/0000-0001-7665-0163>

Большаков Г.В. — <https://orcid.org/0009-0005-4838-6752>

Автор, ответственный за переписку: Петров Д.И. — e-mail: d.petrov@ihospital.ru

Как цитировать:

Выборный М.И., Колыгин А.В., Петров Д.И., Большаков Г.В. Роботическая «рукавная гастрэктомия»: опыт клиники. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;10:20–28. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310120>

Robotic sleeve gastrectomy: single-center experience

© M.I. VYBORNIY, A.V. KOLYGIN, D.I. PETROV, G.V. BOLSHAKOV

Ilyinskaya Hospital, Krasnogorsk, Russia

Abstract

Objective. To demonstrate safe introduction of a new technology (Da Vinci robotic system) into laparoscopic bariatric practice.

Material and methods. We analyzed treatment outcomes in patients with morbid obesity who underwent robot-assisted sleeve gastrectomy between 2020 and 2023. The same team of surgeons performed all operations. Evolution of technique and preparation of the operating theatre were recorded. Demographic data of patients, surgery time (docking and total surgery time), simultaneity of intervention, intraoperative and postoperative complications, as well as weight loss after 6 months were retrospectively analyzed.

Results. There were 15 robot-assisted sleeve gastrectomies between 2020 and 2023. Of these, 14 patients underwent surgery without complications. One patient was diagnosed with portal vein thrombosis that required anticoagulation. Median surgery time 194 [173.5; 241] min, period between incision and docking — 35 [30; 36] min. The length of hospital-stay was 3 days. The median weight loss after 6 months was 37.5% [29.5; 51.2].

Conclusion. This study demonstrates safe introduction of a new technology to prepare the bariatric team for more complex surgical interventions in the future.

Keywords: bariatric surgery, robotic bariatric surgery, sleeve gastrectomy, robotic sleeve gastrectomy.

Information about the authors:Vyborniy M.I. — <https://orcid.org/0000-0001-6551-8810>Kolygin A.V. — <https://orcid.org/0000-0003-3573-420X>Petrov D.I. — <https://orcid.org/0000-0001-7665-0163>Bol'shakov G.V. — <https://orcid.org/0009-0005-4838-6752>**Corresponding author:** Petrov D.I. — e-mail: d.petrov@ihospital.ru**To cite this article:**Vyborniy MI, Kolygin AV, Petrov DI, Bolshakov GV. Robotic sleeve gastrectomy: single-center experience. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:20–28. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310120>

Введение

Трудности, с которыми сталкиваются хирурги, оперирующие пациентов с ожирением, включают в себя работу с выраженной подкожно-жировой клетчаткой передней брюшной стенки и ограниченное пространство для маневрирования инструментами из-за увеличенной левой доли печени и с большим количеством внутрибрюшной жировой ткани. Робот Da Vinci («Intuitive Surgical», США), являясь дополнением к арсеналу минимально инвазивных хирургов, по-видимому, идеально подходит для работы с такими пациентами [1]. Сложные длительные операции с формированием анастомозов, такие как желудочное шунтирование Roux-en-Y, вероятно, будут более очевидным преимуществом робота перед стандартной лапароскопией [2]. Роботизированная хирургия отличается от лапароскопической тем, что хирург имеет возможность управлять камерой и инструментами дистанционно. Эргономика роботизированной платформы приводит к меньшей утомляемости хирурга по сравнению с лапароскопической техникой [3]. Хирург получает 3D-изображение, а инструменты находятся под запястьем, что обеспечивает большую свободу движений и ловкость рук для выполнения хирургических задач, таких как формирование интракорпоральных швов [4, 5]. Однако при этом теряется тактильная обратная связь, которая частично компенсируется визуальной картиной [6]. Еще одним недостатком роботизированной операции считается увеличение продолжительности вмешательства из-за времени, затрачиваемого на настройку роботической системы. Роботизированные хирургические системы Da Vinci требуют больших затрат, связанных с обслуживанием комплекса и использованием расходных материалов. Экономическая эффективность роботической системы при бариатрических вмешательствах до конца не изучена [7].

«Рукавная гастрэктомия» может считаться идеальной обучающей операцией для введения робота в бариатрическую хирургическую практику, так как представляет собой стандартизированное вмешательство [8, 9] и признается экспертами в качестве обучающей операции для роботизированной хирургии [10]. «Рукавная гастрэктомия» как операция, выполняемая

в одном квадранте, позволяет хирургу привыкнуть к роботизированной платформе и свойствам обработки тканей различными роботическими инструментами, не имеющими тактильной обратной связи. Операционная и расположение пациента для роботической «рукавной гастрэктомии» также могут быть применимы для других хирургических операций на верхних отделах желудочно-кишечного тракта, таких как желудочное шунтирование, операции при грыже пищеводного отверстия диафрагмы (фундопликация) и операции при ахалазии кардии. Дополнительные операции, такие как адгезиолизис и холецистэктомия, могут еще больше расширить оперативный опыт хирурга при проведении «рукавной гастрэктомии» с использованием роботической платформы.

Если обратиться к литературе, то в российской хирургической практике можно найти достаточное количество работ, посвященных применению роботических технологий в абдоминальной хирургии, в частности в хирургии поджелудочной железы [11, 12], хирургии прямой кишки [13], хирургической онкогинекологии [14] и т.д., чего нельзя сказать о работах по бариатрической роботической хирургии.

Цель данного исследования — продемонстрировать безопасный способ внедрения новой технологии, робота Da Vinci, в устоявшуюся хирургическую практику и в бариатрической хирургии тоже.

Материал и методы

Данное исследование было проведено как ретроспективный обзор проспективно поддерживаемой базы данных. В период с марта 2020 г. по февраль 2023 г. первые 15 случаев роботической «рукавной гастрэктомии» были выполнены постоянной командой хирургов (оператор консоли и хирург-ассистент) и внесены в проспективную базу данных. Все пациенты на дооперационном этапе были рассмотрены мультидисциплинарной командой (хирург, гастроэнтеролог-диетолог, эндокринолог, сомнолог и психолог) до операции и имели индекс массы тела (ИМТ) $>40 \text{ кг/м}^2$ или ИМТ $>35 \text{ кг/м}^2$ с сопутствующими ожирению заболеваниями. Эти случаи составляют основу настоящего анализа.



Рис. 1. Фотография положения на операционном столе относительно роботической консоли-пациента.
Fig. 1. Patient position on the operating table relative to robotic console.

Подготовка к операции

Расположение в операционной показано на рис. 1. Пациента уложили в обратное положение Тренделенбурга (положение «пляжного кресла»), при этом левая рука вытянута вбок, а правая — лежит на подлокотнике.

Докинг (установка консоли пациента)

Первоначальный доступ в брюшную полость осуществляли на 16 см ниже мечевидного отростка по средней линии с помощью удлиненной иглы Вереща. Устанавливали первый троакар 12 мм с 30-градусной камерой Da Vinci. Инсуффляцию CO₂ проводили до 12–14 мм рт.ст. Порты и печеночный ретрактор StrongArm Nathanson Hook («Mediflex Surgical Products», США) были установлены как показано на рис. 2. Затем консоль пациента подвозилась к его левому плечу (см. рис. 1), и производился докинг.

Операция начиналась с деваскуляризации/мобилизации большей кривизны желудка с помощью ультразвукового роботического скальпеля Harmonic, при этом рассечение начинали на 2–3 см проксимальнее привратника (рис. 3) до левой ножки диафрагмы (рис. 4). При наличии грыжи пищеводного отверстия диафрагмы производили крурорафию.

Затем анестезиолог проводил желудочный зонд диаметром 36 Fg до привратника под визуальным

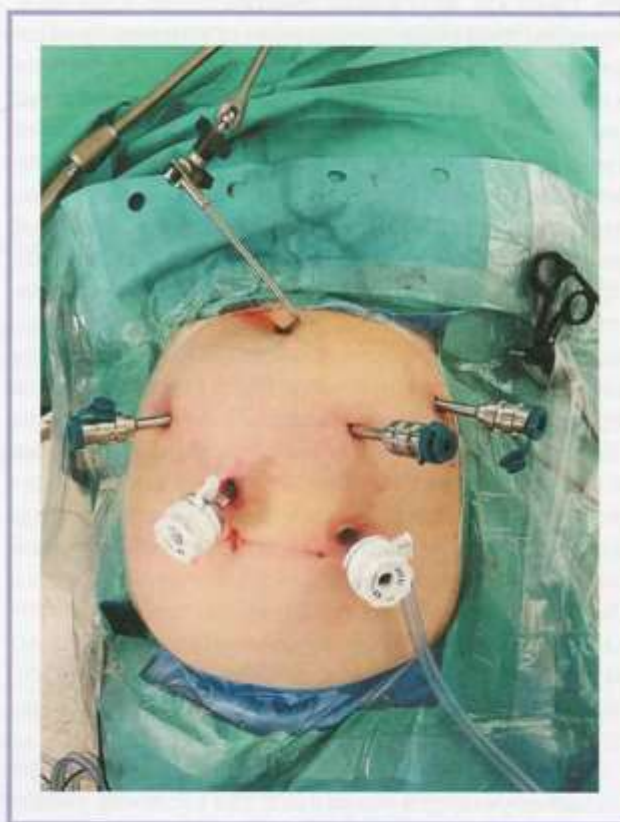


Рис. 2. Фотография расположения троакаров в передней брюшной стенке.

Операция (хирургическая техника)

Fig. 2. Trocar arrangement on anterior abdominal wall.

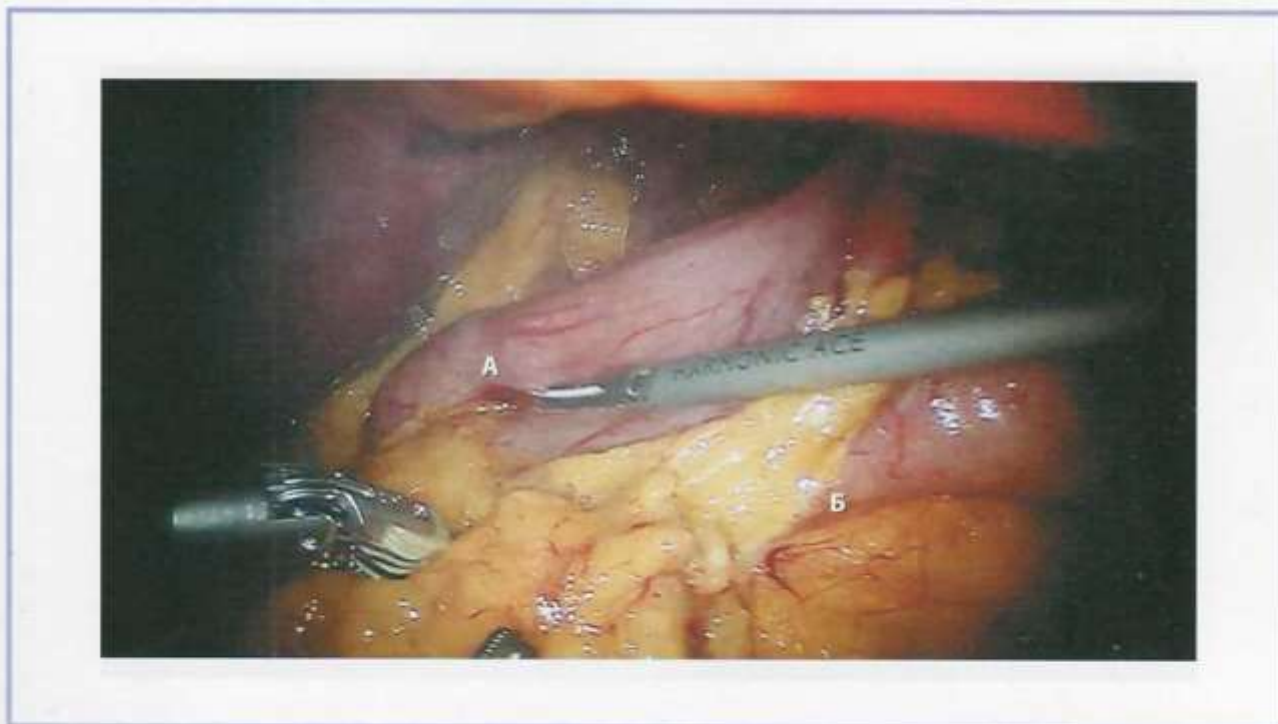


Рис. 3. Мобилизация желудка в области привратника.

А — привратник; Б — область мобилизации (3 см от привратника). Интраоперационная фотография.

Fig. 3. Mobilization of pyloric segment.

A — pylorus; B — area of mobilization (3 cm from the pylorus).



Рис. 4. Мобилизация желудка в области пищеводно-желудочного перехода.

А — левая диафрагмальная ножка; Б — пищеводно-желудочный переход.

Fig. 4. Mobilization of esophageal-gastric junction.

A — left crus of the diaphragm; B — esophageal-gastric junction.

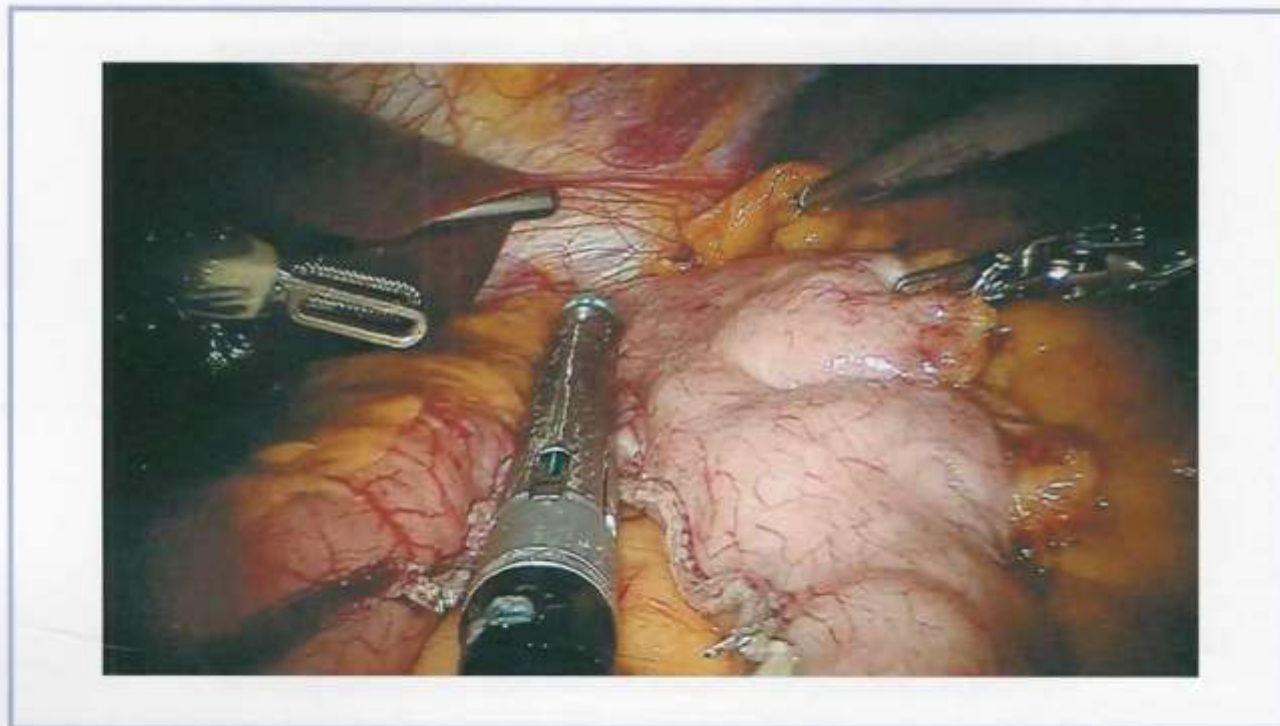


Рис. 5. Этап пересечения желудка с помощью линейного степлера. Интраоперационная фотография.
Fig. 5. Stomach cutting by a linear stapler.

и инструментальным контролем. Прошивание и пересечение желудка выполняли через порт ассистента с помощью электрического ретикулярного линейного степлера Echelon Flex длиной 60 мм с высотой открытой скобы 4,1 мм (зеленая кассета) для всех прошиваний (рис. 5). Каждый раз перед прошиванием степлером достигали 60-секундное время сжатия. Положение сшивающего аппарата было «свободным» на зонде, а последнее прошивание направлено на левую ножку диафрагмы, обеспечивая захват всего дна желудка с отступом около 1 см от области пищевода-желудочного перехода.

Линия степлерного шва была ушита во всех случаях рассасывающимся шовным материалом (V-lock 180 размером 3,0, длиной 30 см) (рис. 6).

Хирург у операционного стола через порт ассистента производил извлечение резецированного желудка, к зоне операции устанавливали страховочный дренаж, затем апоневроз в области ассистентского и оптического троакарных доступов ушивали с помощью иглы Берси.

Послеоперационный период

На 1-е сутки после операции пациентам выполняли рентгенологическое исследование пассажа по желудочно-кишечному тракту с использованием водорастворимого контрастного препарата (рис. 7), удаление страховочного дренажа и затем разрешили прием

жидкой пищи через рот по мере переносимости. Выписка происходила на 3-и сутки.

До выписки пациенты получали инфузионную терапию из расчета 15–20 мл/кг, фраксипарин 0,6 мл п/к вечером и ежедневно рабепразол 40 мг, сначала внутривенно, а затем перорально, в зависимости от переносимости. Прием рабепразола продолжался в течение минимум 1 мес после операции. В 1-й месяц после операции пациенты придерживались жидкой диеты, во 2-й — принимали blenderизованную пищу, в 3-й — переходили на пюреобразную диету в течение еще 2 нед. Привычную пациентам диету с нормальной консистенцией разрешили через 3 мес после операции.

Исходные переменные

Дооперационные переменные включали демографические характеристики пациента (возраст, пол, рост, вес и ИМТ).

Интраоперационные переменные включали операционное время (время от хирургического разреза до успешной установки робота и общее операционное время от разреза до закрытия кожи), кровопотерю >200 мл и simultанность вмешательства (например, иссечение кисты левой почки, интраоперационное ультразвуковое исследование (УЗИ), эзофагогастродуоденоскопия (ЭГДС)).

Послеоперационные переменные заключались в длительности госпитализации и наличии после-



Рис. 6. Ушивание линии степлерного шва желудка. Интраоперационная фотография.
Fig. 6. Suturing the stapler suture of the stomach.

операционных осложнений. Пациентов осматривали ежедневно во время пребывания в больнице и через 1, 3 и 6 мес после операции. Послеоперационное наблюдение включало оценку массы тела (кг) и любые осложнения.



Рис. 7. Рентгенограмма желудка с водорастворимым контрастом после операции.
Fig. 7. Postoperative contrast-enhanced X-ray examination of the stomach.

Статистический анализ

Описательная статистика рассчитывалась с помощью программного обеспечения SPSS 23.0 («IBM», США). Данные в окончательном варианте представляли как медиану и перцентили — Me [25%; 75%].

Результаты

Среди пациентов было 7 мужчин и 8 женщин. Средний возраст составил 50 [42,5; 56] лет, средний ИМТ — 42 [39,4; 44,6] кг/м². Интраоперационных кровотечений (>200 мл) и периоперационных осложнений не было. В таблице представлены ИМТ и время операции, а также все дополнительные процедуры, выполненные в каждом случае.

Операционное время

Медиана общего операционного времени составила 194 [173,5; 241] мин, а медиана времени от разреза до стыковки — 35 [30; 36] мин. Причины задержки времени от разреза до стыковки робота включали: недостаточное пространство в операционном поле, внешние столкновения роботизированных манипуляторов на начальных этапах освоения техники, трудности с позиционированием роботизированных манипуляторов над туловищем паци-

Данные оперированных пациентов Patient data

Пациент	ИМТ (кг/м ²)	Дополнительная операция	Время стыковки («докинг»)	Время операции, мин
1	41,0	Нет	45	245
2	35,7	Иссечение кисты левой почки	40	268
3	39,9	Нет	37	275
4	44,1	Нет	30	237
5	50,4	УЗИ ЖП	35	246
6	39,0	Нет	35	141
7	43,4	ЭГДС	28	196
8	34,6	Нет	32	148
9	42,0	Нет	40	165
10	41,9	Нет	30	193
11	44,7	Нет	25	195
12	50,8	Нет	35	194
13	54,9	Предбрюшинная пластика пупочной грыжи (TAPP)	35	185
14	44,4	Нет	35	182
15	33,5	Нет	25	124

Примечание. ЖП — желчный пузырь; TAPP — transabdominal preperitoneal — трансабдоминальный преперитонеальный доступ/пластика.

ента с ИМТ 50 кг/м². Самое малое время, достигнутое при стыковке, составило 25 мин.

Послеоперационный период

Продолжительность пребывания в стационаре составила 3 койко-дня. Медиана потери избыточного веса, достигнутая через 6 мес, составила 37,55% [29,5; 51,2] с абсолютной медианой потери веса 19,5 [17; 21,75] кг.

Обоснование

Безопасное выполнение роботизированной «рукавной гастрэктомии» достижимо при работе команды на роботизированной платформе. Это первый российский опыт серии роботизированных операций в бариатрической хирургии. Меры безопасности, принятые перед началом операции, включали наличие у хирурга предыдущего лапароскопического опыта, предварительное обучение роботической технике, использование постоянной команды хирургов и обеспечение грамотной организации, проведения и контроля за ходом вмешательства («супервайзинг») для первых трех операций.

«Рукавная гастрэктомия» может быть выполнена безопасным роботизированным способом до более сложных бариатрических процедур, таких как желудочное шунтирование Roux-en-Y, в которых преимущество использования робота перед стандартной лапароскопией может быть более очевидным [8].

В последнее время в ряде бариатрических центров наблюдается интерес к созданию методологии и преодолению кривой обучения, связанной с технологией. Актуальность применения роботизированной технологии в повседневной практике недавно была подчеркнута в исследовании В. Esket и соавт. [10], которое показало, что роботизированные процедуры «рукавной гастрэктомии» могут даже безопасно использоваться в качестве учебных процедур при подготовке хирургов для ознакомления стажеров с платформой. В настоящей серии были подробно описаны первые 15 случаев. Данные других групп показывают, что такое количество случаев относится к фазе активного обучения процедуре [9, 15], при этом для достижения привычного уровня навыков требуется 25 операций [16]. Кривая обучения времени установки роботизированной системы включает в себя всю команду хирургов. Следовательно, состав и слаженность работы команды очень важны [9]. Медиана оперативного времени для первых 15 последовательных роботических «рукавных гастрэктомий» составила 194 мин, что является разумным, если сравнивать с другими опубликованными сериями [8, 9, 17], в которых среднее оперативное время варьировало от 78 до 135 мин.

Отсутствие тактильной отдачи и кривая обучения, связанная с использованием робота, могут быть связаны с увеличением количества висцеральных травм при роботизированных операциях [18, 19]. Поэтому результаты нашей короткой серии обнадеживают, так как показывают, что приемлемое оперативное время и хорошие послеоперационные результаты достижимы даже на ранней стадии обучения. Рабо-

тизированная «рукавная гастрэктомия» стоит дороже (в данном исследовании проблему стоимости не изучали) и занимает больше времени, чем лапароскопическая процедура, хотя имеет схожие результаты [8, 16, 20]. Более вероятно, что при использовании робота для желудочного шунтирования Roux-en-Y будет достигнута выгода по времени и стоимости, особенно учитывая сокращение кривой обучения для этой процедуры при выполнении на роботизированной платформе [21].

Похожие меры безопасности были описаны при создании программы роботизированной колоректальной хирургии в Австралии, описанной S. Bell и соавт. [22], хотя используемые прокторы (сотрудники, осуществляющие контроль за прохождением задания или теста) не были специализированы. Роль проктора заключается в информировании администрации о том, достаточна ли компетентность хирурга для получения временных привилегий на постоянное использование робота. Проктор дает некоторые пассивные инструкции, хотя ответственность перед пациентом остается за операционной бригадой. Проведение прокторинга первых случаев считается контрольной точкой безопасности при внедрении новых методик [23].

В качестве симультанных вмешательств проводили разделение спаек как лапароскопически, так и роботизированно. Также было выполнено иссечение кисты левой почки, представляющей собой другой квадрант для роботизированной хирургии, что было возможно в рамках данной роботизированной установки. Оперативное время в этих случаях было более длительным без дополнительных осложнений. Во время одной из операций была проведена интраоперационная гастроскопия для проверки целост-

ности скрепочной линии. Несмотря на то что размещение портов может несколько отличаться, роботизированная установка для «рукавной гастрэктомии» будет применима и для других роботизированных операций. Краткосрочные результаты снижения веса обеспечивают доказательства, сопоставимые с результатами 6-месячной потери веса, полученными в сериях лапароскопических «рукавных гастрэктомий» [16, 20]. Мы ожидаем долгосрочных данных о результатах снижения веса.

Заключение

Таким образом, в доступной литературе нам не удалось найти подобный опыт внедрения роботизированной хирургии в бариатрическую практику в России. Выбранный подход был направлен на обеспечение безопасного перехода на новую технологию, чтобы подготовить бариатрическую бригаду к более сложным в будущем оперативным вмешательствам.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Выборный М.И., Колыгин А.В.

Сбор и обработка материала — Выборный М.И., Петров Д.И., Большаков Г.В.

Статистическая обработка — Петров Д.И.

Написание текста — Петров Д.И.

Редактирование — Выборный М.И., Колыгин А.В., Большаков Г.В.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Lee SM, Pryor AD. Future directions in bariatric surgery. *Surgical Clinics of North America*. 2011;91(6):1373-1395. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2011.08.016>
- Economopoulos KP, Theocharidis V, McKenzie TJ, Sergentanis TN, Psaltopoulou T. Robotic vs. Laparoscopic Roux-En-Y Gastric Bypass: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Obesity Surgery*. 2015;25(11):2180-2189. <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1870-9>
- Zárate Rodríguez JG, Zihni AM, Ohu I, Cavallo JA, Ray S, Cho S, Awad MM. Ergonomic analysis of laparoscopic and robotic surgical task performance at various experience levels. *Surgical Endoscopy*. 2019;33(6):1938-1943. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-6478-4>
- Chahal B, Aydın A, Amin MSA, Ong K, Khan A, Khan MS, Ahmed K, Dasgupta P. Transfer of open and laparoscopic skills to robotic surgery: a systematic review. *Journal of Robotic Surgery*. 2022. <https://doi.org/10.1007/s11701-022-01492-9>
- Jayaraman S, Quan D, Al-Ghamdi I, El-Deen F, Schlachta CM. Does robotic assistance improve efficiency in performing complex minimally invasive surgical procedures? *Surgical Endoscopy*. 2010;24(3):584-588. <https://doi.org/10.1007/s00464-009-0621-1>
- Park YS, Oo AM, Son SY, Shin DJ, Jung DH, Ahn SH, Park DJ, Kim HH. Is a robotic system really better than the three-dimensional laparoscopic system in terms of suturing performance?: comparison among operators with different levels of experience. *Surgical Endoscopy*. 2016;30(4):1485-1490. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4357-9>
- Whitehead L, Seaton P. The Effectiveness of Self-Management Mobile Phone and Tablet Apps in Long-term Condition Management: A Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*. 2016;18(5):e97. <https://doi.org/10.2196/jmir.4883>
- Vilallonga R, Fort JM, Caubet E, Gonzalez O, Armengol M. Robotic sleeve gastrectomy versus laparoscopic sleeve gastrectomy: a comparative study with 200 patients. *Obesity Surgery*. 2013;23(10):1501-1507. <https://doi.org/10.1007/s11695-013-1039-3>
- Bhatia P, Bindal V, Singh R, Gonzalez-Heredia R, Kalhan S, Khetan M, John S. Robot-assisted sleeve gastrectomy in morbidly obese versus super obese patients. *JLS: Journal of the Society of Laparoscopic and Robotic Surgeons*. 2014;18(3):e2014.00099. <https://doi.org/10.4293/JLS.2014.00099>
- Ecker BL, Maduka R, Ramdon A, Dempsey DT, Dumon KR, Williams NN. Resident education in robotic-assisted vertical sleeve

- gastrectomy: outcomes and cost-analysis of 411 consecutive cases. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2016;12(2):313-320. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2015.05.011>
11. Kriger AG, Berelavichus SV, Kaldarov AR, Gorin DS, Smirnov AV, Zekster VY. Robot-Assisted Pancreatic Surgery—the Russian Experience. *Indian Journal of Surgery*. 2020;82:912-917. <https://doi.org/10.1007/s12262-020-02298-5>
 12. Кригер А.Г., Берелавичус С.В., Калдаров А.Р., Горин Д.С., Смирнов А.В., Ахтанин Е.А., Риевская М.Б., Икрамов Р.З. Робот-ассистированные операции в хирургии поджелудочной железы. *Анналы хирургической гепатологии*. 2018;23(1):19-24. Kriger AG, Berelavichus SV, Kaldarov AR, Gorin DS, Smirnov AV, Akhtanin EA, Raevskaya MB, Ikramov RZ. Robot-assisted Procedures in Pancreatic Surgery. *Annals of HPB surgery*. 2018;23(1):19-24. (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018-1-19-24>
 13. Khatkov I, Pozdnyakov S, Atroshchenko A, Danilov M, Chudnikh S, Zaira Abdulatipova, Dolgopyatov I, Saakjan G, Streltsov Y, Vladimir Yegorovet V. Robotic rectal resection: preliminary Russian experience. *Journal of Coloproctology*. 2018;38:267-274. <https://doi.org/10.1016/j.jcol.2018.05.006>
 14. Хатков И.Е., Пономарева Ю.Н., Логинова Е.А., Ульянова А.В., Иванова Л.Б. Робот-ассистированная лапароскопия в лечении онкогинекологических заболеваний. *Эндоскопическая хирургия*. 2020;26(2):50-57. Khatkov IE, Ponomareva YuN, Loginova EA, Ulyanova AV, Ivanova LB. Robot-assisted laparoscopy in the treatment of gynecological oncological diseases. *Endoscopic Surgery*. 2020;26(2):50-57. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/endoskop20202602150>
 15. Vilallonga R, Fort JM, Gonzalez O, Caubet E, Boleko A, Neff KJ, Armengol M. The Initial Learning Curve for Robot-Assisted Sleeve Gastrectomy: A Surgeon's Experience While Introducing the Robotic Technology in a Bariatric Surgery Department. *Minimally Invasive Surgery*. 2012;2012:347131. <https://doi.org/10.1155/2012/347131>
 16. Romero RJ, Kosanovic R, Rabaza JR, Seetharamaiah R, Donkor C, Gallas M, Gonzalez AM. Robotic sleeve gastrectomy: experience of 134 cases and comparison with a systematic review of the laparoscopic approach. *Obesity Surgery*. 2013;23(11):1743-1752. <https://doi.org/10.1007/s11695-013-1004-1>
 17. Kannan U, Ecker BL, Choudhury R, Dempsey DT, Williams NN, Dutton KR. Laparoscopic hand-assisted versus robotic-assisted laparoscopic sleeve gastrectomy: experience of 103 consecutive cases. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2016;12(1):94-99. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2015.07.011>
 18. Wright JD, Kostolias A, Ananth CV, Burke WM, Tergas AI, Prendergast E, Ramsey SD, Neugut AI, Hershman DL. Comparative effectiveness of robotically assisted compared with laparoscopic adnexal surgery for benign gynecologic disease. *Obstetrics and Gynecology*. 2014;124(5):886-896. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000000483>
 19. Hung CF, Yang CK, Cheng CL, Ou YC. Bowel complication during robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Anticancer Research*. 2011;31(10):3497-501.
 20. Elli E, Gonzalez-Heredia R, Sarvepalli S, Masrur M. Laparoscopic and robotic sleeve gastrectomy: short- and long-term results. *Obesity Surgery*. 2015;25(6):967-974. <https://doi.org/10.1007/s11695-014-1499-0>
 21. Bindal V, Bhatia P, Dudeja U, Kalhan S, Khetan M, John S, Wadhwa S. Review of contemporary role of robotics in bariatric surgery. *Journal of Minimal Access Surgery*. 2015;11(1):16-21. <https://doi.org/10.4103/0972-9941.147673>
 22. Bell S, Carne P, Chin M, Farmer C. Establishing a robotic colorectal surgery programme. *ANZ Journal of Surgery*. 2015;85(4):214-216. <https://doi.org/10.1111/ans.12817>
 23. Schreuder HW, Wolswijk R, Zweemer RP, Schijven MP, Verheijen RH. Training and learning robotic surgery: time for a more structured approach: a systematic review. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2012;119(2):137-149. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2011.03139.x>

Поступила 06.06.2023

Received 06.06.2023

Принята к печати 10.07.2023

Accepted 10.07.2023

Необратимая электропорация при местно-распространенной аденокарциноме поджелудочной железы

© А.Н. ПОЛЯКОВ, Ю.И. ПАТЮТКО, Н.Е. КУДАШКИН, Д.М. КАНТИЕВА, К.А. РОМАНОВА, Е.А. НАСОНОВА, А.В. КОРШАК, О.А. ЕГЕНОВ, Д.В. ПОДЛУЖНЫЙ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Определить целесообразность необратимой электропорации (НЭП) при местно-распространенной аденокарциноме поджелудочной железы на основе собственного опыта и данных литературы.

Материал и методы. С 2015 по 2022 г. 23 пациентам выполнена НЭП по поводу местно-распространенного рака поджелудочной железы после индукционной химиотерапии. НЭП чаще проводили во время лапаротомии ($n=22$). В 1 случае ее сочетали с паллиативной панкреатодуоденальной резекцией. После процедуры адьювантную химиотерапию получили 19 (86,3%) пациентов. Контрольное обследование включало КТ/МРТ брюшной полости с внутривенным контрастированием, рентгенографию или КТ органов грудной клетки, определение опухолевого маркера СА 19-9 через 1 мес после операции, затем каждые 3 мес.

Результаты. Осложнения после НЭП развились у 5 (21,7%) пациентов. У 3 (13,0%) больных отмечена аритмия, у 3 (8,7%) — панкреонекроз. Девяностодневная летальность после процедуры составила 4,3% ($n=1$), причина — панкреонекроз. По интраоперационным данным и результатам первого обследования (КТ/МРТ) весь опухолевый инфильтрат был обработан в 21 (91,3%) случае. Медиана времени наблюдения составила 19 мес. Медиана времени до местного рецидива составила 15 мес. Изолированный локальный рецидив наблюдался у 7 больных, 3 из них проведена лучевая терапия, 1 — повторная НЭП. Отдаленные метастазы обнаружены у 11 больных; системная терапия была возобновлена. Медиана времени до прогрессирования составила 7 мес после НЭП и 14 мес после начала индукционной химиотерапии. Медиана общей выживаемости составила 16 мес после электропорации и 25 мес после индукционной химиотерапии.

Заключение. Необратимая электропорация может быть применима у тщательно отобранных пациентов с местно-распространенной аденокарциномой поджелудочной железы после успешной индукционной химиотерапии. Метод обеспечивает локальный контроль, но влияние на отдаленные результаты и целесообразность рутинного использования следует определить в рандомизированных исследованиях.

Ключевые слова: протоковая аденокарцинома поджелудочной железы, локальная деструкция опухоли, нерезектабельный неметастатический рак поджелудочной железы, индукционная химиотерапия.

Информация об авторах:

Поляков А.Н. — <https://orcid.org/0000-0001-5348-5011>; e-mail: dr.alex@gmail.com

Патютко Ю.И. — <https://orcid.org/0000-0001-9254-1346>

Кудашкин Н.Е. — <https://orcid.org/0000-0003-0504-585X>; e-mail: dr.kudashkin@mail.ru

Кантиева Д.М. — <https://orcid.org/0000-0003-3953-0036>

Романова К.А. — <https://orcid.org/0000-0002-8938-3313>

Насонова Е.А. — <https://orcid.org/0000-0002-9486-3063>; e-mail: docnasonova@mail.ru

Коршак А.В. — <https://orcid.org/0009-0002-8236-2808>; e-mail: alina-korshak@mail.ru

Егенов О.А. — <https://orcid.org/0000-0002-8681-7905>; e-mail: egenov.omar@mail.ru

Подлужный Д.В. — <https://orcid.org/0000-0001-7375-3378>

Автор, ответственный за переписку: Поляков А.Н. — e-mail: dr.alex@gmail.com

Как цитировать:

Поляков А.Н., Патютко Ю.И., Кудашкин Н.Е., Кантиева Д.М., Романова К.А., Насонова Е.А., Коршак А.В., Егенов О.А., Подлужный Д.В. Необратимая электропорация при местно-распространенной аденокарциноме поджелудочной железы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;10:29–38. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310129>

Irreversible electroporation in locally advanced pancreatic cancer

© A.N. POLYAKOV, YU.I. PATYUTKO, N.E. KUDASHKIN, D.M. KANTIEVA, K.A. ROMANOVA, E.A. NASONOVA, A.V. KORSHAK, O.A. EGENOV, D.V. PODLUZHNYI

Blokhin National Medical Cancer Research Center, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To determine the feasibility of irreversible electroporation (IRE) for locally advanced pancreatic adenocarcinoma.

Material and methods. Twenty-three patients underwent IRE after chemotherapy for locally advanced pancreatic cancer between 2015 and 2022. IRE was performed during laparotomy as a rule ($n=22$). In one case, IRE was combined with palliative pancreateoduodenectomy. Nineteen (86.3%) patients received adjuvant chemotherapy after the procedure. The follow-up examination included contrast-enhanced CT/MRI of the abdomen, chest X-ray or CT, analysis of CA 19-9 marker one month after surgery and then every three months.

Results. Complications after IRE developed in 5 (21.7%) patients. Three patients (13.0%) had arrhythmia, two (8.7%) ones had pancreatic necrosis. A 90-day mortality after the procedure was 4.3% ($n=1$), the cause was pancreatic necrosis. According to intraoperative data and the first examination (CT/MRI), the entire tumor infiltrate was treated in 21 (91.3%) cases. Median follow-up was 19 months. Median period until local recurrence was 15 months. Isolated local recurrence was observed in 7 patients. Of these, 3 ones underwent radiotherapy, one patient underwent repeated IRE. Distant metastases were found in 11 patients; systemic therapy was restarted. Median time to progression was 7 months after IRE and 14 months after initiation of chemotherapy. The median overall survival was 16 months after electroporation and 25 months after chemotherapy.

Conclusion. Irreversible electroporation may be useful in carefully selected patients with unresectable locally advanced pancreatic adenocarcinoma after successful induction chemotherapy. This procedure provides local control, but the impact on long-term outcomes and feasibility of routine use should be analyzed in randomized trials.

Keywords: pancreatic ductal adenocarcinoma, local tumor destruction, unresectable non-metastatic pancreatic cancer, induction chemotherapy.

Information about the authors:

Polyakov A.N. — <https://orcid.org/0000-0001-5348-5011>; e-mail: dr.alex@gmail.com

Patyutko Yu.I. — <https://orcid.org/0000-0001-9254-1346>

Kudashkin N.E. — <https://orcid.org/0000-0003-0504-585X>; e-mail: dr.kudashkin@mail.ru

Kantieva D.M. — <https://orcid.org/0000-0003-3953-0036>

Romanova K.A. — <https://orcid.org/0000-0002-8938-3313>

Nasonova E.A. — <https://orcid.org/0000-0002-9486-3063>; e-mail: docnasonova@mail.ru

Korshak A.V. — <https://orcid.org/0009-0002-8236-2808>; e-mail: afina-korshak@mail.ru

Egenov O.A. — <https://orcid.org/0000-0002-8681-7905>; e-mail: egenov.omar@mail.ru

Podluzhnyi D.V. — <https://orcid.org/0000-0001-7375-3378>

Corresponding author: Polyakov A.N. — e-mail: dr.alex@gmail.com

To cite this article:

Polyakov AN, Patyutko YuI, Kudashkin NE, Kantieva DM, Romanova KA, Nasonova EA, Korshak AV, Egenov OA, Podluzhnyi DV. Irreversible electroporation in locally advanced pancreatic cancer. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:29–38. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310129>

Список сокращений

МРРПЖ — местно-распространенный рак поджелудочной железы

НЭП — необратимая электропорация

ВДП — время до прогрессирования

ОВ — общая выживаемость

ВБА — верхняя брыжеечная артерия

ЧС — чревный ствол

ОПА — общая печеночная артерия

ВБВ — верхняя брыжеечная вена

ВВ — воротная вена

ГЕМ — гемцитабин

ПДР — панкреатодуоденальная резекция

и соавт., в случае применения индукционной химиотерапии схемы FOLFIRINOX конверсия из нерезектабельного состояния в резектабельное возможна в 28% случаев. Несмотря на то что в настоящее время нет данных об улучшении отдаленных результатов в случае добавления лучевой терапии к системной, $2/3$ пациентов с целью локального контроля получают лучевую терапию [2].

Реже используются другие методы локального контроля. Один из них — необратимая электропорация (НЭП), в основе которой используется тепловая энергия локализованных между электродами ультракоротких электрических полей высокого напряжения с целью создания нанопор в клеточной стенке, что нарушает гомеостаз клетки и инициирует апоптоз [3, 4]. Есть сторонники метода, в работах которых показаны удовлетворительные отдаленные результаты в виде увеличения медианы общей выживаемости (ОВ) почти до 25 мес при невысоком уровне послеоперационной летальности — 1,5% [5]. Впечатляют результаты азиатского многоцентрового исследования, в котором 5-летняя выживаемость составила 31,2% [6]. Однако немало и менее оптимистичных

Введение

Диагноз местно-распространенного рака поджелудочной железы (МРРПЖ) устанавливают у 35% пациентов [1]. Стандартное лечение предполагает системную химиотерапию с повторной оценкой резектабельности. Как следует из метаанализа M. Suker

работ, в которых сообщается о высоком уровне осложнений (до 53% 3-й степени и выше по Clavien—Dindo), 90-дневная летальность составила 4—13% при скромных отдаленных результатах (медиана ОВ 16—17 мес) [7, 8]. D. Moris и соавт. на основании анализа данных систематического обзора делают осторожные выводы, что НЭП может выполняться у тщательно отобранных пациентов, но указывают, что далеко не во всех изученных исследованиях отмечено положительное влияние на отдаленные результаты перед стандартным лечением больных МРРПЖ, при этом у 1/3 пациентов развиваются осложнения, у 2% — с летальным исходом [9].

Материал и методы

С 2015 по 2022 г. 23 пациентам (8 мужчин и 15 женщин, медиана возраста 60 лет) осуществлена НЭП по поводу МРРПЖ. Во всех случаях опухоль вовлекала более одного отдела поджелудочной железы, преимущественно тело поражалось наиболее часто. Механическая желтуха выявлена у 4 пациентов, в связи с этим осложнением чрескожная чреспеченочная холангиостомия выполнена у 1, сформированы билиодигестивные анастомозы у 3.

У всех пациентов был диагностирован технически нерезектабельный МРРПЖ. Пациенты с искусственным водителем ритма, аритмией, требующей применения антиаритмической терапии, а также больные с врастанием опухоли в полые органы с инфильтрацией слизистой оболочки не рассматривались в качестве кандидатов на НЭП. Морфологическое подтверждение получено во всех случаях (протоковая аденокарцинома). Нерезектабельность, а также отсутствие отдаленных метастазов установлены после КТ/МРТ с внутривенным контрастированием, в сомнительных случаях 5 пациентам выполнена позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ). Чаще всего ($n=22$) причиной нерезектабельности послужили признаки артериальной инвазии — верхней брыжечной артерии (ВБА), чревного ствола (ЧС), общей печеночной артерии (ОПА). У 1 пациентки выявлен полный блок верхней брыжечной и воротной (ВБВ/ВВ) вен с переходом инфильтрата на кишечные вены без технической возможности сосудистой реконструкции. Всем пациентам проведена индукционная химиотерапия. Двум пациентам — стереотаксическая лучевая терапия. Преобладающей схемой первой линии химиотерапии была FOLFIRINOX. Нежелательные явления на фоне индукционной химиотерапии отмечены у 16 (69,6%) пациентов, осложнения 3-й степени — у 6 (21,1%). Противоопухолевый ответ по критериям RECIST в виде стабилизации отмечен у 18 (78,3%) пациентов, частичный ответ — у 5 (21,7%). Более подробная характеристика пациентов до начала индукционной химиотерапии представлена в табл. 1.

Медиана уровня маркера СА-199 перед электропорацией составила 59 МЕ/мл (5—1123 МЕ/мл), медиана размера опухоли — 40 мм. Стоит отметить, что пациенты с вовлечением чревного ствола $>180^\circ$, но без поражения гастродуоденальной артерии рассматривались как технически резектабельные, в этом случае выполняли операцию в объеме дистальной резекции поджелудочной железы с резекцией чревного ствола без сосудистой реконструкции.

Процедуру выполняли с использованием аппарата *panoknife* фирмы «AngioDynamics» с обязательной кардиосинхронизацией. Для этого выполнялась срединная лапаротомия под сочетанной анестезией с обязательной миорелаксацией у 22 пациентов, в 1 случае процедура выполнена чрескожно. НЭП выполнена в самостоятельном варианте 22 пациентам, 1 пациентке — паллиативная панкреатодуоденальная резекция в сочетании с НЭП инфильтрата вокруг ВБА. Четырем пациентам осуществлена лимфодиссекция или лимфаденэктомия, 2 — иссечение вовлеченной в опухоль серозно-мышечной оболочки желудка.

Для установки электродов и измерения расстояния между ними использовали ультразвуковую навигацию, в 2 случаях электроды устанавливали в каудаль-

Таблица 1. Характеристика пациентов перед индукционной химиотерапией

Table 1. Characteristics of patients before chemotherapy

Параметр	Значение
Пол	
мужской	8
женский	15
Возраст, годы	60 (41—71)
Отдел железы (преобладающее поражение). Во всех случаях более одного отдела ПЖ	
крючковидный отросток, n (%)	3 (13,0)
головка, n (%)	3 (13,0)
перешеек, n (%)	4 (17,4)
тело, n (%)	13 (56,5)
Механическая желтуха	5 (21,7)
Размер опухоли (мм, медиана)	40 (22—67)
Уровень СА-199 (МЕ/мл, медиана)	121 (4—3228)
Причина нерезектабельности (преимущественное распространение)	
вовлечение ВБА, n (%)	13 (56,5)
вовлечение ЧС/ОПА, n (%)	9 (39,1)
вовлечение ВБВ, n (%)	1 (4,3)
Индукционное лечение	
FOLFIRINOX, n (%)	10 (69,6)
FOLFIRINOX/GEM, n (%)	2 (8,7)
GEM, n (%)	5 (21,7)
Время индукционной терапии, медиана, мес	5 (1—17)
Всего, n	23

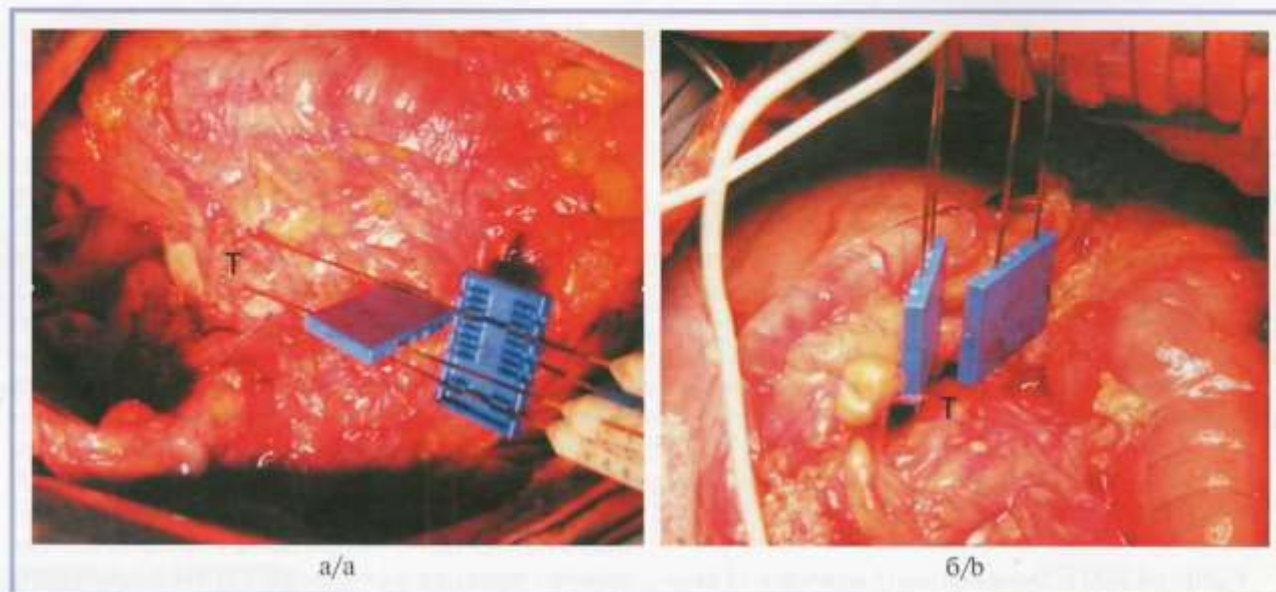


Рис. 1. Размещение электродов в опухоли поджелудочной железы.

Каудально-краниальное (а) и переднезаднее расположение электродов (б). Т — опухоль.

Fig. 1. Probe placement in pancreatic tumor.

Caudal-cranial (a) and anterior-posterior probe placement (b). T — tumor.

но-краниальном положении (рис. 1, а), в остальных ($n=21$), включая чрескожную процедуру, — в переднезаднем (рис. 1, б).

Как правило, использовали четыре электрода (от трех до пяти). Длина активной части электродов составляла 10–20 мм, напряжение — 1200–1500 В/см, длина импульса — 90 мкс. На раннем этапе мы рутинно использовали электроды с активной частью 20 мм, напряжение 1200 В/см. В последнее время ($n=16$) используем электроды с активной частью в 15 мм, напряжение 1500 В/см. В 2 случаях после электропорации центральной части узла потребовалось уменьшать длину рабочей части электродов до 10 мм для воздействия на периферическую часть опухоли. После серии тестовых импульсов с заданными параметрами (десять разрядов между каждой парой электродов) изучали показатель силы тока. При удовлетворительных параметрах (20–40 А) выполняли запланированный объем электропорации (суммарно 90 импульсов между каждой парой электродов). При необходимости осуществляли коррекцию с помощью изменения напряжения или длительности импульса. С одного поля НЭП осуществлена 5 пациентам. В остальных случаях ($n=18$) электроды переустанавливали и/или подтягивали под контролем ультразвуковой навигации. У 1 пациента потребовалось выполнить локальную деструкцию с пяти зон. Эффективным воздействие между каждой парой электродов считали в случае достижения силы тока в 20 А на начальном этапе с последующей эскалацией этого показателя по мере увеличения количества импульсов. В 2 случаях не отмечено роста силы тока в течение процедуры между какой-либо парой электро-

дов — осуществляли повторное воздействие — между парами, где не было эскалации силы тока (табл. 2).

В послеоперационном периоде 19 (86/3%) пациентов получили системную адъювантную химиотерапию. Чаще проводилась химиотерапия по схеме гемцитабин±капецитабин (73,9%, $n=17$, 1 из них — в сочетании с лучевой терапией), капецитабин (23,5%, $n=4$), FOLFIRINOX (8,7%, $n=2$). Три (13,4%) пациента до прогрессирования дополнительного лечения не получали.

Рутинное контрольное обследование включало КТ или МРТ органов брюшной полости с внутривенным контрастированием, рентгенографию легких, изучение уровня опухолевого маркера СА-199, а также общего, биохимического анализа крови и коагулограммы. При необходимости проводились дополнительные обследования: позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с КТ, РКТ органов грудной клетки. Контрольное обследование осуществляли спустя 1 мес после вмешательства, чтобы оценить, удалось ли полностью воздействовать на всю определяемую опухоль. Затем обследование повторяли каждые 3 мес для исключения рецидива и метастазирования.

Для статистической обработки данных использовалась программа GraphPad Prism 6. Отдаленные результаты определяли как от даты начала индукционной терапии, так и от даты электропорации. Датой прогрессирования считали дату выявления появления признаков прогрессирования по данным объективного обследования (РКТ, МРТ, ПЭТ) или последней датой обращения при выбывании пациента.

Таблица 2. Характеристика пациентов в периоперационном периоде**Table 2.** Perioperative characteristics

Параметр	Значение
Размер опухоли после индукционной ХТ, медиана, мм	35 (15–65)
СА-199 после индукционной ХТ, медиана, МЕ/мл	59 (5–1123)
Количество электродов, медиана, мин–макс	4 (3–5)
Количество полей воздействия	
одно, <i>n</i> (%)	5 (21,7)
два, <i>n</i> (%)	7 (30,4)
три–пять, <i>n</i> (%)	11 (47,8)
Длина активной части электрода	
20 мм, <i>n</i> (%)	7 (30,4)
15 мм, <i>n</i> (%)	16 (69,6)
Сочетание ЭП с паллиативной ПДР, <i>n</i> (%)	1 (4,3)
Другие дополнительные резекции, лимфодиссекция, <i>n</i> (%)	6 (21,1)
Время операции, медиана, мин–макс	250 (160–600)
Время электропорации, медиана, мин–макс	90 (60–340)
Кровопотеря, мл, медиана, мин–макс	50 (50–1200)
Осложнения	
аритмия, <i>n</i> (%)	3 (13,0)
панкреонекроз, <i>n</i> (%)	2 (8,7)
всего осложнений, <i>n</i> (%)	5 (21,7)
Летальность, <i>n</i> (%)	1 (4,3)
Полное локальное воздействие, данные КТ, <i>n</i> (%)	21 (91,3)
СА 19-9 после НЭП (медиана, МЕ/мл)	24,5 (4–853)
Всего	23

Примечание. ПДР — панкреатодуоденальная резекция

Результаты

Были исключены как операбельные случаи, так и пациенты с отдаленными метастазами. В первом случае выполнялась резекция, при выявлении метастазов операция завершалась. Медиана времени операции достигла 250 мин. Высокую длительность операции связываем с интраоперационной ревизией и мобилизацией для окончательного определения резектабельности: часто на фоне рубцово-спаечного процесса после предшествующих операций (эксплоративные лапаротомии, билиодигестивные анастомозы). Медиана времени выполнения собственно электропорации, т.е. длительность установки электродов и осуществления процедуры, составила 90 мин. Остальное время требовалось для лапаротомии, разделения спаек, ревизии. Длительность операции пациентки, которой выполнена паллиативная панкреатодуоденальная резекция с предварительной электропорацией инфильтрата в области ВБА, соста-

вила 600 мин. Медиана кровопотери 50 (50–1200) мл. На основании интраоперационных данных, эффективно воздействовать на весь инфильтрат удалось в 21 (91,3%) случае.

Осложнения отмечены у 5 (21,7%) пациентов, 3-й степени и выше — у 3 (13,0%).

У 3 (13,0%) больных развилась аритмия, у 1 из них — с нарушением гемодинамики. У 2 (8,7%) пациентов развился панкреонекроз, у 1 — со смертельным исходом (летальность 4,3%). При аутопсии умершей после НЭП пациентки опухолевых клеток в области воздействия не выявлено, однако обнаружены комплексы аденокарциномы в брыжейке толстой кишки.

По данным первого после НЭП контрольного обследования с применением лучевых методов исследования (КТ/МРТ), полный ответ на локальное воздействие отмечено у 21 больного. По данным РКТ, плотность образования снижалась, контрастирование инфильтрата после воздействия отсутствовало. По данным МРТ, не отмечалось накопления контрастного препарата, кроме того, отсутствовало ограничение диффузии (рис. 2).

У 1 пациентки по данным КТ отмечено, что 25% опухоли не подверглось воздействию — ей была проведена стереотаксическая лучевая терапия.

Медиана времени наблюдения составила 19 мес, в настоящий момент живы 8 пациентов, 4 из них с прогрессированием. Медиана времени до прогрессирования составила 7 мес от момента вмешательства и 14 мес от начала лечения — системной индукционной химиотерапии (рис. 3).

Изолированный локальный рецидив выявлен у 7 пациентов, 3 из них выполнена стереотаксическая лучевая терапия, 1 — повторная НЭП (через 10 мес после первой процедуры). Последняя упомянутая пациентка умерла от тромбоэмболии легочной артерии через 16 мес после второго сеанса НЭП, за 1 мес до смерти выявлены метастазы в печени, была назначена химиотерапия.

У 11 пациентов отмечено прогрессирование в виде отдаленного метастазирования — возобновлена системная терапия.

В настоящее время живы 8 пациентов в сроки от 7 до 67 мес. Медиана ОВ составила 16 мес от момента электропорации и 25 мес от начала индукционной химиотерапии (рис. 4, б). Пациентка, которой выполнена НЭП в сочетании с паллиативной гастропанкреатодуоденальной резекцией, жива более 5 лет.

Обсуждение

На момент установки диагноза у $1/2$ пациентов с протоковой аденокарциномой поджелудочной железы выявляются отдаленные метастазы — в таком случае проводится системная терапия [1, 10]. У пациентов в удовлетворительном состоянии (ECOG 0-1)

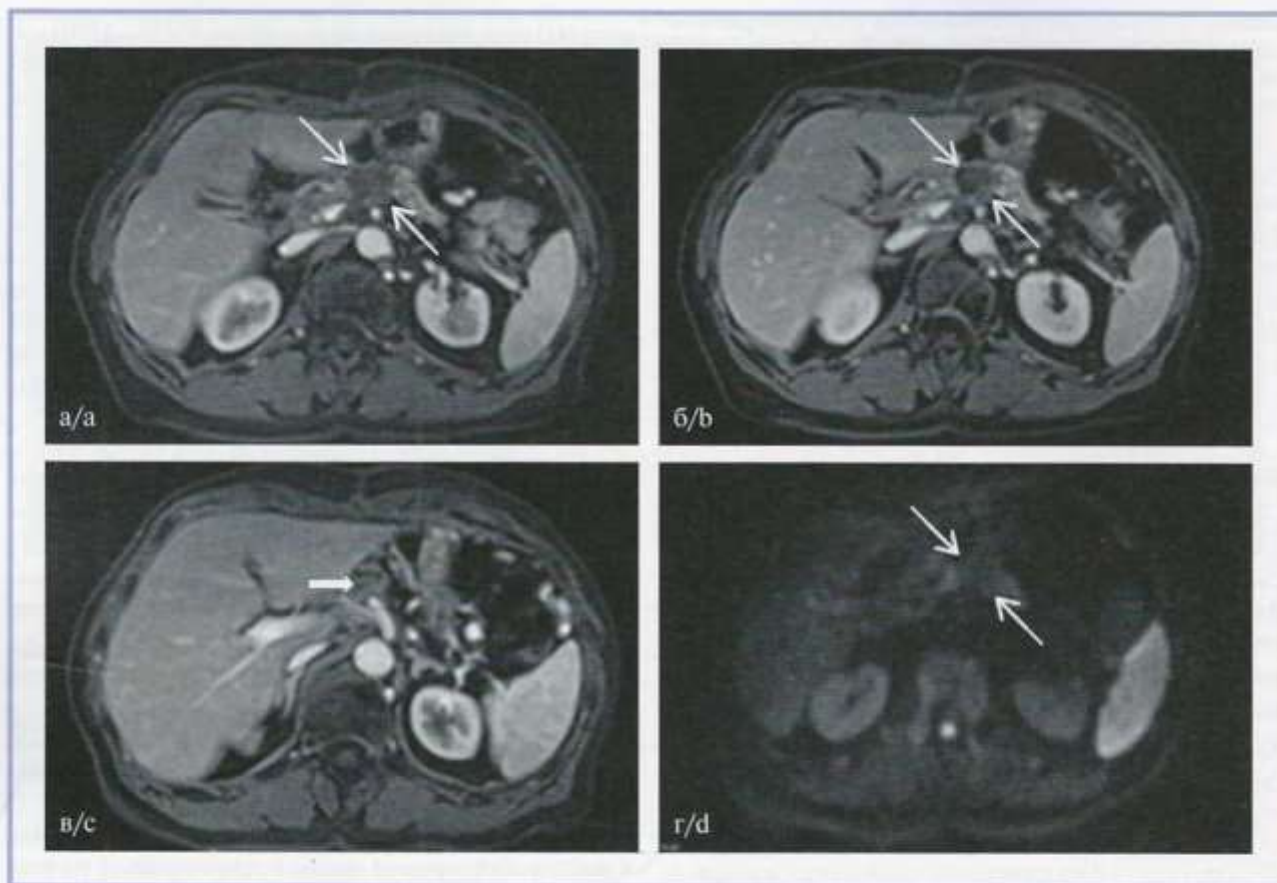


Рис. 2. На МР-изображениях в области ранее определяемой опухоли в теле поджелудочной железы отмечается кистозное образование, которое остается аваскулярным при внутривенном усилении в артериальную (рис. 2, а) и венозную (рис. 2, б) фазы исследования (тонкие стрелки).

Вдоль сосудов чревного ствола отмечается уплотнение клетчатки (рис. 2, в, толстая стрелка). При диффузионно-взвешенной магнитно-резонансной томографии (ДВ МРТ) (b-фактор=800 с/мм²) (рис. 2, г) опухоль отчетливо не определяется, область НЭП отмечена тонкими стрелками.

Fig. 2. Axial MR scans demonstrate cystic transformation of pancreatic tumor remaining avascular in arterial (fig. 2, a) and venous (fig. 2, b) phases of examination (thin arrows).

Fatty tissue thickening along the celiac axis (fig. 2, c, thick arrow). DT MRI (b-factor=800 sec/mm²) (fig. 2, d) reveals no tumor, IRE area is marked by thin arrows.

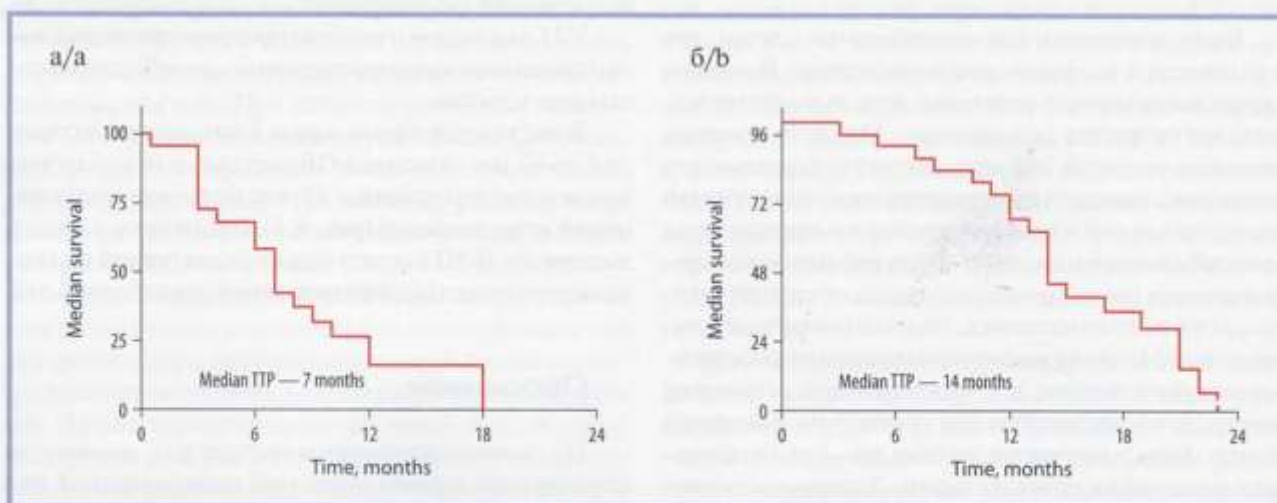


Рис. 3. ВДП от даты выполнения НЭП (рис. 3, а) и от начала индукционной химиотерапии (рис. 3, б).

Fig. 3. Time to progression after IRE (a) and initiation of chemotherapy (b).

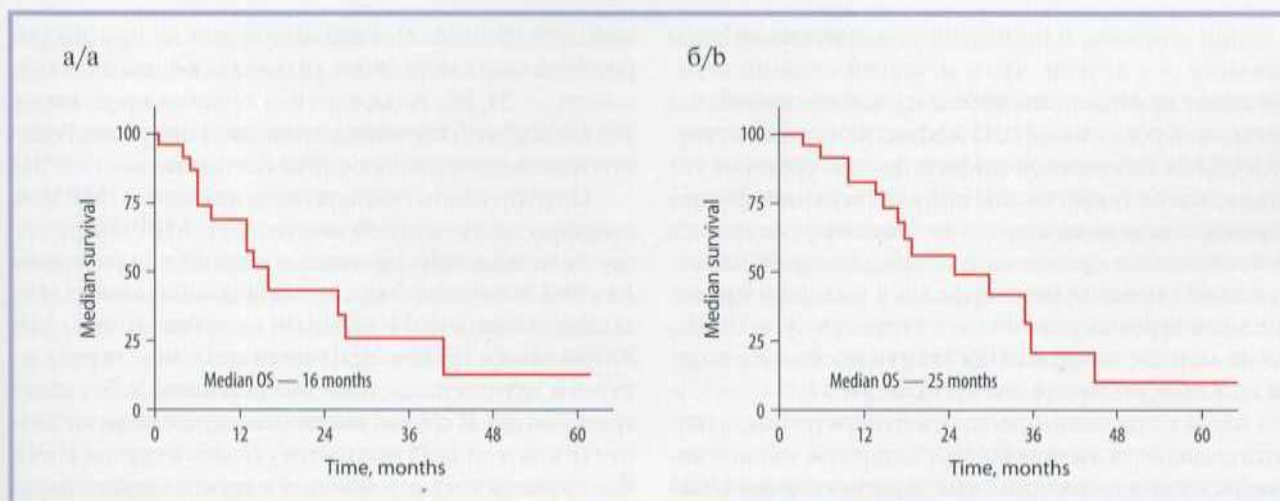


Рис. 4. ОВ с момента выполнения НЭП (рис. 4, а) и от начала индукционной химиотерапии (рис. 4, б).
Fig. 4. Overall survival after IRE (a) and initiation of chemotherapy (b).

предпочтение отдается трехкомпонентной схеме FOLFIRINOX. Химиотерапия гемцитабином с добавлением пab-паклитаксела является альтернативой у пожилых или ослабленных пациентов [11]. Еще у 10—15% пациентов может быть выполнена потенциально курабельная операция: панкреатодуоденальная резекция, дистальная резекция поджелудочной железы или тотальная дуоденопанкреатэктомия. Химиотерапия, как правило, дополняет хирургическое вмешательство. У остальных 30—50% пациентов опухоль расценивается как погранично-резектабельная или местно-распространенная нерезектабельная [1, 10]. Вовлечение воротной вены, верхних брыжеечных сосудов, чревного ствола, печеночной артерии ставит под сомнение вероятность выполнения R0 резекции или делает ее заведомо невозможной. Стандартом лечения в таких случаях является системная терапия. В случае положительного ответа и конверсии опухоли в резектабельное состояние выполняется хирургическое вмешательство [12—14].

Использование трехкомпонентной схемы химиотерапии FOLFIRINOX у пациентов с локализованной нерезектабельной опухолью поджелудочной железы оказалось эффективным. В метаанализе, в котором 11 исследований было использовано для оценки отдаленных результатов (315 пациентов), медиана ОВ составила 24,2 (10—32,7) мес. На первый взгляд, такие высокие результаты ставят под сомнение целесообразность локального воздействия, которое при увеличении риска развития побочных эффектов не может гарантированно превзойти, как будет показано ниже, такой успех. С другой стороны, стоит учесть, что 1/2 пациентов в исследовании получили лучевую терапию, а резекция осуществлена 1/4 больных [2].

Если резекция после индукционной терапии все еще невозможна, а отдаленные метастазы отсутствуют, необходимо учитывать возможность приме-

нения методов локальной деструкции опухоли и лучевой терапии [15].

Роль лучевой терапии при МРППЖ в рандомизированных исследованиях не доказана [16]. Тем не менее именно она наиболее часто используется с целью локального контроля заболевания. В работе J. Негман и соавт. на небольшой ($n=49$) группе пациентов с МРППЖ показано, что добавление к химиотерапии стереотаксической лучевой терапии (СОД 33 Гр) позволило достичь 1-годовалого локального контроля у большинства (78%) пациентов, медиана ОВ составила 13,9 мес [17]. В проспективной работе M. Reungold и соавт. медиана ОВ превысила 2 года при добавлении в план лечения лучевой терапии у пациентов с МРППЖ [18]. Возможность применения стереотаксической лучевой терапии при развитии локального или регионального рецидива показана в работе X. Zeng [19]. Несмотря на противоречивые результаты нерандомизированных исследований и отрицательные — рандомизированных, более 1/2 больных МРППЖ в процессе лечения, согласно уже упомянутому систематическому обзору M. Suker и соавт., получают лучевую терапию [2].

Реже находят применение другие методы локального контроля, так как их безопасность и эффективность ограничены [4].

Один из таких методов — НЭП. В ее основе лежит применение энергии ограниченных между электродами ультракоротких (порядка 90 мкс) электрических полей высокого напряжения (порядка 1500 В/см), что вызывает образование в клеточной мембране нанопор, это приводит к нарушению внутриклеточного и внеклеточного гомеостаза, что в свою очередь приводит к гибели клеток [3].

У НЭП есть ряд преимуществ перед термическими методами локального воздействия в виде отсутствия значительного теплового повреждения,

с одной стороны, и прогнозируемой и четкой зоны влияния — с другой, что в меньшей степени ограничивает возможности метода из-за близости полых органов. Кроме того, НЭП эффективно воздействует в случае опухолевой инфильтрации крупных сосудов, когда термические методы ограничены потерей тепла или холода из-за близости сосудов со значительным кровотоком. Также по причине отсутствия термического эффекта у метода и преобладания стромы у трубчатых структур существенно ниже риск повреждения стенки сосуда, желчно-го или панкреатического протока [4].

Метод применим во время лапаротомии, лапароскопии, а также чрескожно. Описаны паллиативные резекции поджелудочной железы с применением НЭП по линии резекции [20].

Наибольший единоличный опыт принадлежит R. Martin, который уже в 2015 г. обладал опытом в осуществлении 200 электропораций при МРППЖ. Медиана общей выживаемости превысила 2 года (24,9 мес) при приемлемых непосредственных результатах — осложнения развились в 37% случаев, летальность составила 1,5% [5].

Любопытны результаты применения НЭП, представленные A. Ruagus и соавт. [7]. В исследование включены 50 пациентов (40 — с МРППЖ и 10 — с локальным рецидивом), которым выполнена чрескожная НЭП. В группе МРППЖ 18 пациентов получили предоперационную химиотерапию с использованием гемцитабина, 22 — FOLFIRINOX. Осложнения отмечены у 52% пациентов, 2 — умерли в 90-дневный период (1 из них — от перфорации двенадцатиперстной кишки). Несмотря на то что авторы достигли первичной конечной точки — медиана составила 17 мес от постановки диагноза в группе МРППЖ, смущают такие скромные отдаленные результаты. Выявлено три неблагоприятных прогностических фактора: высокий уровень СА 19-9, отсутствие его двукратного снижения в течение 3 мес после электропорации, объем опухоли 37 см³ и более.

Согласно многоцентровому азиатскому исследованию P. Yang и соавт. [6], уровень опухолевого маркера не оказал независимого влияния на прогноз. В исследование включены 74 пациента с опухолью диаметром <4 см с вовлечением чревного ствола или верхней брыжеечной артерии при отсутствии прогрессирования на фоне предоперационной химиотерапии. Чаще использовали лапаротомный доступ (93,8%) и каудально-краниальное расположение электродов (83,8%). Осложнения отмечены у 17 больных, 9 из них — 3-й степени по Clavien—Dindo. Преобладали скопления жидкости ($n=8$) и парез кишечника ($n=11$). У 7 пациентов выявлено желудочно-кишечное кровотечение. Вовлечение полых органов ($p=0,002$) и передне-заднее расположение электродов во время процедуры ($p=0,004$) оказались независимыми факторами риска разви-

тия осложнений. Пятилетнее время до прогрессирования составило 28,8%, 5-летняя общая выживаемость — 31,2%. Адьювантная терапия препаратом TS-1 (тегафур/гимерацил/отарацил) оказалась предпочтительнее схем на основе гемцитабина.

Опубликованы результаты исследования IMPALA, в которое включены 59 пациентов с МРППЖ, у которых не отмечено прогрессирования по критериям RECIST в течение 3 мес от начала заболевания. Резекция выполнена 14 больным, электропорация — 15. Результаты в группе НЭП не отличались от результатов в группе пациентов без резекции и без электропорации. В случае выполнения резекции медиана ОВ составила 34 мес против 16 мес в группе НЭП. Высокую частоту осложнений в группе электропораций — 53% 3–5-й степени по Clavien—Dindo — авторы объясняют тем, что в этой группе у 2 пациентов потребовалось удалить металлический стент, еще 2 — до проведения процедуры осуществлена существенная диссекция при попытке выполнить резекцию. Летальность достигла 13% [8].

В метаанализе S. Lafrancescina и соавт. отмечено, что наличие рисков осложнений до 59% и летальности до 13% после НЭП не позволяет ее делать рутинно, однако возможно ее выполнение у тщательно отобранных пациентов в специализированных центрах. Авторы отметили, что отдаленные результаты НЭП сопоставимы с результатами в случае успешной системной химиотерапии — медиана ОВ, согласно обзору, может составлять от 15 до 27 мес [21]. В систематическом обзоре D. Moris и соавт. также указано на отсутствие значимого преимущества в применении НЭП при МРППЖ, а наличие рисков требует инициации крупных проспективных исследований [9].

В настоящей работе изучены результаты лечения с использованием НЭП 23 пациентов с МРППЖ. Вмешательство проводили после успешной индукционной терапии в виде стабилизации ($n=18$) или частичного ответа ($n=5$), в процессе предоперационной терапии отмечено снижение уровня маркера СА-199 (медиана) со 121 до 59 МЕ/мл. По интраоперационным данным у 2 (8,6%) пациентов не удалось включить весь инфильтрат в зону электропорации. Осложнения 3-й степени и выше отмечены у 3 (13,0%) пациентов. Летальность составила 4,3% ($n=1$). Данные обследования через 1 мес после вмешательства выглядят успешными: почти у всех ($n=21$) пациентов выявлено значительное снижение васкуляризации всего инфильтрата по данным КТ/МРТ. Медиана уровня маркера СА 19-9 снизилась до 24,5 МЕ/мл.

Также можно отметить неплохие отдаленные результаты — медиана ВДП составила 14 мес после старта терапии и 7 мес после электропорации. При развитии локального рецидива стоит рассмотреть возможность повторной электропорации. В 1 случае нам

это удалось — пациентка прожила еще 16 мес. Еще 3 пациентам с локальным рецидивом проведена лучевая терапия.

Одна пациентка прожила более 5 лет, 5-летняя ОВ составила 11,1%. Медиана общей выживаемости достигла 2 лет от начала терапии.

Отдаленные результаты аналогичны результатам исследования М. Сукег и соавт. [2]. Учитывая сходство результатов в нашей работе с результатами системной терапии по схеме FOLFIRINOX, может сложиться впечатление, что применение НЭП при МРППЖ нецелесообразно. Однако следует отметить, что более 1/2 пациентов в исследовании М. Сукег получали лучевую терапию, а 1/4 — подверглись резекции поджелудочной железы, т.е. локальному лечению.

С другой стороны, идет поиск усовершенствования как доступа, так и методики метода. G. Nagojan и соавт. считают, что необходимо оценить безопасность и эффективность высокочастотной НЭП, при которой могут не потребоваться глубокая миелорелаксация, кардиосинхронизатор и даже общая анестезия [4].

Также стоит учитывать влияние кривой обучения как на непосредственные, так и на долгосрочные результаты. Промежуточные результаты были показаны в проспективном исследовании АНРВА, в которое были включены 152 пациента из шести центров. Участвующие центры преодолели кривую обучения в освоении НЭП. Летальность составила 2%, частота осложнений — 18%. Отдаленные результаты впечатляют — медиана общей выживаемости составила 30,7 мес с момента постановки диагноза [22].

Ожидаются результаты проспективных работ (NCT02674100, NCT02791503, NCT03257150) по обоснованию НЭП у пациентов с МРППЖ. Ожидаются также результаты работ первой фазы, например работы по исследованию сочетания НЭП с иммунотерапией [23].

Заключение

Таким образом, несмотря на противоречивые результаты, многие авторы склоняются к перспективности необратимой электропорации при МРППЖ. При таком диагнозе НЭП нередко является единственной эффективной опцией локального воздействия на опухоль. Возможно осуществление палиативной резекции поджелудочной железы в сочетании с НЭП резидуальной опухоли. Исходя из нашего опыта лечения больных МРППЖ с применением НЭП, медиана ОВ составила 25 мес от начала индукционной терапии и 16 мес от электропорации. Один пациент жив более 5 лет. Необходимо комбинировать НЭП опухоли с периоперационным лечением с целью попытки улучшения отдаленных результатов. В случае развития местного рецидива после НЭП стоит рассмотреть варианты локального контроля заболевания, в том числе повторную электропорацию. В этом случае можно надеяться на приемлемые результаты лечения.

В то же время не стоит забывать о возможных осложнениях, в том числе фатальных. В нашем исследовании умер 1 (4,3%) пациент. По данным литературы, летальность составила 3,4% (0—13%). Учитывая возможность осложнений, в том числе с летальным исходом, влияние на отдаленные результаты и целесообразность рутинного применения этого метода должны быть определены в рандомизированных исследованиях.

Соблюдение этических прав. В статье не указываются личные данные пациентов. Подписаны информированные согласия на применение метода off-label.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. United States National Cancer Institute. Pancreatic cancer: statistics 2018, May. Accessed 07 October 2018 <https://www.cancer.net/cancer-types/pancreatic-cancer/statistics>
2. Suker M, Beumer BR, Sadot E, Marthey L, Faris JE, Mellon EA, El-Rayes BF, Wang-Gillam A, Lacy J, Hosein PJ, Moorcraft SY, Conroy T, Hohla F, Allen P, Taieb J, Hong TS, Shridhar R, Chau I, van Eijk CH, Koerkamp BG. FOLFIRINOX for locally advanced pancreatic cancer: a systematic review and patient-level meta-analysis. *Lancet Oncol.* 2016;17(6):801-810. Epub 2016 May 6. PMID: 27160474; PMCID: PMC 5527756. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(16\)00172-8](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(16)00172-8)
3. Edd JF, Horowitz L, Davalos RV, Mir LM, Rubinsky B. In vivo results of a new focal tissue ablation technique: irreversible electroporation. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2006;53(7):1409-1415. PMID: 16830945. <https://doi.org/10.1109/TBME.2006.873745>
4. Narayanan G, Daye D, Wilson NM, Noman R, Mahendra AM, Doshi MH. Ablation in Pancreatic Cancer: Past, Present and Future. *Cancers (Basel).* 2021;13(11):2511. PMID: 34063784; PMCID: PMC8196600. <https://doi.org/10.3390/cancers13112511>
5. Martin RC 2nd, Kwon D, Chalikhonda S, Sellers M, Kotz E, Scoggins C, McMasters KM, Watkins K. Treatment of 200 locally advanced (stage III) pancreatic adenocarcinoma patients with irreversible electroporation: safety and efficacy. *Ann Surg.* 2015;262(3):486-494; discussion 492-494. PMID: 26258317. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001441>
6. Yang PC, Huang KW, Pua U, Kim MD, Li SP, Li XY, Liang PC. Prognostic factor analysis of irreversible electroporation for locally advanced pancreatic cancer — A multi-institutional clinical study in Asia. *Eur J Surg Oncol.* 2020;46(5):811-817. Epub 2019 Dec 10. PMID: 31839436. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2019.12.006>
7. Ruars AH, Vroomen LGPH, Geboers B, van Veldhuisen E, Puijk RS, Nieuwenhuizen S, Besselink MG, Zonderhuis BM, Kazemier G, de Grijl TD, van Lienden KP, de Vries JJJ, Scheffer HJ, Meijerink MR. Percutaneous Irreversible Electroporation in Locally Advanced and Recurrent Pancreatic Cancer (PANFIRE-2): A Multicenter, Prospective, Single-Arm, Phase II Study. *Radiology.* 2020;294(1):212-220. Epub 2019 Nov 5. PMID: 31687922. <https://doi.org/10.1148/radiol.2019191109>

8. Vogel JA, Rombouts SJ, de Rooij T, van Delden OM, Dijkgraaf MG, van Gulik TM, van Hooft JE, van Laarhoven HW, Martin RC, Schoorlemmer A, Wilmink JW, van Lienden KP, Busch OR, Besselink MG. Induction Chemotherapy Followed by Resection or Irreversible Electroporation in Locally Advanced Pancreatic Cancer (IMPALA): A Prospective Cohort Study. *Ann Surg oncol.* 2017;24(9):2734-2743. Epub 2017 May 30. PMID: 28560601. <https://doi.org/10.1245/s10434-017-5900-9>
9. Moris D, Machairas N, Tsilimigras DI, Prodromidou A, Ejaz A, Weiss M, Hasemaki N, Felekouras E, Pawlik TM. Systematic Review of Surgical and Percutaneous Irreversible Electroporation in the Treatment of Locally Advanced Pancreatic Cancer. *Ann Surg oncol.* 2019;26(6):1657-1668. Epub 2019 Mar 6. PMID: 30843163. <https://doi.org/10.1245/s10434-019-07261-7>
10. Park W, Chawla A, O'Reilly EM. Pancreatic Cancer: A Review. *JAMA.* 2021;326(9):851-862. *Erratum in: JAMA.* 2021;326(20):2081. PMID: 34547082; PMCID: PMC9363152. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.13027>
11. Манукян М.Ш., Базин И.С., Трякин А.А. Химиотерапия распространенного рака поджелудочной железы у пациентов старшей возрастной группы (обзор литературы). *Тазовая хирургия и онкология.* 2022;12(3):51-55. Manukyan M.Sh., Bazin I.S., Tryakin A.A. Chemotherapy of advanced pancreatic cancer in patients of the older age group (literature review). *Pelvic surgery and oncology.* 2022;12(3):51-55. <https://doi.org/10.17650/2686-9594-2022-12-3-51-55>
12. Varadhachary GR, Tamm EP, Abbruzzese JL, Xiong HQ, Crane CH, Wang H, Lee JE, Pisters PW, Evans DB, Wolff RA. Borderline resectable pancreatic cancer: definitions, management, and role of preoperative therapy. *Ann Surg oncol.* 2006;13(8):1035-1046. Epub 2006 Jul 24. PMID: 16865597. <https://doi.org/10.1245/ASO.2006.08.011>
13. Balaban EP, Mangu PB, Khorana AA, Shah MA, Mukherjee S, Crane CH, Javle MM, Eads JR, Allen P, Ko AH, Engebretson A, Herman JM, Strickler JH, Benson AB 3rd, Urba S, Yee NS. Locally Advanced, Unresectable Pancreatic Cancer: American Society of Clinical Oncology Clinical Practice Guideline. *J Clin oncol.* 2016;34(22):2654-2668. Epub 2016 May 31. PMID: 27247216. <https://doi.org/10.1200/JCO.2016.67.5561>
14. Heestand GM, Murphy JD, Lowy AM. Approach to patients with pancreatic cancer without detectable metastases. *J Clin oncol.* 2015;33(16):1770-1778. Epub 2015 Apr 27. PMID: 25918279. <https://doi.org/10.1200/JCO.2014.59.7930>
15. Spiliopoulos S, Zurlo MT, Casella A, Laera L, Surico G, Surgo A, Fiorentino A, de'Angelis N, Calbi R, Memeo R, Inchingolo R. Current status of non-surgical treatment of locally advanced pancreatic cancer. *World J Gastrointest oncol.* 2021;13(12):2064-2075. PMID: 35070042; PMCID: PMC8713317. <https://doi.org/10.4251/wjgo.v13.i12.2064>
16. Hammel P, Hugué F, van Laethem JL, Goldstein D, Glimelius B, Artur P, Borbath I, Bouché O, Shannon J, André T, Mineur L, Chibaudel B, Bonnetain F, Louvet C; LAP07 Trial Group. Effect of Chemoradiotherapy vs Chemotherapy on Survival in Patients With Locally Advanced Pancreatic Cancer Controlled After 4 Months of Gemcitabine With or Without Erlotinib. The LAP07 Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2016;315(17):1844-1853. PMID: 27139057. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.4324>
17. Herman JM, Chang DT, Goodman KA, Dholakia AS, Raman SP, Hacker- Prietz A, Jacobuzio- Donahue CA, Griffith ME, Pawlik TM, Pai JS, O'Reilly E, Fisher GA, Wild AT, Rosati LM, Zheng L, Wolfgang CL, Laheru DA, Columbo LA, Sugar EA, Koong AC. Phase 2 multi-institutional trial evaluating gemcitabine and stereotactic body radiotherapy for patients with locally advanced unresectable pancreatic adenocarcinoma. *Cancer.* 2015;121(7):1128-1137. Epub 2014 Dec 23. PMID: 25538019; PMCID: PMC4368473. <https://doi.org/10.1002/cncr.29161>
18. Reyngold M, O'Reilly EM, Varghese AM, Fiasconaro M, Zinovoy M, Romesser PB, Wu A, Hajj C, Cuaron JJ, Tuli R, Hilal L, Khalil D, Park W, Yorke ED, Zhang Z, Yu KH, Crane CH. Association of Ablative Radiation Therapy With Survival Among Patients With Inoperable Pancreatic Cancer. *JAMA Oncol.* 2021;7(5):735-738. PMID: 33704353; PMCID: PMC7953335. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2021.0057>
19. Zeng XL, Wang HH, Meng MB. Stereotactic body radiation therapy for patients with recurrent pancreatic adenocarcinoma at the abdominal lymph nodes or postoperative stump including pancreatic stump and other stump. *OncoTargets and Therapy.* 2016;9:3985-3992.
20. Kwon D, McFarland K, Velanovich V, Martin RC 2nd. Borderline and locally advanced pancreatic adenocarcinoma margin accentuation with intraoperative irreversible electroporation. *Surgery.* 2014;156(4):910-920. PMID: 25239345. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2014.06.058>
21. Lafranceschina S, Brunetti O, Delvecchio A, Conticchio M, Ammendola M, Currò G, Piardi T, de'Angelis N, Silvestris N, Memeo R. Systematic Review of Irreversible Electroporation Role in Management of Locally Advanced Pancreatic Cancer. *Cancers (Basel).* 2019;11(11):1718. PMID: 31684186; PMCID: PMC6896066. <https://doi.org/10.3390/cancers11111718>
22. Holland MM, Bhutiani N, Kruse EJ, Weiss MJ, Christein JD, White RR, Huang KW, Martin RCG 2nd. A prospective, multi-institution assessment of irreversible electroporation for treatment of locally advanced pancreatic adenocarcinoma: initial outcomes from the AHPBA pancreatic registry. *HPB (Oxford).* 2019;21(8):1024-1031. Epub 2019 Feb 5. PMID: 30737097. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2018.12.004>
23. Geboers B, Timmer FEF, Ruars AH, Pouw JEE, Schouten EAC, Bakker J, Puijk RS, Nieuwenhuizen S, Dijkstra M, van den Tol MP, de Vries JJJ, Oprea-Lager DE, Menke-van der Houven van Oordt CW, van der Vliet HJ, Wilmink JW, Scheffer HJ, de Gruijld TD, Meijerink MR, On Behalf Of The Dutch Pancreatic Cancer Group. Irreversible Electroporation and Nivolumab Combined with Intratumoral Administration of a Toll-Like Receptor Ligand, as a Means of In Vivo Vaccination for Metastatic Pancreatic Ductal Adenocarcinoma (PANFIRE-III). A Phase-I Study Protocol. *Cancers (Basel).* 2021;13(15):3902. PMID: 34359801; PMCID: PMC8345515. <https://doi.org/10.3390/cancers13153902>

Поступила 03.03.2023

Received 03.03.2023

Принята к печати 28.03.2023

Accepted 28.03.2023

Что такое синдром короткой кишки и кишечной недостаточности?

Синдром короткой кишки и кишечной недостаточности (СКК-КН) — это потенциально опасное для жизни состояние, при котором нарушается способность кишечника к перевариванию еды и всасыванию из нее питательных веществ. При СКК-КН критически уменьшается всасывание белков, жиров, углеводов, витаминов, минералов и воды из пищи^{1,2}.

Причины обширных резекций кишечника, которые приводят к СКК-КН, у взрослых могут быть разными^{1,2}:

- воспалительные заболевания кишечника
- осложнения хирургического лечения ожирения
- повреждение кишечника из-за нарушения его — кровоснабжения, эмболия или тромбоз сосудов кишечника
- повреждение слизистой оболочки кишечника, вызванное лучевой терапией
- семейный полипоз
- опухоли кишечника
- травматические повреждения кишечника
- другие заболевания кишечника
- спаечная кишечная непроходимость

Непосредственной причиной СКК-КН, как правило, является обширная резекция — удалено



Этапы лечения пациентов после обширной резекции тонкого кишечника^{1,2}



Возможный путь пациента к терапии



*МОО «Доверие» <https://vzk-life.ru/> / Тел.: +7 911 797-21-71, Электронная почта: vzk.rf@yandex.ru

АНО ОПБ СКК «Ветер надежд» <https://veternadezhd.ru/> / Тел.: +7 985 533-02-90, Электронная почта: patient@veternadezhd.ru

Как помочь пациенту добраться до федерального центра?

Получить более детальную информацию о программе поддержки пациентов с СКК-КН вы можете, обратившись по телефону

БЕСПЛАТНАЯ ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ

8-800-775-26-78

с 9:00 до 18:00 по московскому времени (кроме выходных)
или на почту: neprerivnost-lechenia@mbcon.ru



ОЗНАКОМЬТЕСЬ С УСЛОВИЯМИ ПРОГРАММЫ НА СЛЕДУЮЩЕЙ СТРАНИЦЕ

Программа поддержки пациентов с синдромом короткой кишки и кишечной недостаточностью

«Непрерывность терапии в условиях ограниченного доступа к ЛПУ»

ЧТО ПАЦИЕНТ ПОЛУЧИТ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ?



До 2-х бесплатных поездок до профильного ЛПУ и обратно



Авиа или ж/д билеты и такси



Возможность использования специализированного транспорта



Оплата теста на COVID-19 (при необходимости)



Проживание на период стационарного или амбулаторного лечения (до 5 дней)

УСЛОВИЯ ДЛЯ УЧАСТИЯ ПАЦИЕНТОВ В ПРОГРАММЕ



Подтвержденный диагноз СКК-КН



Наличие направления на госпитализацию или консультацию



Подписанная форма информированного согласия



Недоступность транспортной поддержки за счет государственных средств

Получить более детальную информацию о программе поддержки пациентов с СКК-КН вы можете, обратившись по телефону

БЕСПЛАТНАЯ ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ 8-800-775-26-78

с 9:00 до 18:00 по московскому времени (кроме выходных)
или на почту: neprerivnost-lechenia@mbcon.ru



реклама

1. Адаптировано из Аверьянова Ю. В., Вессель Лукас, Ерлулёва Ю. В., Николаев В. В., Стецкий А. Э., Чубарова А. И., Щукин В. В., Хасанов Р. Р. ФЕДЕРАЛЬНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ «ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С СИНДРОМОМ КОРОТКОЙ КИШКИ». // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2014. Т.4, №4, С99-116
2. Адаптировано из «Клинические рекомендации по диагностике и лечению синдрома короткой кишки с кишечной недостаточностью у взрослых». Российский журнал по гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии. Том 32, №1 (2022)»

Программа финансируется компанией ООО «Такеда Фармасьютикалс», 119048, г. Москва, ул. Усачева, д. 2, стр. 1
Координатор программы — компания ООО «МБК», 129085, г. Москва, ул. Годовикова д. 9, стр. 9, этаж 4
Информация для специалистов здравоохранения

VV-MEDMAT-79556 Январь 2023

Выбор оперативного доступа и варианта завершения лапаротомии при распространенном перитоните

© Н.В. ЛЕБЕДЕВ, А.Е. КЛИМОВ, В.С. ШАДРИНА, А.П. БЕЛЯКОВ

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Создать систему выбора оперативного доступа и завершения лапаротомии при распространенном вторичном перитоните на основе комбинации клинических, визуальных интраабдоминальных критериев и систем прогноза исхода перитонита.

Материал и методы. Проведен анализ результатов лечения 686 больных, поступивших с клинической картиной перитонита в клинику факультетской хирургии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» на базе Городской клинической больницы им. В.В. Виноградова в период с мая 2015 г. по декабрь 2022 г. Возраст больных варьировал от 16 до 95 лет (в среднем 53,4±8,7 года). Мужчины и женщины распределились в соотношении 1,2:11 (377:309). Деструктивный аппендицит явился причиной перитонита у 274 (39,9%) больных, перфорация гастродуоденальной язвы — у 160 (23,3%), перфорация толстой кишки различного генеза — у 188 (27,4%), другие причины — у 64 (9,4%). Изначально 481 (70,1%) больному проводили диагностическую лапароскопию, оценка результатов которой у 302 (62,8%) пациентов позволила выполнить оперативное вмешательство лапароскопически. Первоначально срединная лапаротомия была произведена 205 (29,9%) больным. Закрытый метод завершения лапаротомии применен у 345 больных (умерли 77 (22,3%)), этапные планируемые операции — у 28 (умерли 18 (64,3%)), методика открытого живота — у 11 (умерли 5 (45,5%)). Релапаротомия по требованию выполнена 44 больным. Из них умер 21 (47,7%). Общая летальность составила 15,0% (умерли 103 больных). Основными причинами смерти являлись сепсис/септический шок (67 (65,0%) больных), острая сердечно-сосудистая и дыхательная недостаточность (15 (14,6%)).

Результаты. Разработанный индекс доступа и завершения операции при вторичном перитоните (ИДЗ) позволяет принять решение о доступе и завершении операции у больных с распространенным перитонитом.

Заключение. Разработка интегральных систем для оценки тяжести состояния больных и выбора тактики лечения помогает в систематизации результатов, оценке результатов лечения и проведении научных исследований.

Ключевые слова: вторичный перитонит, лапаротомии, релапаротомия, лапаростомия.

Информация об авторах:

Лебедев Н.В. — <https://orcid.org/0000-0002-7745-1390>; e-mail: nick155@mail.ru
Климов А.Е. — <https://orcid.org/0000-0002-0001-8003>; e-mail: klimov.pfu@mail.ru
Шадрин В.С. — <https://orcid.org/0000-0003-1992-939X>; e-mail: shadrina_vs@mail.ru
Беляков А.П. — <https://orcid.org/0000-0002-4368-8648>; e-mail: belyak01121991@yandex.ru
Автор, ответственный за переписку: Лебедев Н.В. — e-mail: nick155@mail.ru

Как цитировать:

Лебедев Н.В., Климов А.Е., Шадрин В.С., Беляков А.П. Выбор оперативного доступа и варианта завершения лапаротомии при распространенном перитоните. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;10:41–46. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310141>

Choice of surgical approach and option for completing laparotomy in widespread peritonitis

© N.V. LEBEDEV, A.E. KLIMOV, V.S. SHADRINA, A.P. BELYAKOV

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To create a system for choosing surgical approach and completing laparotomy in advanced secondary peritonitis via combination of clinical, visual intra-abdominal criteria and systems for predicting the outcomes of peritonitis.

Material and methods. The study included 686 patients with peritonitis between May 2015 and December 2022. Age of patients ranged from 16 to 95 years (mean 53.4±8.7). Male-to-female ratio was 1.2:11 (377:309). Destructive appendicitis was the cause of peritonitis in 274 (39.9%) patients, gastroduodenal ulcer perforation — 160 (23.3%) patients, colonic perforation — 188 (27.4%) patients, other causes — 64 (9.4%) patients. At baseline, 481 (70.1%) patients underwent diagnostic laparoscopy, and laparoscopic surgery was possible in 302 (62.8%) cases. Primary median laparotomy was performed in 205 (29.9%) patients. The closed method of completing laparotomy was used in 345 patients (77 — 22.3% died), staged elective surgeries — 28 (18 — 64.3% died), open abdomen technique was used in 11 patients (5 — 45.5% died). Redo laparotomy on demand was performed in 44 patients. Of these, 21 (47.7%) ones died. Overall mortality was 15.0% (n=103). The main causes of mortality were sepsis/septic shock (67 cases, 65.0%), acute cardiovascular and respiratory failure (15 patients, 14.6%).

Results. The developed index of approach and completion of surgery in secondary peritonitis is valuable to make a decision on access and completion of surgery in patients with widespread peritonitis.

Conclusion. Integral systems for assessment of clinical status and choice of treatment strategy are effective in systematizing the results, evaluating treatment outcomes and conducting researches.

Keywords: secondary peritonitis, laparotomy, redo laparotomy, laparostomy.

Information about the authors:

Lebedev N.V. — <https://orcid.org/0000-0002-7745-1390>; e-mail: nick155@mail.ru

Klimov A.E. — <https://orcid.org/0000-0002-0001-8003>; e-mail: klimov.pfu@mail.ru

Shadrina V.S. — <https://orcid.org/0000-0003-1992-939X>; e-mail: shadrina_vs@mail.ru

Belyakov A.P. — <https://orcid.org/0000-0002-4368-8648>; e-mail: belyak01121991@yandex.ru

Corresponding author: Lebedev N.V. — e-mail: nick155@mail.ru

To cite this article:

Lebedev NV, Klimov AE, Shadrina VS, Belyakov AP. Choice of surgical approach and option for completing laparotomy in widespread peritonitis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:41–46. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310141>

Введение

В настоящее время в практической хирургии используют три стратегии хирургического лечения больных при завершении первичной лапаротомии при распространенном перитоните: 1) закрытый метод, при котором рану передней брюшной стенки ушивают наглухо; 2) этапные планируемые операции (релапаротомия «по плану», planned relaparotomy); 3) методика открытого живота — лапаростомия, open abdomen (ОА) [1, 2]. Выбор завершения лапаротомии зависит от связанных с перитонитом изменений в брюшной полости и тяжести состояния больного. Каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки.

Несмотря на широкое использование всех трех вариантов завершения первичной лапаротомии при распространенном перитоните, критерии выбора того или иного варианта крайне расплывчаты и противоречивы (особенно между релапаротомией «по плану» и ОА), что объясняется отсутствием четких показаний и убедительных доказательств преимущества любого из них. Решение о варианте завершения первичной лапаротомии при распространенном перитоните часто является субъективным, основанным на местных рекомендациях и личном опыте [3]. При этом риски неизбежного использования стратегии плановой релапаротомии в некоторых случаях перевешивают преимущества [4].

В литературе имеются сообщения, что осложнения, смертность и затраты, связанные с ОА, были значительно выше по сравнению с программированной релапаротомией [5]. Тем не менее рандомизированных контролируемых исследований для сравнения потенциальных преимуществ и недостатков этих двух методов не проводили [3, 6, 7].

Цель исследования — на основе комбинации клинических, визуальных интраабдоминальных критериев и систем прогноза исхода перитонита создать

систему выбора оперативного доступа и способа завершения лапаротомии при распространенном вторичном перитоните.

Материал и методы

Основой работы явился анализ результатов лечения 686 больных, поступивших с клинической картиной перитонита в клинику факультетской хирургии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» на базе Городской клинической больницы им. В.В. Виноградова в период с мая 2015 г. по декабрь 2022 г. Больные с нарушением мезентериального кровообращения и панкреонекрозом исключены из исследования в связи с особенностями патогенеза и трудностями в прогнозировании дальнейшего развития болезни. Всем больным произведено хирургическое вмешательство. Возраст больных варьировал от 16 до 95 лет (в среднем $53,4 \pm 8,7$ года). Мужчины и женщины распределились в соотношении 1,2:11 (377:309). Деструктивный аппендицит явился причиной перитонита у 274 (39,9%) больных, перфорация гастродуоденальной язвы — у 160 (23,3%), перфорация толстой кишки различного генеза — у 188 (27,4%), другие причины — у 64 (9,4%). В целях диагностики и определения хирургической тактики лечения 481 (70,1%) больному проводили диагностическую лапароскопию, оценка результатов которой у 302 (62,8%) пациентов позволила выполнить полноценное оперативное вмешательство лапароскопически. Изначально срединная лапаротомия была произведена 205 (29,9%) больным. Закрытый метод завершения лапаротомии применен у 345 больных (умерли 77 (22,3%)), этапные планируемые операции — у 28 (умерли 18 (64,3%)), методика открытого живота — у 11 (умерли 5 (45,5%)). Релапаротомия по требованию выполнена 44 больным. Из них умер

21 (47,7%) человек. Общая летальность составила 15,0% (103 больных). Основными причинами смерти являлись сепсис/септический шок (67 (65,0%) больных), острая сердечно-сосудистая и дыхательная недостаточность (15 (14,6%)).

Нами был отобран ряд показателей, в наибольшей степени определяющих хирургическую тактику при распространенном перитоните. Для упрощения шкалы ряд показателей, имеющих минимальную значимость для определения хирургической тактики, был отвергнут. Результаты качественных признаков были выражены в абсолютных числах с указанием долей (%). Номинальные данные в группах сравнивали, используя критерий χ^2 Пирсона. В зависимости от числа ожидаемых наблюдений из ячеек четырехпольной таблицы для оценки уровня значимости различий использовали критерий χ^2 с поправкой Йейтса (когда число ожидаемых наблюдений было менее 10, но более 5) или точный критерий Фишера (когда число ожидаемых наблюдений было менее 5).

При сравнении относительных показателей в качестве количественной меры эффекта использовался показатель отношения шансов (ОШ), который был определен при помощи однофакторной логистической регрессии. Для проецирования на генеральную совокупность полученных значений ОШ были рассчитаны границы 95% доверительного интервала (ДИ). Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Результаты

Проведен анализ факторов, влияющих на исход лечения 686 больных в зависимости от операционного доступа и способа завершения лапаротомии. На наш взгляд, представляло интерес изучение возможности определения хирургической тактики лечения на основе широко используемых шкал прогноза исхода перитонита, таких как Мантеймский перитонеальный индекс (MPI) [8], СПП [9] и WSESSS (WSES Sepsis Severity Score) [10].

Однако, как видно из табл. 1 и 2, дать какие-либо рекомендации о тактике хирургического лечения, исходя из показателей (MPI), СПП и WSESSS, не представляется возможным. Данные системы достоверно прогнозируют исход перитонита (выжил/умер) — чем выше балл, тем более вероятен смертельный исход. Вместе с тем с практических позиций данные системы не позволяют помочь хирургу принять правильное тактическое решение. В меньшей степени это относится к решению проведения ЛО, проведение которой возможно при баллах 0—29 по MPI и 0—10 по СПП.

Каких-то четких параметров, позволяющих определить показания к завершению лапаротомии при распространенном перитоните с помощью MPI, СПП и WSESSS, выявить не удалось. Вероятно, это связано с тем, что данные шкалы в недостаточной мере отражают интраабдоминальные изменения и только условно позволяют судить о тяжести состояния больного. Пред-

Таблица 1. Уровень летальности у больных с распространенным перитонитом в зависимости от MPI и способа завершения лапаротомии

Table 1. Mortality rate in patients with widespread peritonitis depending on MPI and laparotomy completion technique

Баллы MPI	Лапароскопия	Закрытый способ	Полуоткрытый способ (релапаротомия по плану)	Открытый способ (лапаротомия)	Всего
	n (умерли)%	n (умерли)%	n (умерли)%	n (умерли)%	
0—20	222 (0) 0	144 (11) 84,6	5 (1) 20	1 (0) 0	372 (12) 3,2
21—29	75 (1) 1,3	114 (18) 15,8	13 (9) 69,2	7 (2) 28,6	209 (30) 14,4
30 и более	5 (2) 40	87 (48) 55,2	10 (8) 80	3 (3) 100	105 (61) 58,1
Всего	302 (3) 1	345 (77) 22,3	28 (18) 64,3	11 (5) 45,5	686 (103) 15

Таблица 2. Уровень летальности у больных с распространенным перитонитом в зависимости от прогноза исхода перитонита (СПП) и способа завершения лапаротомии

Table 2. Mortality rate in patients with widespread peritonitis depending on outcome prognosis and laparotomy completion technique

Баллы СПП	Лапароскопия	Закрытый способ	Полуоткрытый способ (релапаротомия по плану)	Открытый способ (лапаротомия)	Всего
	n (умерли)%	n (умерли)%	n (умерли)%	n (умерли)%	
0—3	272 (0) 0	158 (5) 3,2	2 (0) 0	2 (0) 0	434 (5) 1,2
4—6	22 (0) 0	76 (17) 22,4	4 (1) 25	3 (1) 33,3	105 (19) 18,1
7—10	5 (0) 0	62 (22) 35,5	11 (7) 63,6	4 (2) 50	82 (31) 37,8
11—14	3 (3) 100	35 (20) 57,1	7 (6) 85,7	0 (0) 0	45 (29) 64,4
15 и более	0 (0) 0	14 (13) 92,9	4 (4) 100	2 (2) 100	20 (19) 95
Всего	302 (3) 1	345 (77) 22,3	28 (18) 64,3	11 (5) 45,5	686 (103) 15

Таблица 3. Индекс доступа и завершения операции при вторичном перитоните (ИДЗ)*
Table 3. Index of access and completion of surgery in secondary peritonitis

Признак	Характеристика	Число больных, n	Из них умерли, n (%)	Баллы
Характер наложения фибрина	Рыхлые	515	67 (13)	1
	Плотные	52	30 (57,7)	5
Распространенность перитонита	Диффузный	167	13 (7,8)	1
	Разлитой	519	90 (17,3)	3
Продолжительность перитонита более 24 ч		385	76 (19,7)	3
Экссудат	Серозный	464	48 (10,3)	1
	Гнойный	214	50 (23,4)	3
	Каловый	8	5 (62,5)	5
Системная воспалительная реакция	Сепсис	44	36 (81,8)	6
	Септический шок	25	22 (88,0)	7
Возраст, годы	До 60 лет	409	10 (2,4)	0
	61–70	104	24 (23,1)	3
	71–80	82	24 (29,3)	4
	Старше 80	91	45 (49,4)	5
Наличие злокачественной опухоли ЖКТ	Обтурационная кишечная непроходимость	18	8 (44,4)	4
	Перфорация опухоли	52	28 (53,9)	5
Невозможность полноценной санации очага инфекции		39	23 (59,0)	5

Примечание. * – независимо от балла ИДЗ, при внутрибрюшном давлении >20 мм рт.ст. или развития компартмент-синдрома избирал тактику открытого живота (ОА); ЖКТ – желудочно-кишечный тракт.

Таблица 4. Результаты лечения больных с распространенным перитонитом в зависимости от балла ИДЗ, доступа и способа завершения лапаротомии
Table 4. Treatment outcomes in patients with widespread peritonitis depending on index of access and completion of surgery

Баллы ШТ	Лапароскопия	Лапаротомия			Всего
		закрытый доступ	полуоткрытый доступ (релапаротомия по плану)	открытый доступ (лапаростомия)	
0–8	248 (0) 0	131 (3)	0 (0) 0	0 (0) 0	379 (3) 0,8
9–12	40 (0) 0	102 (20)	0 (0) 0	0 (0) 0	142 (20) 14,1
13–16	12 (1)	61 (18)	1 (1) 100	0 (0) 0	74 (20) 27
17–23	2 (2) 100	47 (32) 68,1	15 (7) 46,7	7 (1) 14,3	71 (42) 59,2
24–27	0 (0) 0	3 (3) 100	6 (4) 66,7	1 (1) 100	10 (8) 80
28 и более	0 (0) 0	1 (1) 100	6 (6) 100	3 (3) 100	10 (10) 100
Всего	302 (3) 1	345 (77) 22,3	28 (18) 64,3	11 (5) 45,5	686 (103) 15

ставляется логичным дополнять оценку шкал прогноза исхода перитонита показателем индекса брюшной полости (ИБП), ориентированным только на интраабдоминальную картину [11]. Однако совместное использование двух шкал на практике слишком трудоемко. При этом сами создатели ИБП отмечают [2, 12], что «комплекс параметров ИБП не обладает полным совершенством и не достигает значимости цифрового формата».

Исходя из нашего опыта и данных литературы, мы попытались создать шкалу, позволяющую объединить достоинства и нивелировать недостатки МРІ, СПП и WSESS и ИБП.

В результате исследования нами создана система, в значительной мере позволяющая принять решение о доступе и завершении операции у больных с распространенным перитонитом. Система получила название «Индекс доступа и завершения операции при вторичном перитоните» (ИДЗ) (табл. 3).

Результаты лечения больных в зависимости от балла ИДЗ, операционного доступа и варианта завершения лапаротомии у пациентов с распространенным перитонитом представлены в табл. 4.

Как видно из табл. 4, на основании балла ИДЗ тактика лечения больных с распространенным перитони-

том определяется следующим образом: 1. При баллах до 12 — возможно использовать лапароскопическое вмешательство. 2. При баллах до 17 — закрытый способ (дренажи, ушивание раны наглухо). 3. 17–23 балла — альтернатива: программированная релапаротомия или ОА (открытый живот). 4. При внутрибрюшном давлении >20 мм рт.ст. — тактика ОА.

При этом, независимо от балла MPI, СПП, WSESSS и ИДЗ, абсолютными противопоказаниями к проведению лапароскопической операции являются: 1. Плотные, неснимаемые наложения фибрина, межкишечные абсцессы, гнойные карманы. 2. Внутрибрюшное давление >20 мм вод.ст. или расширение диаметра тонкой кишки >3 см. 3. Сепсис или септический шок (qSOFA 2–3 балла). 4. Открытые операции (2 и более) в верхнем этаже брюшной полости в анамнезе. 5. Декомпенсированные нарушения сердечно-сосудистой или дыхательной системы. 6. Технические трудности. Конверсию необходимо использовать при малейших сомнениях.

Обсуждение

Преимущество первичного закрытия брюшной полости и стратегии релапаротомии «по требованию» (relaparotomy «on-demand») заключается в том, что пациентам не планируют дальнейшие операции. Однако при этом существует риск в задержке диагностики и лечения возможных осложнений, которые нередко трудно распознать у тяжелобольных пациентов [7]. Преимущества методик релапаротомий «по плану» и ОА с использованием вакуумного закрытия (vacuum-assisted closure) заключаются в своевременном контроле течения перитонита, этапной санации брюшной полости, возможности своевременно диагностировать и ликвидировать потенциальные или явные отклонения, нивелировать интраабдоминальную гипертензию. Однако применение релапаротомии «по плану» и методика ОА значительно увеличивают риск присоединения назокомиальной инфекции, развития третичного перитонита, риск формирования полиорганной недостаточности, возникновения наружных кишечных свищей, абсцессов брюшной полости, гнойно-некротических изменений брюшной стенки [5, 13, 14].

Разработка критериев отбора больных для варианта завершения первичной лапаротомии при распространенном перитоните связана с трудностями распределения пациентов по группам. Причина развившегося осложнения, тяжесть состояния больного, изменения, выявленные в брюшной полости, прогноз исхода перитонита, развитие или отсутствие сепсиса являются основными факторами определения исхода заболевания. Каждый из этих признаков имеет большое клиническое значение. Однако каждый в отдельности — малопригоден для определения хирургической тактики лечения.

Интересны предложения по определению способа завершения первой лапаротомии при перитоните, исходя из показателей ИБП и MPI [11]. Однако шкала ИБП ориентирована только на оценку патоморфологических изменений в брюшной полости без учета тяжести состояния больного, и в основном ее используют для принятия решения об окончательном закрытии раны передней брюшной стенки после очередной релапаротомии. Кроме того, шкала ИБП не позволяет учитывать степень внутрибрюшной гипертензии, являющуюся одним из основных критериев в выборе способа завершения лапаротомии. MPI, наряду с WSESSS и СПП, позволяет с достаточной высокой вероятностью определить исход перитонита. Вместе с тем данные шкалы в недостаточной мере отражают интраабдоминальные изменения и только условно позволяют судить о тяжести состояния больного. Кроме того, низкие баллы MPI, не достигающие даже 1-й степени тяжести при операции, не характеризуют течение перитонита после операции [15].

Существует масса нюансов, которые невозможно вместить в прокрустово ложе оценочных систем, шкал и индексов. Они могут служить лишь ориентиром в выборе тактики лечения. Тем не менее разработка интегральных систем для оценки тяжести состояния больных и выбора тактики лечения помогает в систематизации результатов, оценке результатов лечения и проведении научных исследований.

Выводы

1. Разработанный ИДЗ операции при вторичном перитоните позволяет принять решение о доступе и завершении операции у больных с распространенным перитонитом.
2. Разработка интегральных систем для оценки тяжести состояния больных и выбора тактики лечения помогает в систематизации результатов, оценке результатов лечения и проведении научных исследований.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Лебедев Н.В., Шадрин В.С.

Сбор и обработка материала — Лебедев Н.В., Шадрин В.С., Беляков А.П.

Статистическая обработка — Шадрин В.С., Лебедев Н.В.

Написание текста — Лебедев Н.В., Шадрин В.С., Климов А.Е.

Редактирование — Лебедев Н.В., Шадрин В.С., Климов А.Е.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Cirocchi R, Birindelli A, Biffl WL, Mutafchiyski V, Popivanov G, Chiara O, Tugnoli G, Di Saverio S. What is the effectiveness of the negative pressure wound therapy (NPWT) in patients treated with open abdomen technique? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2016;81(3):575-584. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001126>
- Савельев В.С., Гельфанд Б.Р., Филимонов М.И., Подачин П.В., Сергеева Н.А. Критерии выбора эффективной тактики хирургического лечения распространенного перитонита. *Анналы хирургии*. 2013;(2):48-54. Savel'ev VS, Gel'fand BR, Filimonov MI, Podachin PV, Sergeeva NA. Criteria for the selection of surgical treatment of generalized peritonitis. *Annaly hirurgii*. 2013;(2):48-54. (In Russ.)
- Palomino SJJ, Vergara A, Cadena M. *Open Abdomen: The Surgeons' Challenge*. In: Dogan KH, editor. Wound Healing — Current Perspectives. London: IntechOpen; 2019. <https://doi.org/10.5772/intechopen.81428>
- Endo A, Saida F, Mochida Y, Kim S, Otomo Y, Nemoto D, Matsubara H, Yamagishi S, Muraio Y, Mashiko K, Hirano S, Yoshikawa K, Sera T, Inaba M, Koami H, Kobayashi M, Murata K, Shoko T, Takiguchi N. Planned Versus On-Demand Relaparotomy Strategy in Initial Surgery for Non-occlusive Mesenteric Ischemia. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2021;25(7):1837-1846. <https://doi.org/10.1007/s11605-020-04792-3>
- Petersen S, Huber M, Stormi F, Puhl G, Deder A, Prause A, Scheffold JC, Doll D, Schober P, Luedi MM. Outcome in patients with open abdomen treatment for peritonitis: a multidomain approach outperforms single domain predictions. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*. 2022;36(4):1109-1119. <https://doi.org/10.1007/s10877-021-00743-8>
- Cirocchi R, Birindelli A, Biffl WL, Mutafchiyski V, Popivanov G, Chiara O, Tugnoli G, Di Saverio S. What is the effectiveness of the negative pressure wound therapy (NPWT) in patients treated with open abdomen technique? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2016;81(3):575-584. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001126>
- Rajabaleyan P, Michelsen J, Tange Holst U, Möller S, Toft P, Luxhoi J, Buyukuslu M, Bohm AM, Borly L, Sandblom G, Kobborg M, Aagaard Poulsen K, Schou Love U, Ovesen S, Grant Solling C, Mørch Sondergaard B, Lund Lomholt M, Ritz Møller D, Qvist N, Bremholm Ellebæk M; VACOR study group. Vacuum-assisted closure versus on-demand relaparotomy in patients with secondary peritonitis — the VACOR trial: protocol for a randomised controlled trial. *World Journal of Emergency Surgery*. 2022;17(1):25. <https://doi.org/10.1186/s13017-022-00427-x>
- Linder MM, Wacha H, Feldmann U, Wesch G, Streifensand RA, Gundlach E. The Mannheim peritonitis index. An instrument for the intraoperative prognosis of peritonitis. *Chirurg*. 1987;58(2):84-92.
- Лебедев Н.В., Попов В.С., Климов А.Е., Сванадзе Г.Т. Сравнительная оценка систем прогноза исхода вторичного перитонита. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2021;2:27-31. Lebedev NV, Popov VS, Klimov AE, Svanadze GT. Comparative evaluation of systems for predicting the outcome of secondary peritonitis. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2021;2:27-31. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202102127>
- Sartelli M, Abu-Zidan FM, Catena F, Griffiths EA, Di Saverio S, Coimbra R, Ordoñez CA, Leppaniemi A, Fraga GP, Coccolini F, Agresta F, Abbas A, Abdel Kader S, Agboola J, Amhed A, Ajibade A, Akucuk S, Alharthi B, Anyfantakis D, Augustin G, Baiocchi G, Bala M, Baraket O, Bayrak S, Bellanova G, Beltrán MA, Bini R, Boal M, Borodach AV, Bouliaris K, Branger F, Brunelli D, Catani M, Che Jusoh A, Chichom-Mefire A, Coccorullo G, Colak E, Costa D, Costa S, Cui Y, Curca GL, Curry T, Das K, Delibegovic S, Demetrashvili Z, Di Carlo I, Drozdova N, El Zalabany T, Enani MA, Faro M, Gachabayov M, Giménez Maurel T, Gkiokas G, Gomes CA, Gonsaga RA, Guercioni G, Guner A, Gupta S, Gutierrez S, Hutan M, Ioannidis O, Isik A, Izawa Y, Jain SA, Jokubauskas M, Karamarkovic A, Kauhanen S, Kaushik R, Kenig J, Khokha V, Kim JI, Kong V, Koshy R, Krasniqi A, Kshirsagar A, Kuliesius Z, Lasithiotakis K, Leão P, Lee JG, Leon M, Lizarazu Pérez A, Lohsiriwat V, López-Tomasseti Fernandez E, Los-toridis E, Mn R, Major P, Marinis A, Marrelli D, Martínez-Pérez A, Marwah S, McFarlane M, Melo RB, Mesina C, Michalopoulos N, Moldovanu R, Mouaqit O, Muniyika A, Negoi I, Nikolopoulos I, Nita GE, Olaoye I, Omari A, Ossa PR, Ozkan Z, Padmakumar R, Pata F, Pereira Junior GA, Pereira J, Pintar T, Pougouras K, Prabhu V, Rausei S, Rems M, Rios-Cruz D, Sakakushev B, Sánchez de Molina ML, Seretis C, Shelat V, Simões RL, Sinibaldi G, Skrovina M, Smirnov D, Spyropoulos C, Tepp J, Tezcaner T, Tolonen M, Torba M, Ulrych J, Uzunoglu MY, van Dellen D, van Ramshorst GH, Vasquez G, Venara A, Vereczkei A, Vettoretto N, Vlad N, Yadav SK, Yilmaz TU, Yuan KC, Zachariah SK, Zida M, Zilinskas J, Ansaloni L. Global validation of the WSES Sepsis Severity Score for patients with complicated intra-abdominal infections: a prospective multicentre study (WISS Study). *World Journal of Emergency Surgery*. 2015;10:61. <https://doi.org/10.1186/s13017-015-0055-0>
- Сигуа Б.В., Земляной В.П., Петров С.В., Игнатенко В.А., Котков П.А. Хирургические аспекты лечения пациентов с распространенным перитонитом. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2021;10(1):58-65. Sigua BV, Zemlyanoy VP, Petrov SV, Ignatenko VA, Kotkov PA. Surgical aspects of the treatment of patients with generalized peritonitis. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2021;10(1):58-65. (In Russ.). <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-58-65>
- Савельев В.С. *Перитонит и эндотоксикозная агрессия*. Под ред. Савельева В.С., Петухов В.А. М. 2012. Savel'ev VS. *Peritonit i endotoksinovaya agressiya*. Pod red. Savel'ev V.S., Petukhov V.A. M. 2012. (In Russ.)
- Coccolini F, Ceresoli M, Kluger Y, Kirkpatrick A, Montori G, Salvetti F. Open abdomen and entero-atmospheric fistulae: an interim analysis from the international register of open abdomen (IROA). *Injury*. 2019;50(1):160-166. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.09.040>
- Clements TW, Tolonen M, Ball CG, Kirkpatrick AW. Secondary Peritonitis and Intra-Abdominal Sepsis: An Increasingly Global Disease in Search of Better Systemic Therapies. *Scandinavian Journal of Surgery*. 2021;110(2):139-149. <https://doi.org/10.1177/14574969209840780>
- Ермолов А.Е. Комментарий к статье Алекберзаде А.В., Крылов Н.Н., Рустамов Э.А., Бадалов Д.А., Поповцев М.А. Ушивание перфоративной пептической язвы: лапароскопическое или открытое? *Хирургия*. 2017;2:45-50. Ermolov AE. Kommentarij k stat'e Alekberzade AV, Krylov NN, Rustamov EA, Badalov DA, Popovcev MA. Peptic ulcer closure: laparoscopic or open? *Hirurgija*. 2017;2:45-50. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017245-50>

Поступила 28.02.2023

Received 28.02.2023

Принята к печати 02.03.2023

Accepted 02.03.2023

Factors associated with prolonged hospital-stay after appendectomy during the SARS-CoV-2 pandemic

© CHRISTIAN ZAFRA SALDAÑA¹, EDWIN GARCÍA GUTIÉRREZ^{1, 2}, ZAVALETA CORVERA CARLOS¹, CABALLERO-ALVARADO JOSÉ^{1, 2}, ATOCHE VARGAS JEAN¹, LUNA PERALTA ALEJANDRO¹, CARMEN SILVA LOPEZ¹

School of Medicine, Antenor Orrego Private University, Trujillo, Peru

Abstract

Objective. To determine the factors associated with prolonged hospital-stay after appendectomy in SARS-CoV-2 pandemic.

Material and methods. A retrospective observational cohort study included 420 patients after surgery for acute appendicitis between March 2019 and March 2020, April 2020 and April 2021. There were 336 patients before the SARS-CoV-2 pandemic, and 84 ones underwent surgery during the pandemic.

Results. Incidence of prolonged hospital stay was 15% and 26%, respectively (RR 1.76). RR is more than 1 and assumes SARS-CoV-2 infection as a risk factor.

Conclusion. There is an association between SARS-CoV-2 infection and prolonged hospital-stay after surgery for acute appendicitis (RR 1.76).

Keywords: prolonged hospital stay, SARS-CoV-2 infection, acute appendicitis.

Information about the authors:

Christian Zafra Saldaña — <https://orcid.org/0000-0002-9768-6365>; e-mail: christianzafra8@gmail.com

Edwin García Gutiérrez — <https://orcid.org/0000-0001-5918-8261>; e-mail: carzavcor_1992@hotmail.com

Zavaleta Corvera Carlos — e-mail: carzavcor_1992@hotmail.com

Caballero-Alvarado José — <https://orcid.org/0000-0001-8297-6901>; e-mail: jcaballeroalvarado@icloud.com

Atoche Vargas Jean — <https://orcid.org/0000-0001-5742-2368>; e-mail: jcarlosav22@hotmail.com

Luna Peralta Alejandro — <https://orcid.org/0000-0002-1996-9183>; e-mail: arlp.flz64@gmail.com

Carmen Silva López — <https://orcid.org/0000-0003-2079-3506>; e-mail: silvmilu@gmail.com

Corresponding author: Zavaleta Corvera Carlos — e-mail: carzavcor_1992@hotmail.com

To cite this article:

Christian Zafra Saldaña, Edwin García Gutiérrez, Zavaleta Corvera Carlos, Caballero-Alvarado José, Atoche Vargas Jean, Luna Peralta Alejandro, Carmen Silva Lopez. Factors associated with prolonged hospital-stay after appendectomy during the SARS-CoV-2 pandemic. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:47–52. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310147>

Introduction

Acute appendicitis is the most frequent surgical pathology in our environment, being the main cause of acute surgical abdomen [1]. This pathology is defined as inflammation of the cecal result as a consequence of infectious, obstructive, including immunosuppressive processes [2, 3]. Despite being a high-frequency pathology, it continues to pose a diagnostic challenge, taking into account the differential diagnoses that should be desired [4]. Including gynecologic-obstetric, neoplastic, and even pulmonary inflammatory processes [5–7].

Among the complications that we find most frequently we have necrosis, perforation, abscess formation, among others. Given the seriousness of its complications, the need for a longer hospital stay could be generated [8]. Hospital stay is a hospital indicator defined as the number of days in which the patient remains hospitalized, count-

ing from the day of admission until 1 day before discharge, and can also be associated with multiple factors [9, 11, 13], among which epidemiological variables stand out. such as age and sex, taking into account the background reported in the literature, asserting a higher prevalence of acute appendicitis among men aged 34 on average [23–26]. Regarding the time of illness, it was developed that the patients who had a prolonged hospital stay were those who attended after a time interval of 24–48 hours from the onset of symptoms [23, 33]. Regarding hospital variables such as pre-surgical hospital time and time of day in which the surgery was performed, the study conducted by Cerpa Paredes, 2020 [12] concludes that a preoperative time greater than 15 hours was associated with a prolonged hospital stay in 62% of cases; On the other hand, the one conducted by Marie Crandall et al, determines that the study of the day in which the surgery is performed is an important factor that influences the length of hospital stay, con-

cluding that the patients operated during the night shift had a hospital stay 50% shorter than those operated during the day [14] medical increases the risk of complications of the disease [10, 27, 28].

It is in this context that the COVID-19 pandemic that we are currently going through becomes important. Which is caused by a new variant of coronavirus identified in China as SARS-CoV-2 at the end of 2019, which is characterized by its high virulence and pathogenicity, especially in vulnerable populations, generating the largest health and social crisis of the last century. consequence of the restrictions that have had to be taken to prevent its spread [15–17].

Since its identification to date, the clinical spectrum of SARS-CoV-2 infection has not been concretely defined, given that it usually manifests with rather non-specific signs and symptoms, which predominantly include: headache, sore throat, cough, fever, respiratory distress, malaise, gastrointestinal symptoms, among others [18, 19].

For all these reasons, acute infection by SARS-CoV-2 could not only make the diagnosis of acute appendicitis difficult, by generating a delay in the admission of the patient to the hospital, but also produce an impact on the length of hospital stay in patients once the surgical intervention has been performed and thus postpone discharge [20–22].

At this point, it is worth mentioning the background taken for the approach of this project, such as that of María Burgard, et al, Freiburg 2021, which establishes the effect of the COVID-19 pandemic on the incidence of complicated appendicitis, concluding that in 63% of the cases taken during the pandemic, the hospital stay was longer than 2 days, while in the group of patients taken prior to it, this occurred only in 32% of the cases [23]. Likewise, in the study conducted by María Velayos et al, Madrid 2020, reports that from a sample of 66 pediatric patients, the average hospital stay was longer in the group made up of patients after the declaration of the state of emergency due to COVID-19 (5.6 days) while in the pre-COVID-19 group it was lower (3.3 days) [24]. However, in the study carried out by Oreoluwa Bajomo et al, Liverpool 2021, it is evident that a shorter hospital stay (2.6 days) was observed in the cohort of patients taken during the pandemic compared to the cohort taken prior to it (3 days) [25]. Finally, in the study by Heather C.M. Pringle, et al, England 2021, it was reported that the average length of hospital stay during 2019, prior to the pandemic, was 4 days, while during the pandemic it was shortened to 3 days [26].

Due to the above, it is important to know the impact generated by the SARS-CoV-2 infection in a third world country such as the one in which the present study was developed, and in this way, provide quality care to patients with said diagnosis. In addition, the result of said investigation allows taking into account from the administrative point of view that a patient with prolonged hospitalization produces a decrease in the capacity of the hospital to receive fewer patients, especially in the context of a pandemic like the one we are going through.

Material and methods

Study area

A review of 420 medical records of post-operative patients for acute appendicitis at the Trujillo Regional Teaching Hospital was carried out from March 2019 to March 2020 and April 2020 to April 2021.

Population

The type of study was retrospective, analytical, of cohorts, using a simple random sampling according to the antecedents found, in which post-operative patients for acute appendicitis were included in the already established period of time. Target population: post-operative patients for acute appendicitis at the Trujillo Regional Teaching Hospital. Accessible population: The target population that meets the inclusion criteria will be studied.

Definitions-Measurements

Postoperative patients for acute appendicitis were divided into an exposed cohort, infected by SARS-CoV-2 and an unexposed cohort, without SARS-CoV-2 infection. Regarding prolonged hospital stay, it is an indicator defined as the number of days in which the patient he remains hospitalized from the day of admission until 1 day before discharge, being considered prolonged when it is >3 days.

Within the intervening variables, age was considered as the chronological measure of the time elapsed from birth to the present. It was divided into 5 groups: children, 6–11 years; adolescents, 12–17 years; youth, 18–29 years; adults, 30–59 years and older adults, 60–65 years. Sex defined as a biological and physiological condition: female and male. The epidemiological history considered as the existence of an epidemiological risk factor for developing SARS-CoV-2, either by direct contact or a risky work environment, was classified as the absence or presence of said variable. Illness time was defined as the time interval elapsed from the onset of symptoms suggestive of appendicitis and was classified as early admission <24 hours and late admission >24 hours. Preoperative hospital time was defined as the time elapsed from the patient's admission to the moment surgery is performed and was classified as short preoperative hospital time <12 hours and long preoperative hospital time >12 hours. Regarding the place of origin, it was defined as the place of residence declared in the medical history and patients within the province of Trujillo or patients residing in any of the provinces of La Libertad were taken into account. Self-medication was considered as the prior consumption of drugs by the patient, without a medical prescription, including also drugs advertised as curative treatment for SARS-CoV-2, azithromycin, ivermectin, among others. The time of day when the surgery was performed is defined as the shift in which the surgical intervention was carried out,

either during the day shift or the night shift. Finally, the postoperative diagnosis of acute appendicitis mentions the diagnosis resulting from the macroscopic analysis of the cecal appendix during the surgical act, which can be classified as uncomplicated acute appendicitis (appendix with a normal or inflamed appearance with the presence or absence of pericolic fluid) or complicated (appendix necrotic, with plastron or abscess and/or perforated).

Procedure

The following project was presented to request the permission and approval of the Academic Department of the Antenor Orrego University. Subsequently, the project was presented to the Trujillo Regional Teaching Hospital, to request the respective permission to access the database and clinical records of postoperative patients for acute appendicitis in the periods from March 2019 to March 2020 and April 2020 to April 2021, who meet the corresponding inclusion criteria.

Once the project was approved, the virtual database of the Surgery Service was requested, from which data regarding the independent and dependent variables were obtained, as well as 4 of the intervening variables; the information regarding the remaining intervening variables was obtained from the physical clinical histories, a simple random sampling was carried out on the patients belonging to each study group, for the exposed cohort their diagnosis of SARS-CoV-2 infection was taken into account; In the same way, the required information from the clinical histories of the selected patients was recorded in the data collection sheet (Annex 1) until completing the sample sizes of both cohorts.

The information was recorded in an Excel format database, using rows for collected data and columns with codes assigned to each patient. Two different Excel sheets were created, one for the unexposed cohort and the other for the exposed cohort, being classified as postoperative acute appendicitis patients without SARS-COV-2 infection and postoperative acute appendicitis patients without concomitant infection.

Finally, the statistical analysis of the results was carried out, quantifying the relative risk (RR) and carrying out the analysis of the intervening variables through the use of Pearson's Chi Square, in order to obtain the levels of association between said variables and the dependent variable.

Ethical aspects

Approval of the project was requested by the committee of research projects and bioethics of the School of Medicine of the Antenor Orrego Private University.

Data analysis plan

The statistical software SPSS-26 was used to carry out the corresponding analysis. Relative risk was calculated.

In addition, Pearson's Chi Square test was performed for qualitative variables. The associations between intervening variables were considered significant if the possibility of error was less than 5% ($p < 0.05$).

Results

In this study, 420 patients from the General Surgery area of the Trujillo Regional Teaching Hospital were included. In the unexposed cohort of patients made up of 336 patients, 50 (14.88%) had a prolonged hospital stay while the remaining 286 (85.12%) did not. Regarding the intervening variables: age, 54 (16.07%) patients are in the range of 6–11 years, 71 (21.13%) patients in the range of 12 to 17 years, 81 (24.10%) patients in the range of 18–29 years, 126 (37.5%) in the range of 30–59 years, 4 (1.2%) patients in the range of 60–65 years; sex, 194 (57.54%) patients are male and 142 (42.26%) females. Regarding the origin, 215 (63.98%) patients reside in Trujillo and 121 (36.02%) reside in neighboring provinces. With respect to illness time, 84 (25%) patients had illness time of less than 24 hours, while the remaining 252 (75%) exceeded said time; 259 (77.09%) patients presented a pre-surgical hospital time of less than 12 hours, on the other hand, the remaining 77 (22.91%) exceeded 12 hours; 87 (25.83%) patients reported self-medication, while the remaining 249 (74.17%) did not; Regarding the assessment of the time of day that the surgery was performed, 144 (42.91%) patients underwent surgery during the night shift and 192 (57.09%) during the day shift. Finally, 225 (67.08%) patients were diagnosed as complicated acute appendicitis, in turn 111 (32.9%) as uncomplicated acute appendicitis.

In the exposed cohort of patients made up of 84 patients, the following results were obtained: 22 (26.19%) had a prolonged hospital stay, while the remaining 62 (73.81%) did not. Regarding the intervening variables: age, 15 (17.85%) patients are in the range of 6–11 years, 19 (22.61%) patients in the range of 12–17 years, 19 (22.61%) patients in the range of 18–29 years, 30 (35.71%) in the range of 30–59, 1 (1.22%) patients in the range of 60–65 years; Regarding sex, 41 (48.80%) patients are male and 43 (51.20%) are female. Regarding the epidemiological history, 76 (90%) patients claimed to have it while 8 denied it (10%). Regarding the origin, 53 (63.10%) patients reside in Trujillo and 31 (36.90%) reside in neighboring provinces. Regarding illness time, 23 (27.59%) patients had illness time of less than 24 hours, while the remaining 61 (72.41%) exceeded said time; 68 (81.04%) patients presented a pre-surgical hospital time of less than 12 hours, on the other hand, the remaining 16 (18.96%) exceeded 12 hours; 17 (20.68%) patients reported self-medication, while the remaining 67 (79.32%) did not. When evaluating the moment in which the surgery was performed, 41 (48.27%) patients were operated on on night shift and 43 (51.73%) on day shift. Finally, 65 (77.58%) pa-

Table 1. Intervening variables in the incidence of prolonged hospital stay in post-operative patients for acute appendicitis

Intervening variables	Prolonged hospital stay				Total	p	
	yes		no				
	frequency	%	frequency	%			
Age	Children	17	24.6%	52	75.4%	69	0.108
	Teenagers	12	13.3%	78	86.7%		
	Youths	12	12.0%	88	88.0%		
	Adults	29	18.6%	127	81.4%		
	Older adults	2	40.0%	3	60.0%		
Sex	Female	31	16.8%	154	83.2%	185	0.852
	Male	41	17.4%	194	82.6%		
Time of the disease	Late entry	56	17.9%	257	82.1%	313	0.486
	Early entry	16	15.0%	91	85.0%		
Pre-surgical hospital time	Prolonged	16	17.2%	77	82.8%	93	0.986
	Non prolonged	56	17.1%	271	82.9%		
Provenance	Urban	28	18.4%	124	81.6%	152	0.601
	Rural	44	16.4%	224	83.6%		
Self medication	Yes	19	18.3%	85	81.7%	104	0.725
	No	53	16.8%	263	83.2%		
Time of day the surgery was performed	During the night shift	41	22.2%	144	77.8%	185	0.015
	During the day shift	31	13.2%	204	86.8%		
Postoperative diagnosis	Complicated	62	21.4%	228	78.6%	290	0.001
	Non complicated	10	7.7%	120	92.3%		

Pearson's χ^2 , $p < 0.05$ significant

Table 2. Association of SARS-CoV 2 infection and prolonged hospital stay in patients undergoing surgery for acute appendicitis

	Prolonged hospital stay				Total
	yes		no		
	frequency	%	frequency	%	
SARS CoV 2					
Yes	22	26%	62	74%	84
No	50	15%	286	85%	336

$\chi^2=6.051$ $p=0.014$
RR (IC 95%): 1.76 (1.13–2.73)

tients were diagnosed as complicated acute appendicitis, in contrast to the 19 (22.42%) patients who had uncomplicated acute appendicitis as a postoperative diagnosis.

There is sufficient evidence at the 5% level ($p < 0.05$) to affirm that there is an association between infection with SARS-CoV-2 and prolonged hospital stay. A relative risk of 1.76 (1.13–2.73) means that post-operative patients for acute appendicitis with SARS-CoV-2 infection are 1.76 times more likely to have a prolonged hospital stay compared to non-coinfected patients. with SARS-CoV-2. Likewise, as the lower and upper limit of the 95% confidence interval of the RR is greater than 1, it can be affirmed that coinfection by SARS-CoV-2 is a risk factor.

Of the proposed intervening variables, those associated with prolonged hospital stay are the time of day the surgery was performed and the postoperative diagnosis, given that after performing the statistical analysis using Pearson's Chi-square test, all of them have value — $p < 0.05/$

Discussion

SARS-CoV-2 infection is an important health problem globally and especially in our country where the mortality rate has been identified as one of the highest in the world, it is known that this pathology is characterized by a respiratory infection, mild that can lead to atypical pneumonia and in certain cases to systemic complications. Obviously, this implies a greater demand for health services, especially intensive care units and hospitalization. This reality is aggravated in the cases of patients with underlying pathologies, including surgical ones, in which SARS-CoV-2 coinfection leads to medical and logistical complications, including the need for a prolonged hospital stay [10, 24, 26].

Considering this situation and the lack of national studies, it is important to carry out our research together with research outside our environment, proposing the hypothesis that SARS-COV-2 infection is associated with prolonged hospital stay. For this reason, our study included 420 patients, of whom 336 belonged to the unexposed cohort taken before the start of the pandemic and 84 pa-

Table 3. Multivariate analysis of risk factors for prolonged hospital stay after surgery for acute appendicitis

	Wald	RRa	IC 95%	Valor p
SARS-CoV-2 Infection	4.10	1.83	1.02–3.29	0.043
Postoperative diagnosis	8.82	2.94	1.44–5.98	0.003
Time of day the surgery was performed	3.79	1.68	0.99–2.84	0.052

Note. Adjusted relative risk, according to the logistic regression model built with the variables infection with SARS-CoV-2 (yes), postoperative diagnosis (complicated appendicitis) and time of day the surgery was performed (during night shift). Source: file service of the Trujillo Regional Teaching Hospital.

tients who underwent surgery during the pandemic, belonged to the exposed cohort. Obtaining a statistically significant association having obtained the results of the statistical analysis that report a risk ratio of 1.76 ($p=0.014$), which means that patients in the exposed cohort have a 1.76 times higher probability of prolonged hospital stay compared to those in the unexposed cohort.

In the study by María Burgard, et al, Freiburg, 2021, in which it is reported that 63% of the patients taken during the pandemic had a stay of more than 2 days, while in the cohort of patients prior to the pandemic this occurred in only 32% [10]. Likewise, in the study conducted by María Velayos et al, Madrid 2020, reported that the group infected with COVID-19, made up of 25 pediatric patients aged 9.3 ± 3.1 years, presented a mean hospital stay of 5.6 ± 5.9 days, while in the unexposed cohort made up of 41 patients, the mean hospital stay was 3.2 ± 4.1 days [13, 32]. Regarding the study carried out by Oreoluwa Bajomo et al, Liverpool 2021, patients taken during the SARS-CoV-2 pandemic had an average hospital stay of 2.6 days in contrast to patients in the unexposed cohort who were hospitalized for an average of 3 days [14]. Finally, in the study by Heather C.M Pringle, et al, in Exeter 2021, it was reported that the length of hospital stay in the 2019 cohort (pre-COVID) was 4 days, while in the 2020 cohort (during the pandemic), it was 3 days [15]. Regarding the previous studies, 2 of them support our results, however two of them are in contrast with them, this was the reason why the development of this research was considered important to help clarify this association.

On the other hand, the significant intervening variables that demonstrated an association with prolonged hospital stay, in the multivariate analysis, were the time of day the surgery was performed and postoperative diagnosis, given that a p value <0.05 was found. Regarding the first, the study conducted by Marie Crandall et al determined that patients operated on during the night shift had a 50% shorter prolonged hospital stay than those operated on during the day shift. Regarding the second, the study by Mateo Lozano, 2019, reports a statistically significant association between prolonged hospital stay and histological type (complicated or uncomplicated) (OR: 12.18; 95% CI: 5.10–29.06, $p=0.00$) (30.12) Thus, **Table 3** shows that both infection with SARS-CoV-2 (RRa: 1.83, 95% CI: 1.02–3.29) and postoperative diagnosis as complicated appendicitis (RRa: 2.94, 95%

CI: 1.44–5.98) are independent risk factors for prolonged hospital stay in postoperative patients for acute appendicitis.

Among the limitations that we must recognize in the development of this work, it is worth noting those that depend exclusively on the data collection system used in public hospitals, such as the Trujillo Regional Teaching Hospital, in which there are various shortcomings and errors in the writing, storage, interpretation and access to the data recorded in the medical records; which inevitably meant successive delays to complete the collection and processing of the data that we are presenting, with an information bias due to the retrospective nature of the study. A selection bias could also occur since the selection of the patients that formed the cohort was at the discretion of the research team.

Conclusions

Based on the results presented, it is concluded that there is an association between SARS-CoV-2 infection and prolonged hospital stay in postoperative patients for acute appendicitis. The incidence of prolonged hospital stay among postoperative patients for acute appendicitis coinfecting with SARS-CoV-2 was 26%. The incidence of prolonged hospital stay among postoperative patients for acute appendicitis without SARS-CoV-2 infection was 15%. The relative risk of prolonged hospital stay in postoperative patients for acute appendicitis coinfecting by SARS-CoV-2 compared to those not infected was 1.76. Which means that the former are 1.76 more likely to have a prolonged hospital stay than the latter. Based on the statistical analysis of the data, the variables time of day the surgery was performed and postoperative diagnosis are those associated with prolonged hospital stay according to the p value <0.05 .

Ethical responsibilities

Protection of people and animals.

The authors declare that no experiments on humans or animals have been performed in this manuscript.

Data confidentiality.

The authors declare that no patient data appears in this article.

Financing: None.

Conflicts of interest: None.

REFERENCES

- Bettina Guijón; Antonia Garib; Deborah Farago; Paz Quiñones; Ornela De Bonis Verena Mella; Florencia Chuecas; Bettina Baus. Niveles de prevención del manejo de la apendicitis en Chile y a nivel global: una revisión bibliográfica sistemática. *Revista Confluencia*. 2020;3(2):79-84.
- Vilela Desposorio Carlos David, Cusma Quintana Teresa Noemi. Asociación entre la obstrucción apendicular y el tipo morfológico de apendicitis aguda. *Rev gastroenterol. Perú*. 2015 Ene [citado 2021 Mayo 28];35(1):32-37.
- Douglas T. The vestigiality of the human vermiform appendix: a modern reappraisal. *The Talk Origins Archive*. 2007 abril 19.
- Gorter RR, Eker HH, Gorter-Stam MAW, Abis GSA, Acharya A, Ankersmit M, et al. Diagnosis and management of acute appendicitis. EAES consensus development conference 2015. *Surg Endosc*. 2016;30(11):4668-4690.
- Garro Urbina V, Rojas Vázquez S, Thuel Gutiérrez M. Diagnóstico, evaluación y tratamiento de la apendicitis aguda en el servicio de emergencias. *Rev méd sinerg 1 de diciembre de*. 2019;4(12):e316.
- Padrón Arredondo Guillermo. Abdomen agudo y apendicectomías en mujeres fértiles: el papel del cirujano general. *Cir gen [revista en la Internet]*. 2017 Dic;39(4):209-213.
- García P Daniela, García B Cristián. Caso clínico-radiológico. *Rev chil pediatr*. 2013;84(3):323-325.
- Alarcón Thompson Natalia. *Asociación entre Escala de Alvarado y diagnóstico de apendicitis aguda complicada y no complicada según anatomía patológica en el Centro Médico Naval*. Rev Horiz Med Volumen 12(2), Abril — Junio 2012.
- Cruz-Díaz, Luis Augusto, Colquehuanca-Hañari, Cesar, & Machado-Núñez, Alejandro. (2019). Tiempo de enfermedad y premedicación como riesgo para apendicitis perforada en el hospital de ventanilla 2017. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*. 19(2).
- José Christian Vivanco Damian. «Factores asociados a un tiempo de estancia hospitalaria prolongado en pacientes post operados de apendicectomía en el hospital santa rosa durante el primer trimestre del año 2018». Repositorio de la UNFV. Lima, Perú 2019.
- Lilian Daysi Cerpa Paredes. *Factores relacionados a la estancia hospitalaria prolongada en pacientes operados de apendicitis aguda en el hospital regional honorio delgado arequipa enero — diciembre 2019*. Repositorio de la Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú 2019.
- Malory Stefany Mateo Lozano. *Factores asociados a estancia hospitalaria prolongada en pacientes escolares postoperados de apendicitis aguda en el hospital nacional pnp «luis n. saenz» durante el periodo julio 2016 a junio 2018*. Repositorio de la Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú 2019.
- Crandall M, Shapiro MB, Worley M, West MA. Acute uncomplicated appendicitis: case time of day influences hospital length of stay. *Surg Infect (Larchmt)*. 2009;10(1):65-69.
- Maguiña Vargas Ciro, Gastelo Acosta Rosy, Tequen Bernilla Arly. El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19. *Rev Med Hered [Internet]*. 2020 Abr [citado 2021 Mayo 28];31(2):125-131.
- Santillán-García Azucena; Ferrer-Armedo Carmen. Consideraciones éticas durante las crisis sanitarias: a propósito de la pandemia por el coronavirus SARS-CoV-2. *Rev Esp Salud Pública*. 2020;94:6.
- Escudero Xavier; Guarnier Jeannette; Galindo-Fraga Arturo; Escudero-Salamanca Mara; Alcocer-Gamba Marco A; Del-Río Carlos. La pandemia de coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19): situación actual e implicaciones para México. *Cardiovasc Metab Sci*. 2020;31(supl 3):170-177.
- Abarca Rozas Bastian, Vargas Urra Jocelyn, García Garzón Javier. Caracterización patogénica, clínica y diagnóstica de la pandemia por SARS-CoV-2. *Rev chil infectol. [Internet]*. 2020 Jun [citado 2021 Mayo 28];37(3):265-275.
- Jacek Baj, Hanna Karakuła-Juchnowicz, Grzegorz Teresiński, Grzegorz Buszewicz, Marzanna Ciesielka, El'zbieta Sitarz, Alicja Forma, Kaja Karakuła, Wojciech Flieger, Piero Portincasa and Ryszard Maciejewski. COVID-19: Specific and Non-Specific Clinical Manifestations and Symptoms: The Current State of Knowledge. *J Clin Med*. 2020;9:1753.
- Georgios Orthopoulos, Elizabeth Santone, Francesca Izzo, Michael Tirabassi, Aixa M. Pérez-Carballo, Nicole Corriveau, Nicolas Jabbour, Increasing incidence of complicated appendicitis during COVID-19 pandemic. *The American Journal of Surgery*. 2021;221:5:1056-1060.
- Ielpo B, Podda M, Pellino G, Pata F, Caruso R, Gravante G, Di Saverio S; ACIE Appy Study Collaborative. Global attitudes in the management of acute appendicitis during COVID-19 pandemic: ACIE Appy Study. *Br J Surg*. 2020;10.1002/bjs.11999.
- Razo Sánchez Abraham; López Romero Sandra Cecilia; González Pérez Luis Gabriel; González Calatayud Mariel; Isaías Gracida Mancilla Noé; Montero García.
- Paola Judith; López Zúñiga Daniel Fernando; Gutiérrez Uvalle Gabriela. Tratamiento quirúrgico de la apendicitis aguda en paciente COVID-19 positivo en hospital de tercer nivel. *Cirujano General*. 2020;42(2):170-175.
- Burgard M, Cherbanyk F, Nassiopoulos K, Malekzadeh S, Pugin F, Egger B. An effect of the COVID-19 pandemic: Significantly more complicated appendicitis due to delayed presentation of patients! *PLoS ONE*. 2021;16(5):e0249171.
- Velayos M, Muñoz-Serrano AJ, Estefanía-Fernández K, Sarmiento Caldas MC, Moratilla Lapeña L, López-Santamaría M, López-Gutiérrez JC. Influencia de la pandemia por coronavirus 2 (SARS-CoV-2) en la apendicitis aguda. *An Pediatr*. 2020;93(2):118-122.
- Oreoluwa Bajomo, Rumneek Hampal, Paul Sykes, Anur Miah, Managing appendicitis during the COVID-19 era: A single centre experience & implications for future practice, *Annals of Medicine and Surgery*.
- Pringle, H.C.M., Donigiewicz, U., Bennett, MR. et al. Appendicitis during the COVID-19 pandemic: lessons learnt from a district general hospital. *BMC Surg*. 2021;21:242.
- Chacón Acevedo Kelly, Pinzón Carlos, Barrera Alexander, Low Padilla Eduardo, Yomayusa González Nancy. Eficacia y seguridad de la clo-roquina, la hidroxyclo-roquina y la azitromicina en pacientes con COVID-19. Resumen de evidencia. *Rev colom nefrol*. 2020;7:21-41.
- Pareja Cruz Arturo, Luque Espino Julio César. Alternativas terapéuticas farmacológicas para COVID-19. *Horiz Med*. 2020;20(2):e1216.
- Jaschinski T, Mosch CG, Eikermann M, Neugebauer EAM, Sauerland S. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018;11:Art. No.: CD001546.
- Defining sexual health: report of a technical consultation on sexual health*, 28–31 January 2002, Geneva, World Health Organization, 2006 consultado el 14 de junio de 2017).
- Rodríguez Ávila Nuria. Envejecimiento: Edad, Salud y Sociedad. *Horiz sanitario [revista en la Internet]*. 2018;17(2):87-88.
- Norma técnica de salud para la atención de salud ambulatoria, quirúrgica electiva, en hospitalización y servicios médicos de apoyo frente a la pandemia COVID-19*. MINSAL. Lima Enero 2021.
- Cruz-Díaz Luis Augusto, Colquehuanca-Hañari Cesar, Machado-Núñez Alejandro. Tiempo de enfermedad y premedicación como riesgo para apendicitis perforada en el hospital de ventanilla 2017. *Rev Fac Med Hum. [Internet]*. 2019;19(2):57-61.
- Semiología Médica. Fisiopatología. Semiología y Propedéutica. *Enseñanza — aprendizaje centrada en la persona*. Autores: Horacio A. Argentine, Marcelo E. Álvarez, 2ª Edición. 2013. Página 42.
- Gomes CA, Sartelli M, Di Saverio S, Ansaloni L, Catena F, Coccolini F, Inaba K, Demetriades D, Gomes C, Gomes CC. Acute appendicitis: proposal of a new comprehensive grading system based on clinical, imaging and laparoscopic findings. *World journal of emergency surgery: WJES*. 2-15; 10:60.
- Sun D, Li H, Lu XX, Xiao H, Ren J, Zhang FR, Liu ZS. Clinical features of severe pediatric patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan: a single center's observational study. *World J Pediatr*. 2020;16(3):251-225.

Поступила 15.02.2023

Received 15.02.2023

Принята к печати 29.02.2023

Accepted 29.02.2023

Профилактика кровотечения при удалении образований слизистой оболочки полых органов путем применения эндоскопической лигирующей петли

© А.А. НАТАЛЬСКИЙ, В.Б. ФИЛИМОНОВ, С.О. ШАДСКИЙ, Н.А. ИВАНОВ, К.П. ПАШКИН

ГОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова», Рязань, Россия

Резюме

Цель исследования. Улучшение непосредственных результатов лечения пациентов с полиповидными образованиями слизистой оболочки органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) с помощью нового устройства, предназначенного для профилактики кровотечения при эндоскопическом малоинвазивном удалении этих образований.

Материал и методы. Исследование проведено на 35 пациентах с 36 полиповидными образованиями слизистой оболочки толстой кишки (диаметр питающей ножки полипа не менее 5 мм). Лигирование выполняли с помощью устройства, вводимого через инструментальный канал эндоскопа и позволяющего осуществлять затягивание на ножке удаляемого образования заранее заготовленной нераспускающейся петли типа Редера.

Результаты. Все обнаруженные образования слизистой оболочки были удалены без технических особенностей, извлечены и направлены на гистологическое исследование. Средний возраст пациентов 64 года (от 52 лет до 81 года). Средний размер верхушки полипа удаляемого образования 15,6 мм (от 10 до 40 мм). Средняя толщина ножки удаляемых образований 8 мм (от 5 до 12 мм). Возникновения осложнений во время вмешательства и в раннем послеоперационном периоде отмечено не было. Все пациенты, включенные в исследование, были выписаны на амбулаторное наблюдение на 2-й послеоперационный день.

Выводы. Предлагаемый способ профилактики кровотечения при удалении полиповидных образований слизистых оболочек ЖКТ может считаться простым, эффективным и безопасным и может быть рекомендован к применению в клинической практике.

Ключевые слова: полипэктомия, резекция слизистой оболочки, профилактическое лигирование.

Информация об авторах:

Натальский А.А. — e-mail: lorey1983@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2387-3440>

Филимонов В.Б. — e-mail: filimonov1974@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2199-0715>

Шадский С.О. — e-mail: sshadskiy@icloud.com; <https://orcid.org/0000-0001-7454-3292>

Иванов Н.А. — e-mail: ivanoffsurg@yandex.ru

Пашкин К.П. — e-mail: korneli@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1588-6989>

Автор, ответственный за переписку: Натальский А.А. — e-mail: lorey1983@mail.ru

Как цитировать:

Натальский А.А., Филимонов В.Б., Шадский С.О., Иванов Н.А., Пашкин К.П. Профилактика кровотечения при удалении образований слизистой оболочки полых органов путем применения эндоскопической лигирующей петли. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;10:53–59. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310153>

Prevention of bleeding in polypectomy

© А.А. NATALSKY, V.B. FILIMONOV, S.O. SHADSKY, N.A. IVANOV, K.P. PASHKIN

Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia

Abstract

Objective. To improve early treatment outcomes in patients with gastrointestinal polyps using a new device designed for prevention of bleeding during endoscopic minimally invasive polypectomy.

Material and methods. A prospective trial included 35 patients with 36 colonic polyps (stalk diameter >5 mm). Polyp ligation procedure was performed using a novel device providing delivery and tightening the knot before polypectomy.

Results. All polyps were successfully removed without any technical difficulties and exposed to histological examination. Mean age of patients was 64 years (52–81), mean dimension of polyps — 15.6 mm (10–40), mean thickness of stalk — 8 mm (5–12). There were no intraoperative and early postoperative complications. All patients were discharged after 2 postoperative days.

Conclusion. The proposed method for prevention of bleeding during polypectomy is simple, effective and safe for clinical practice.

Keywords: polypectomy, mucosal resection, prophylactic ligation.

Information about the authors:Natal'sky A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-2387-3440>; e-mail: lorey1983@mail.ruFilimonov V.B. — <https://orcid.org/0000-0002-2199-0715>; e-mail: filimonov1974@mail.ruShadsky S.O. — <https://orcid.org/0000-0001-7454-3292>; e-mail: sshadskiy@icloud.com

Ivanov N.A. — e-mail: ivanoffsurg@yandex.ru

Pashkin K.P. — <https://orcid.org/0000-0002-1588-6989>; e-mail: korneli@yandex.ru**Corresponding author:** Natal'sky A.A. — e-mail: lorey1983@mail.ru**To cite this article:**Natal'sky AA, Filimonov VB, Shadsky SO, Ivanov NA, Pashkin KP. Prevention of bleeding in polypectomy. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:53–59. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310153>

Введение

Выполнение колоноскопии с последующей эндоскопической резекцией слизистой оболочки (EMR), в том числе с диссекцией в подслизистом слое (ESD), на сегодняшний день является стандартным подходом к лечению образований слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), практически полностью вытеснившим традиционные хирургические методики [1, 2]. Наиболее часто встречаемым осложнением резекции слизистой оболочки является кровотечение во время операции либо в раннем послеоперационном периоде. Частота данного осложнения варьирует в пределах от 0,3 до 6% [3]. Наиболее высоким риском кровотечения сопровождается удаление полиповидных образований с ножкой более 5 мм, крупной головкой и расположенных в правой половине ободочной кишки [4].

Однако на сегодняшний день разработаны методы профилактики кровотечения при удалении полиповидных образований ЖКТ. Существующие методы подразделяются на фармакологические и механические. К фармакологическим методам относится инъекция 0,01% раствора адреналина в ножку полипа, к механическим — предварительное лигирование либо клипирование ножки полипа, осуществляемое непосредственно перед удалением. Профилактическая инъекция в ножку полипа 0,01% раствора адреналина в клинической практике, как правило, применяется в отсутствие доступности механических методов гемостаза. По данным многоцентровых исследований, применение этого метода способствует значительному снижению частоты возникновения кровотечения непосредственно во время процедуры полипэктомии, однако не оказывает влияния на частоту возникновения кровотечения в ближайшем послеоперационном периоде. При этом эффективность профилактики ранних и отсроченных кровотечений путем профилактической инъекции раствора адреналина значительно уступает таковой при использовании механических методов гемостаза [5].

Наложение гемостатической клипсы на ножку полипа с профилактической целью является эффективным методом профилактики ранних и отсроченных кровотечений после полипэктомии. Однако по эффективности данный метод уступает профилактическому лигированию эндопетлей. Также имеются сообщения об увеличении частоты возникновения отсроченных перфораций полых органов и постполипэктомического синдрома при использовании данного метода, что связывают с возможным контактом диатермической петли с клипсой в процессе удаления полипа [6]. Следует заметить, что неоспоримым достоинством профилактического клипирования является удобство применения данного метода, что особенно актуально в ситуациях, когда профилактическое лигирование ножки трудно выполнимо в связи с большими размерами и/или «неудобной» локализацией удаляемого полиповидного образования [7].

По данным многоцентровых исследований, самая высокая эффективность профилактики кровотечения при удалении полиповидных образований слизистых оболочек ЖКТ продемонстрирована при профилактическом лигировании ножки полипа эндопетлей. Данный метод демонстрирует практически 100% эффективность в решении этой задачи. Единственным недостатком является сложность применения метода, возникающая в ситуациях, обусловленных особенностями локализации удаляемого образования и/или его размерами.

Материал и методы

С апреля по сентябрь 2022 г. 35 пациентов с 36 полиповидными образованиями толстой кишки были включены в настоящее исследование. *Критерием включения* являлось наличие у пациента полиповидного образования на ножке толщиной более 5 мм, по данным предыдущего эндоскопического исследования, без уточнения давности исследования. Прием пациентом дезагрегантов и антикоагулянтов не являлся критерием исключения. Отмена данных препаратов пе-

ред операцией и повторное назначение их в послеоперационном периоде осуществлялись в соответствии с действующими клиническими рекомендациями.

Подготовку пациентов к эндоскопическому лечению выполняли путем перорального назначения растворов полиэтиленгликоля.

Эндоскопические исследования как компонент оперативного пособия проводили стандартным колоноскопом CF-N170L («Olympus», Япония). Каждому пациенту, участвовавшему в исследовании, была выполнена тотальная колоноскопия. На выходе аппаратом производили тщательный поисковый осмотр слизистой оболочки толстой кишки длительностью не менее 8 мин. После обнаружения полиповидных образований, соответствующих вышеописанным критериям, производили удаление полипа в пределах ножки с предварительным лигированием последней с помощью описанного ниже устройства.

Лигирование выполняли с помощью устройства, представляющего собой полимерный тубус, внутри которого имеется рабочий канал, в котором находится металлическая петля. Металлическая петля соединяется монофильной либо плетеной металлической нитью с рукояткой (рис. 1, 2).

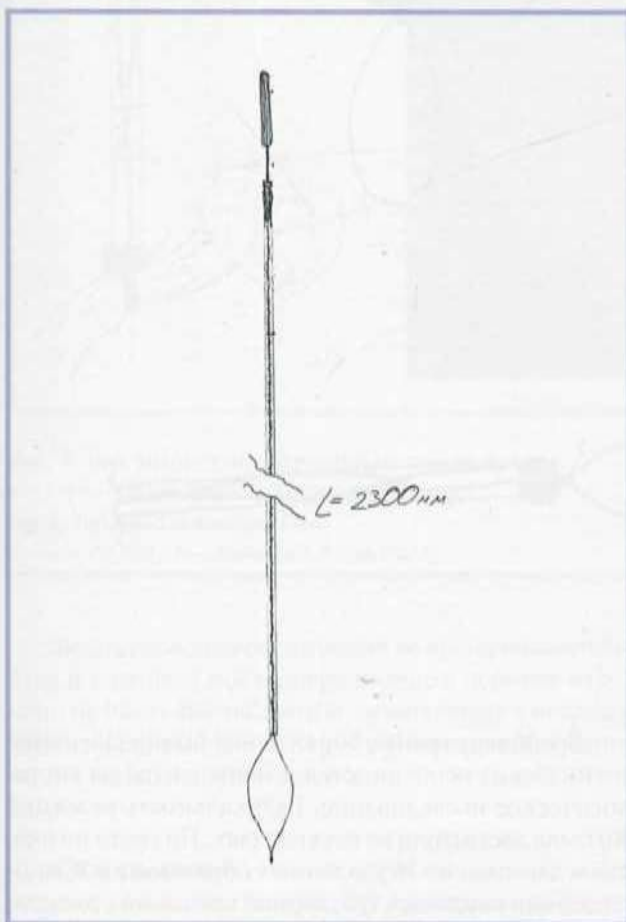


Рис. 1. Общий вид предлагаемого инструмента (схема).
Fig. 1. Scheme of the proposed band-ligation device.

Первым этапом врач-эндоскопист изготавливал нераспускающуюся эндоскопическую петлю Редера (подобно тому, как показано на рис. 3).

Для этого использовали хирургический шовный материал на основе полипропилена с метрическим диаметром 4. Вторым этапом производили вдевание подвижного конца петли Редера в металлическую петлю устройства (рис. 4).

Для профилактики миграции узла эндопетли Редера в рабочий канал тубуса при затягивании петли в качестве прокладки использовалась бусина с каналом подходящего диаметра (см. рис. 4).

Затягивание эндопетли Редера осуществлялось после набрасывания ее на ножку удаляемого образования путем тракции за металлическую рукоятку, расположенную на проксимальном конце предлагаемого устройства (рис. 5).

Оценивали следующие признаки достаточности усилия при затягивании петли:

1. Отсутствие подвижности петли на ножке полипа.
2. Формирование странгуляционной борозды на ножке полипа в месте наложения петли.
3. Изменение окраски верхушки полипа, появление ее цианотичной окраски.

Высвобождение затянутой петли Редера осуществлялось обратным движением рукоятки, за которую производилась тракция, с последующим подтягиванием устройства и эндоскопа на себя (рис. 6).

После лигирования ножки полипа производилось его удаление диатермической петлей с последующим извлечением и направлением на гистологическое исследование (рис. 7).

В послеоперационном периоде осуществлялось суточное динамическое наблюдение за пациентом с последующей выпиской из стационара при отсутствии клинических данных, указывающих на возможное наличие послеоперационных осложнений.

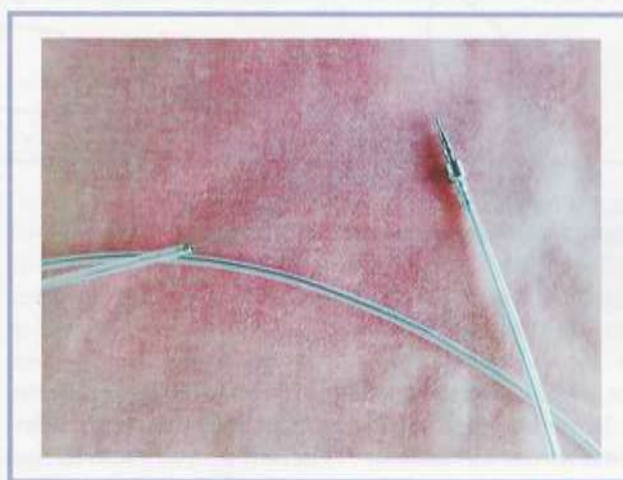


Рис. 2. Общий вид предлагаемого инструмента (фотография).
Fig. 2. Image of band-ligation device.

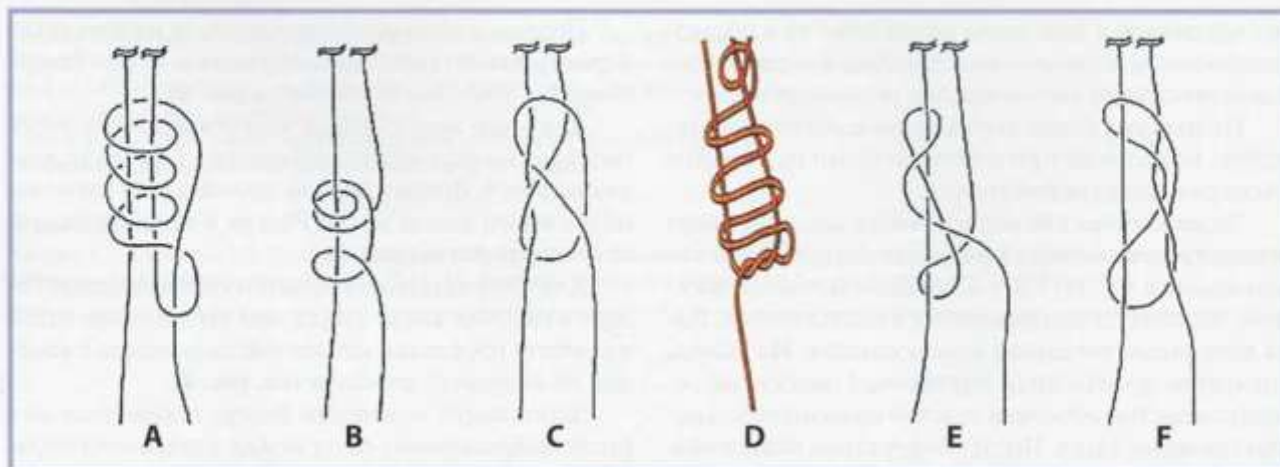


Рис. 3. Способы формирования (А—F) нераспускающейся петли (схематично).
 Fig. 3. Methods of knitting a non-dissolving loop (scheme).

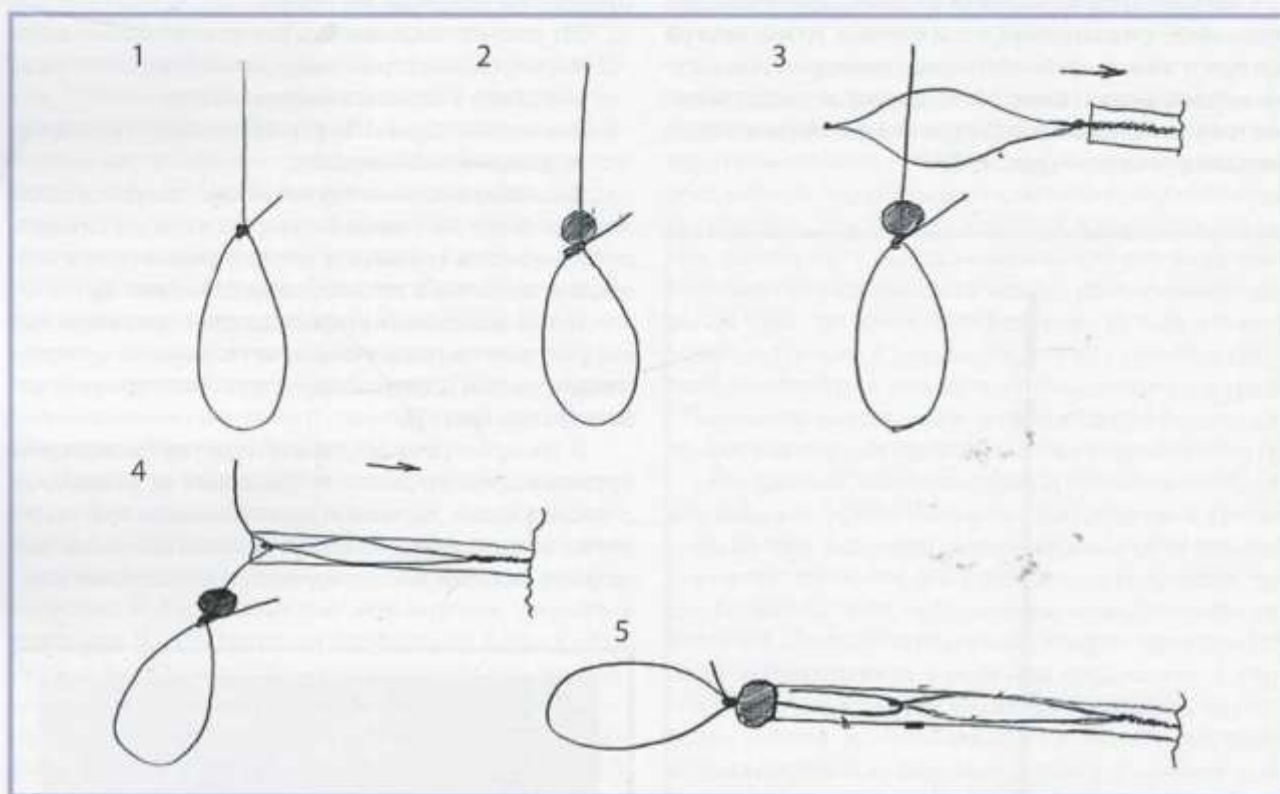


Рис. 4. Установка эндопетли (схематично).
 Fig. 4. Endoscopic loop set up (scheme).

Результаты

В исследование были включены 35 пациентов с 36 полиповидными образованиями слизистой оболочки толстой кишки. Средний возраст пациентов 64 года (от 52 лет до 81 года). Средний размер головки полипа удаляемого образования 15,6 мм (от 10 до 40 мм). Средняя толщина ножки удаляемых образований 8 мм (от 5 до 12 мм).

Все обнаруженные образования были удалены без технических особенностей и направлены на гистологическое исследование. Радикальность резекции R0 была достигнута во всех случаях. По гистологическим данным, из 36 удаленных образований 28 впоследствии оказались тубулярной аденомой с дисплазией низкой степени, 6 — тубулярной аденомой с дисплазией высокой степени, 2 — ворсинчатой аденомой с дисплазией высокой степени.

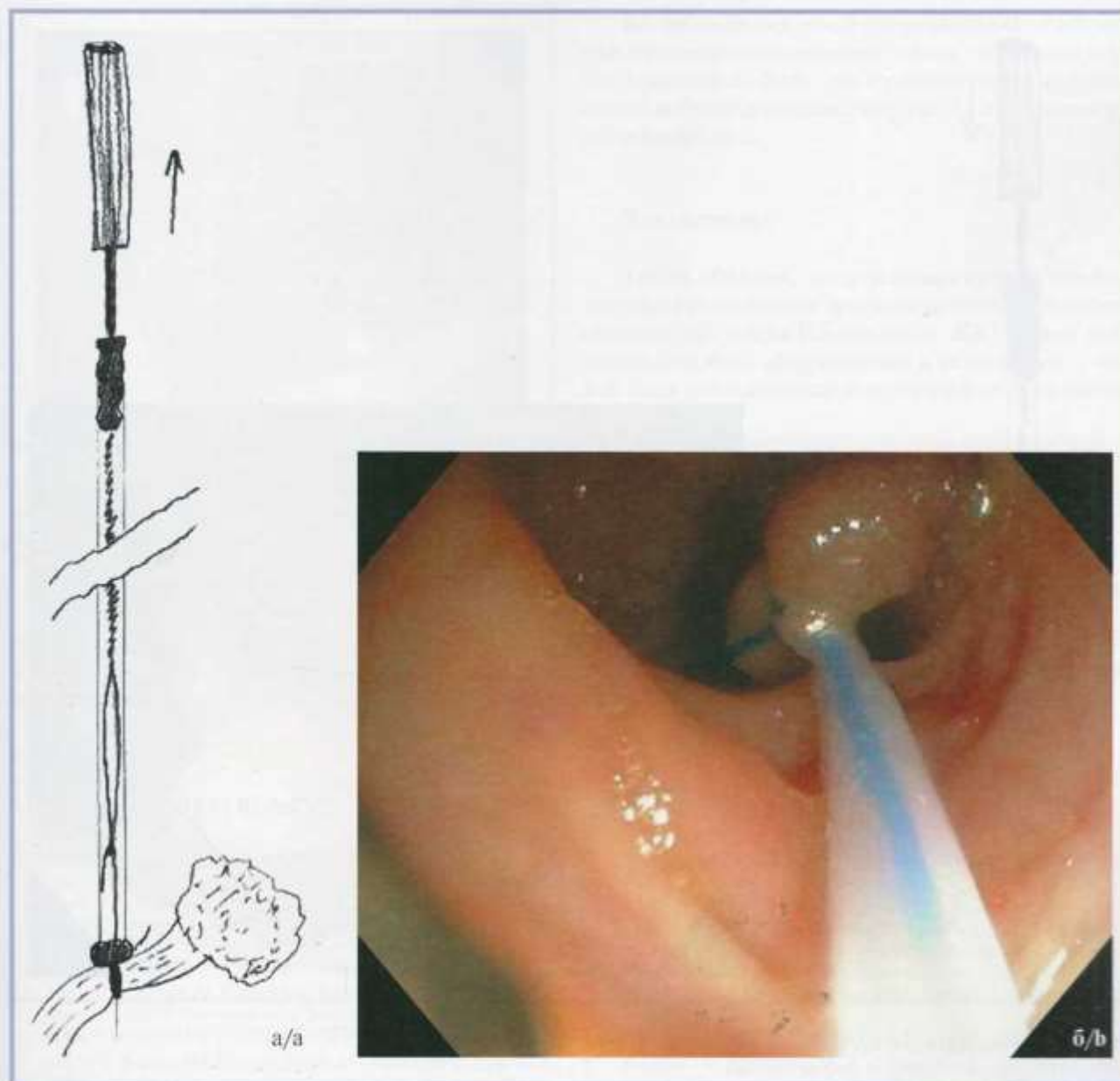


Рис. 5. Вид эндопетли, затянутой на ножке полипа.

a — схема (слева); б — эндософотография (справа).

Fig. 5. Tightened endoscopic loop.

a — scheme (left); b — endoscopic image (right).

Возникновения осложнений во время вмешательства и в раннем послеоперационном периоде отмечено не было. Все пациенты, включенные в исследование, были выписаны на амбулаторное наблюдение на 2-й послеоперационный день.

Обсуждение

Частота возникновения кровотечения во время либо после эндоскопической полипэктомии на сегодняшний день составляет от 0,3 до 6% в зависимо-

сти от применяемого метода профилактики. Риск возникновения кровотечения определяется факторами, связанными как с характеристиками самого полиповидного образования (размер головки, толщина ножки, морфология, локализация), так и с особенностями пациента (сопутствующие заболевания, прием дезагрегантов и антикоагулянтов).

Риск кровотечения при удалении полипов ЖКТ диктует необходимость его профилактики. На сегодняшний день разработаны химический и механические методы профилактического гемостаза. К химическим методам относится введение раствора адреналина

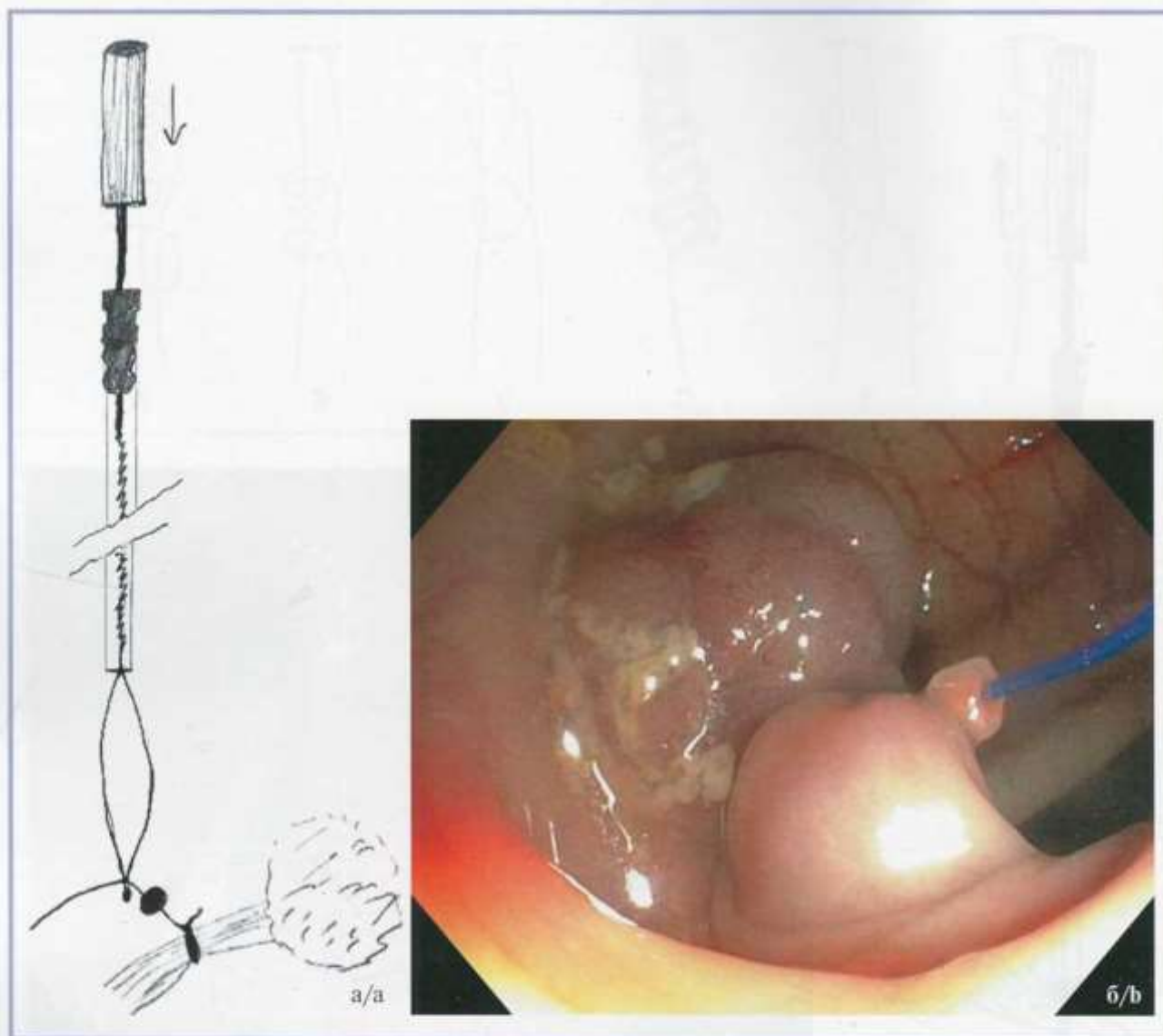


Рис. 6. Вид эндопетли, затянутой на ножке полипа и сбрасываемой с устройства.

а — схема (слева); б — эндософотография (справа).

Fig. 6. Released endoscopic loop.

а — scheme (left); б — endoscopic image (right).

в ножку полипа, к механическим — профилактическое лигирование и клипирование ножки. Впервые профилактическое лигирование ножки полипа перед удалением было выполнено Nachisu в 1991 г. и представляло собой затягивание ножки пластиковой петлей до прекращения кровоснабжения ножки полипа. Профилактическое лигирование ножки полипа на сегодняшний день признано наиболее эффективным и безопасным способом профилактики кровотечения.

В настоящей работе представлен способ профилактического лигирования с применением нового устройства, позволяющего многократно выполнять лигирование с применением эндоскопической петли Редера, используя общедоступный хирургический шовный материал.

В исследование были включены 35 пациентов с 36 полиповидными образованиями слизистой толстой кишки. Средний возраст пациента 64 года (от 52 лет до 81 года). Средний размер удаляемого образования 15,6 мм (от 10 до 40 мм). Средняя толщина ножки удаляемых образований 8 мм (от 5 до 12 мм).

Процедура удаления полиповидных образований включала несколько этапов: 1) при обнаружении образования производили введение инструмента в просвет полого органа через инструментальный канал колоноскопа и набрасывание на ножку полипа лигирующей петли; 2) затягивание петли до возникновения признаков прекращения кровоснабжения в головке полипа; 3) высвобождение затянутой

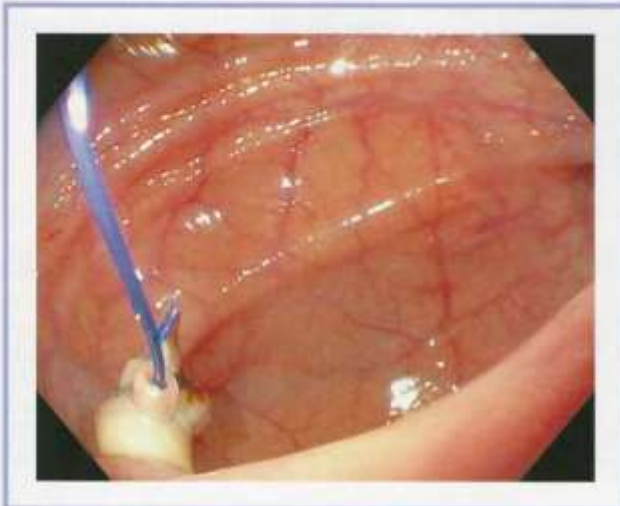


Рис. 7. Вид предварительно лигированной ножки удаленного полиповидного образования (эндифотграфия).
Fig. 7. View of the pre-ligated pedicle of the removed polypoid mass (endophoto).

петли из лигирующего устройства и отсечение ножки полипа выше лигатуры с извлечением удаленного образования для гистологического исследования.

ЛИТРАТУРА/REFERENCES

1. Tanaka S, Saitoh Y, Matsuda T, Igarashi M, Matsumoto T, Iwao Y, Suzuki Y, Nozaki R, Sugai T, Oka S, Itabashi M, Sugihara KI, Tsuruta O, Hirata I, Nishida H, Miwa H, Enomoto N, Shimosegawa T, Koike K. Evidence-based clinical practice guidelines for management of colorectal polyps. *Journal of Gastroenterology*. 2021;56(4):323-335. <https://doi.org/10.1007/s00535-014-1021-4>
2. Ahmed Y, Othman M. EMR/ESD: Techniques, Complications, and Evidence. *Current Gastroenterology Reports*. 2020;22(8):39. <https://doi.org/10.1007/s11894-020-00777-z>
3. Ma MX, Bourke MJ. Complications of endoscopic polypectomy, endoscopic mucosal resection and endoscopic submucosal dissection in the colon. *Best Practice and Research Clinical Gastroenterology*. 2016;30(5):749-767. <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2016.09.009>
4. Lee SH, Chung IK, Kim SJ, Kim JO, Ko BM, Kim WH, Kim HS, Park DI, Kim HJ, Byeon JS, Yang SK, Jang BI, Jung SA, Jeon YT, Choi JH, Choi H, Han DS, Song JS. Comparison of postpolypectomy bleeding between epinephrine and saline submucosal injection for large colon polyps by conventional polypectomy: a prospective randomized, multicenter study. *World Journal of Gastroenterology*. 2007;13(21):2973-2977. <https://doi.org/10.3748/wjg.v13.i21.2973>
5. Ayoub F, Westerveld DR, Forde JJ, Forsmark CE, Draganov PV, Yang D. Effect of prophylactic clip placement following endoscopic mucosal resection of large colorectal lesions on delayed polypectomy bleeding: A meta-analysis. *World Journal of Gastroenterology*. 2019;25(18):2199-2207. <https://doi.org/10.3748/wjg.v25.i18.2251>
6. Kouklakis G, Mpoumpouris A, Gatopoulou A, Efraimidou E, Manolas K, Lirantzopoulos N. Endoscopic resection of large pedunculated colonic polyps and risk of postpolypectomy bleeding with adrenaline injection versus endoloop and hemoclip: a prospective, randomized study. *Surgical Endoscopy*. 2009;23(12):2732-2737. <https://doi.org/10.1007/s00464-009-0478-3>
7. Cariani G, Di Marco M, Roda E. Endoloop-assisted polypectomy for large pedunculated colorectal polyps. *Surgical Endoscopy*. 2007;21(9):1676-1677. <https://doi.org/10.1007/s00464-007-9426-2>

Поступила 31.01.2023

Received 31.01.2023

Принята к печати 15.02.2023

Accepted 15.02.2023

Результаты восстановления каркаса грудной стенки после обширных резекций

© М.С. РУДЕНКО^{1,2}, С.Ю. ПУШКИН³, М.И. МАГДАЛЯНОВА¹, Р.О. КАМЕНЕВ¹, А.П. ЕЛИСЕЕВА¹, Д.А. ГУСЕВ¹

¹ГАУЗ СО «Свердловский областной онкологический диспансер», Екатеринбург, Россия;

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Россия;

³ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия

Резюме

Цель работы. Проанализировать результаты лечения пациентов с пострезекционными дефектами грудной стенки с использованием различных способов ее восстановления.

Материал и методы. Исследование основано на результатах хирургического лечения 41 пациента в возрасте от 22 до 73 лет, которым было выполнено восстановление каркаса грудной стенки местными тканями и синтетическим материалом. У 12 (29,3±7,11%) пациентов была саркома, у 9 (21,9±5,88%) — немелкоклеточный рак легкого (НМРЛ) с инвазией в структуру грудной клетки, у 9 (21,9±5,88%) — метастатическое поражение, у 8 (19,5±6,19%) — доброкачественные образования, у 2 (4,8±3,36%) — злокачественные образования молочной железы с инвазией в грудную стенку, у 1 (2,4±2,41%) — десмоидная опухоль. У 7 больных установили T3N0M0, у 1 — T3N2M0, у 1 — T2N0M1b (oss). Среди случаев НМРЛ с инвазией в грудную стенку опухоль была верифицирована как плоскоклеточный рак у 4 (44,4±16,56%) пациентов, аденокарцинома у 4 (44,4±16,56%), нейроэндокринная опухоль у 1 (11,2±10,48%). Представлены этапы операции.

Результаты. Проанализированы результаты лечения у 41 пациента. Оценку проводили с использованием клинических методов. У 5 (12,2%) больных отмечены серома, гемоторакс, торакоплевральный свищ, подкожная эмфизема и асистолия, приведшая к летальному исходу. Осложнений, связанных с парадоксальным дыханием, не было.

Выводы. Точная морфологическая верификация перед началом лечения помогает наиболее четко определить последовательность этапов комбинированного лечения образований грудной стенки. После обширной резекции грудной стенки необходим этап реконструкции дефекта с применением как собственных тканей, так и синтетических материалов. Необходима мультидисциплинарная хирургическая команда, включающая хирургов торакального и реконструктивно-пластического профиля.

Ключевые слова: реконструкция грудной клетки, резекция грудины, резекция ребер, замещение пострезекционных дефектов, опухоль грудной стенки.

Информация об авторах:

Руденко М.С. — <https://orcid.org/0000-0003-0355-807X>

Пушкин С.Ю. — <https://orcid.org/0000-0003-2206-6679>

Магдальянова М.И. — <https://orcid.org/0000-0002-4056-2775>

Каменев Р.О. — <https://orcid.org/0000-0002-3063-3322>

Елисеева А.П. — <https://orcid.org/0000-0003-1441-4397>

Гусев Д.А. — <https://orcid.org/0000-0002-1410-6653>

Автор, ответственный за переписку: Пушкин С.Ю. — e-mail: serpushkin@mail.ru

Как цитировать:

Руденко М.С., Пушкин С.Ю., Магдальянова М.И., Каменев Р.О., Елисеева А.П., Гусев Д.А. Результаты восстановления каркаса грудной стенки после обширных резекций. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;10:60–70. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310160>

Chest wall repair after extensive resections

© M.S. RUDENKO^{1,2}, S.Yu. PUSHKIN³, M.I. MAGDALYANOVA¹, R.O. KAMENEV¹, A.P. ELISEEVA¹, D.A. GUSEV¹

¹Sverdlovsk Regional Oncology Dispensary, Ekaterinburg, Russia;

²Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia;

³Samara State Medical University, Samara, Russia

Abstract

Objective. To analyze the outcomes after different methods of post-resection chest wall defect reconstruction.

Material and methods. The study included 41 patients aged 22–73 years who underwent chest wall repair with local tissues and synthetic materials. Twelve (29.3±7.1%) patients had sarcoma, 9 (21.9±5.9%) — non-small cell lung cancer (NSCLC) with invasion of the chest, 9 (21.9±5.9%) — metastatic lesions, 8 (19.5±6.2%) — benign tumors, 2 (4.8±3.4%) — breast cancer with invasion of the chest wall, 1 (2.4±2.4%) — desmoid tumor. Seven patients were diagnosed with T3N0M0, 1 — T3N2M0, 1 — T2N0M1b

(oss). Among patients with NSCLC with invasion into the chest wall, squamous cell cancer was verified in 4 (44.4±16.6%) patients, adenocarcinoma — in 4 (44.4±16.6%), neuroendocrine tumor — in 1 (11.2±10.5%) patient. Stages of surgeries are presented.

Results. We analyzed treatment outcomes in 41 patients. Five (12.2%) patients had seroma, hemothorax, thoracopleural fistula, subcutaneous emphysema and fatal asystole. There were no postoperative complications associated with paradoxical breathing.

Conclusion. Accurate morphological verification prior to treatment is valuable to determine the stages of combined treatment of chest wall tumors. Chest wall defect closure with own tissues and synthetic materials is necessary after extensive resections. A multidisciplinary approach involving thoracic and plastic surgeons is needed.

Keywords: chest reconstruction, postresection defect replacement, sternum resection, rib resection, chest wall tumor.

Information about the authors:

Rudenko M.S. — <https://orcid.org/0000-0003-0355-807X>

Pushkin S.Yu. — <https://orcid.org/0000-0003-2206-6679>

Magdalyanova M.I. — <https://orcid.org/0000-0002-4056-2775>

Kamenev R.O. — <https://orcid.org/0000-0002-3063-3322>

Eliseeva A.P. — <https://orcid.org/0000-0003-1441-4397>

Gusev D.A. — <https://orcid.org/0000-0002-1410-6653>

Corresponding author: Pushkin S.Y. — e-mail: serpushkin@mail.ru

To cite this article:

Rudenko MS, Pushkin SYu, Magdalyanova MI, Kamenev RO, Eliseeva AP, Gusev DA. Chest wall repair after extensive resections. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:60–70. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310160>

Введение

Первичные опухоли грудной стенки составляют около 5% всех опухолей органов и структур грудной клетки и 1–2% всех первичных опухолей. Поражение грудины составляет около 3,1%, новообразования ребер и ключицы — 10,1% от общего числа больных опухолями костей всех локализаций [1]. Встречается вторичное поражение грудной стенки вследствие прорастания ее опухолью при раке легкого, молочной железы, лимфоме или метастазировании рака почки, предстательной, щитовидной желез [2–6]. При наличии резектабельных опухолей грудной стенки стандартным является комбинированное лечение. Однако, несмотря на успехи химио- и лучевой терапии, хирургическое вмешательство продолжает занимать основное место [2, 7–10].

Впервые операцию по поводу опухоли грудной стенки с поражением нескольких ребер выполнил в 1778 г. Osias Aimar [11]. В XIX–XX вв. Le Chevalier Richerand, B. Holden [12], F. Parham [13] описали свои варианты прикрытия дефекта грудной стенки. В последующем появились первые протезы ребер из металла, эндопротезы из полипропилена, марлекса, биоинертные синтетические материалы [12, 14, 15]. Но только в 1960–70-х годах была заложена основа современных методов лечения опухолей грудной стенки [16].

При радикальном удалении местно-распространенных опухолей возникают сложные пострезекционные дефекты, сопровождающиеся функционально-косметическими нарушениями. В случае образования обширных дефектов реберного каркаса свыше 100 см² требуется выполнение реконструктивного вмешательства из-за развития нарушений системы

внешнего дыхания и кровообращения [15]. Это обуславливает необходимость надежного устранения дефекта, включая герметизацию плевральной полости, восстановление каркасности грудной клетки, сохранение ее физиологического объема, предотвращение парадоксального дыхания и восстановление покровных тканей [1, 2, 7, 10–12]. Реконструкция грудной стенки может быть сложной и включать синтетические сетки, биопротезные материалы, стержни из нержавеющей стали, титановые конструкции и многое другое [2, 13, 19–24]. Однако наиболее часто используемыми являются местные ткани, сетчатые материалы и имплантаты [25].

Внедрение новых методов реконструкции лоскутов, совершенствование интенсивной терапии и реабилитации позволили выполнять более обширные резекции и реконструкции [17, 18]. Однако на сегодняшний день нет единых требований к материалу для стабилизации грудной стенки и универсального способа восстановления костного каркаса. Ни один из применяемых способов лечения, а также их сочетания не являются универсальными, и требуются дальнейшие разработки в данном направлении.

Цель исследования — проанализировать результаты лечения пациентов с пострезекционными дефектами грудной стенки с использованием различных способов ее восстановления.

Материал и методы

С 2017 по 2022 г. в Свердловском областном онкологическом диспансере прооперирован 41 пациент с заболеваниями грудной стенки и вовлечением ее костно-хрящевых структур. Средний возраст па-

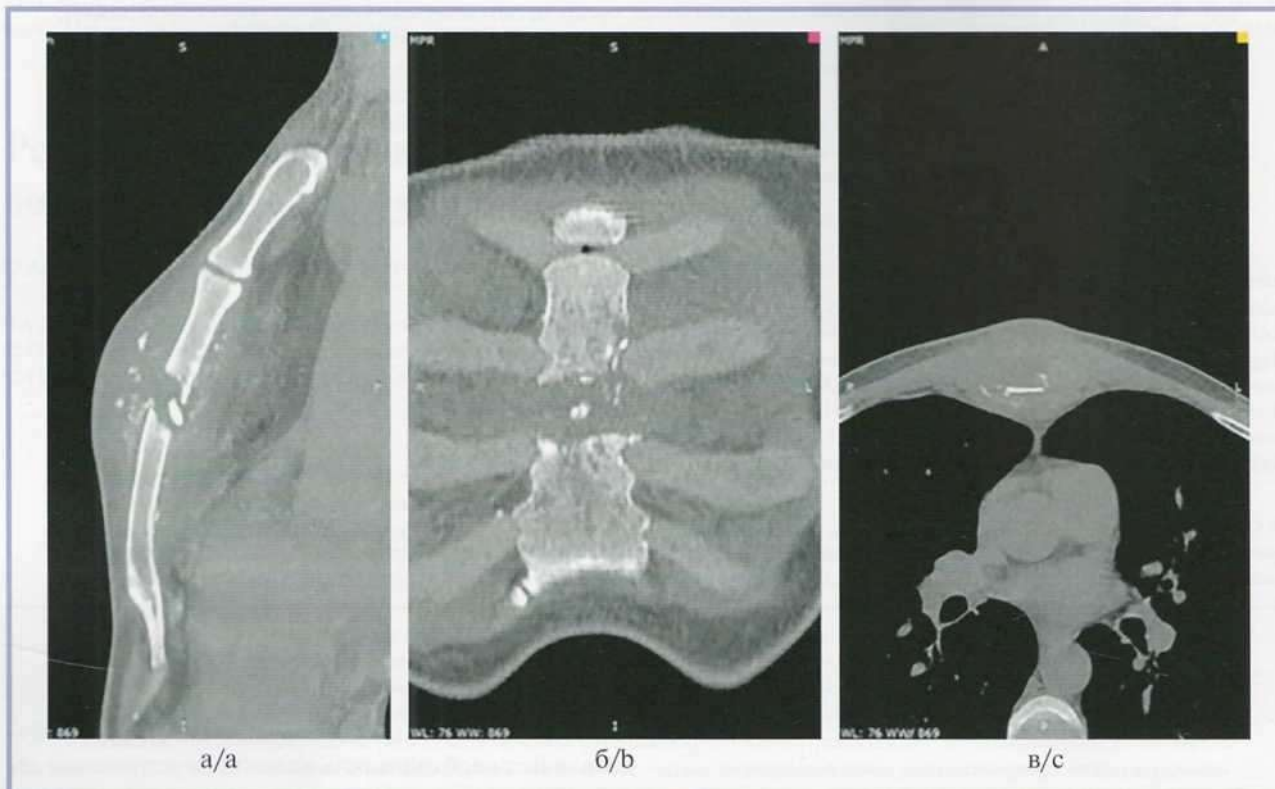


Рис. 1. МСКТ-изображение литического очага тела грудины (метастаз рака почки): в боковом (а), горизонтальном (б) и вертикальном (в) срезах.

Fig. 1. CT scan of kidney cancer metastasis: a) sagittal scan, b) coronal scan, c) axial scan.

циентов $58,8 \pm 3,02$ года; 95% ДИ [51,97—65,63] (от 22 до 73 лет). Мужчин было 24 ($58,5 \pm 7,69\%$), женщин — 17 ($41,5 \pm 7,69\%$). Был рассчитан критерий Пирсона (χ^2 , p -уровень значимости) для подтверждения однородности анализируемой группы пациентов ($\chi^2=2,39$, $p=0,122$). По величине критерия Пирсона и уровню значимости различий между числом мужчин и женщин в выборке нет.

Средняя длительность госпитализации составила 13,0 (от 12,0 до 14,0) койко-дней. Всем пациентам перед операцией проводили полное обследование с обязательным включением компьютерной томографии органов грудной клетки с внутривенным контрастным усилением и создание 3D-модели для планирования резекционного и реконструктивного этапа операции (рис. 1, 2).

При подозрении на вовлечение в опухолевый конгломерат крупных сосудов и нервных структур обязательно дополняли обследование магнитно-резонансной томографией. Точное определение распространенности опухоли как по костным структурам, так и интраторакально позволяет спланировать объем резекции грудного каркаса, мягких тканей, органов средостения, легких, а также определить необходимый вариант реконструкции пострезекционного дефекта.

Распределение пациентов по заболеваниям и морфологическим вариантам представлено в табл. 1.

Большинство составили пациенты с саркомой ($29,3 \pm 7,11\%$), НМРЛ с инвазией в структуры грудной клетки ($21,9 \pm 5,88\%$) и метастатическим поражением ($21,9 \pm 5,88\%$). У 7 больных установили T3N0M0,



Рис. 2. 3D-реконструкция МСКТ-изображения литического очага тела грудины (метастаз рака почки). Преоперационное планирование.

Fig. 2. 3D CT of kidney cancer metastasis. Preoperative planning.

Таблица 1. Распределение пациентов по заболеваниям и морфологическим вариантам
Table 1. Distribution of patients by diseases and morphological variants

Морфологический тип опухоли	Число больных	
	абс.	%
Саркома (хондросаркома, остеосаркома, саркома мягких тканей), в том числе радиационно-индуцированная после дистанционной лучевой терапии при лечении рака молочной железы (1)	12	29,3±7,11*
Немелкоклеточный рак легкого с инвазией в грудную стенку, в том числе рак Панкоста (2)	9	21,9±5,88*
Метастазы злокачественных опухолей различного происхождения и локализации (рака почки, саркомы мягких тканей, рака дна полости рта и др.)	9	21,9±5,88*
Доброкачественные образования	8	19,5±6,19*
Злокачественные образования молочной железы с инвазией в грудную стенку	2	4,8±3,36*
Десмоидная опухоль	1	2,4±2,41*
Всего	41	100

Примечание: * — 3% погрешность показателя структуры.

у 1 — T3N2M0, у 1 — T2N0M1b (oss). Среди случаев НМРЛ с инвазией в грудную стенку опухоль была верифицирована как плоскоклеточный рак у 4 (44,4±16,56%) пациентов, аденокарцинома у 4 (44,4±16,56%), нейроэндокринная опухоль у 1 (11,2±10,48%).

Разделение пациентов по локализации образовавшегося дефекта проводили на четыре группы:

- 1) передние, в том числе с вовлечением грудины, когда дефект распространяется на грудину и ребра до среднеключичной линии, — 12 (29,3±7,11%) пациента;
- 2) переднебоковые — от парастеральной до среднеключичной линии — 11 (26,8±6,92%);
- 3) боковые — от среднеключичной до задней подмышечной линии — 10 (24,4±6,71%);
- 4) задние — от задней подмышечной до паравертебральной линии — 8 (19,5±6,19%), в эту же группу вошли 2 (4,8±3,36%) пациента с опухолью Панкоста, поскольку им выполняли резекцию задних отрезков ребер либо экзартикуляцию ребер с резекцией тел позвонков.

С целью восстановления каркаса грудной клетки и биомеханики дыхания, а также пластики образующегося дефекта грудной стенки мы применяли различные материалы. В табл. 2 представлены виды хирургических вмешательств и варианты закрытия пострезекционных дефектов грудной стенки с проведением статистической оценки значимости различий между вариантами реконструкции дефектов грудной стенки при каждом виде хирургических вмешательств.

При сравнении видов операции при комбинированных резекциях легкого по поводу НМРЛ в группах, в которых выполнялась реконструкция грудной клетки без пластики и с использованием местных тканей, местными тканями и с применением полипропиленовых материалов (полипропиленовая сетка (ППС) и полипропиленовая пластина (ПП)); при выполнении всех видов операции при комбинированных ампутациях молочной железы, при ком-

бинированных резекциях костных структур грудной стенки, при резекции структур грудной стенки с реконструкцией грудной стенки местными тканями и ППС, ПП статистически значимых различий не выявлено.

На хирургическом этапе лечения при выполнении иссечения опухоли у 21 (51,2±7,81%) пациента было удалено 1 ребро, у 12 (29,3±7,11%) — 2, у 8 (19,5±6,19%) — 3 и более. Длина дефекта составила 95,00±12,58 см; 95% доверительный интервал (95% ДИ) [66,54—123,47], высота дефекта — 80,0±14,91 см; 95% ДИ [46,28—113,72]. Площадь пострезекционного грудино-реберно-хрящевого дефекта варьировала от 18 до 256 см² (в среднем — 94,8±28,68 см²); 95% ДИ [29,92—159,68]. При закрытии пострезекционного дефекта по передней поверхности грудной клетки у 3 пациентов была применена ППС, у 5 — ПП; по боковой поверхности у 3 пациентов была применена ППС, у 2 — ПП. У 3 больных применение ППС сочеталось с миопластикой, у 3 — применение ПП сочеталось с пластикой торакодорзальным лоскутом на сосудистой ножке (ТДЛ).

В зависимости от количества резецированных ребер применение пластического материала представлено в табл. 3.

При резекции 2 ребер наиболее часто применялись миопластика (41,7±14,23%) и ППС (33,3±13,61%), а 3 ребер и более — ПП (62,5±17,12%).

При необходимости закрытия дефекта мышечным лоскутом использовали различные техники выделения зубчатой, большой и малой грудных, широчайшей мышц. При образовании обширного сквозного костно-мышечно-кожного дефекта применяли пластику ТДЛ (рис. 3, 4).

Пластику синтетическими протезами применяли при прогнозируемом нарушении каркасности грудной стенки, риске развития нарушения дыхания. В качестве материала использовали жесткие полимерные пластины, состав которых на 90% со-

Таблица 2. Распределение пациентов по видам хирургических вмешательств и вариантам реконструкции дефектов грудной стенки
Table 2. Surgical interventions and variants of chest wall defect reconstruction

Вид операции	Реконструкция грудной стенки				Количество осложнений	Число пациентов
	без пластики (1)	миопластика, пластика диафрагмой, местными тканями (2)	протезирование полипропиленовой сеткой (ППС) (3)	протезирование полимерной пластиной (ПП) (4)		
Комбинированные резекции легкого по поводу НМРЛ	6 (66,67±15,71%)	2 (22,22±13,86%)	1 (11,11±10,48%)	0	3 (33,33±15,71%)	9 (21,9±6,46%)
Оценка значимости различий	$p(1,2)=0,077$ $p(1,3)=0,025$ $p(1,4)=0,005$	$p(2,1)=0,077$ $p(2,3)=0,5$ $p(2,4)=0,235$	$p(3,1)=0,025$ $p(3,2)=0,5$ $p(3,4)=0,5$	$p(4,1)=0,005$ $p(4,2)=0,235$ $p(4,3)=0,5$	$p=0,174$	
Комбинированные ампутации МЖ	0	1 (50,0±35,36%)	0	1 (50,0±35,36%)	1 (50,0±35,36%)	2 (4,8±3,36%)
Оценка значимости различий	$p(1,2)=0,5$ $p(1,4)=0,5$	$p(2,1)=0,5$ $p(2,3)=0,5$ $p(2,4)=0,83$	$p(3,2)=0,5$ $p(3,4)=0,5$	$p(4,1)=0,5$ $p(4,2)=0,83$ $p(4,3)=0,5$	$p=0,5$	
Резекции костных структур грудной стенки	13 (50,0±9,81%)	4 (15,38±7,08%)	3 (11,54±6,27%)	5 (19,23±7,73%)	1 (3,85±3,77%)	26 (63,4±7,52%)
Оценка значимости различий (χ^2 ; p)	$\chi^2_{(1,2)}=5,59$ $p=0,018$ $\chi^2_{(1,3)}=7,31$ $p=0,007$ $\chi^2_{(1,4)}=4,16$ $p=0,041$	$\chi^2_{(2,1)}=5,59$ $p=0,018$ $\chi^2_{(2,3)}=0,00$ $p=1,000$ $\chi^2_{(2,4)}=0,00$ $p=1,000$	$\chi^2_{(3,1)}=7,31$ $p=0,007$ $\chi^2_{(3,2)}=0,00$ $p=1,000$ $\chi^2_{(3,4)}=0,15$ $p=0,701$	$\chi^2_{(4,1)}=4,16$ $p=0,041$ $\chi^2_{(4,2)}=0,00$ $p=1,000$ $\chi^2_{(4,3)}=0,15$ $p=0,701$	$\chi^2_{(1,2)}=40,69$ $p=0,00001$	
Резекции костных структур грудной стенки комбинированные	0	1 (25,0±21,65%)	1 (25,0±21,65%)	2 (50,0±25,0%)	0	4 (9,8±4,63%)
Оценка значимости различий	$p(1,2)=0,5$ $p(1,3)=0,5$ $p(1,4)=0,21$	$p(2,1)=0,5$ $p(2,3)=0,79$ $p(2,4)=0,5$	$p(3,1)=0,5$ $p(3,2)=0,79$ $p(3,4)=0,5$	$p(4,1)=0,21$ $p(4,2)=0,5$ $p(4,3)=0,5$	$p=0,0143$	
Всего	20 (48,8±7,81%)	8 (19,5±6,19%)	6 (14,6±5,52%)	7 (17,1±5,88%)	5 (12,2±5,11%)	41 (100%)
Оценка значимости различий (χ^2 ; p)	$\chi^2_{(1,2)}=6,56$ $p=0,011$ $\chi^2_{(1,3)}=9,52$ $p=0,002$ $\chi^2_{(1,4)}=7,95$ $p=0,005$	$\chi^2_{(2,1)}=6,56$ $p=0,011$ $\chi^2_{(2,3)}=0,09$ $p=0,769$ $\chi^2_{(2,4)}=0,00$ $p=1,000$	$\chi^2_{(3,1)}=9,52$ $p=0,002$ $\chi^2_{(3,2)}=0,09$ $p=0,769$ $\chi^2_{(3,4)}=0,00$ $p=1,000$	$\chi^2_{(4,1)}=7,95$ $p=0,005$ $\chi^2_{(4,2)}=0,00$ $p=1,000$ $\chi^2_{(4,3)}=0,00$ $p=1,000$	$\chi^2_{(1,2)}=43,9$ $p=0,00001$	

Примечание. Оценка значимости различий проведена с использованием точного критерия Фишера (p) и критерия Пирсона с поправкой Йетса (χ^2). При $p < 0,05$ — различия между группами значимы, при $p > 0,05$ — различия между группами незначимы.

Таблица 3. Соотношение применяемого пластического материала в зависимости от количества резецированных ребер
Table 3. Plastic material depending on the number of ribs scheduled for resection

Количество ребер		Вариант пластики		Общее число больных	
		абс	%	абс	%
1	ППС	2	9,5±6,41	21	51,2±7,81
	Без пластики	19	90,5±6,41		
2	Миопластика	5	41,7±14,23	12	29,3±7,11
	ППС	4	33,3±13,61		
	ПП	2	16,7±10,76		
	Без пластики	1	8,3±11,69		
3 и более	Миопластика	3	37,5±17,12	8	19,5±6,19
	ПП	5	62,5±17,12		
Всего		41		41	100



Рис. 3. Пациент А. Диагноз: Остеосаркома передней грудной стенки.

Fig. 3. Patient A. Osteosarcoma of anterior chest wall.



Рис. 4. Пациент А. Диагноз: остеосаркома передней грудной стенки. Состояние после операции: резекция грудины, пластика ТДА.

Fig. 4. Patient A. Osteosarcoma of anterior chest wall. Image after surgery: resection of sternum and defect closure by thoracodorsal flap.

стоит из полипропиленовых полимерных волокон и на 10% — полиэстеровых. Фиксацию пластины к реберным отрезкам и/или грудине осуществляли лавсановой нитью. Отверстия для лигатур сверлили электродрелью сверлом 2 мм. Размер и форму пластины формировали непосредственно на операционном столе после удаления опухоли и визуализации образовавшегося дефекта. Формирование пластины под образовавшийся дефект и разметку осуществляли с помощью перманентного стерильного маркера и специальных ножниц, рекомендуемых производителем синтетического материала. Форма эндопротеза зависела от локализации и размера костного дефекта. Так, при резекции тела грудины и передних участков ребер образованный костный дефект замещали «целой» пластиной (рис. 5), а при удалении переднебоковых участков нескольких ребер использовали «искусственные» ребра, смоделированные из подобной пластины (рис. 6).

Недостаток париетальной плевры, образующийся при удалении опухоли, восстанавливали участком ксеноперикарда. Для предотвращения развития легочной грыжи, восстановления диафрагмы и брюшной стенки применяли полипропиленовую сетку, которую фиксировали к мягким тканям отдельными швами нерассасывающимся шовным материалом.



Рис. 5. Интраоперационное фото пациента Р. Диагноз: метастаз рака почки в грудину. Этап фиксации «целой» пластины к отрезкам ребер.

Fig. 5. Intraoperative image (patient R. with kidney cancer metastasis in the sternum). Fixation of the «whole» plate to the rib segments.



Рис. 6. Интраоперационное фото пациентки М. Диагноз: радиоиндуцированная саркома грудной стенки. Этап фиксации «искусственных» ребер к отрезкам ребер и грудине. *Fig. 6.* Intraoperative image (patient M. with radiation-induced sarcoma of the chest wall). Fixation of artificial ribs.

В раннем послеоперационном периоде проводили общеклиническое, ультразвуковое и рентгенологическое обследование органов грудной клетки для выявления возможных осложнений.

Статистическую обработку проводили с использованием прикладного программного пакета SPSS 26.

Для проверки нормальности распределения количественных признаков в группах сравнения использовали критерии Колмогорова—Смирнова, Шапиро—Уилка. Для количественных признаков производили оценку средних арифметических и стандартных ошибок среднего ($M \pm m$), а также медианы и 25% и 75% перцентилей.

Для показателей структуры, выраженных в процентах, проводился расчет процентной погрешности. При расчете количественных показателей (средний возраст) были рассчитаны границы 95% ДИ.

Анализ качественных показателей проводился через исследование их частот посредством таблиц сопряженности с использованием критерия согласия χ^2 (критерия Пирсона). При работе с малыми выборками применялся точный критерий Фишера (p).

Результаты

При удалении новообразований и замещения дефекта грудной стенки у 41 пациента во всех случаях придерживались основных принципов радикальности при онкологических операциях и принципов пластической хирургии. Для реконструкции грудной стенки

использовали как изолированное применение синтетических эндопротезов, так и в сочетании с пластикой местными тканями.

В послеоперационном периоде мы не наблюдали осложнений, связанных с парадоксальным дыханием и другими дыхательными нарушениями. Самым частым осложнением было образование сером как местной реакции на инородное тело (полипропиленовые материалы) — 3.

Зависимость количества развившихся осложнений от локализации дефекта и применяемого пластического материала представлена в табл. 4.

Статистически значимой зависимости количества развившихся осложнений от локализации дефекта и применяемого пластического материала выявлено не было. При закрытии переднего и переднебокового дефектов было 2 осложнения при применении ПП в сочетании с миопластикой: подкожная эмфизема купировалась самостоятельно, серома была ликвидирована с помощью пункций. После закрытия бокового дефекта без использования пластики в 1 случае сформировался торакоплевральный свищ, который потребовал повторного хирургического вмешательства для его закрытия. Гемоторакс образовался в 1 случае после закрытия заднего дефекта без пластики, произведены гемостаз, санация, удаление гемоторакса. У 1 больного раком Панкоста после химиолучевого лечения интраоперационно развилась асистолия, связанная с кардиотоксичностью неоадьювантной терапии и обширностью хирургического вмешательства, приведшая к развитию острой сердечной недостаточности и летальному исходу.

Обсуждение

По данным отечественных и зарубежных авторов, занимающихся хирургией грудной клетки, нет алгоритма для восстановления каркаса. В основном авторы описывают собственные методы или новые материалы, применяемые в оригинальных методиках [1, 3, 16, 18]. Ряд авторов показаниями к реконструкции считают резекцию 4 ребер, образующиеся дефекты ≥ 5 см, а также переднюю реберную и грудинную резекцию. Это особенно верно для резекций грудной стенки во всю толщину. Резекции под грудными мышцами, по их мнению, не требуют реконструкции. То же самое относится и к подлопаточным резекциям, если только не существует риска захвата лопатки в дефект при приведении плеча из отведенного положения [8].

По данным других авторов, имеет смысл замещать небольшие дефекты переднебоковых отделов грудной стенки мышечными лоскутами, поскольку, если дефект не будет прикрыт лоскутом, то возможно провисание тканей, очень заметное для пациента [1]. Ликвидация дефектов реберного каркаса, обра-

Таблица 4. Зависимость количества развившихся осложнений от локализации дефекта и применяемого пластического материала
Table 4. Complications depending on chest wall defect localization and plastic material

Локализация дефекта	Виды осложнений	Количество осложнений	Число больных	Зависимость количества осложнений от применяемого пластического материала (p)	
Передние (1)	Без пластики (а)		0	3	$P_{(a-3)}=0,4762$ $P_{(a-4)}=0,4211$
	Миопластика, пластика диафрагмой, местными тканями (b)		0	1	$P_{(a-4)}=0,4000$
	ППС (с)	Изолированная	0	2	—
		В сочетании с миопластикой			—
	ПП (d)	Изолированная	0	4	—
	В сочетании с миопластикой	П/к эмфизема	1	2	$P_{(d-1)}=0,7391$ $P_{(d-3)}=0,5455$ $P_{(d-3)}=0,6000$
Всего	1	1	12	$p_{(1-2)}=0,7391$ $p_{(1-3)}=0,7143$ $p_{(1-4)}=0,3439$	
Оценка зависимости количества осложнений от локализации дефекта ($\chi^2; p$)			$\chi^2_{1-2}=0,46; p=0,499$ $\chi^2_{1-3}=0,37; p=0,542$ $\chi^2_{1-4}=0,15; p=0,701$		
Переднебоковые (2)	Без пластики (а)		0	5	$P_{(b-3)}=0,4762$ $P_{(b-4)}=0,4211$
	миопластика, пластика диафрагмой, местными тканями (b)		0	3	$P_{(c-1)}=0,4545$ $P_{(c-2)}=0,4762$ $P_{(c-4)}=0,7059$
	ППС (с)	Изолированная	0	1	—
		В сочетании с миопластикой	0	1	—
	ПП (d)	Изолированная	0	0	—
	В сочетании с миопластикой	Инфицированная серома	1	1	$P_{(d-1)}=0,4000$ $P_{(d-2)}=0,4211$ $P_{(d-3)}=0,7059$
Всего	1	1	11	$p_{(2-1)}=0,7391$ $p_{(2-3)}=0,7381$ $p_{(2-4)}=0,3756$	
Оценка зависимости количества осложнений от локализации дефекта ($\chi^2; p$)			$\chi^2_{2-1}=0,46; p=0,499$ $\chi^2_{2-3}=0,45; p=0,501$ $\chi^2_{2-4}=0,09; p=0,763$		

Окончание таблицы см. на след. странице

Таблица 4. Зависимость количества развившихся осложнений от локализации дефекта и применяемого пластического материала. (Окончание)
 Table 4. Complications depending on chest wall defect localization and plastic material. (Ending)

Локализация дефекта	Виды осложнений	Количество осложнений	Число больных	Зависимость количества осложнений от применяемого пластического материала (p)	
Боковые (3)	Без пластики (а)	Торакоплевральный свищ	1	6	$P_{(a-1)}=0,4545$ $P_{(a-4)}=0,4000$
	Миопластика, пластика диафрагмой, местными тканями (b)			2	$P_{(b-4)}=0,444$
		ППС (с)	Изолированная	0	1
		В сочетании с миопластикой	0	0	—
	ПП (d)	Изолированная	0	1	—
		В сочетании с миопластикой	0	0	$P_{(d-1)}=0,5455$ $P_{(d-2)}=0,5238$
Всего		1	10	$P_{(3-1)}=0,7143$ $P_{(3-2)}=0,7381$ $P_{(3-4)}=0,4118$	
Оценка зависимости количества осложнений от локализации дефекта (p)			$p_{3-1}=0,714$ $p_{3-2}=0,738$ $p_{3-4}=0,412$		
Задние (рак Панкоста) (4)	Без пластики (а)	Интраопер. Асистолия	1	7	$P_{(a-3)}=0,4545$ $P_{(a-4)}=0,4000$
	миопластика, пластика диафрагмой, местными тканями (b)	Гемоторакс	1	1	$P_{(b-1)}=0,4000$ $P_{(b-2)}=0,4211$ $P_{(b-3)}=0,444$
		ППС (с)	Изолированная	0	0
		В сочетании с миопластикой	0	0	—
	ПП (d)	Изолированная	0	0	—
		В сочетании с миопластикой	0	0	$P_{(d-1)}=0,6000$ $P_{(d-2)}=0,5789$
Всего		2	8	$P_{(4-1)}=0,3439$ $P_{(4-2)}=0,3756$ $P_{(4-3)}=0,4118$	
Оценка зависимости количества осложнений от локализации дефекта (p)			$p_{4-1}=0,344$ $p_{4-2}=0,376$ $p_{4-3}=0,412$		
Итого		5	41		

Примечание. Оценка значимости различий проведена с использованием точного критерия Фишера (p) и критерия Пирсона с поправкой Йетса (χ^2*).

зующихся при резекции более 3 ребер на переднебоковой стенке или превышающих 100 см² на боковой или подлопаточной области, необходима для предотвращения сердечно-легочных нарушений [26]. В то же время при резекции задних отделов грудной стенки, в частности I, II, III и IV ребер, такие пациенты не нуждаются в реконструкции грудной стенки благодаря лопатке, которая придает необходимую стабильность грудной стенке [9]. Однако ни одно исследование не продемонстрировало явного преимущества одного конкретного типа протеза перед другим. Совсем недавно внедрение биопротезных матриц предоставило еще одну альтернативу традиционным материалам для реконструкции грудной стенки, но конкретных показаний для использования этих материалов до сих пор не определено [10].

Также нет четкой классификации образующихся дефектов по форме, размерам и локализации. Так, например, передний реберно-грудинный дефект при резекции грудины и 2 передних ребер может создать фатальные осложнения для пациента. И, напротив, резекция обширного участка грудной стенки задней локализации не представляет особых проблем. По нашему мнению, имеет значение не только «передне-задне-боковая» локализация, но и «верхне-средне-нижняя». По нашему опыту, аллопластика необходима при пластике дефектов, образующихся при резекции грудины, передних отрезков II–V ребер, боковых отрезков III–VI ребер, реберной дуги. Дефекты грудной стенки, образующиеся при удалении верхних I–II ребер, не требуют никакой пластики из-за наличия мощного костно-мышечного каркаса. По той же причине нами не применяется пластика при резекции задних отрезков ребер любого уровня. Особое место занимают дефекты после резекции «нижних» ребер в области купола диафрагмы, так как при данной локализации нами применяется пластика диафрагмой, заключающаяся в креплении последней к верхнему ребру.

Немаловажное значение в предоперационном планировании пластики имеют также анатомические особенности конкретного пациента. Необходи-

мо уделять внимание не только конституционному типу пациента, высоте стояния куполов диафрагмы, стороне поражения и размерам грудной клетки, но и строению последней, в том числе соотношению переднезаднего размера к поперечному, ширине межреберных промежутков. Успех радикального удаления опухоли грудной стенки зависит и от уверенности хирурга в том, что дефект, который образуется после удаления образования, можно будет восстановить безопасно для пациента. Иначе оперирующий врач будет «экономить» ткани на отступах, опасаясь оставить дефект больше, чем возможно будет восстановить. Учитывая все вышесказанное, планирование хирургического лечения пациентов должно происходить с учетом наличия материалов и технологий, опыта клиники и личного опыта хирурга.

Заключение

Таким образом, точная морфологическая верификация диагноза перед началом лечения помогает наиболее четко определить последовательность этапов комбинированного лечения образований грудной стенки.

После обширной резекции грудной стенки необходим этап реконструкции дефекта с применением как собственных тканей, так и синтетических материалов.

Необходима мультидисциплинарная хирургическая команда, включающая хирургов торакального и реконструктивно-пластического профиля.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — М.С., С.Ю.
Сбор и обработка материала — М.С., М.И., А.П., Д.А.
Статистическая обработка — М.С., С.Ю.
Написание текста — М.С., С.Ю., Р.О.
Редактирование — С.Ю., М.С., Р.О.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Incarbone M, Pastorino U: Surgical treatment of the chest wall tumours. *World J Surg.* 2001;25:218–230. <https://doi.org/10.1007/s002680020022>
2. Давыдов М.И., Алиев М.Д., Соболевский В.А., Илюшин А.Л. Хирургическое лечение злокачественных опухолей грудной стенки. *Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН.* 2008;19:1. Davydov MI, Aliyev MD, Sobolevsky VA, Ilyushin AL. Surgical treatment of malignant tumors of chest. *Vestnik RONC im. N.N. Blohina RAMN.* 2008;19:1. (In Russ.).
3. Вишневецкий А.А., Рудаков С.С., Миланов Н.О. *Хирургия грудной стенки.* М.: Видар; 2005.
4. Тепляков В.В., Карпенко В.Ю., Илюшин А.Л., Донскова Ю.С., Собченко А.А., Долгова С.Г., Епифанова С.В., Державин В.А., Бухаров А.В., Бондарев А.В. Хирургическое лечение злокачественных опухолей грудной стенки. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2010;9:36–41. Teplyakov VV, Karpenko VYu, Ilyushin AL, Donskova YuS, Sobchenko AA, Dolgova SG, Epifanova SV, Derzhavin VA, Bukharov AV, Bondarev AV. Surgical treatment of malignant tumors of the chest wall. *Hirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2010;(9):36–41. (In Russ.).

5. Пикин О.В., Трахтенберг А.Х., Рябов А.Б., Глушко В.А., Колбанов К.И., Бармин В.В., Амралиев А.М., Вурсол Д.А. Результаты хирургического лечения больных немелкоклеточным раком легкого с прорастанием опухоли в грудную стенку. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. 2016;5(3):39-43. Pikin OV, Trakhtenberg AKh, Ryabov AB, Glushko VA, Kolbanov KI, Barmin VV, Amiraliev AM, Vursol DA. Results of surgical treatment in patients with non-small cell lung cancer with tumor ingrowth into the chest. *Onkologiya. Zhurnal im. P.A. Gertsena*. 2016;5(3):39-43. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/onkolog20165339-43>
6. Marulli G, Duranti L, Cardillo G, Luzzi L, Carbone L, Gotti G, Perisino E, Rea F, Pastorino U. Primary chest wall chondro — sarcomas: results of surgical resection and analysis of prognostic factors. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014;45(6):194-201. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu095>
7. Mesko NW, Bribriscoe AC, Raymond DP. *Surgical Management of Chest Wall Sarcoma*, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.soc.2020.06.008>
8. Ferraro P, Cugno S, Liberman M, Danino MA, Harris PG. Principles of chest wall resection and reconstruction. *Thorac Surg Clin*. 2010;20(4):465-473. <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2010.07.008>
9. Joe B, Putnam Chest wall sarcomas. RE Pollock. *Soft tissue sarcomas*, London: B.C. Decker; 2002;251.
10. Shah NR, Ayyala HS, Tran BNN, Therattil PJ, Keith JD. Outcomes in chest wall reconstruction using methyl methacrylate prostheses: a review of the literature and case series utilizing a novel approach with biologic mesh. *J Reconstr Microsurg*. 2019. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1688717>
11. Dineen JP, Boltax PS. Problems in the management of chest wall tumor. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1966;52:4:588-594.
12. Dahan M, Brouchet L, Berjaud J, et al. Surgery of chest wall tumors. *Ann Chir Plast Esthet*. 2003;48:2:93-98. [https://doi.org/10.1016/s0294-1260\(03\)00012-8](https://doi.org/10.1016/s0294-1260(03)00012-8)
13. Parham FW. *Thoracic Resection for Tumors Growing from the Bony Wall of the Chest*. Philadelphia: Dorman, Printer; 1899.
14. Тепляков В.В., Карпенко В.Ю., Илюшин А.Л., Донскова Ю.С., Собченко Л.А., Долгова С.Г., Епифанова С.В., Державин В.А., Бухаров А.В., Бондарев А.В. Хирургическое лечение злокачественных опухолей грудной стенки. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2010;(9):36-41. Terliakov VV, Karpenko VYu, Ilushin AL, Donskova JuS, Sobchenko LA, Dolgova SG, Epifanova SV, Derzhavin VA, Bukharov AV, Bondarev AV. Surgical treatment of malignant tumors of the thoracic wall. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2010;(9):36-41. (In Russ.). PMID: 21164420.
15. Иванов В.Е., Курильчик А.А., Рагулин Ю.А., Жеравин А.А., Стародубцев А.Л., Зубарев А.Л. Комплексное лечение остеосаркомы грудины с замещением сложного дефекта грудной стенки. *Сибирский онкологический журнал*. 2017;16(4):96-102. Ivanov VE, Kurilchik AA, Ragulin YA, Zheravin AA, Starodubtsev AL, Zubarev AL. Multimodality therapy for osteosarcoma of the sternum with reconstruction of complex chest wall defects. *Sibirskij onkologicheskij zhurnal*. 2017;16(4):96-102. (In Russ.). <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2017-16-4-96-102>
16. Ting V, Pribaz J. *Free flaps for chest wall reconstruction. Reconstructive Surgery of the Chest, Abdomen and Pelvis*. Ed. Evans Gregory, Marcel Dekker, 2004. <https://doi.org/10.1201/b14208-21>
17. Chang RR, Mehrara BJ, HU QY, et al. Reconstruction of complex oncologic chest wall defect: a 10-year experience. *Ann Plast Surg*. 2004;52:471-479. <https://doi.org/10.1097/01.sap.00000122653.09641.f8>
18. Losken A, Thourani VH, Carlson GW, et al. A reconstructive algorithm for plastic surgery following extensive chest wall resection. *Br J Plast Surg*. 2004;57:295-302. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2004.02.004>
19. Sanna S, Brandolini J, Pardolesi A, Argnani D, Mengozzi M, Dell'Amore A, Solli P. Materials and techniques in chest wall reconstruction: a review. *J Vis Surg*. 2017;3:95. <https://doi.org/10.21037/jovs.2017.06.10>
20. Aranda JL, Jimenez MF, Rodriguez M, Varela G. Tridimensional titanium-printed custom-made prosthesis for sternocostal reconstruction. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2015;48:92-94. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezv265>
21. Dzian A, Zivcak J, Penciak R, Hudak R. Implantation of a 3D-printed titanium sternum in a patient with a sternal tumor. *World J Surg Oncol*. 2018;16(7):1315-1318. <https://doi.org/10.1186/s12957-018-1315-8>
22. Wen X, Gao S, Feng J, Li S, Gao R, Zhang G. Chest-wall reconstruction with a customized titanium-alloy prosthesis fabricated by 3D printing and rapid prototyping. *J Cardiothorac Surg*. 2018;13(1):4. <https://doi.org/10.1186/s13019-017-0692-3>
23. Wu Y, Chen N, Xu Z, Zhang X, Liu L, Wu C, Zhang S, Song Y, Wu T, Liu H, Tang M, Wu W. Application of 3D printing technology to thoracic wall tumor resection and thoracic wall reconstruction. *J Thorac Dis*. 2018;10(12):6880-6890. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.11.109>
24. Zhang H, Zhao J, Li X, Huang L, Wang L. Necessity of pleura repair in the chest wall reconstruction with three-dimensional printed titanium implant. *J Thorac Dis*. 2020;12(5):2713-2716. <https://doi.org/10.21037/jtd.2020.04.53>
25. Топольницкий Е.Б., Шефер Н.А., Марченко Е.С., Чекалкин Т.Л., Ясенчук Ю.Ф. Резекция грудной стенки при новообразованиях с реконструкцией никелид-титановыми имплантатами. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. 2021;10(2):22-28. Topolnitsky EB, Shefer NA, Marchenko ES, Chekalkin TL, Yashenchuk YuF. Chest wall resection for neoplasms with reconstruction using titanium-nickelide implants. *Onkologiya. Zhurnal im. P.A. Gertsena*. 2021;10(2):22-28. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/onkolog20211002122>
26. Зацепин С.Т. *Костная патология взрослых*. М.: Медицина; 2001. Zacepin ST. *Kostnaja patologija vzroslyh*. М.: Medicina; 2001. (In Russ.).

Поступила 12.03.2023

Received 12.03.2023

Принята к печати 11.04.2023

Accepted 11.04.2023

Ранний предиктор несостоятельности бронхиального шва после пневмонэктомии

© В.А. ПОРХАНОВ^{1,2}, В.А. ЖИХАРЕВ^{1,2}, А.С. БУШУЕВ¹, В.С. ЗИМА¹, В.А. КОРЯЧКИН¹, М.П. ИВАНОВА⁴

¹ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского», Краснодар, Россия;

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия;

³ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия;

⁴НАО «Медицинский университет Астана», Астана, Республика Казахстан

Резюме

Одним из наиболее тяжелых осложнений после пневмонэктомии является несостоятельность швов культи главного бронха с развитием бронхоплеврального свища, что рассматривается как независимый фактор риска послеоперационной смертности. Прогнозирование данного осложнения является важным компонентом периоперационного ведения, что позволяет рекомендовать внедрение последних разработок в области экспериментальных и клинических методов индукции заживления бронхиального шва после пневмонэктомии.

Цель исследования. Выявление связи между соотношением С-реактивного белка (СРБ)/альбумина и развитием несостоятельности бронхиального шва после пневмонэктомии. Проведен ретроспективный анализ 100 пациентов, которым выполнена пневмонэктомия с расширенной лимфодиссекцией по поводу рака легкого. В зависимости от развития осложнений пациентов разделили на две группы: 1-ю — с несостоятельностью швов культи главного бронха, 2-ю — без осложнений со стороны культи главного бронха. Всем пациентам в предоперационном периоде и через 24 ч после операции определяли маркеры воспаления (СРБ и уровень сывороточного альбумина). Несостоятельность швов культи главного бронха выявлена у 20 пациентов, причем у 10 (14,7%) — после выполнения пневмонэктомии слева и у 10 (31%) — справа. Обнаружена статистически значимая взаимосвязь между уровнями СРБ и альбумина с развитием несостоятельности швов культи главного бронха после пневмонэктомии ($p < 0,05$). Составлена прогностическая формула на основе отношения уровней сывороточного СРБ и альбумина: $ПК = \text{СРБ}/\text{Альб}$, где ПК — прогностический коэффициент, СРБ — уровень С-реактивного белка (мг/л) через 24 ч после операции, Альб — уровень сывороточного альбумина (г/л) через 24 ч после операции. При $ПК > 2,6$ риск развития несостоятельности культи главного бронха после пневмонэктомии расценивается как высокий, при $ПК < 2,6$ — как низкий, с чувствительностью метода 90% и специфичностью 97,5%.

Ключевые слова: пневмонэктомия, несостоятельность бронхиального шва, С-реактивный белок, альбумин.

Информация об авторах:

Порханов В.А. — <https://orcid.org/0000-0000-0003-0572-1395>; e-mail: vladimirporhanov@mail.ru

Жихарев В.А. — <https://orcid.org/0000-0001-5147-5637>; e-mail: vasilii290873@mail.ru

Бушуев А.С. — <https://orcid.org/0000-0002-1427-4032>; e-mail: ksmukubris@mail.ru

Зима В.С. — <https://orcid.org/0009-0005-2235-3688>; e-mail: v-zima@inbox.ru

Корячкин В.А. — <https://orcid.org/0000-0002-3400-8989>; e-mail: vakoryachkin@mail.ru

Иванова М.П. — <https://orcid.org/0000-0002-7254-3421>; e-mail: imp_76@list.ru

Автор, ответственный за переписку: Жихарев В.А. — e-mail: vasilii290873@mail.ru

Как цитировать:

Порханов В.А., Жихарев В.А., Бушуев А.С., Зима В.С., Корячкин В.А., Иванова М.П. Ранний предиктор несостоятельности бронхиального шва после пневмонэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;10:71–77. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310171>

Early predictor of bronchial suture failure after pneumonectomy

© V.A. PORKHANOV^{1,2}, V.A. ZHIKHAREV^{1,2}, A.S. BUSHUEV¹, V.S. ZIMA¹, V.A. KORYACHKIN¹, M.P. IVANOVA⁴

¹Research Institution — Ochapovsky Regional Clinic Hospital No. 1, Krasnodar, Russia;

²Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia;

³St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia;

⁴Astana Medical University, Astana, Republic of Kazakhstan

Abstract

Objective. To identify the relationship between serum CRP/albumin and bronchial suture failure after pneumonectomy.

Material and methods. A retrospective analysis included 100 patients who underwent pneumonectomy with extended lymph node dissection for lung cancer. Patients were divided into 2 groups depending on postoperative complications: group 1 — bronchial stump failure, group 2 — no similar complications. In all patients, we analyzed markers of inflammation (C-reactive protein and albumin) in preoperative period and after 24 postoperative hours. Bronchial stump failure was found in 20 patients (10 patients (14.7%) after left-sided pneumonectomy and 10 (31%) patients after right-sided pneumonectomy). We found a significant relationship between serum CRP/albumin and bronchial stump failure after pneumonectomy ($p < 0.05$). A prognostic formula was based on the ratio of serum C-reactive protein and albumin: $PC = CRP/Alb$, where PC — prognostic coefficient, CRP — serum C-reactive protein (mg/l) 24 hours after surgery, Alb — serum albumin (g/l) 24 hours after surgery. $PC > 2.6$ determines high risk of bronchial stump failure after pneumonectomy, $PC < 2.6$ — low risk. Sensitivity of this method is 90%, specificity — 97.5%.

Keywords: pneumonectomy, bronchial suture failure, C-reactive protein, albumin.

Information about the authors:

Porkhanov V.A. — <https://orcid.org/0000-0000-0003-0572-1395>; e-mail: vladimirporhanov@mail.ru

Zhikharev V.A. — <https://orcid.org/0000-0001-5147-5637>; e-mail: vasilii290873@mail.ru

Bushuev A.S. — <https://orcid.org/0000-0002-1427-4032>; e-mail: ksmukubris@mail.ru

Zima V.S. — <https://orcid.org/0009-0005-2235-3688>; e-mail: v-zima@inbox.ru

Koryachkin V.A. — <https://orcid.org/0000-0002-3400-8989>; e-mail: vakoryachkin@mail.ru

Ivanova M.P. — <https://orcid.org/0000-0002-7254-3421>; e-mail: imp_76@list.ru

Corresponding author: Zhikharev V.A. — e-mail: vasilii290873@mail.ru

To cite this article:

Porkhanov VA, Zhikharev VA, Bushuev AS, Zima VS, Koryachkin VA, Ivanova MP. Early predictor of bronchial suture failure after pneumonectomy. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:71–77. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310171>

Введение

Несостоятельность швов культи главного бронха является одним из наиболее грозных осложнений в раннем послеоперационном периоде после пневмонэктомии. В мире частота данного осложнения варьирует от 2 до 30%, при этом летальность составляет 50–70% [1]. На сегодняшний день важно как можно раньше спрогнозировать и выявить развитие несостоятельности культи главного бронха, чтобы своевременно начать комплекс лечебно-профилактических мероприятий.

На данный момент для прогнозирования осложнений после хирургических вмешательств применяют либо достаточно специфичные лабораторные маркеры (proBNP, ферритин, трансферрин и др.), которые не всегда присутствуют в арсенале врача, либо расчетные формулы, учитывающие большое количество показателей, что значительно затрудняет их быстрое и рутинное применение в клинической практике. Таким образом, необходим простой, быстрый и доступный параметр прогнозирования развития осложнений со стороны бронхиального шва для раннего назначения лечения и снижения частоты возникновения несостоятельности культи главного бронха после пневмонэктомии.

Одним из наиболее доступных маркеров осложнений и неблагоприятных исходов является С-реактивный белок (СРБ), который вырабатывается в ответ на инфекцию, ишемию, травму и другие воспалительные состояния [2, 3]. Известно и то, что низкий уровень сывороточного альбумина связан с плохим

прогнозом и более высокой частотой развития осложнений [4]. Основываясь на этих знаниях, мы предположили, что отношение СРБ к альбумину можно использовать в качестве прогностического маркера развития осложнений со стороны культи главного бронха.

В последнее время соотношение СРБ/альбумин, комбинация маркеров системного воспаления и нутритивного статуса, широко изучалось в качестве независимого прогностического маркера осложнений и смертности после хирургических вмешательств у пациентов с инфекциями, злокачественными новообразованиями и другими заболеваниями [5, 6]. Однако исследований, посвященных использованию соотношения СРБ/альбумин как маркера осложнений и неблагоприятного исхода у пациентов после пневмонэктомии, в отечественной и зарубежной литературе нами обнаружено не было.

Учитывая риски, связанные с развитием несостоятельности, стратификация пациентов позволит рекомендовать внедрение последних разработок в области экспериментальных и клинических методов индукции заживления бронхиального шва после пневмонэктомии. Сочетание локальной ишемии и инфицирования культи бронха может быть основной причиной бронхоплевральной фистулы, поэтому предложено профилактическое применение ингаляций тобрамицина для защиты бронхов в первые 7 дней после операции [7, 8]. Введение низких доз стероидов за счет иммуносупрессии, улучшения микроциркуляции и уменьшения отека также способствует улучшению заживления брон-

хиального шва [9]. Перспективной в предотвращении несостоятельности бронхиального шва представляется возможность ингибирования матриксной металлопротеиназы, экспериментальные результаты которого показали положительные результаты в абдоминальной хирургии [10]. Кроме того, существуют экспериментальные исследования профилактики несостоятельности бронхиального шва в виде использования клеточной терапии, что представляет собой введение мезенхимальных стволовых клеток или моноклеарных клеток, полученных из костного мозга [11].

Таким образом, учитывая риски, связанные с развитием несостоятельности бронхиального шва, необходимы дальнейшие исследования по максимально раннему выявлению и профилактике развития этого грозного осложнения.

Цель исследования — выявление связи между соотношением СРБ/альбумин и развитием несостоятельности бронхиального шва после пневмонэктомии.

Материал и методы

В период с января 2020 г. по декабрь 2022 г. на базе ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» проведен ретроспективный анализ 100 пациентов, которым выполнена пневмонэктомия с расширенной лимфодиссекцией по поводу рака легкого. Большинство исследуемых пациентов проведена пневмонэктомия слева — 68 (68%) человек, пневмонэктомия справа выполнена у 32 (32%) пациентов.

Критерии включения в исследование:

- основное онкологическое заболевание;
- планируемая пневмонэктомия с лимфодиссекцией;
- ASA II—III;
- нормальный дооперационный уровень общего белка и альбумина.

Критерии исключения:

- пневмонэктомия без лимфодиссекции;
- тяжелые кардиологические заболевания со снижением глобальной сократимости левого желудочка;
- любой другой объем оперативного вмешательства;
- наличие пневмонии и/или эмпиемы плевры как на стороне операции, так и с противоположной стороны;
- критические инциденты в раннем послеоперационном периоде, повлекшие резкое ухудшение состояния (тромбоэмболия легочной артерии, острый инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения и др.).

В зависимости от развития осложнений пациентов разделили на две группы: 1-ю (основную), в которую вошли пациенты с несостоятельностью культи главного бронха, 2-ю (контрольную) — без осложнений со стороны культи главного бронха.

В табл. 1 представлены характеристики предоперационного статуса обследованных пациентов.

Всем пациентам в предоперационном периоде и через 24 ч после операции определяли маркеры воспаления (СРБ и уровень сывороточного альбумина).

Статистический анализ был выполнен на языке программирования Python 3.0 в Jupiter Notebook (Anaconda3) с использованием библиотек pandas, numpy, matplotlib, SciPy, PyNonpar, Scikit Learn. Для оценки количественных данных использовали критерий Манна—Уитни. Для качественной оценки статистической значимости факторов применялся метод сопряженных таблиц (χ^2). Нулевые гипотезы отвергались при p -value < 0,05.

Результаты

Несостоятельность культи главного бронха была выявлена у 20 пациентов, причем у 10 (14,7%) — после выполнения пневмонэктомии слева и у 10 (31%) — справа.

Таблица 1. Характеристика предоперационного статуса пациентов

Table 1. Preoperative characteristics of patients

Показатель	1-я группа (n=20)	2-я группа (n=80)	p-value
Возраст, годы	65 [61—68]	68 [64—71]	0,072 (Манна—Уитни)
Пол (м/ж)	20/0	77/3	0,384 (χ^2 Пирсона)
ИМТ, кг/м ²	23,4 [20,3—26,3]	23,1 [20,8—26,5]	0,682 (Манна—Уитни)
ASA (II/III)	9/11	37/43	0,481 (χ^2 Пирсона)
ХОБЛ n, (%)	7(20)	18 (22,5)	0,321 (χ^2 Пирсона)
Стадии ХСН NYHA			
I, n (%)	2 (10)	7 (8,8)	0,281 (χ^2 Пирсона)
II, n (%)	1 (5)	3 (3,75)	0,431 (χ^2 Пирсона)
Сахарный диабет, n (%)	1 (5)	3 (3,75)	0,482 (χ^2 Пирсона)

Примечание. ИМТ — индекс массы тела; ASA — американское общество анестезиологов; ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких; ХСН NYHA — хроническая сердечная недостаточность Нью-Йоркской кардиологической ассоциации.

Таблица 2. Дооперационные лабораторные показатели
Table 2. Preoperative laboratory data

Показатель	1-я группа (n=20)	2-я группа (n=80)	p-value
Лейкоциты, 10 ¹² /л	8,6 [7,2–10,8]	7,8 [6,4–9,2]	0,134 (Манна–Уитни)
СРБ, мг/л	12,5 [7,8–38,1]	8,9 [4,5–21,1]	0,072 (Манна–Уитни)
Альбумин, г/л	43,9 [38,7–45,5]	45 [42,5–47,2]	0,091 (Манна–Уитни)

Таблица 3. Послеоперационные лабораторные показатели
Table 3. Postoperative laboratory data

Показатель	1-я группа (n=20)	2-я группа (n=80)	p-value
Лейкоциты, 10 ¹² /л	16,8 [14,9–20,1]	15,1 [12,6–18,2]	0,163 (Манна–Уитни)
СРБ, мг/л	105,6 [86,2–152,3]	38 [29,1–82,3]	0,002 (Манна–Уитни)
Альбумин, г/л	35,5 [31,2–38,9]	40,1 [39–42,2]	0,049 (Манна–Уитни)

Половозрастные и антропометрические характеристики, а также соматический статус пациентов обеих групп достоверной статистической разницы не имели (p -value >0,05).

Показатели маркеров воспаления (СРБ и лейкоциты) и альбумина в дооперационном периоде представлены в табл. 2.

Показатели маркеров воспаления (СРБ и лейкоциты) и альбумина через 24 ч после операции представлены в табл. 3.

Установлена статистически значимая взаимосвязь между уровнями СРБ и альбумина с развитием несостоятельности швов культи главного бронха после пневмонэктомии (p -value <0,05).

Для интегральной оценки обоих показателей в развитии осложнений со стороны культи главного бронха первоначально проведен многофакторный линейный регрессионный анализ. Все пациенты были разбиты на тестовую и обучающую выборки. На основе формулы линейной регрессии: $y=b_0+b_1X_1+b_2X_2+b_nX_n$ и полученных коэффициентов бета (альбумин послеоперационный = (-0,0216); СРБ послеоперационный = 0,006629) и рассчитанного Intercept = 0,5691 была составлена прогностическая формула: $ПК = 0,5691 + (-0,0216 \times \text{Альб}) + (0,006629 \times \text{СРБ})$, где ПК — прогностический коэффициент, Альб — послеоперационный альбумин, СРБ — послеоперационный С-реактивный белок. При прогностическом коэффициенте, приближающемся к 1, риск развития несостоятельности увеличивается, при прогностическом коэффициенте 0 и менее риск минимальный. Чувствительность и специфичность на тестовые выборки составляли 100 и 95% соответственно. Вследствие того, что среднеквадратичная ошибка составляла 0,221, нами было решено отказаться от прогностической модели, основанной на многофакторной линейной регрессии.

На следующем этапе исследования был рассмотрен интегральный показатель предсказания развития несостоятельности швов культи главного бронха

после пневмонэктомии как отношение послеоперационного уровня С-реактивного белка к послеоперационному уровню сывороточного альбумина. Были получены убедительные доказательства того, что именно данный комплексный показатель имеет наибольшие межгрупповые различия по критерию Манна–Уитни с p -value <0,001.

На рисунке представлен график BoxPlot, графически отображающий существенные межгрупповые различия по отношению уровня СРБ к уровню сывороточного альбумина.

Составлена прогностическая формула на основе отношения уровней сывороточного СРБ и альбумина:

$$ПК = \text{СРБ} / \text{Альб},$$

где ПК — прогностический коэффициент, СРБ — уровень С-реактивного белка (мг/л) через 24 ч после операции, Альб — уровень сывороточного альбумина (г/л) через 24 ч после операции.

При $ПК > 2,6$ риск развития несостоятельности культи главного бронха после пневмонэктомии оценивается как высокий, при $ПК < 2,6$ — как низкий, с чувствительностью метода 90% и специфичностью 97,5%. *Odds Ratio* данной прогностической формулы 351 [доверительный интервал 46,3–2661,5], p -value <0,001.

Обсуждение

В настоящем исследовании изучалось прогностическое значение доступных лабораторных маркеров и оценивалась важность нескольких периоперационных лабораторных переменных как предикторов послеоперационного развития несостоятельности культи главного бронха после пневмонэктомии. Основные результаты настоящего исследования заключались в том, что бремя развития несостоятельности бронхиального шва после пневмонэктомии связано

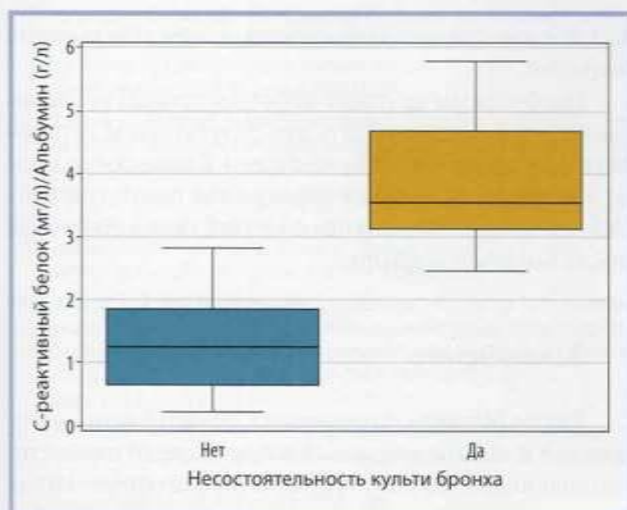


График BoxPlot зависимости несостоятельности культи бронха от соотношения СРБ (мг/л) к альбумину (г/л).
BoxPlot for relationship between bronchial suture failure and CRP (mg/L) to albumin (g/L) ratio.

с более высоким уровнем СРБ и более низким уровнем альбумина.

Развитие несостоятельности культи бронха остается наиболее тяжелым осложнением, которое может возникнуть после пневмонэктомии, приводящим к стойкой эмпиеме, аспирации жидкости из плевральной полости и пневмонии оставшегося контралатерального легкого. В последнее десятилетие значительное улучшение хирургической техники, антибиотикотерапии и послеоперационного ведения пациента привело к снижению частоты развития данного осложнения после пневмонэктомии с 28 до примерно 4%, при этом летальность составляет 50–70% [1, 12].

Патофизиология несостоятельности швов культи главного бронха многофакторна и, по данным литературы, чаще всего к факторам риска относят технические ошибки, как правило, при ручном ушивании культи бронха; неизлеченную инфекцию легких в предоперационном периоде; деваскуляризацию культи бронха после агрессивной диссекции лимфатических узлов; создание чрезмерно длинной культи бронха; проведение неадекватной химиолучевой терапии; использование стероидов и продленную искусственную вентиляцию легких в послеоперационном периоде, которые приводят к ишемическим изменениям в культе бронха [13, 14].

Ишемия и провоспалительные состояния представляют собой два тесно взаимосвязанных процесса, увеличивающих риск развития несостоятельности швов культи главного бронха после пневмонэктомии, которая является операцией высокого риска и патогенетически сопровождается выраженным операционным стрессом. Он состоит из двух компонентов: нейроэндокринного ответа на мощную афферентную

стимуляцию и воспалительной реакции как результата разрушения клеточной массы с массивным выходом цитокинов, что обязательно приводит к развитию нейтрофильного лейкоцитоза и усилению синтеза острофазных белков, в частности СРБ. Именно СРБ является реагентом острой фазы, который вырабатывается печенью и индуцируется несколькими цитокинами. Предыдущие исследования показали, что высокие уровни СРБ коррелируют с сепсисом и смертностью у пациентов в критическом состоянии [15–18].

Повышенная продукция провоспалительных цитокинов, в частности СРБ, достигает своего максимума в первые 24 ч после хирургической агрессии и поддерживается на высоком уровне в течение последующих 48–72 ч. Именно им отводят предпочтительную роль в развитии системной воспалительной реакции, которую мы можем наблюдать в раннем послеоперационном периоде [19, 20].

Сывороточный альбумин — еще один белок, вырабатываемый печенью, является отрицательным реактантом острой фазы и отрицательно коррелирует с воспалительными процессами [21]. Гипоальбуминемия часто встречается у тяжелобольных пациентов, а уровень сывороточного альбумина во многих работах связан с повышенной смертностью у пациентов с острыми заболеваниями [4]. В метаанализе 90 когортных исследований, проведенном J. Vincent и соавт., гипоальбуминемия была предиктором неблагоприятных исходов, таких как смертность, заболеваемость и длительное пребывание в отделении интенсивной терапии, причем связь между гипоальбуминемией и неблагоприятными клиническими исходами оказалась независимой как от статуса питания, так и от степени воспалительной реакции воспаления [22]. Однако гипоальбуминемия может быть вызвана не только предшествующими заболеваниями или общими состояниями, такими как заболевания печени, поражение почек, недоедание, но и при повреждении гликокаликса и миграции альбумина через сосудистую стенку [23, 24].

В медицинской литературе на русском и английском языках ранее не было исследований, в которых рассматривались бы ассоциация и прогностическое значение соотношения СРБ/альбумин у пациентов с развитием несостоятельности культи главного бронха после пневмонэктомии. Поэтому мы стремились оценить прогностическую роль этого соотношения у пациентов с несостоятельностью швов культи главного бронха.

Соотношение СРБ/альбумин недавно стало маркером негативного прогноза или смертности в различных группах пациентов [5, 6, 25, 26]. В текущем исследовании мы обнаружили, что соотношение СРБ/альбумин в первые 24 ч после операции было связано с более высокой вероятностью развития несостоятельности швов культи главного бронха.

В сочетании СРБ и альбумин могут быть более ценными прогностическими маркерами исходов при различных заболеваниях, предоставляя информацию как о воспалении, так и о нутритивном статусе больного. Соотношение СРБ/альбумин широко изучалось как независимый прогностический маркер у пациентов с инфекциями, злокачественными новообразованиями и другими заболеваниями [25]. М. Kim и соавт. сообщили, что соотношение СРБ/альбумин при поступлении прямо коррелировало с прогнозом у пациентов с тяжелым сепсисом или септическим шоком, получавших раннюю целенаправленную терапию [26].

G. Briassoulis и соавт. продемонстрировали, что модифицированный нутриционный индекс, включающий СРБ и более чувствительный, чем альбумин, транстретин (СРБ × фибриноген/трансферрин × транстретин), наряду с СРБ и интерлейкином-10, увеличивался у детей, не выживших в отделении интенсивной терапии [27]. В нашем исследовании модель, использующая соотношение послеоперационных уровней СРБ/альбумин, как интегральный показатель имела большую точность, чем многофакторный линейный регрессионный анализ со среднеквадратичной ошибкой 0,221.

Несмотря на то что существует множество систем оценки, используемых для прогнозирования осложнений у пациентов в критическом состоянии, соотношение СРБ/альбумин является ценным, поскольку оно относительно простое и легкое в использовании в условиях послеоперационного контроля больных.

Ограничения

Имеется ряд ограничений для нашей работы. Во-первых, это исследование имело ретроспективный характер, проводилось в одном лечебном учреждении и включало небольшое число пациентов.

Во-вторых, мы не смогли в должной мере провести множественный линейный регрессионный ана-

лиз, так как среднеквадратичная ошибка была очень большой.

Необходимы крупные многоцентровые исследования, чтобы подтвердить эти результаты и установить соотношение СРБ/альбумин в сыворотке крови в качестве полезного маркера для прогнозирования несостоятельности швов культи главного бронха после пневмонэктомии.

Заключение

Таким образом, отношение СРБ/альбумин — недорогой и легко измеряемый лабораторный параметр, позволяющий точно стратифицировать пациентов в соответствии с их риском развития несостоятельности бронхиального шва после пневмонэктомии. Получена прогностическая формула:

$$ПК = СРБ/Альб.$$

При ПК >2,6 риск развития несостоятельности культи главного бронха после пневмонэктомии оценивается как высокий, при ПК <2,6 — как низкий, с чувствительностью метода 90% и специфичностью 97,5%.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Жихарев В.А., Порханов В.А., Корячкин В.А., Иванова М.П.
Сбор и обработка материала — Жихарев В.А., Бушуев А.С., Зима В.С.
Статистический анализ данных — Бушуев А.С., Зима В.С.
Написание текста — Жихарев В.А., Бушуев А.С., Зима В.С.
Редактирование — Порханов В.А., Корячкин В.А., Иванова М.П.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Дамбаев Г.Ц., Топольницкий Е.Б., Соколов Е.Г., Гюнтер В.Э., Ходоренко В.Н. Разработка и результаты применения способа закрытия культи бронха имплантатами на основе никелида титана. *Сибирский медицинский журнал*. 2009;89(6):78-81. Dambaev GC, Topolnickii EB, Sokolovich EG, Gyunter VE, Hodoronko VN. Razrabotka i rezultati primeneniya sposoba zakritiya kulti bronha implantatami na osnove nikelida titana. *Sibirskii medicinskii jurnal*. 2009;89(6):78-81. (In Russ.).
2. Thijs LG, Hack CE. Time course of cytokine levels in sepsis. *Intensive Care Medicine*. 1995;21:258-263.
3. Devran O, Karakurt Z, Adiguzel N, Gungor G, Mocin OY, Balci MK, Celik E, Salturk C, Takir HB, Kargin F, Yilmaz A. C-reactive protein as a predictor of mortality in patients affected with severe sepsis in intensive care unit. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*. 2012;7:47-53.
4. Artero A, Zaragoza R, Camarena JJ, Sancho S, Gonzalez R, Nogueira JM. Prognostic factors of mortality in patients with community-acquired bloodstream infection with severe sepsis and septic shock. *Journal of Critical Care*. 2010;25:276-281.
5. Mao M, Wei X, Sheng H, Chi P, Liu Y, Huang X, Xiang Y, Zhu Q, Xing S, Liu W. C-reactive protein/albumin and neutrophil/lymphocyte ratios and their combination predict overall survival in patients with gastric cancer. *Oncology Letters*. 2017;14:7417-7424.
6. Saito H, Kono Y, Murakami Y, Shishido Y, Kuroda H, Matsunaga T, Fukumoto Y, Osaki T, Ashida K, Fujiwara Y. Prognostic significance of the preoperative ratio of C-reactive protein to albumin and neutrophil-lymphocyte ratio in gastric cancer patients. *World Journal of Surgery*. 2018;42(6):1819-1825. <https://doi.org/10.1007/s00268-017-4400-1>

7. D'Journo XB, Rolain JM, Doddoli C, Raoult D, Thomas PA. Airways colonizations in patients undergoing lung cancer surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2011;40:309-319. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2010.11.036>
8. Ludwig C, Riedel R, Schnell J, Stoelben E. Inhalation with Tobramycin to improve healing of tracheobronchial reconstruction. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2009;35(5):797-800; discussion 800. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2008.12.048>
9. Anife M, Diso D, Rendina EA, Venuta F. Airway anastomosis for lung transplantation. *Journal of Thoracic Disease*. 2016;8(2):197-203. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2016.01.67>
10. Krarup PM, Eid M, Jorgensen LN, Hansen MB, Ågren MS. Selective matrix metalloproteinase inhibition increases breaking strength and reduces anastomotic leakage in experimentally obstructed colon. *International Journal of Colorectal Disease*. 2017;32(9):1277-1284. <https://doi.org/10.1007/s00384-017-2857-x>
11. Petrella F, Spaggiari L. Stem Cells Application in Thoracic Surgery: Current Perspective and Future Directions. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 2018;1089:143-147. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5584-2018_180
12. Caushi F, Qirjako G, Skenduli I, Xhemalaj D, Hafizi H, Bala S, Hatibi A, Mezini A. Is the flap reinforcement of the bronchial stump really necessary to prevent bronchial fistula? *Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2020;15:248.
13. Deschamps C, Bernard A, Nichols FC, Allen MS, Miller DL, Trastek VF, Jenkins GD, Pairolero PC. Empyema and bronchopleural fistula after pneumonectomy: factors affecting incidence. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2001;72(1):243-248.
14. Di Maio M, Perrone F, Deschamps C, Rocco G. A meta-analysis of the impact of bronchial stump coverage on the risk of bronchopleural fistula after pneumonectomy. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2015;48(2):196-200.
15. Зильбер А.П. Влияние анестезии на организм. *Операционный стресс. Анестезиология: Национальное руководство. Глава 6*. Под ред. Бунятяна А.А., Мизикова В.М. М.: GEOTAR-Media; 2011. Zilber AP. *Vliyaniye anesteziyi na organizm. Operatsionnyy stress. Anesteziologiya Nacionalnoye rukovodstvo. Glava 6*. Pod red. Bunyatyan A.A., Mizikova V.M. M.: GEOTAR-Media; 2011. (In Russ.).
16. Dong Q, Zhang K, Cao S, Cui J. Fast-track surgery versus conventional perioperative management of lung cancer-associated pneumonectomy: a randomized controlled clinical trial. *World Journal of Surgical Oncology*. 2017;15:20. <https://doi.org/10.1186/s12957-016-1072-5>
17. Lelubre C, Anselin S, Boudjeltia KZ, Biston P, Piagnerelli M. Interpretation of C-reactive protein concentrations in critically ill patients. *BioMed Research International*. 2013;2013:1240. <https://doi.org/10.1155/2013/124021>
18. Satoh Y, Okumura S, Nakagawa K, Horiike A, Ohyanagi F, Nishio M, Horai T, Ishikawa Y. Postoperative ischemic change in bronchial stumps after primary lung cancer resection. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2006;30(1):172-176.
19. Овечкин А.М. Хирургический стрессответ, его патофизиологическая значимость и способы модуляции. *Региональная анестезия и лечение стресс-боли*. 2008;2(2):49-62. Ovechkin AM. *Hirurgicheskiy stressotvet_ego patofiziologicheskaya znachimost i sposobi modulyacii. Regionalnaya anesteziya i lechenie stroi boli*. 2008;2(2):49-62. (In Russ.).
20. Sachdev G, Napolitano LM. Postoperative pulmonary complications: pneumonia and acute respiratory failure. *Surgical Clinics of North America*. 2012;92(2):321-344.
21. Eckart A, Struja T, Kutz A, Baumgartner A, Baumgartner T, Zurfluh S, Neeser O, Huber A, Stanga Z, Mueller B, Schuetz P. Relationship of nutritional status, inflammation, and serum albumin levels during acute illness: a prospective study. *The American Journal of Medicine*. 2020;133:713-722.
22. Vincent JL, Dubois MJ, Navickis RJ, Wilkes MM. Hypoalbuminemia in acute illness: Is there a rationale for intervention? A meta-analysis of cohort studies and controlled trials. *Annals of Surgery*. 2003;237:319-334.
23. De Mutser R, Grootendorst DC, Indemans F, Boeschoten EW, Krediet RT, Dekker FW. Association between serum albumin and mortality in dialysis patients is partly explained by inflammation, and not by malnutrition. *Journal of Renal Nutrition*. 2009;19:127-135.
24. Chappell D, Jacob M, Hofmann-Kiefer K, Conzen P, Rehm M. A rational approach to perioperative fluid management. *Anesthesiology*. 2008;109(4):723-740.
25. Park JE, Chung KS, Song JH, Kim SY, Kim EY, Jung JY, Kang YA, Park MS, Kim YS, Chang J, Leem AY. The C-Reactive Protein/Albumin Ratio as a Predictor of Mortality in Critically Ill Patients. *Journal of Clinical Medicine*. 2018;7(10):333. <https://doi.org/10.3390/jcm7100333>
26. Kim MH, Ahn JY, Song JE, Choi H, Ann HW, Kim JK, Kim JH, Jeon YD, Kim SB, Jeong SJ, Ku NS, Han SH, Song YG, Choi JY, Kim YS, Kim JM. The C-Reactive Protein/Albumin Ratio as an Independent Predictor of Mortality in Patients with Severe Sepsis or Septic Shock Treated with Early Goal-Directed Therapy. *PLoS One*. 2015;10(7):e0132109. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132109>
27. Briassoulis G, Venkataraman S, Thompson A. Cytokines and metabolic patterns in pediatric patients with critical illness. *Clinical and Developmental Immunology*. 2010;2010:354047. <https://doi.org/10.1155/2010/354047>

Поступила 14.03.2023

Received 14.03.2023

Принята к печати 05.04.2023

Accepted 05.04.2023

Особенности хирургического лечения центрального карциноида трахеи и бронхов

© В.Д. ЧХИКВАДЗЕ, С.Ю. ЧАПТЫКОВА, Н.А. БОЛОТИНА

ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Нейроэндокринные карциноидные опухоли составляют около 1–5% от всех злокачественных новообразований легких и имеют свои отличительные особенности в сравнении с более часто встречающимся плоскоклеточным, железистым и мелкоклеточным раком легкого. Эти особенности следует учитывать при выборе методов диагностики и лечения, предоперационной подготовки и техники проведения хирургической операции.

Материал и методы. В хирургической клинике ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России был проведен ретроспективный анализ 115 историй болезни пациентов с карциноидной опухолью трахеи и бронхов, которым с 1974 г. по настоящее время было проведено обследование и лечение. При этом установлено, что большая часть (97 (84,3%)) больных имели центральную клинко-анатомическую форму карциноида трахеи, бронхов и легких. Из них у 95 (97,9%) проведено хирургическое лечение.

Результаты. Перед операцией и во время ее проведения применялась уточняющая диагностика, в том числе бронхотомия, которая позволила выполнить у большей части (71 (74,7%)) больных органосохраняющие пластические операции с резекцией и реконструкцией бронхов и трахеи, в том числе у 20 (21,1%) — с полным сохранением функции легких, а у 51 (53,7%) — в объеме добэктомии и сегментэктомии с резекцией и реконструкцией бронхов. Двум больным стало возможным выполнение радикальной операции в объеме пневмонэктомии с клиновидной и краевой резекцией и реконструкцией бифуркации трахеи. Послеоперационные осложнения развились у 4 (4,2%) пациентов, с летальным исходом в 2 (2,1%) наблюдениях. После радикальных операций общая 5-летняя выживаемость составила 89,2%: при типичном карциноиде — 100%, при атипичном карциноиде — 78,0%.

Ключевые слова: нейроэндокринные опухоли, карциноидные опухоли трахеи и бронхов, предоперационная и интраоперационная диагностика, реконструктивные операции на трахее и бронхах, послеоперационные осложнения, летальность и отдаленные результаты лечения.

Информация об авторах:

Чхиквадзе В.Д. — <https://orcid.org/0000-0002-0517-8997>; e-mail: vdc@mail.ru

Чаптыкова С.Ю. — <https://orcid.org/0000-0003-3746-2703>; e-mail: soffyyf@gmail.com

Болотина Н.А. — <https://orcid.org/0000-0002-5337-567X>

Автор, ответственный за переписку: Чхиквадзе В.Д. — e-mail: vdc@mail.ru

Как цитировать:

Чхиквадзе В.Д., Чаптыкова С.Ю., Болотина Н.А. Особенности хирургического лечения центрального карциноида трахеи и бронхов. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;10:78–87. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310178>

Features of surgical treatment of central tracheal and bronchial carcinoid

© V.D. CHIKHIVADZE, S.Yu. CHAPTYKOVA, N.A. BOLOTINA

National Research Center of Radiology, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To analyze features of surgical treatment of central tracheal and bronchial carcinoid.

Material and methods. A retrospective analysis included 115 patients with carcinoid tracheal and bronchial tumors who have been examined and treated from 1974 to the present. The majority of patients (97, 84.3%) had central form of carcinoid of the trachea, bronchi and lungs. Of these, 95 (97.9%) ones underwent surgical treatment.

Results. We used pre- and intraoperative diagnostics including bronchotomy. This approach provided organ-sparing surgery with resection and reconstruction of the bronchi and trachea in 71 (74.7%) patients including complete preservation of lung function in 20 (21.1%) cases and lobectomy/segmentectomy with resection and reconstruction of the bronchi in 51 (53.7%) cases. Two patients underwent pneumonectomy with wedge-shaped and marginal resection and reconstruction of tracheal bifurcation. Postoperative complications developed in 4 (4.2%) patients, and 2 (2.1%) ones died. Overall 5-year survival after radical surgeries was 89.2% (100% in typical carcinoid and 78.0% in atypical carcinoid).

Keywords: neuroendocrine tumors, carcinoid tracheal and bronchial tumors, preoperative and intraoperative diagnostics, tracheal and bronchial reconstruction, postoperative complications, mortality and long-term treatment outcomes.

Information about the authors:Chkhikvadze V.D. — <https://orcid.org/0000-0002-0517-8997>; e-mail: vdc@mail.ruChaptykova S.Yu. — <https://orcid.org/0000-0003-3746-2703>; e-mail: soffify@gmail.comBolotina N.A. — <https://orcid.org/0000-0002-5337-567X>**Corresponding author:** Chkhikvadze V.D. — e-mail: vdc@mail.ru**To cite this article:**Chkhikvadze VD, Chaptykova SYu, Bolotina NA. Features of surgical treatment of central tracheal and bronchial carcinoid. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:78–87. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310178>

Введение

Карциноиды относятся к нейроэндокринным опухолям и подразделяются на типичную и атипичную формы. Карциноидные опухоли — редкие новообразования, составляют 1–5% от всех новообразований бронхолегочной системы [1]. Они чаще развиваются из элементов выстилки дыхательных путей или из бронхиальных желез стенок крупных бронхов первого, второго и третьего порядка и, соответственно, относятся к центральным клиничко-анатомическим формам опухолей легких. Реже они развиваются в трахее и области ее бифуркации. Карциноидные опухоли отличаются более доброкачественным течением, чем другие злокачественные новообразования легких. В то же время они могут проявлять в разной степени выраженности все основные свойства злокачественных новообразований — способность к инфильтративному росту, гематогенному и лимфогенному метастазированию. При этом вероятность проявления этих свойств не всегда можно прогнозировать. Преимущественно экзофитный, внутрипросветный рост опухоли, часто без инфильтрации стенки бронха, является одной из особенностей карциноидных опухолей, которая позволяет своевременно выявить заболевание, получить морфологическое подтверждение диагноза и установить тип опухоли, чаще выполнять органосохраняющие радикальные хирургические операции с использованием техники резекции и реконструкции бронхов и трахеи [2–4].

R. Laennec первым в 1831 г. описал опухоль, которая выглядела как карциноид бронха [5]. Затем H. Mueller в 1882 г. указал на аналогичную опухоль в отчете вскрытия молодого человека, 7 лет страдающего кашлем и кровохарканьем [6]. После того как в 1897 г. G. Killian сконструировал первый бронхоскоп, разработал и представил метод прямой ригидной бронхоскопии, стало возможным прижизненное изучение эндобронхиальных и эндотрахеальных опухолей [7]. Последующие исследования и публикации С. Jackson, R. Kramer, H. Hampler и многих других авторов способствовали развитию методов диагностики и лечения различных опухолей трахей и бронхов, в том числе карциноидов [8–10]. Вначале эта опухоль классифицировалась как эндотелиома, бронхиальная аденома, опухоль

бронхиальных желез. Затем H. Hampler в 1937 г. впервые предположил наличие у этих опухолей свойств эндокринного характера, подобно аналогичным новообразованиям желудочно-кишечного тракта, ранее описанным S. Oberndorfer в 1907 г., и дал им определение «бронхиальные карциноидные опухоли легких» [10–12]. Однако эта нейроэндокринная опухоль под названием карциноида впервые была введена в патологоанатомическую классификацию опухолей легких Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) только в 1967 г., а в 1981 г. отнесена в группу злокачественных опухолей с выделением типичного и атипичного вариантов [3, 13, 14]. В последней Классификации опухолей легких ВОЗ от 2020 г. [1] она представлена в разделе нейроэндокринных опухолей легких и подразделяется на типичную (8240/3), атипичную (8249/3) и карциноидную опухоль с высокой пролиферативной активностью G3. Степень злокачественности типичных карциноидов расценивается как G-1, атипичных — как G-2 [15].

Цель работы — оптимизация хирургического лечения больных центральным типичным и атипичным карциноидом бронхов и трахеи с учетом клинических особенностей этой формы опухоли.

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ 115 историй болезни пациентов с карциноидной опухолью легких, которые прошли диагностику и лечение в хирургической клинике ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава России (Российский научный центр рентгенодиагностики). Все больные имели морфологическое подтверждение диагноза. Центральным карциноидом отмечался у 97 (84,3%) пациентов, периферический — у 18 (15,7%). Большую часть больных центральным карциноидом составили женщины — 61 (62,9%), мужчин было 36 (37,1%). Преобладали типичные карциноидные опухоли, которые были выявлены у 62 (63,9%) больных, а атипичные — у 35 (36,1%), распределение типичных и атипичных карциноидов среди мужчин и женщин было примерно одинаковым (табл. 1).

Немногим больше $\frac{1}{2}$ (51 (52,6%)) больных были в возрасте 40–59 лет. Примерно с одинаковой ча-

Таблица 1. Соотношение возраста, пола и типа опухоли у больных с центральными карциноидами трахеобронхиального дерева**Table 1.** Age, sex and type of tumor in patients with central tracheobronchial carcinoids

Пол больных и тип карциноида (%)	Число больных (%)	Возрастные группы больных (годы)					
		18—29	30—39	40—49	50—59	60—69	70 и >
Всего	97	14	17	24	27	13	3
Мужчины	36 (37,1)	5	8	9	8	4	2
Типичный	23 (63,9)						
Атипичный	13 (36,1)						
Женщины	61 (62,9)	9	9	14	19	9	1
Типичный	39 (63,9)						
Атипичный	22 (36)						

стотой встречались больные в возрастном промежутке 20—29, 30—39 и 60—69 лет, редко (по 1 и 3 наблюдениям) — в возрасте до 20 и старше 70 лет (см. табл. 1). Хирургическое лечение проведено у большей части (95 (97,9%)) больных центральными карциноидами. Остальные 2 пациента получили лучевое лечение и химиотерапию из-за распространенности опухоли в одном наблюдении и наличия общих противопоказаний к хирургическому лечению в другом.

Диагностика центральных карциноидов легких основывается на данных мультиспиральной компьютерной рентгеновской томографии (МСКТ) с контрастным болюсным усилением, видеотрахеобронхоскопии (ВТБС) и морфологического исследования материала биопсии опухоли до операции и удаленной опухоли после хирургического лечения. Проводились цитологические и иммуноцитохимические (ИЦХ) гистологические и иммуногистохимические (ИГХ) исследования.

Внедрение в клиническую практику МСКТ, ее техническое совершенствование с использованием современных программ обработки полученных данных, контрастного болюсного усиления значительно улучшили возможности дооперационной диагностики карциноидных опухолей, но не смогли полностью разрешить проблему установления истинной распространенности и локализации основания опухоли, что имеет важное значение для выбора объема и варианта резекции и реконструкции трахеи, бронхов и легких.

При ВТБС также возникают трудности в установлении локализации основания центральных карциноидных опухолей, так как более чем у $1/2$ (51,9%) больных ее экзофитная часть перекрывала просвет главного, промежуточного или долевого бронха и затрудняла или не позволяла осмотреть дистальную часть бронхиального дерева, установить локализацию, форму и размеры основания опухоли. При контакте с бронхоскопом карциноидные опухоли легко кровоточат, и это еще больше затрудняет осмотр трахеобронхиального дерева. Верхний полюс опухоли, чаще при типичном карциноиде, находится краниальнее основания опухоли, так как экзофитно растущая часть

опухоли всегда распространяется в центральном направлении, достигая и заполняя долевого, промежуточный или главный бронх, нередко без опухолевой инфильтрации его стенок. Необходимо установить локализацию основания опухоли, чтобы, с одной стороны, не завышать объем резекции трахеи и бронха, а с другой — выполнить нерадикальную операцию.

У 77 (81,9%) пациентов была изучена глубина инвазии основания опухоли в стенку бронха и трахеи. Типичный карциноид отмечался у 48 из них, атипичный — у 29. Экзофитный рост опухоли отмечался у 40 (51,9%) пациентов, инфильтративный — у 5 (6,5%), смешанная форма роста опухоли — у 32 (41,6%). Следует отметить, что только у 14 (18,2%) больных основание опухоли ограничивалось инфильтрацией слизистой оболочки бронха и трахеи. У большей части (33 (42,8%)) больных опухоль прорастала стенку бронха и трахеи, а у 28 из них — прилежащие структуры (ткань легкого, жировую клетчатку средостения, перикард, стенку правого предсердия, легочную вену и артерию, пищевод, блуждающий или диафрагмальный нерв). При типичном карциноиде прорастание всей стенки бронха отмечалось у 17 (35,4%) больных, из них у 12 инфильтрация опухоли распространялась и на прилежащие структуры. При атипичном карциноиде у 16 (55,2%) больных отмечалось как прорастание всей стенки трахеи и бронхов, так и распространение опухоли на прилежащие структуры.

Поэтому при хирургическом лечении центральных карциноидных опухолей легких после торакотомии, стернотомии или цервикотомии бронхов и/или трахеи, независимо от полноты результатов дооперационного обследования, целесообразно производить бронхотомию или трахеотомию над или рядом с пальпируемой опухолью или предполагаемой локализацией основания опухоли. Ревизия трахеи и бронхов облегчается, если удастся через бронхотомический разрез вывихнуть опухоль в операционную рану. Это позволяет увидеть основание опухоли и определить оптимальный объем резекции и вариант реконструкции трахеи и бронхов. При этом место и направление рассечения бронха или трахеи выби-

рают с учетом последующей резекции и реконструкции трахеобронхиального дерева.

С практической точки зрения центральные карциноидные опухоли целесообразно делить на три группы: 1) опухоли, которые исходят из стенки трахеи и ее бифуркации; 2) экзофитные опухоли в главном бронхе; 3) опухоли, которые определяются в виде экзофита в промежуточном, долевым или сегментарном бронхе.

По данным предоперационного комплексного обследования, опухоль в трахее определялась у 12 больных, в главном бронхе — у 24, промежуточном, долевым и сегментарном — у 61.

Из 12 больных 1-й группы все опухоли шейного и грудного отдела (у 7) были атипичными карциноидами с преимущественно инфильтративной формой роста и распространением на соседние отделы трахеи (у 3) и подвязочный отдел гортани (у 2). Циркулярные и фигурные резекции трахеи выполнены 5 пациентам, в том числе 2 — с дополнительной резекцией подвязочного отдела гортани. В 1 наблюдении после обширной циркулярной резекции грудного и бифуркационного отделов трахеи левое легкое было оставлено в ателектазе по методике А.П. Кузьмичева и М.И. Перельмана, когда технически было невозможно выполнить реконструкцию бифуркации трахеи [4, 16]. У 2 больных, нерезектабельных по распространенности опухоли, в одном наблюдении хирургическое лечение ограничилось реканализацией трахеи и наложением трахеостомы, в другом — в хирургическом лечении было отказано.

Из 5 пациентов с опухолями бифуркации трахеи у 2 отмечался атипичный карциноид, а у 3 — типичный. У 2 больных произведена изолированная радикальная фигурная резекция бифуркации трахеи и циркулярная резекция с реконструкцией трахеи и бронхов по R. Vagšlau и соавт. [13]. Остальные 3 больных имели распространенные опухоли бифуркации трахеи с поражением главного бронха, дистального отдела трахеи, средостения. Поэтому в 1-м наблюдении циркулярная резекция бифуркации и нижнегрудного отдела трахеи носила паллиативный характер. Во 2-м случае попытка хирургического лечения не удалась из-за распространения опухоли на оба главных бронха, трахею со значительным сужением их просветов — пробная торакотомия. В 3-м наблюдении у больной с обширным рецидивирующим типичным карциноидом бифуркационного и нижнегрудного отделов трахеи с мультицентричным, полиповидным ростом опухоли произведены трахеобронхотомия и открытое удаление экзофитной части опухоли электрокоагуляцией с последующим ушиванием стенки трахеи. Больной до операции проводилась лучевая терапия, а после — многократные трахеобронхоскопии с реканализацией и удалением экзофитной части опухоли электрокоагуляцией или лазерным излучением. Несмотря на распространенность опухоли, больная с момента установления диагноза прожила более 23 лет.

У 24 больных 2-й группы карциноидные опухоли определялись в главном бронхе, перекрывая в разной степени его просвет. При этом в 7 наблюдениях типичный карциноид исходил из стенки главного бронха на узком основании. Всем им удалось выполнить изолированные резекции главного бронха: циркулярную (у 2), фигурную (у 3) и клиновидную (у 1) с реконструкцией и сохранением функции обоих легких. У других 12 больных этой группы также отмечались типичные карциноиды, которые на узком основании исходили из долевого, промежуточного или сегментарного бронха, а экзофитная часть без инфильтрации стенок бронха достигала и определялась в главном бронхе. Им были выполнены органосохраняющие операции: изолированная клиновидная и фигурная резекция долевого и главного бронха с полным сохранением функции легких (у 3), лобэктомия с циркулярной (у 3) и клиновидной (у 3) резекцией бронхов, бисегментэктомия с фигурной резекцией и пластикой бронхов (у 1). Больному этой группы, которому до операции после биопсии опухоли ставили диагноз немелкоклеточного рака легкого, была запланирована и выполнена пневмонэктомия. Диагноз карциноида был поставлен при плановом морфологическом исследовании удаленного легкого. Не был оперирован 1 больной по общим противопоказаниям к хирургическому лечению. Из остальных 6 пациентов этой группы у 5 отмечался атипичный карциноид. Основание опухоли находилось в дистальных отделах бронхиального дерева, однако карциноид имел смешанную форму роста и инфильтрировал стенку бронха до развилки главного бронха, заполняя экзофитной частью его просвет. В 3 наблюдениях удалось выполнить реконструктивные органосохраняющие верхние лобэктомии справа с циркулярной резекцией главного и промежуточного бронхов. У 1 больной операция была расширена до краевой резекцией бифуркации трахеи. У остальных 3 больных также для достижения радикализма хирургического лечения были выполнены пневмонэктомии с клиновидной (у 1) и краевой (у 1) резекцией бифуркации трахеи и расширенная пневмонэктомия с резекцией перикарда и блуждающего нерва (у 1).

Третью группу составил 61 больной, у которых опухоль исходила из промежуточного, долевого или сегментарного бронхов, имела преимущественно экзофитную форму роста в центральном направлении, но не достигала уровня главного бронха. У этих больных возникали те же проблемы с определением точной локализации основания опухоли и выбора уровня резекции и объема бронха и легкого. Трудности разрешались применением интраоперационной диагностической бронхотомии. В результате в 3 наблюдениях были выполнены изолированные циркулярные резекции промежуточного бронха с формированием полибронхиального анастомоза и сохранением функции всего легкого, в 57 — лоб-, билобэктомии,

включая 3 сегментэктомии. Из них в 42 (68,9%) наблюдениях органосохраняющие радикальные лобэктомии и сегментэктомии удалось выполнить благодаря применению клиновидной или циркулярной резекции и пластики бронхов. У 1 больного с атипичным карциноидом промежуточного бронха и низкими функциональными резервами из-за распространения опухоли на соседние доли и необходимости выполнения пневмонэктомии операция была ограничена пробной торакотомией.

Результаты

В целом при хирургическом лечении больных с карциноидными опухолями легких интраоперационные и послеоперационные осложнения отмечались у 4 (4,3%) больных, с летальным исходом — у 2 (2,1%) (табл. 2).

Послеоперационные осложнения были следующего характера: а) у больного с буллезной эмфиземой легких после видеоассистированной нижней лобэктомии с клиновидной резекцией и пластикой промежуточного и среднедолевого бронха отмечалось длительное поступление воздуха по дренажам, которое прекратилось через 3 нед; б) у больной после изолированной фигурной резекции бифуркации левого главного бронха и формирования межбронхиального полуанастомоза слева развилось нарушение вентиляции верхней доли левого легкого из-за деформации и сужения бронха в области реконструкции. Больная в тот же день повторно оперирована — произведена изолированная циркулярная резекция развилки главного бронха с наложением полибронхиального анастомоза с главным бронхом конец в конец. Вентиляция верхней доли левого легкого восстановилась. В дальнейшем течение послеоперационного периода гладкое, через 10 лет при

контрольном обследовании межбронхиальный анастомоз функционирует, без признаков стеноза, данных за рецидив и отдаленные метастазы не получено; в) больная А., 56 лет, с типичным карциноидом правого главного бронха в течение 22 лет отказывалась от хирургического лечения, получала лучевую терапию, консервативное лечение. При поступлении пациентки в клинику в связи с кровохарканьем, распространением опухоли на бифуркацию и дистальную треть трахеи, левый главный бронх с их стенозом до 5, 5 и 4 мм соответственно, выраженным нарушением функции внешнего дыхания по жизненным показаниям была проведена попытка «спасительного» хирургического лечения. После торакотомии, мобилизации правого легкого, главных бронхов и бифуркации трахеи, которые проходили со значительными техническими трудностями из-за выраженных фиброзных изменений тканей после проведенной ранее лучевой терапии, у больной развились критическое нарушение вентиляции легких, гипоксия и остановка сердечной деятельности с летальным исходом; г) у больного 46 лет с распространенной опухолью надбифуркационного и грудного отделов трахеи после выполнения по жизненным показаниям нерадикальной циркулярной резекции нижнегрудного и бифуркационного отделов трахеи с оставлением левого легкого в ателектазе развились несостоятельность трахеобронхиального анастомоза и пневмония в ателектазированном левом легком, которые привели к летальному исходу.

Обсуждение

Из 95 оперированных больных с центральным карциноидом трахеи и бронхов 89 были выполнены радикальные операции. Из остальных 6 больных со значительным местным распространением опухоли

Таблица 2. Варианты резекции и реконструкции трахеи, бронхов и легкого при карциноидных опухолях
Table 2. Variants of resection and reconstruction of the trachea, bronchi and lung in carcinoid tumors

Вариант резекции и реконструкции трахеи, бронхов и легкого	Всего	П/О осложнения	П/О летальность
Изолированная резекция трахеи и бронхов	20	1	1
Лоб-, билобэктомия с резекцией и пластикой бронхов, бифуркации трахеи	48	1	—
Сегмент-, бисегментэктомия с резекцией и пластикой бронхов	3	1	—
Пневмонэктомия с резекцией и пластикой бифуркации трахеи	2	—	—
Стандартная пневмонэктомия	3	—	—
Стандартная лоб-, билобэктомия	15	—	—
Пробная торакотомия (у 2)	4	1	1
Трахеостомия (у 1)			
Бронхотрахеотомия с открытой реканализацией трахеи (у 1)			
Итого (%)	95	4 (4,3)	2 (2,1)

Примечание. П/О — послеоперационные.

у 4 операция носила паллиативный характер, у 2 — закончилась пробной торакотомией. Больных оперировали по жизненным показаниям. Двое из них умерли в результате развившихся осложнений во время и после операции.

При радикальном хирургическом лечении у 89 больных с карциноидными опухолями трахеи и бронхов осложнения были минимальными, а послеоперационная летальность не отмечалась. Были выполнены реконструктивные операции, которые позволили у 20 (22,5%) пациентов выполнить изолированную резекцию трахеи и/или бронхов и полностью сохранить функцию обоих легких, а у 51 (57,3%) — органосохраняющие операции в объеме лоб-/билобэктомии или сегмент-/бисегментэктомии.

Выбор оптимального объема, варианта резекции и реконструкции трахеи и бронхов при центральном карциноиде — процесс сложный, который начинается в дооперационном периоде с интерпретации данных эндоскопии, рентгеновской компьютерной томографии, результатов биопсии, гистологического и ИГХ-исследования опухоли, завершается на операционном столе диагностической бронхотомией или трахеотомией. Часто приходится выполнять нестандартные резекции и реконструкции бронхов, так как радикальность хирургического лечения должна сочетаться с возможностью восстановления целостности воздухоносных путей для сохранения функции части или всего легкого.

Иллюстрацией вышеуказанного может служить наблюдение больного К., 48 лет, который поступил в хирургическую клинику Российского научного центра рентгенорадиологии 26.01.18 с жалоба-

ми на одышку, кашель с незначительной мокротой и кровохарканьем. Кашель беспокоил больного в течение последних 5 лет с периодическими приступами удушья, иногда с потерей сознания. При стандартной рентгенографии органов грудной клетки патологические изменения в легких не были выявлены, получал лечение с диагнозом хронического бронхита, бронхиальной астмы. За 4 мес до поступления в клинику у больного появились прожилки крови в мокроте, а через 2 мес диагностирована двусторонняя пневмония с резким ослаблением дыхания справа. Проведена МСКТ органов грудной клетки, при которой в просвете правого главного бронха выявлено новообразование, направлен в Российский научный центр рентгенорадиологии. При пересмотре МСКТ органов грудной клетки (рис. 1) в правом главном бронхе на границе с промежуточным бронхом выявлено гипervasкуляризованное образование размером 25×24 мм, широким основанием прилежащее к задней стенке и практически полностью перекрывающее просвет главного бронха (свободной оставалась щель до 2 мм). Образование без жировой прослойки с непарной венной (вена не сдавлена). В просвете верхнедолевого, промежуточного, среднедолевого и нижнедолевого бронхов определяется слизь с пузырьками воздуха. В нижней доле справа выраженная перибронхиальная инфильтрация с бронхиолитом. В средней доле начинающийся бронхиолит. В левом легочном поле очаговых и инфильтративных изменений нет. Заключение: карциноид правого главного бронха. Внутригрудная лимфаденопатия. Пневмония средней и нижней долей справа. При ВТБС правый главный бронх почти полностью обтурирован бугри-

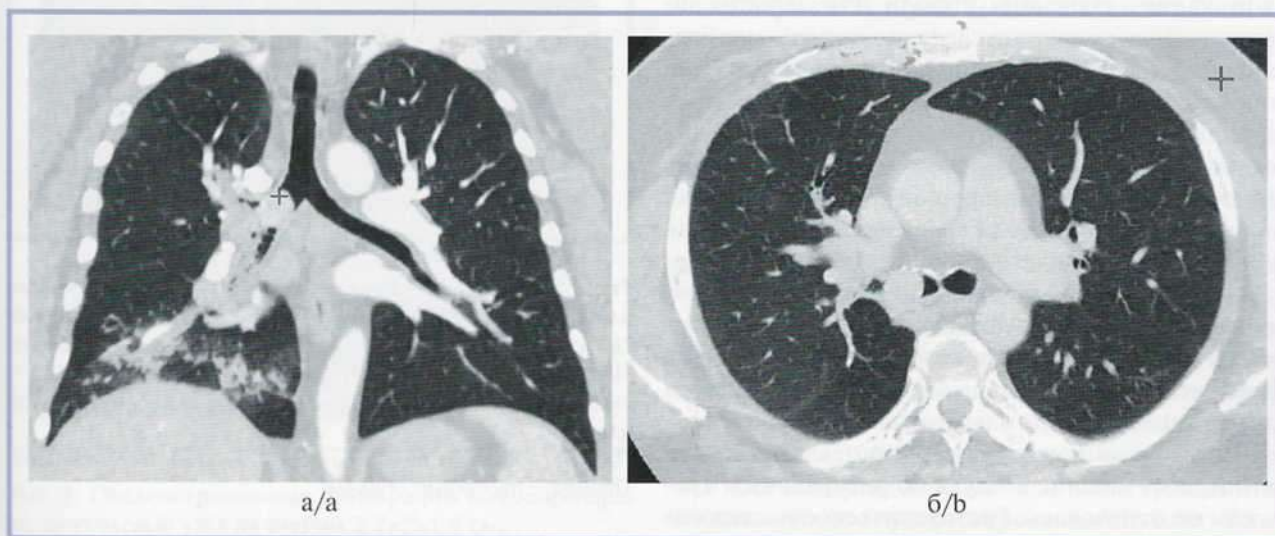


Рис. 1. МСКТ органов грудной клетки больного К., 48 лет. Центральный карциноид правого главного бронха размером 25×24 мм.

а — поперечный срез; б — фронтальный срез.

Fig. 1. Chest CT in a 48-year-old patient K. with central carcinoid of the right main bronchus (25×24 mm).

а — transverse scan; б — frontal scan.

стой опухолью с участками некроза и сгустками крови на поверхности (рис. 2).

При биопсии отмечается повышенная кровоточивость. Гистологическое исследование полученного материала выявило типичный карциноид. Функция внешнего дыхания: нарушение вентиляционной функции легких смешанного типа средней тяжести, жизненная емкость легких 52% от должного. При перфузионной сцинтиграфии легких резко снижено накопление радиофармпрепарата (РФП) справа на всем протяжении легкого и составляет 12%, левого легкого — 88%. Сопутствующие заболевания: сахарный диабет 2-го типа, компенсированный. Хроническая ишемическая болезнь сердца. Постинфарктный кардиосклероз. Состояние после стентирования коронарных артерий. Атеросклероз аорты, аортального и митрального клапанов, коронарных артерий сердца. Гипертоническая болезнь III стадии, II степени. Риск сердечно-сосудистых осложнений IV. После проведения противовоспалительного лечения больному выполнена хирургическая операция правосторонним боковым торакотомным доступом по пятому межреберью. Мобилизован правый главный бронх. По мембранозной стенке главного бронха в области ее деления на верхнедолевой и промежуточный пальпируется опухоль мягкоэластической консистенции до 22 мм в диаметре. Произведена бронхотомия, которая позволила установить, что опухоль исходит из мембранозной стенки на широком основании и практически перекрывает главный и частично промежуточный бронх (рис. 3).

Под визуальным контролем, отступив не менее 5 мм от края опухоли, произведена резекция задней, мембранозной стенок главного бронха на уровне его бифуркации с удалением опухоли. Для закрытия образовавшегося округлого дефекта задней, мембранозной стенки бронха значительных размеров были дополнительно иссечены в виде клина латеральная и медиальная хрящевые стенки главного, промежуточного и частично верхнедолевого бронхов (рис. 4, а). Это позволило узловыми швами стянуть в продольном направлении прочные хрящевые части главного, верхнедолевого и промежуточного бронхов и завершить герметизацию мембранозной стенки главного бронха узловыми викриловыми швами на атравматических иглах без значительного натяжения (рис. 4, б). Линия швов была укрыта медиастинальным плевроклетчаточным лоскутом на сосудистой ножке.

Послеоперационный период протекал без осложнений, поступление воздуха по плевральным дренажам не отмечалось. Гистологическое исследование операционного материала подтвердило наличие типичного карциноида бронха с прорастанием всех слоев стенки бронха (рис. 5, 6, а). Метастазы в 13 удаленных регионарных лимфатических узлах не обнаружены. При ИГХ-исследовании индекс Ki67 составил 2% (рис. 6, б).



Рис. 2. Эндофотография правого главного бронха с опухолью.

Fig. 2. Endoscopic image of the right main bronchus with a tumor.

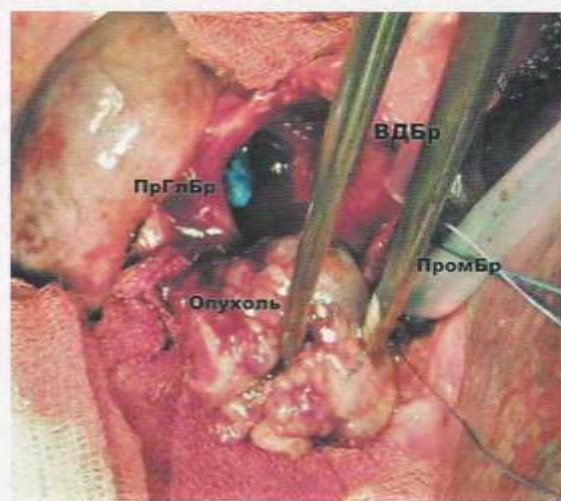


Рис. 3. Интраоперационная фотография удаления резецированной мембранозной стенки главного бронха с опухолью.

ПрГлБр — правый главный бронх; ВДБр — верхнедолевой бронх; ПромБр — промежуточный бронх.

Fig. 3. Resection of membranous wall of the main bronchus with a tumor.

ПрГлБр — right main bronchus; ВДБр — upper lobar bronchus; ПромБр — intermediate bronchus.

Дополнительное лечение больному не проводилось. Оба легких при рентгенологическом исследовании расправились до нормальных размеров, без очаговых изменений. При контрольной перфузионной пневмосцинтиграфии выявлено выравнивание нако-

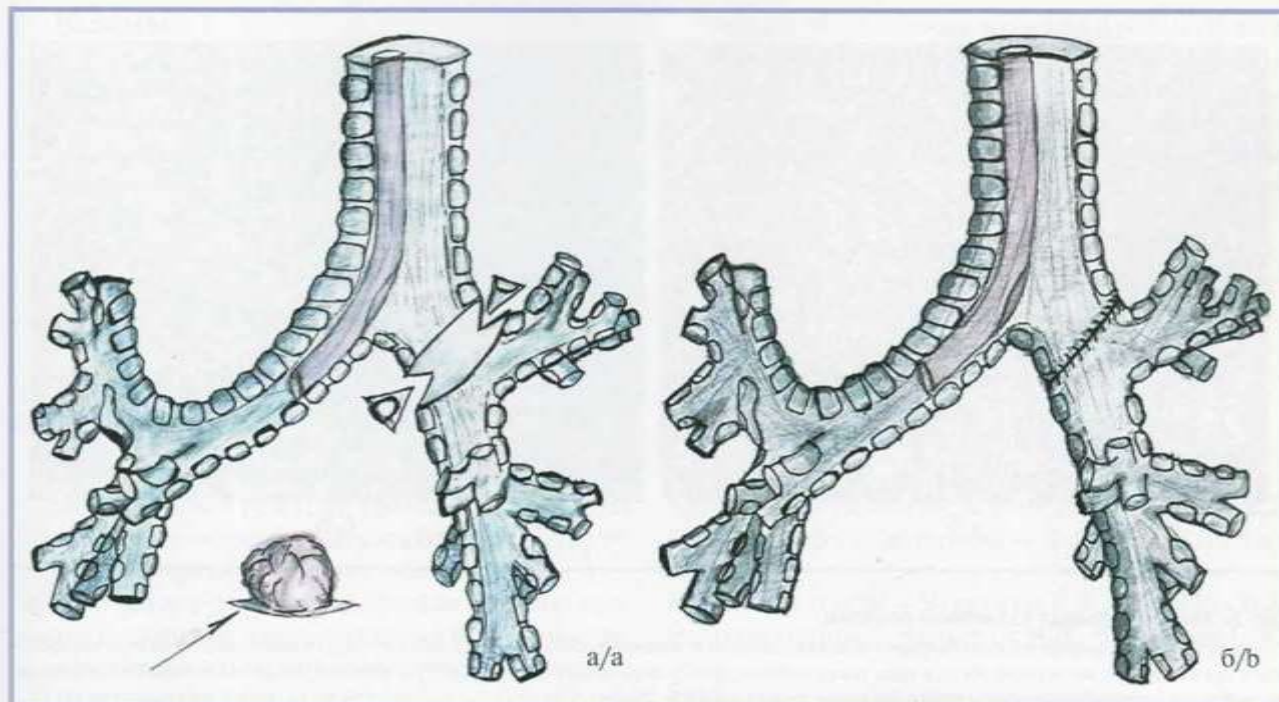


Рис. 4. Схематическое изображение этапов операции.

а — удаленная опухоль с мембранозной стенкой правого главного бронха (указано стрелкой), дополнительное клиновидное иссечение латеральной и медиальной хрящевой стенки главного бронха; б — швы на межбронхиальном анастомозе.

Fig. 4. Scheme of surgical stages.

a — removed tumor with membranous wall of the right main bronchus (arrow), additional wedge-shaped excision of the lateral and medial cartilaginous wall of the main bronchus; б — sutures on the interbronchial anastomosis.

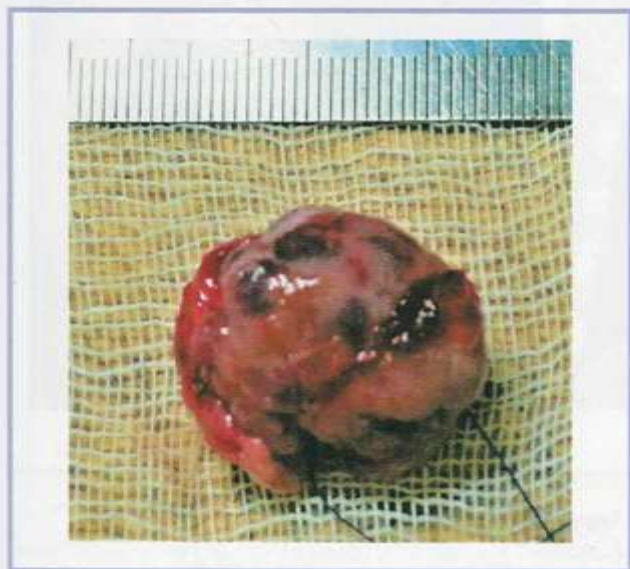


Рис. 5. Послеоперационная фотография макропрепарата: опухолевый узел размером 2,2×2×1,8 см.

Fig. 5. Macroscopic specimen: tumor node 2.2×2×1.8 cm.

пления РФП в обоих легких: слева — 47%, справа — 53%. Через 5 лет после операции состояние больного удовлетворительное, дыхание свободное, кашель,

одышки нет. Больной работает, ведет активный образ жизни. При МСКТ органов грудной клетки и ВТБС легкие расправлены, просветы трахеи, главных, долевых и сегментарных бронхов свободны, данных за рецидив опухоли нет (рис. 7). Швы на стенке бронхов не определяются, один из концов хрящевого полукольца незначительно выступает в просвет главного бронха по медиальной стенке.

Отдаленные результаты лечения удалось проследить у 57 (64%) из 89 оперированных и выписавшихся больных. Из них прогрессирование опухоли отмечалось у 7 пациентов, у 6 — с атипичными карциноидами, которое заключалось в появлении отдаленных метастазов в печени, головном мозге, костях, лимфатических узлах шеи, надключичной и забрюшинной областях, продолженном росте в средостении с прорастанием перикарда, легочной артерии и возвратного нерва. Из них 5 пациентов умерли в сроки от 1 года до 5 лет после лечения. Один больной с метастазами в кости получил лучевую терапию и прожил 8 лет без дальнейшего прогрессирования опухоли. Только в 1 наблюдении отмечался многократный местный рецидив типичного карциноида у больной после многократных паллиативных реканализаций трахеи и правого главного бронха с появлением в дальнейшем и отдаленных метастазов в плевру, легкие и кости. После радикальных резекций рецидивы в области

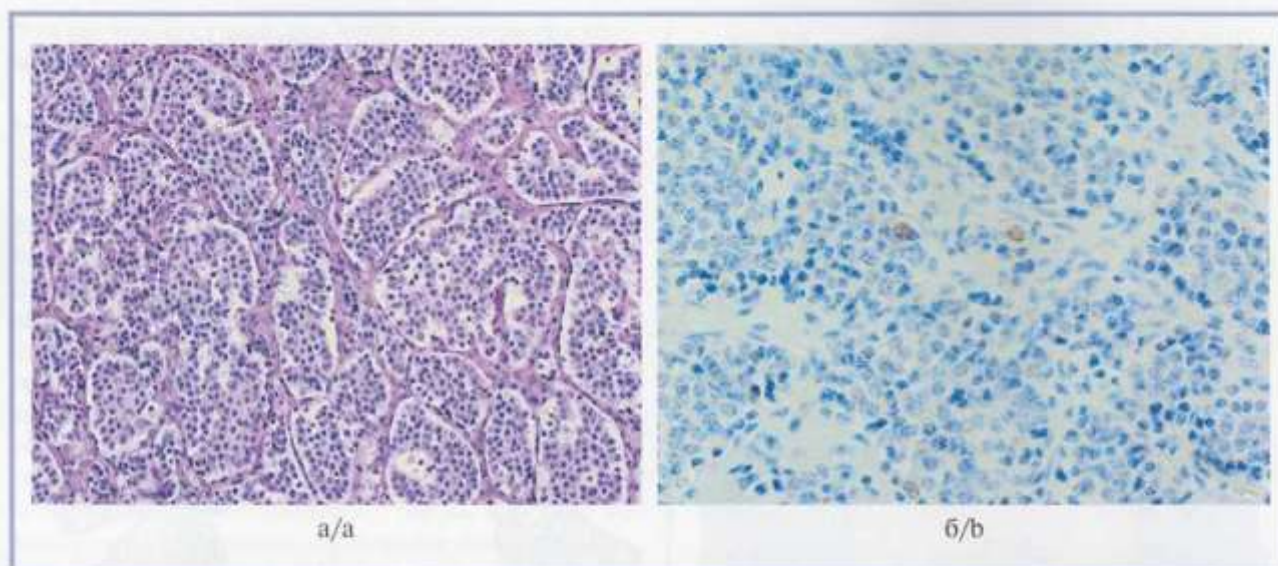


Рис. 6. Микропрепарат удаленной опухоли.

а — типичный карциноид легкого (окраска гематоксилином и эозином, $\times 40$). Опухоль демонстрирует нейроэндокринную морфологию с органоидным паттерном роста в виде гнезд мономорфных опухолевых клеток. Фигуры митозов, некрозы опухоли не определяются; б — иммуногистохимическое исследование индекса Ki67 — 2%.

Fig. 6. Macroscopic specimen of resected tumor.

а — typical lung carcinoid (hematoxylin-eosin, $\times 40$). The tumor demonstrates neuroendocrine morphology with organoid growth pattern in the form of nests of monomorphic tumor cells. Mitoses and tumor necrosis are not visualized; б — immunohistochemical analysis of Ki67 index — 2%.

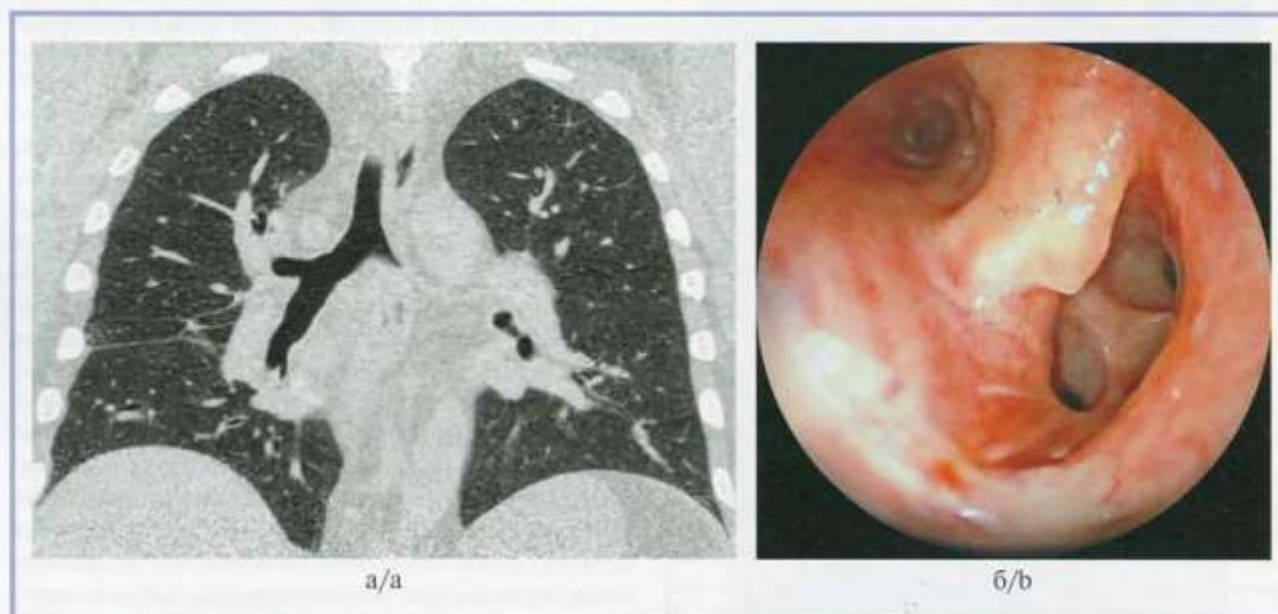


Рис. 7. Результаты обследования больного через 5 лет после хирургического лечения.

а — МСКТ органов грудной клетки, просвет правого главного бронха сохранен; б — эндоскопический снимок правого главного бронха после резекции и реконструкции.

Fig. 7. Examination after 5 years.

а — chest CT, patent right main bronchus; б — endoscopic image of the right main bronchus after resection and reconstruction.

культы бронха, межбронхиальных, межтрахеальных и трахеобронхиальных анастомозов не наблюдались.

Общая 5-летняя выживаемость после радикальных операций составила 89,2%, безрецидивная —

84,6%. При типичном карциноиде общая 5-летняя выживаемость составила 100%, при атипичном — 78,02%, безрецидивная выживаемость при типичном карциноиде — 97,0%, при атипичном — 69,1%.

Выводы

1. Карциноидным опухолям трахеи и бронхов, которые относятся к злокачественным нейроэндокринным опухолям, свойственно относительно благоприятное течение, особенно его типичным формам, которое не исключает проявление основных свойств злокачественных опухолей — способности к местному инфильтративному росту, лимфогенному и гематогенному метастазированию.
2. Карциноидные опухоли характеризуются выраженной экзофитной формой роста. При типичном карциноиде экзофитный, внутрипросветный рост часто не сопровождается опухолевой инфильтрацией по стенке бронха, что следует учитывать при выборе уровня резекции бронха или трахеи, так как это позволяет пересекать бронх ниже видимой, экзофитной части опухоли.
3. Тактика хирургического лечения больных центральными карциноидами трахеи и бронхов определяется на дооперационном этапе обследования на основании данных рентгеновской компьютерной томографии, эндоскопического и морфологи-

ческого исследования, изучения функционального резерва основных систем организма. Во время операции проводится уточнение локализации основания опухоли бронхотомией или трахеотомией для окончательного решения вопроса об уровне резекции и реконструкции трахеи и бронхов, объеме резекции легкого.

4. При центральных карциноидах с учетом их особенностей выполнение резекции и пластики бронхов, трахеи и ее бифуркации позволяет увеличить удельный вес радикальных органосохраняющих операций, вплоть до полного сохранения функции обоих легких.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Чхиквадзе В.Д.
Сбор и обработка материала — Чхиквадзе В.Д., Чаптыкова С.Ю.

Написание текста — Чхиквадзе В.Д., Болотина Н.А.
Редактирование — Чхиквадзе В.Д., Чаптыкова С.Ю.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. WHO Classification of Tumours — 5th Edition. Thoracic Tumours; 2020.
2. Пикин О.В., Трахтенберг А.Х., Соколов В.В., Рябов А.Б., Телегина Л.В., Колбанов К.И., Амралиев А.М., Глушко В.А. Хирургическое лечение при карциноиде бронха с сохранением всего легкого. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2015;(3):19-25. Pikin OV, Trakhtenberg AKh, Sokolov VV, Ryabov AB, Telegina LV, Kolbanov KI, Amiraliyev AM, Glushko VA. Lung-preserving surgical treatment of patients with bronchial carcinoid. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2015;(3):19-25. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2015319-25>
3. Харченко В.П., Галил-Оглы Г.Ф., Кузьмин И.В. *Онкоморфология легких*. М.: 1994. Kharchenko VP, Galil-Ogli GF, Kuzmin IV. *Oncomorphyology of the lung*. M.: 1994. (In Russ.).
4. Паршин В.Д., Русаков М.А., Паршин А.В., Зулуfoва И.Д. Хирургия карциноидной опухоли легких, бронхов и трахеи. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2021;(9):5-11. Parshin VD, Rusakov MA, Parshin AV, Zulufova ID. Surgery for carcinoid tumor of lungs, bronchi and trachea. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2021;(9):5-11. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20210915>
5. Laennec R. *Traite de L'Auskultation Mediate et des Maladies des Pouxons et du Coeur*. Chaude: Paris; 1831.
6. Mueller H. *Zur Entstehungsgeschichte der Bronchialerweiterungen*. Halle University. H.A. Busch, Ermsleben. Germany; 1882.
7. Killian G. Ueber directe Bronchoscopie. *Munchener medizinische Mo-chenschrift*. 1898;45:844-847.
8. Jackson C. Endothelioma of the right bronchus removed bay peroral bronchoscopy. *The American Journal of the Medical Sciences*. 1917;153:371-375.
9. Kramer R. Adenoma of the bronchus. *Ann Otol Rhinol Laringol*. 1930;39:689.
10. Hamperl H. Uber gutartige Bronchialtumoren (Cylindrome und Carcinoid). *Virchows Archiv*. 1937;300:46.
11. Oberndorfer S. Karcinoid tumoren des dunndarms. *Pathology*. 1907;1:423-429.
12. Кэплин М., Кволс Л. *Нейроэндокринные опухоли. Руководство для врачей*. М.: Практическая медицина; 2010. Caplin M, Cvoils L. *Neuroendocrine Tumors. Handbook of doctors*. M.: Prakticheskaya medicina; 2010. (In Russ.).
13. The World Health Organization histological typpng of lung tumours. Second edition. *American Journal of Clinical Pathology*. 1982;77:123-136.
14. Трахтенберг А.Х., Чиссов В.И., Франк Г.А. *Нейроэндокринные опухоли легких*. М.: Практическая медицина; 2012. Trakhtenberg AKh, Chissov VI, Frank GA. *Neuroendocrine Lang Tumors*. M.: Prakticheskaya medicina; 2012. (In Russ.).
15. Filosso PL, Falcoz PE, Paolo Solidoro P. The European Society of Thoracic Surgeons (ESTS) lung neuroendocrine tumors (NETs) database. *Journal of Thoracic Disease*. 2018;10(29):3528-3532. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.04.104>
16. Петровский Б.В., Перельман М.И., Королева Н.С. *Трахео-бронхиальная хирургия*. М.: Медицина; 1978. Petrovskij BV, Perel'man MI, Korolyova NS. *Tracheobronchial surgery*. M.: Medicina; 1978. (In Russ.).

Поступила 06.03.2023

Received 06.03.2023

Принята к печати 23.03.2023

Accepted 23.03.2023

Анатомические резекции по поводу немелкоклеточного рака легкого: кардиореспираторное нагрузочное тестирование в оценке риска респираторных осложнений

© В.Н. ГАЛКИН¹, Ю.С. ЕСАКОВ¹, С.А. САМСОНИК¹, Д.В. РЕГУШЕВСКАЯ², Ж.И. БАНОВА¹, И.Ю. ГИВЕРЦ²

¹ГБУЗ «Городская клиническая онкологическая больница №1» Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия;

²ГБУЗ «Городская клиническая больница №1 им. Н.И. Пирогова» Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

Резюме

Введение. Оценка риска периоперационных осложнений имеет важное прогностическое значение в комплексе мероприятий при планировании радикального лечения пациентов с немелкоклеточным раком легкого (НМРЛ). Среди многочисленных публикаций в отечественной и зарубежной литературе в настоящее время отсутствует стандартизированный подход к оценке функциональной «операбельности» при выборе объема резекции легкого.

Цель исследования. Оценить роль нагрузочного кардиореспираторного тестирования в комплексном обследовании пациентов с высоким риском респираторных осложнений при планировании анатомических резекций по поводу немелкоклеточного рака легкого.

Материал и методы. В нерандомизированном ретроспективном одноцентровом исследовании проведена оценка непосредственных результатов хирургического лечения пациентов с НМРЛ в период с декабря 2020 г. по апрель 2021 г., проходивших лечение в торакальном отделении ГКОБ №1. Медиана возраста пациентов составила 65 (84; 30) лет с соотношением мужчин и женщин 129 (57%) к 98 (43%) соответственно. Все пациенты были обследованы по единому алгоритму, рекомендованному Американским (ATS) и Европейским (ESTS) обществами торакальных хирургов: на первом этапе исследовали скоростные показатели функции внешнего дыхания и проводили неинвазивные нагрузочные пробы (тест с 6-минутной ходьбой и/или лестничную пробу). Резекционные операции на легких выполнены 231 пациенту. Анатомические резекции легкого в объеме лоб- (n=199), билоб- (n=4), сегмент- (n=17), а также пневмонэктомии (n=7) выполнены 227 пациентам. Из исследования исключены 4 пациента, которым выполнены неанатомические резекции легких (краевые резекции).

Результаты. Из 236 пациентов, направленных на анатомические резекции легких, 34 (14,4%) были отобраны для кардиопульмонального тестирования. Отбор пациентов проходил на основании низкой толерантности к физической нагрузке и/или критическому снижению предиктивных скоростных показателей ФВД (ппОФВ<50%). По результатам нагрузочного тестирования пациенты поделены на четыре группы в зависимости от значений пикового потребления кислорода: с крайне высоким, высоким, умеренным и низким риском респираторных осложнений было 5 (2%), 10 (29,4%), 11 (32,3%) и 8 (23,5%) пациентов соответственно. Операции выполнены при IA1 (n=6), IA2 (n=50), IA3 (n=37), IB (n=31), IIA (n=19), IIB (n=37), IIIA (n=25), IIIB (n=4) стадиях. Общая частота послеоперационных осложнений составила 23% (95% ДИ: 18–28,8). В соответствии с классификацией Clavien—Dindo преобладали осложнения I, IIIA, IIIB, IVA, IVB и V степеней в обеих группах. Медианы продолжительности послеоперационного стационарного лечения (6 (6; 8) сут против 7 (6; 8) сут) и времени дренирования плевральной полости (4 (2; 5) сут против 3 (3; 4) сут) статистически значимо не различались. Органосохраняющие операции преобладали в основной группе (5 (26%) из 19 (95% ДИ: 11,81–48,8) против 12 (6,7%) из 180 (95% ДИ: 3,8–11,3)). Летальность в общей группе пациентов (n=231) составила 1,7% (95% ДИ: 0,7–4,4). В течение 1-го года наблюдения в основной группе зафиксировано 24% (95% ДИ: 12,2–42,1) летальных исходов против 7,4% (95% ДИ: 4,2–11,3) в группе сравнения.

Заключение. Кардиореспираторное нагрузочное тестирование позволяет объективно оценить толерантность к физической нагрузке и выделить пациентов высокой группы риска по развитию респираторных осложнений, что имеет важное значение при планировании лечения пациентов с НМРЛ.

Ключевые слова: торакальная хирургия, немелкоклеточный рак легкого, анатомические резекции легкого, кардиореспираторное нагрузочное тестирование, пациент высокого риска, осложнения в торакальной хирургии.

Информация об авторах:

Галкин В.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-6619-6179>; e-mail: vsgalkin@gmail.com

Есаков Ю.С. — <https://orcid.org/0000-0002-5933-924X>; e-mail: esakov@ixv.ru

Самсоник С.А. — <https://orcid.org/0000-0002-7645-7299>; e-mail: sofya.samsonik@yandex.ru

Регушевская Д.В. — <https://orcid.org/0000-0002-7397-4282>; e-mail: dvregushevskaya@gmail.com

Банова Ж.И. — <https://orcid.org/0000-0001-7351-2662>; e-mail: janetb@mail.ru

Гиверц И.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-9363-9748>; e-mail: ilyagiverts@yahoo.com

Автор, ответственный за переписку: Есаков Ю.С. — e-mail: lungurgery@mail.ru

Как цитировать:

Галкин В.Н., Есаков Ю.С., Самсоник С.А., Регушевская Д.В., Банова Ж.И., Гиверц И.Ю. Анатомические резекции по поводу немелкоклеточного рака легкого: кардиореспираторное нагрузочное тестирование в оценке риска респираторных осложнений. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;10:88–97. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310188>

Anatomical resection for non-small cell lung cancer: cardiopulmonary exercise testing in assessing the risk of respiratory complications

© V.N. GALKIN¹, YU.S. ESAKOV¹, S.A. SAMSONIK¹, D.V. REGUSHEVSKAYA², ZH.I. BANOVA¹, I.YU. GIVERTS²

¹Moscow City Clinical Oncology Hospital No. 1, Moscow, Russia;

²Pirogov Moscow City Clinical Hospital No. 1, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To assess the role of cardiopulmonary exercise testing in examination of patients with high risk of respiratory complications in anatomical resections for non-small cell lung cancer.

Material and methods. A non-randomized retrospective single-center study was devoted to immediate results of surgical treatment of patients with NSCLC between December 2020 and April 2021. Median age of patients was 65 (84; 30) years, male-to-female ratio — 129 (57%)/98 (43%). All patients were examined according to a unified algorithm recommended by the American (ATS) and European (ESTS) societies of thoracic surgeons. At the first stage, we analyzed airflow rate and performed non-invasive exercise tests (6-minute walk and/or stair test). Resections of lungs were performed in 231 patients, anatomic lung resections — in 227 patients (lobectomy — 199, bilobectomy — 4, segmentectomy — 17, pneumonectomy — 7). We excluded 4 patients who underwent non-anatomic lung resections (marginal resections).

Results. Among 236 patients referred for anatomical lung resections, 34 (14.4%) ones were selected for cardiopulmonary testing. Selection was based on low exercise tolerance and/or severe decrease in predictive respiratory parameters (FEV₁<50%). Patients were divided into 4 groups depending on peak oxygen consumption. There were 5 (2%), 10 (29.4%), 11 (32.3%) and 8 (23.5%) patients with extremely high, high, moderate and low risk of respiratory complications, respectively. Surgeries were performed for IA1 (n=6), IA2 (n=50), IA3 (n=37), IB (n=31), IIA (n=19), IIB (n=37), IIIA (n=25) and IIIB (n=4) stages. The overall incidence of postoperative complications was 23% (95% CI: 18—28.8). Complications Clavien—Dindo grade I, IIIA, IIIB, IVA, IVB and V prevailed in both groups. Median postoperative hospital-stay (6 (6; 8) vs. 7 (6; 8) days) and time of pleural drainage (4 (2; 5) vs. 3 (3; 4) days) were similar. Organ-sparing procedures prevailed in the main group (5 (26%) out of 19 (95% CI: 11.81—48.8) vs. 12 (6.7%) out of 180 (95% CI: 3.8—11.3)). Overall mortality (n=231) was 1.7% (95% CI: 0.7—4.4). Mortality throughout the first postoperative year was 24% (95% CI: 12.2—42.1) and 7.4% (95% CI: 4.2—11.3), respectively.

Conclusion. Cardiopulmonary exercise testing makes it possible to objectively assess exercise tolerance and identify high-risk patients for respiratory complications. These data are valuable when planning the treatment of patients with non-small cell lung cancer.

Keywords: thoracic surgery, non-small cell lung cancer, anatomical lung resections, cardiopulmonary stress testing, high-risk patient, complications in thoracic surgery.

Information about the authors:

Galkin V.N. — <https://orcid.org/0000-0002-6619-6179>; e-mail: vsgalkin@gmail.com

Esakov Yu.S. — <https://orcid.org/0000-0002-5933-924X>; e-mail: esakov@ixv.ru

Samsonik S.A. — <https://orcid.org/0000-0002-7645-7299>; e-mail: sofya.samsonik@yandex.ru

Regushevskaya D.V. — <https://orcid.org/0000-0002-7397-4282>; e-mail: dvregushevskaya@gmail.com

Banova Zh.I. — <https://orcid.org/0000-0001-7351-2662>; e-mail: janetb@mail.ru

Giverts I.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-9363-9748>; e-mail: ilyagiverts@yahoo.com

Corresponding author: Esakov Yu.S. — e-mail: lungssurgery@mail.ru

To cite this article:

Galkin VN, Esakov YuS, Samsonik SA, Regushevskaya DV, Banova ZhI, Giverts IYu. Anatomical resection for non-small cell lung cancer: cardiopulmonary exercise testing in assessing the risk of respiratory complications. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:88—97. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310188>

Введение

Несмотря на многочисленные программы ранней диагностики немелкоклеточного рака легких (НМРЛ), расширения возможностей лекарственного лечения и лучевой терапии, операция — единственный радикальный метод лечения пациентов с локальными формами заболевания [4]. Более 75% пациентов с впервые установленным диагнозом НМРЛ имеют генерализованный или местно-распространенный опухолевый процесс (III — IV стадия) [5]. Отдельная проблема эффективности лечения пациентов с раком легко-

го — компенсация сопутствующих и конкурирующих заболеваний, ограничивающих возможности хирургического лечения и снижающих качество жизни ряда пациентов после резекции легкого [2, 6]. Послеоперационные легочные осложнения — одна из наиболее актуальных проблем торакальной хирургии, что обусловлено преимущественно распространением хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), ишемической болезни сердца и прогрессивным увеличением среднего возраста оперируемых пациентов [7, 8].

При критическом снижении скоростных показателей функции внешнего дыхания и толерант-

ности к физической нагрузке с целью объективной оценки риска хирургического лечения рекомендовано проведение нагрузочных проб (оценки диффузионной способности легких и кардиореспираторного нагрузочного тестирования), которые до настоящего времени не имеют широкого распространения и доступны в рутинной практике только в специализированных центрах [1, 8, 9]. Объективная оценка кардиореспираторных резервов на основании нагрузочного тестирования может расширить границы операбельности пациентов [10–12]. Таким образом, сохраняют актуальность оценка и изучение практического и прогностического вклада кардиореспираторного нагрузочного тестирования (КРНТ) в комплексное обследование пациентов при планировании анатомических резекций легкого.

Материал и методы

Проведено ретроспективное нерандомизированное исследование эффективности кардиореспираторного нагрузочного тестирования в оценке риска дыхательных осложнений при планировании анатомических резекций по поводу НМРЛ на базе отделения торакальной хирургии городской клинической онкологической больницы №1 Департамента здравоохранения города Москвы и кабинета вторичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний городской клинической больницы №1 им Н.И. Пирогова. В период с 1 декабря 2020 г. по 31 апреля 2021 г. на обследовании и лечении находились 236 пациентов с новообразованиями легких, требующих хирургического лечения. Все пациенты были обследованы по алгоритму, включавшему: осмотр, 6-минутный шаговый тест (6MWT) и/или спиро-

метрию, ЭХО-КГ, УЗИ вен нижних конечностей, МСКТ органов грудной клетки и брюшной полости [1].

Кардиореспираторное нагрузочное тестирование назначали пациентам с ХОБЛ и/или эмфиземой легких, у которых при первичной спирометрии было выявлено значимое снижение скоростных показателей функции внешнего дыхания, выразившееся в снижении предсказательных значений объема форсированного выдоха за 1-ю секунду (ppO_{FV1}) <50% от расчетных величин и/или с исходно низкой толерантностью к физической нагрузке, выразившейся в сокращении расстояния, проходимого пациентом за 6 мин, менее 300 метров.

Прогностические послеоперационные (ппо) скоростные показатели внешнего дыхания рассчитывали по формуле: $ппоO_{FV1} = O_{FV1} \times [19 - a] / 19$, где a — количество удаляемых сегментов легкого. На основании предсказательных послеоперационных значений при $ппоO_{FV1} < 50\%$ на КРНТ были направлены 34 пациента (группа А). При расчетном значении $ппоO_{FV1}$ выше 50% (группа Б, $n=202$) пациенты были направлены на хирургическое лечение без дополнительного нагрузочного тестирования.

Пациенты группы А были разделены по степени риска кардиореспираторных осложнений в зависимости от пикового потребления кислорода (VO_{2max}) при КРНТ: низкий ($VO_{2max} > 20$ мл/кг/мин), $n=8$ (23,5%); средний (VO_{2max} от 15 до 20 мл/кг/мин), $n=11$ (32,3%); высокий ($VO_{2max} < 15$ мл/кг/мин), $n=10$ (29,4%) и крайне высокий ($VO_{2max} < 10$ мл/кг/мин), $n=5$ (14,7%) риски соответственно (рис. 1).

Пациентам с $VO_{2max} < 10$ мл/кг/мин было отказано в плановом хирургическом лечении, в связи с чем они исключены из статистического анализа.

Резекции легкого в объеме лоб-, билоб-, сегмент- и пневмонэктомии выполнены в 199, 4, 17 и 7 наблю-

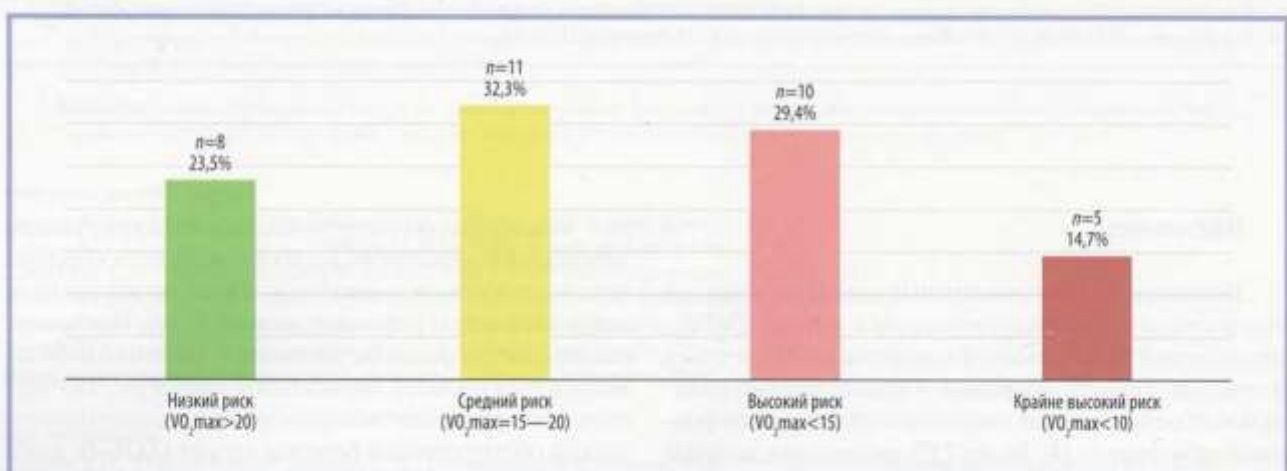


Рис. 1. Распределение пациентов группы А по степени риска кардиореспираторных осложнений по результатам кардиореспираторного нагрузочного тестирования.

Fig. 1. Distribution of patients in the main group depending on the risk of cardiorespiratory complications after cardiopulmonary exercise testing.

дениях соответственно. Пациенты из группы А, которым выполнены неанатомические резекции легких ($n=4$), исключены из статистического анализа. Распределение пациентов в зависимости от объема хирургического лечения по группам представлено в табл. 1.

Таким образом, после исключения пациентов с крайне высоким риском осложнений на основании КРНТ ($n=5$) и пациентов, которым были выполнены краевые резекции легких ($n=4$), результаты лечения были оценены у 227 пациентов с медианой возраста 65 (84; 30) лет, соотношением мужчин и женщин 129 (57%) к 98 (43%) соответственно.

В зависимости от этиологии заболевания операции выполнены по поводу НМРЛ ($n=188$), нейроэндокринных опухолей легких ($n=23$), метастазов опухолей других локализаций ($n=9$) и доброкачественных новообразований ($n=7$) (рис. 2).

Пациенты с НМРЛ были стадированы по классификации TNM8: IA1 ($n=6$), IA2 ($n=50$), IA3 ($n=37$), IB ($n=31$), IIA ($n=19$), IIB ($n=37$), IIIA ($n=25$), IIIB ($n=4$), IV ($n=2$). Группы были неоднородны по стадии заболевания. Так, в основной группе (группа А) статистически значимо чаще были диагностированы II и III стадии заболевания: IIB ($n=7$, 29,2%) и IIIA ($n=9$, 37,5%) стадии против IIB ($n=30$, 16%) и IIIA ($n=16$, 8,6%) стадии в группе Б. В группе сравнения

значительно чаще встречались стадии IA2 ($n=49$, 26,2%), IA3 ($n=37$, 19,8%), IB ($n=29$, 15,5%) и IIB ($n=30$, 16,0%) против основной группы (IA2 ($n=1$, 4,2%), IA3 ($n=0$), IB ($n=2$, 8,3%) соответственно) (рис. 3).

Осложнения после операции оценивали по классификации Clavien—Dindo [13]. Летальность после выписки из стационара прослежена у 214 пациентов со сроками наблюдения от 1 до 28 мес и графически представлена в виде кривых Каплана—Мейера.

Статистический анализ полученных данных проведен на персональном компьютере с использованием пакетов прикладных программ Statistica 6.0 и StatTech v. 2.7.1 (разработчик ООО «Статтех», Россия). По всем исследуемым показателям рассчитаны параметры распределения (среднее значение, стандартное отклонение, частотный анализ). Оценка достоверности различий между исследуемыми группами проведена с помощью непараметрического критерия Манна—Уитни и параметрического t -критерия Стьюдента. При распределении результатов, отличных от нормального, данные представлены в виде медианы, 25-го и 75-го перцентилей (Me). Бинарные данные представлены в виде относительных частот с указанием границ 95% доверительных интервалов (ДИ), рассчитанных по методу Вилсона.

Таблица 1. Виды операций, выполненные больным в исследуемых группах
Table 1. Surgeries in both groups

Операция	Группа А, n (%)	Группа Б, n (%)	Всего	p
Лобэктомия	19 (56)	180 (89)	199	0,001
Сегментэктомия	1 (3)	16 (8)	17	
Билобэктомия	2 (6)	2 (1)	4	
Пневмонэктомия	3 (9)	4 (2)	7	
Краевая резекция*	4 (12)	—	4	
Отказано в хирургическом лечении на основании КРНТ**	5 (14)	—	5	
Всего	34 (100)	202 (100)	236	

Примечание. *,** — пациенты исключены из статистического анализа.

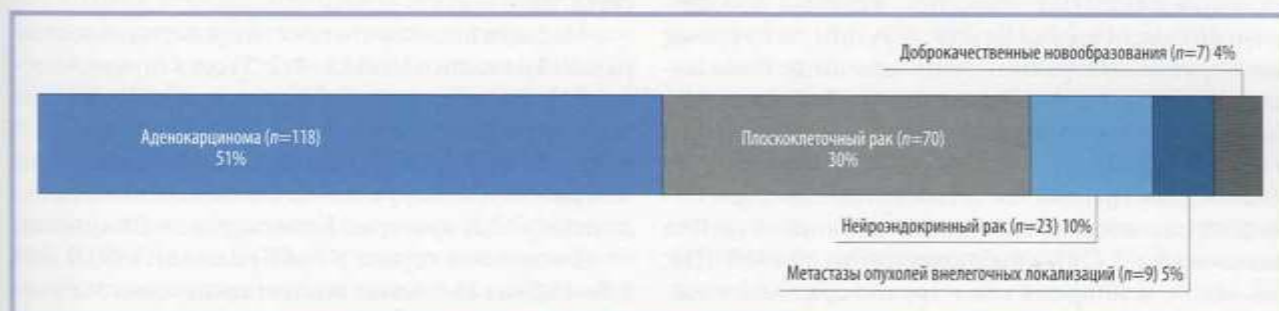


Рис. 2. Распределение пациентов в зависимости от первичного диагноза (результаты планового морфологического исследования во всех группах).

Fig. 2. Distribution of patients depending on primary diagnosis (morphological analysis in both groups).

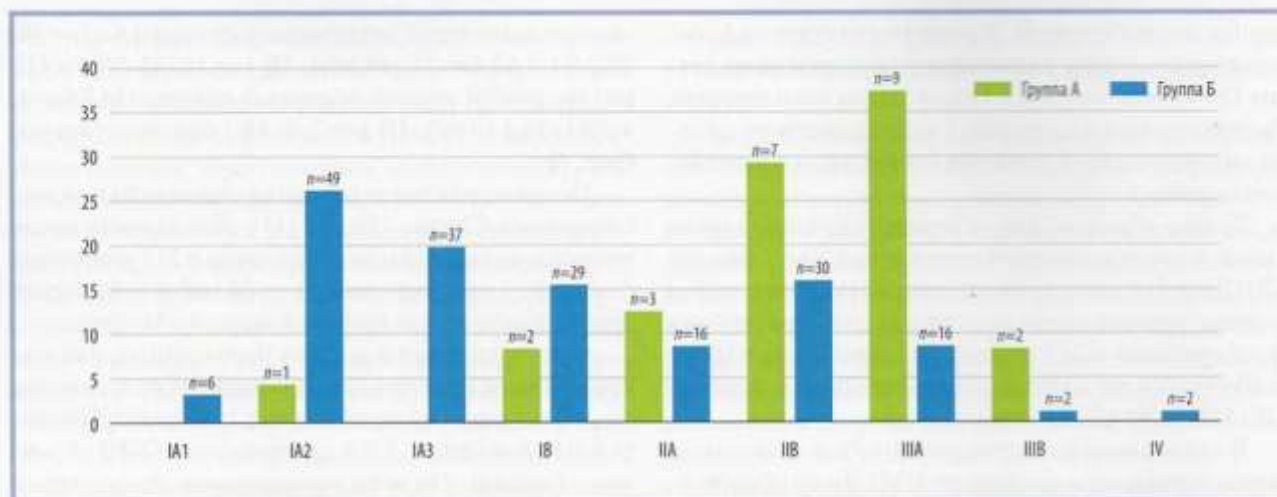


Рис. 3. Распределение пациентов по стадиям НМРЛ (TNM 8) (по оси ординат указаны стадии НМРЛ, по оси абсцисс — %).
Fig. 3. NSCLC stages (TNM 8).

Таблица 2. Объем выполненных лобэктомий

Table 2. Types of lobectomies

Операция	Группа А, n (%)		Группа Б, n (%)		Всего
	открыто	торакаоскопия	открыто	торакаоскопия	
Традиционная лобэктомия	14 (73,7)	1 (7,1)	105 (62,5)	63 (37,5)	182
Ангиопластика	—	—	7 (3,9)	—	7
Бронхоластика	—	—	4 (2,22)	—	4
Бронхоангиопластика	5 (26)	—	1 (0,6)	—	6
Всего	19 (100)	—	180 (100)	—	199
	18 (94,7)	1 (5,3)	117 (65)	63 (35)	135

Результаты

В связи с тем, что пациенты в группах были неоднородны по распределению стадий НМРЛ и размеру первичной опухоли, в основной группе преобладали открытые операции, включая бронхо- и ангиопластические реконструкции, в то время как в группе контроля значительно выше была доля видео-ассистированных операций. Торакаоскопическая лобэктомия выполнена в 1 наблюдении из 14 (95% ДИ: 1,3—31,5) и в 63 из 168 (95% ДИ: 30,5—45,0) в группах А и Б соответственно. Ангиобронхопластическая лобэктомия в основной группе выполнена в 5 (26%) наблюдениях из 19 (95% ДИ: 1,8—48,8), в то время как в группе сравнения было выполнено 12 (6,6%) бронхо- и ангиопластических резекций из 180 лобэктомий (95% ДИ: 3,8—11,3). Характеристика выполненных лобэктомий и распределение по группам представлены в табл. 2.

Общая частота осложнений в двух группах после анатомических резекций легкого составила 23% (95% ДИ: 18—28,8). В соответствии с классификацией Clavien—Dindo были зарегистрированы осложнения I, IIIA, IIIB, IVA, IVB и V степеней в обеих группах (табл. 3).

Медиана продолжительности дренирования плевральной полости составила 4 (2; 5) сут в группе А против 3 (3; 4) сут в группе Б. Медиана послеоперационного стационарного лечения — 6 (6; 8) против 7 (6; 8) в группах А и Б соответственно. Статистически значимой разницы между указанными показателями не получено ($p > 0,1$, критерий Колмогорова—Смирнова).

В основной группе у 1 (4%) пациента (95% ДИ: 0,7—19,5) из 25 течение послеоперационного периода было осложнено обострением ХОБЛ с прогрессированием дыхательной недостаточности, потребовавшей длительной (более 5 сут) кислородотерапии. Развитие тяжелой дыхательной недостаточности и/или

Таблица 3. Распределение осложнений по классификации Clavien—Dindo
Table 3. Clavien—Dindo grading system of complications

Clavien—Dindo	Название осложнения	Группа А, n (%)	Группа Б, n (%)	
I	Плеврит	—	2 (1)	
	Ателектаз	—	1 (0,5)	
	Эмфизема мягких тканей	1 (3,45)	—	
	Недостаточность аэостаза (<5 сут)	1 (3,45)	3 (1,5)	
	Длительная недостаточность аэостаза (>5 сут)	—	7 (3,5)	
	Синдром средней доли ¹	—	1 (0,5)	
	Фибрилляция предсердий ¹	1 (3,45)	3 (1,5)	
	Обострение хронических заболеваний	1 (3,45)	2 (1)	
	Релаксация диафрагмы	—	1 (0,5)	
	Пневмония	1 (3,45)	2 (1)	
	Выраженный болевой синдром	—	1 (0,5)	
	Эмфизема	—	1 (0,5)	
II	IIА	Пневмоторакс	1 (3,45)	4 (2)
		Плеврит	—	2 (1)
		Формирование остаточной полости	—	3 (1,5)
		Эмпиема	1 (3,45)	2 (1)
	IIВ	Реторакотомия по поводу миграции дренажа в плевральную полость	—	1 (0,5)
		Реторакотомия по поводу недостаточности аэостаза	1 (3,45)	2 (1)
	Реторакотомия по поводу свернувшегося гемоторакса	1	5 (2,5)	
III	IIIА	Фибрилляция предсердий ²	2 (6,9)	3 (1,5)
		ТЭЛА	—	4 (2)
		Дисциркуляторная энцефалопатия	—	1 (0,5)
		Обострение ХОБЛ	1 (3,45)	3 (1,5)
		Делирий	1 (3,45)	1 (0,5)
		ОНМК	—	2 (1)
	IIIВ	Сепсис	—	1 (0,5)
	IV	Летальный исход	1 (3,45)	3 (1,5)
Всего		29	202	

Примечание. ¹— перевод в ОРИТ не требовался; ²— был необходим перевод в ОРИТ.

клинически значимого обострения ХОБЛ в группе сравнения не было. Таким образом, при подгрупповом анализе тяжелая дыхательная недостаточность отмечена в группе пациентов с пиковым потреблением кислорода <15 мл/кг/мин: 1 (10%) пациент из 10 (95% ДИ: 1,8—40,4).

Общая летальность в стационаре после операции в обеих группах составила 1,7% (95% ДИ: 0,7—4,4) (4 наблюдения из 227). Причиной смерти послужили: острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) ($n=1$), полисегментарная пневмония ($n=2$), полиорганная недостаточность вследствие развития сепсиса ($n=1$), табл. 3. Послеоперационная и 30-дневная летальность составила 3,4% (1 из 29 (95% ДИ: 0,6—16,1)) и 1,5% (3 из 198 (95% ДИ: 0,5—4,4)) для групп А и Б соответственно.

При анализе общей выживаемости в течение 1-го года наблюдения в основной группе зафиксировано 7 (24%, 95% ДИ: 12,2—42,1) летальных исходов против 14 (7,4%, 95% ДИ: 4,2—11,3) летальных исходов в группе Б соответственно. Причины летальных исходов приведены в табл. 4.

На рис. 4 представлены кривые выживаемости Каплана—Мейера.

При анализе канцер-специфической летальности установлено, что в группе А в связи с прогрессированием заболевания умерли 3 (12%) пациента из 25 (95% ДИ: 4,2—30), в группе Б — 6 (3,2%) из 185 (95% ДИ: 1,5—6,9). Таким образом, среди всех причин летальных исходов доля прогрессирования основного заболевания составила 10,7 и 3,2% для групп А и Б соответственно.

Таблица 4. Причины послеоперационной летальности
Table 4. Causes of postoperative mortality

Причина смерти	Группа А, n (%)		Группа Б, n (%)	
	в течение 1 года	общая	в течение 1 года	общая
Основное заболевание	3 (10,7)	3 (10,7)	6 (3,2)	7 (3,8)
Другие причины	2 (7,1)	3 (10,7)	2 (1,1)	7 (3,8)
COVID-19	2 (7,1)	2 (7,1)	4 (2,2)	5 (2,7)
ТЭЛА	—	—	1 (0,5)	1 (0,5)
ОНМК	—	—	1 (0,5)	2 (1,1)
Инфаркт миокарда	—	—	—	2 (1,1)
Всего	7 (25)	8 (28,6)	14 (7,6)	24 (13,0)
Всего пациентов	28		185	

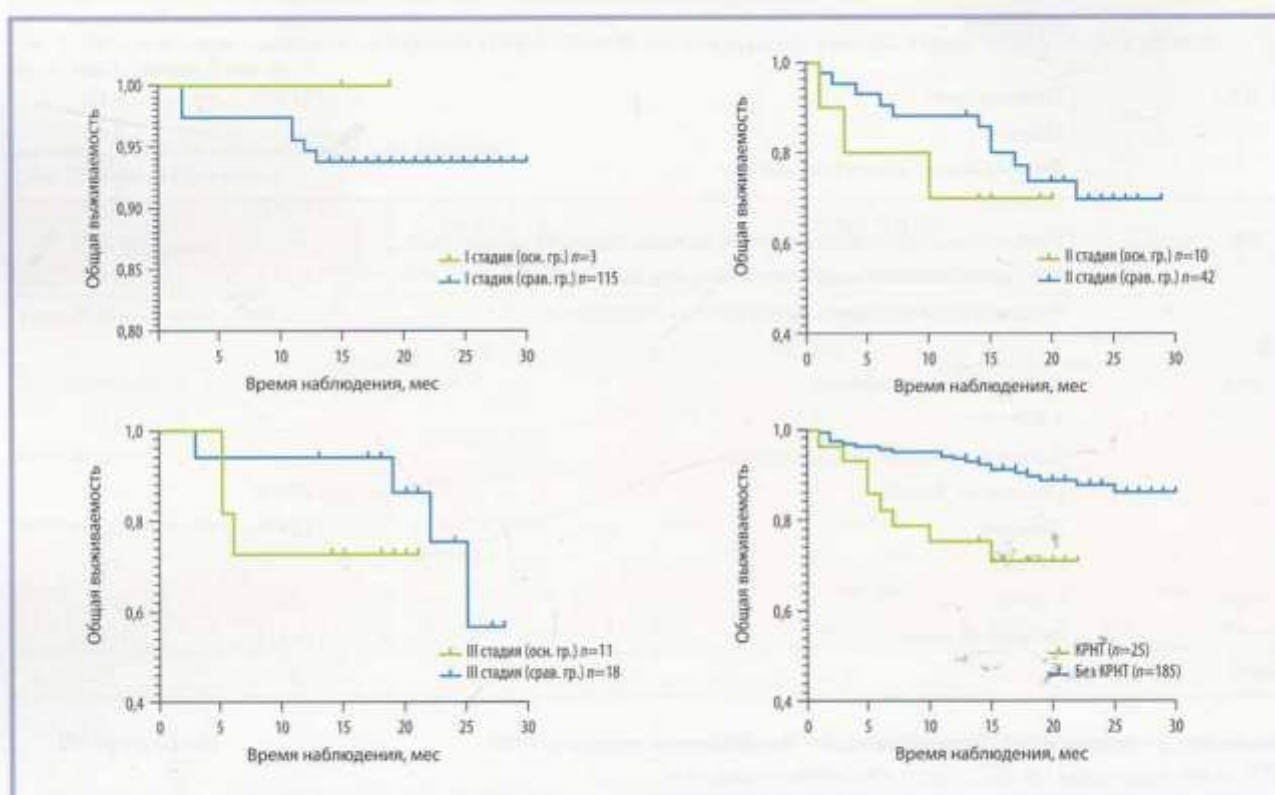


Рис. 4. Кривые выживаемости Каплана—Мейера в группах А и Б (А, В, С — при распределении пациентов по стадиям НМРЛ; D — при групповом анализе).

Fig. 4. Kaplan—Meier survival curves in both groups (A, B, C — analysis depending on NSCLC stages; D — pooled analysis).

Обсуждение

До настоящего времени операция — единственный радикальный метод лечения локальных форм НМРЛ, когда отсутствуют признаки регионарного и отдаленного распространения заболевания [14]. Совершенствование методов анестезиологического обеспечения операций, развитие хирургических технологий, взаимодействие специалистов разных профилей (анестезиологов, пульмонологов, торакальных хирургов, кардио- и сосудистых хирургов) расширили

границы возможностей выполнения операций, в том числе при местно-распространенных формах злокачественных опухолей легких [27]. Сопутствующие заболевания со стороны респираторной и сердечно-сосудистой систем значительно повышают риск не только послеоперационных осложнений, но могут иметь отрицательное прогностическое значение и в отсроченном периоде после операции [7].

Непосредственные результаты плановых операций по поводу НМРЛ в большей степени обусловлены не только распространенностью и стадией опу-

холевого процесса, но и исходным функциональным состоянием пациента, тяжестью течения и компенсацией сопутствующих заболеваний [15]. По данным P. Oliveira и соавт., среди сопутствующих заболеваний ведущее значение в определении риска периоперационных осложнений имеют ХОБЛ, ишемическая болезнь сердца и нарушения ритма сердца [16–18].

ХОБЛ — наиболее частая причина отказа в хирургическом лечении пациентам с НМРЛ [19]. Сегодня в литературе и среди экспертов не подвергается сомнению факт негативного прогностического значения ХОБЛ при планировании резекции легкого любого объема, вне зависимости от показаний к операции [3, 4]. Однако не меньшее значение имеет факт необоснованного отказа в хирургическом лечении пациентам, для которых операция может быть лучшей лечебной стратегией, определяющей радикальность лечения [21]. До сегодняшнего дня отсутствует общая точка зрения на такие понятия, как «функциональная операбельность», пациент «высокого риска», не определены однозначно критерии отказа в хирургическом лечении [4, 20]. Несмотря на существование международных рекомендаций в стратификации риска и комплексного обследования пациентов при отборе на хирургическое лечение рака легкого, наиболее сложные функциональные методы нагрузочного тестирования не распространены широко и недоступны для рутинного использования в большинстве учреждений.

Целью настоящего исследования стала оценка клинической эффективности применения КРНТ при отборе пациентов на радикальное лечение по поводу НМРЛ.

Первые данные о роли КРНТ в оценке риска хирургических осложнений были опубликованы R. Morice и соавт. в 1992 г. [21]. Мощность физической нагрузки, выраженная в процентах от прогнозируемого значения VO_{2max} , была первым эргометрическим параметром, связанным с послеоперационными осложнениями и летальностью [22].

В нашем исследовании частота общих осложнений и послеоперационной летальности была сопоставима и статистически значимо не отличалась у пациентов, допущенных к хирургическому лечению после спирометрии (КРНТ), и в группе сравнения (без значимых отклонений функции внешнего дыхания, $ppoO_{FV1} > 50\%$, и ограничений в переносимости физической нагрузки). Также отсутствовала объективная разница в сроках послеоперационного стационарного лечения, длительности дренирования плевральной полости и послеоперационной летальности.

В представленной работе были отобраны для прохождения КРНТ 34 (15%) из 236 (95% ДИ: 10,7–19,9) пациентов, направленных на хирургическое лечение. Только 5 (14,7%) пациентам из 34 (95% ДИ: 6,4–30,1) по результатам нагрузочного тестирования в хирургическом лечении было отказано. Важно подчеркнуть,

что частота послеоперационных осложнений, непосредственных результатов лечения и послеоперационной летальности не отличалась значимо в основной и группе сравнения, даже у пациентов высокого риска, в отличие от 1-годовой летальности частоты прогрессирования дыхательной недостаточности после выписки из стационара.

Важным критерием тяжести течения послеоперационного периода при планировании резекции легкого у пациентов с ХОБЛ остается риск прогрессирования дыхательной недостаточности. В представленном исследовании тяжелое обострение ХОБЛ с прогрессированием дыхательной недостаточности и потребности в длительной кислородотерапии развилось у 1 (3,5%) пациента из 29 (95% ДИ: 0,6–17), исходно направленных на КРНТ. Схожие данные были прослежены в исследовании C. Bolliger и соавт., в котором острая дыхательная недостаточность была отмечена лишь у 1 пациента из 16 (6,25%) с $VO_{2max} < 20$ мл/кг/мин [24]. Однако в нашей работе при пересчете на 10 пациентов с высоким риском респираторных осложнений (VO_{2max} : 10–15 мл/кг/мин), включенных в исследование, риск тяжелой дыхательной недостаточности увеличивается до 10% в абсолютном пересчете и достигает 1,8–44% при расчете 95% ДИ, что требует особого отношения к этой группе пациентов и дальнейшего анализа частоты осложнений.

В нашей работе группы сравнения были разнородны по стадиям НМРЛ и, следовательно, по объему хирургического лечения — пациенты с более распространенными стадиями заболевания преобладали в группе, отобранной для КРНТ. Таким образом, пациенты, относящиеся к группе высокого и среднего риска на основании функционального тестирования, как правило, имеют более распространенную стадию основного заболевания, что должно стать отдельным предметом для обсуждения с точки зрения современных возможностей мультимодального лечения НМРЛ и требует дальнейших исследований.

Несмотря на отсутствие статистически значимых различий в непосредственных результатах хирургического лечения, большее значение приобретают качество жизни пациентов после хирургического этапа и отдаленные результаты лечения. Именно поэтому в работе проведен анализ 1-годовой летальности в зависимости от исходной стратификации риска пациентов. Наши результаты по канцер-специфической летальности имели различия, наиболее вероятно, в связи с гетерогенностью групп по стадиям болезни, однако общая летальность в группах статистически значимых различий не имела, что соотносится с результатами исследования G. Loewen, в котором летальность составила 2% [4].

Следовательно, КРНТ имеет важное прогностическое значение в комплексном обследовании для оценки рисков респираторных осложнений при отборе пациентов на анатомические резекции легко-

го: наибольший риск прогрессирования дыхательной недостаточности имеют пациенты со сниженным $VO_{2max} < 15$ мл/кг/мин. Более 80% пациентов, расцененных как неоперабельные при стандартных методах обследования, могут быть допущены к хирургическому лечению после оценки результатов КРНТ.

Заключение

Таким образом, при планировании анатомических резекций легкого КРНТ позволяет объективно

оценить толерантность к физической нагрузке и выделить пациентов высокой группы риска по развитию респираторных осложнений. Проспективная оценка отдаленных функциональных результатов анатомических резекций легкого в группе пациентов высокого риска по данным нагрузочного тестирования представляет особый интерес и должна быть учтена в рамках мультидисциплинарного консилиума при выборе стратегии лечения у пациентов с местно-распространенным НМРЛ.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Brunelli A, Kim AW, Berger KI, Addrizzo-Harris DJ. Physiologic evaluation of the patient with lung cancer being considered for resectional surgery: diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians Evidence-based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2013;143:5:166-190. <https://doi.org/10.1378/chest.12-2395>
- Li R, Wang K, Qu C, Qi W, Fang T, Yue W, Tian H. The effect of the enhanced recovery after surgery program on lung cancer surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Thorac Dis*. 2021;6:13:3566-3586. <https://doi.org/10.21037/jtd-21-433>
- Radtke T, Crook S, Kaltsakas G, Louvaris Z, Berton D, Urquhart DS, Hebestreit H. ERS statement on standardisation of cardiopulmonary exercise testing in chronic lung diseases. *European Respiratory Review*. 2019;28:154. <https://doi.org/10.1183/13993003.01441-2019>
- West H, Vallières E, Schild SE. *Management of stage I and stage II non-small cell lung cancer*. In: Friedberg J., Lilienbaum R., Vora S., eds. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate. 2011.
- Lemjabbar-Alaoui H, Hassan OU, Yang YW, Buchanan P. Lung cancer: Biology and treatment options. *Biochim Biophys Acta*. 2015;1856(2):189-210. <https://doi.org/10.1016/j.bbcan.2015.08.002>
- Oliveira PV, et al. Lung Resection For Non-Small-Cell Lung Cancer-A New Risk Score To Predict Major Perioperative Complications. *ortuguesa Journal of Cardiac Thoracic and Vascular Surgery*. 2020;27:4:265-265. <https://doi.org/10.48729/pjctvs.221>
- Arozullah AM, Conde MV, Lawrence VA. Preoperative evaluation for postoperative pulmonary complications. *Med Clin North Am*. 2003;87(1):153-173. [https://doi.org/10.1016/s0025-7125\(02\)00151-7](https://doi.org/10.1016/s0025-7125(02)00151-7)
- Lee AHY, et al. Pre-operative optimisation for chronic obstructive pulmonary disease: a narrative review. *Anaesthesia*. 2021;76:5:681-694. <https://doi.org/10.1111/anae.15187>
- Agostini P, Cieslik H, Rathinam S, et al. Postoperative pulmonary complications following thoracic surgery: are there any modifiable risk factors? *Thorax*. 2010;65(9):815-819. <https://doi.org/10.1136/thx.2009.123083>
- Акопов А.Л. и др. Отбор пациентов с сопутствующей хронической обструктивной болезнью для проведения анатомических резекций при раке легкого (обзор литературы). *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2019;178:5:121-126. Akofov AL, et al. Otbor patsientov s soputstvuyushchei khronicheskoi obstruktivnoi boleznyu dlya provedeniya anatomicheskikh rezektsii pri rake legkogo (obzor literatury). *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova*. 2019;178:5:121-126. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2019-178-5-121-126>
- Яблонский П.К., Петрунькин А.М., Николаев Г.В. Изменение функциональной способности легких после лобэктомии у больных с сопутствующей хронической обструктивной болезнью легких. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2009;168:3:26-30. Yablonskii PK, Petrun'kin AM, Nikolaev GV. Izmenenie funktsional'noi sposobnosti legkikh posle lobektomii u bol'nykh s soputstvuyushchei khronicheskoi obstruktivnoi boleznyu legkikh. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova*. 2009;168:3:26-30. (In Russ.).
- Salama S, et al. Cardiopulmonary exercise testing versus pulmonary function test in the assessment of respiratory impairment in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Advances in Respiratory Medicine*. 2022;90:3:202-210. <https://doi.org/10.5603/arm.84410>
- Dindo D, Demartines N, Clavien P. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240:205-213. <https://doi.org/10.1097/01.sla.00000133083.54934.ae>
- Mazzone PJ. Preoperative evaluation of the lung cancer resection candidate. *Expert Rev Respir Med*. 2010;4(1):97-113. <https://doi.org/10.1586/ers.09.68>
- Oliveira PV, et al. Lung Resection For Non-Small-Cell Lung Cancer-A New Risk Score To Predict Major Perioperative Complications. *Revista Portuguesa de Cirurgia Cardio-toracica e Vascular: Orgao Oficial da Sociedade Portuguesa de Cirurgia Cardio-toracica e Vascular*. 2020;27:4:265-265. <https://doi.org/10.48729/pjctvs.221>
- Мозжухина Н.В. *Применение методов функциональной диагностики для оценки риска сердечно-сосудистых осложнений при плановых абдоминальных хирургических вмешательствах*: Дис. канд. мед. наук 2017. Mozhukhina NV. *Primenenie metodov funktsional'noi diagnostiki dlya otsenki riska serdechno-sosudistykh oslozhenii pri planovykh abdominal'nykh khirurgicheskikh vmeshatel'stvakh*: Dis. ... 2017. (In Russ.).
- Шевченко Ю.Л., Кузнецов Н.А., Анисимова О.В., Тальберг П.И. Прогнозирование послеоперационных осложнений в плановой хирургии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2003;10:6-14. Shevchenko YuL, Kuznetsov NA, Anisimova OV, Tal'berg PI. Prognozirovanie posleoperatsionnykh oslozhenii v planovoi khirurgii. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2003;10:6-14. (In Russ.).
- Kang N, et al. Treatment modality and outcomes among early-stage non-small cell lung cancer patients with COPD: a cohort study. *J Thorac Dis*. 2020;12:9:4651-4660. <https://doi.org/10.21037/jtd-20-667>
- Papi A, et al. COPD increases the risk of squamous histological subtype in smokers who develop non-small cell lung carcinoma. *Thorax*. 2004;59:8:679-681. <https://doi.org/10.1136/thx.2003.018291>

20. Акопов А.Л., Черный С.М. Хирургическое лечение рака легкого у пожилых больных. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2005;164:3:112-115.
Akopov AL, Chernyi SM. Khirurgicheskoe lechenie raka legkogo u pozhilykh bol'nykh. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova*. 2005;164:3:112-115. (In Russ.).
21. Morice RC, Peters EJ, Ryan MB, et al. Exercise testing in the evaluation of patients at high risk for complications from lung resection. *Chest*. 1992;101(2):356-361.
<https://doi.org/10.1378/chest.101.2.356>
22. Salati M, Brunelli A. Risk Stratification in Lung Resection. *Curr Surg Rep*. 2016;4(11):37.
<https://doi.org/10.1007/s40137-016-0158-x>
23. Sekine Y, et al. Severity of chronic obstructive pulmonary disease and its relationship to lung cancer prognosis after surgical resection. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2012;61:2:124-130.
<https://doi.org/10.1055/s-0032-1304543>
24. Loewen GM, et al. Preoperative exercise Vo2 measurement for lung resection candidates: results of Cancer and Leukemia Group B Protocol 9238. *Journal of Thoracic Oncology*. 2007;2:7:619-625.
<https://doi.org/10.1097/jto.0b013e318074bba7>

Поступила 07.03.2023

Received 07.03.2023

Принята к печати 19.04.2023

Accepted 19.04.2023

Современные возможности флюоресцентной визуализации в хирургии печени

© Е.В. ЗАГАЙНОВ, А.М. КАРАЧУН, П.А. САПРОНОВ, Е.А. ХРОМОВА, А.И. КАЗАНЦЕВ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Резюме

В статье представлен обзор литературы современных методов флюоресцентной навигации в хирургии печени. Освещена методика опухолевого «стейнинга», картирования сегментов печени, флюоресцентной холангиографии. Приведены собственные результаты использования индоцианина зеленого в хирургии печени.

Ключевые слова: флюоресцентная навигация, стейнинг, флюоресцентная холангиография, индоцианин зеленый.

Информация об авторах:

Загайнов Е.В. — <https://orcid.org/0000-0003-2024-7425>

Карачун А.М. — <https://orcid.org/0000-0001-6641-7229>

Сапронов П.А. — <https://orcid.org/0009-0004-5122-8192>

Хромова Е.А. — <https://orcid.org/0000-0003-4147-8484>

Казанцев А.И. — <https://orcid.org/0009-0006-3334-4231>

Автор, ответственный за переписку: Загайнов Е.В. — e-mail: zagaynov152@mail.ru

Как цитировать:

Загайнов Е.В., Карачун А.М., Сапронов П.А., Хромова Е.А., Казанцев А.И. Современные возможности флюоресцентной визуализации в хирургии печени. *Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;10:98–106. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310198>

Modern possibilities of fluorescent imaging in liver surgery

© E.V. ZAGAINOV, A.M. KARACHUN, P.A. SAPRONOV, E.A. KHROMOVA, A.I. KAZANTSEV

FSBI «National Medical Research Center of Oncology named after N.N. Petrov» of the Ministry of Health of Russia, St. Petersburg, Russia

Abstract

The article presents a literature review of modern methods of fluorescent navigation in liver surgery. The technique of tumor «staining», mapping of liver segments, fluorescent cholangiography is covered. The own results of the use of indocyanine green in liver surgery are presented.

Keywords: fluorescent navigation, staining, fluorescent cholangiography, indocyanine green.

Information about the authors:

Zagainov E.V. — <https://orcid.org/0000-0003-2024-7425>

Karachun A.M. — <https://orcid.org/0000-0001-6641-7229>

Sapronov P.A. — <https://orcid.org/0009-0004-5122-8192>

Khromova E.A. — <https://orcid.org/0000-0003-4147-8484>

Kazantsev A.I. — <https://orcid.org/0009-0006-3334-4231>

Corresponding author: Zagainov E.V. — e-mail: zagaynov152@mail.ru

To cite this article:

Zagainov EV, Karachun AM, Sapronov PA, Khromova EA, Kazantsev AI. Modern possibilities of fluorescent imaging in liver surgery. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:98–106. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310198>

Введение

Индоцианин зеленый (ICG) представляет собой водорастворимый флюоресцирующий цианиновый краситель, используемый в медицине. Изначально индоцианин зеленый использовался в качестве красителя при проявлении фотографий, позднее, в 1957 г., — в клинике Мейо был апробирован в качестве красителя с первичной целью оценки функции печени у человека. Еще позднее с использованием индоцианина были проведены исследования по оценке почечного кровотока, кровотока в сосудистой оболочке глаза, объема сердечного выброса [1].

Его активное внедрение в медицинскую практику в качестве красителя обусловлено в первую очередь физическими свойствами индоцианина: максимум спектрального поглощения и флюоресценции приходится на ближний инфракрасный диапазон (800—1000 нм). Так, в крови человека максимум флюоресценции приходится на 830 нм, а максимум поглощения — на 805 нм [2, 3]. Другими немаловажными факторами, обуславливающими активное применение индоцианина в медицинской практике, являются его низкая токсичность и быстрое выведение из организма, благодаря чему у индоцианина крайне мало противопоказаний к применению. Противопоказаниями у взрослых являются индивидуальная непереносимость к самому индоцианину, йоду, а также гипертиреоз.

При попадании в системный кровоток индоцианин быстро связывается с белками плазмы крови, 95% переносится β -аполипопротеином V. Выводится гепатоцитами со скоростью около 0,1 мг/мин/кг с желчью в неметаболизированном, несвязанном виде. Максимальная концентрация в желчи наблюдается через 0,5—2 ч после введения и зависит от количества введенного индоцианина зеленого. Вышеописанные свойства индоцианина делают его практически идеальным флюоресцирующим агентом для хирургии печени [4].

Картирование сегментов печени

На сегодняшний день доказаны онкологические преимущества анатомических резекций печени перед атипичными в лечении гепатоцеллюлярного рака (ГЦР) [1, 6]. Хотя у пациентов с метастатическим поражением печени эти преимущества не доказаны, следует учитывать, что лучшие функциональные результаты и меньшее количество осложнений — в группе анатомических резекций [7, 8]. Помимо этого, зачастую пациенты имеют фоновое диффузное заболевание печени или системную терапию в анамнезе, и перед хирургической бригадой встает вопрос сохранения максимально возможного объема функционирующей паренхимы. В связи с этим объемные гемигепатэктомии в большинстве случаев не могут являться операциями выбора, а выполнение лапароскопической анатомической сегментэктомии зачастую сопряжено с трудностями, обусловленными вариантной анатомией, отсутствием адекватной демаркационной линии, особенно у пациентов с циррозом. Хорошей подсказкой для хирурга при выполнении анатомической резекции может быть интраоперационное картирование сегментов печени с использованием ICG [9].

Картирование может быть выполнено путем как негативного, так и позитивного «стейнинга» ICG (рис. 1) [10]. Методика была впервые описана в 2008 г. Т. Аоки и соавт., которые первыми доложили об успешном применении ICG-позитивного «стейнинга» в ходе открытых сегментэктомий: авторам удалось правильно картировать сегмент печени в 93% случаев [11]. Уже в 2012 г. Т. Ishizawa и соавт. доложили об успешном применении позитивного «стейнинга» при выполнении лапароскопической анатомической резекции печени [12].

Техника позитивного «стейнинга» предполагает интраоперационное введение индоцианина в сегмент

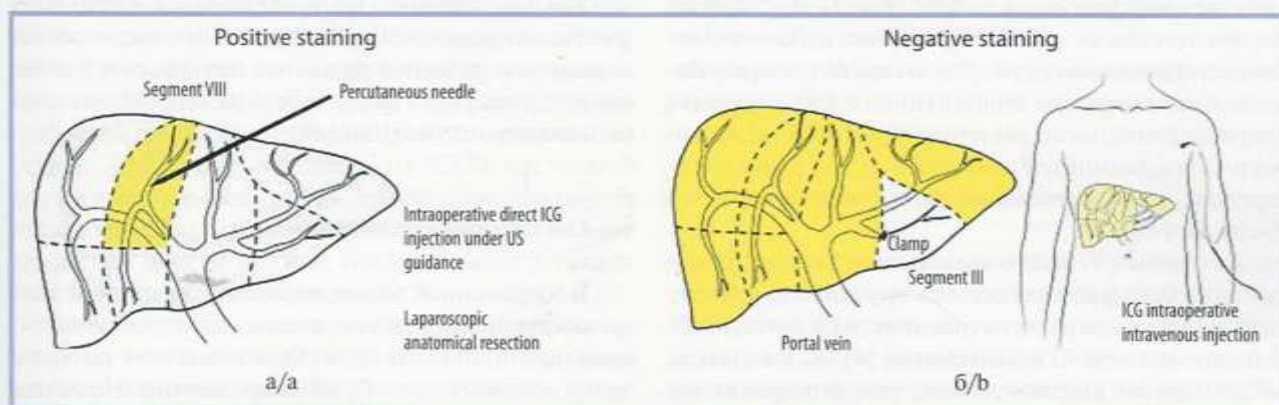


Рис. 1. Схематическое изображение принципов «стейнинга».

а — позитивный «стейнинг»; б — негативный «стейнинг» [12].

Fig. 1. Scheme of ICG staining principles.

а — позитивный «стейнинг»; б — негативный «стейнинг» [12].

тарную воротную вену под УЗИ-навигацией. Z. Jiang и соавт. так описывают методику положительного «стейнинга»: интраоперационно под УЗИ-контролем с использованием иглы выполняется пункция сегментарной бранши воротной вены резецируемого сегмента, медленно (с целью избежать ретроградного распространения индоцианина) осуществляется введение раствора ICG объемом 1,0 мл в концентрации 0,25 мг/мл. Помимо того, что техника требует высокого уровня владения интраоперационным УЗИ (ИО-УЗИ) и навыка пункции, некоторые авторы сообщали о невозможности введения ввиду анатомически малого диаметра сегментарной воротной вены [13].

Ввиду высокой технической сложности интраоперационной пункции под УЗИ-контролем Т. Аоки и соавт. предложили методику предоперационного позитивного «стейнинга». В рамках исследования пациентам вводили ICG под УЗИ-контролем в необходимую браншу воротной вены непосредственно перед операцией (серия из 14 пациентов). В ходе этого исследования лишь у 2 пациентов технически не удалось выполнить эту процедуру, у остальных 12 была отмечена удовлетворительная флюоресценция индоцианина в требуемом сегменте и были успешно выполнены лапароскопические анатомические резекции [14].

Представляется перспективным суперселективное внутриаартериальное введение ICG с целью получения позитивного «стейнинга», тем более что на эту тему до сих пор опубликовано не так много работ [15]. По предварительным результатам, методика представляется безопасной для пациента и комфортной для хирурга, хотя и предполагает наличие и использование гибридной операционной, увеличивает стоимость операции, обусловленные необходимостью привлечения соответствующих рентгенэндоваскулярным этапом специалистов.

Негативный «стейнинг» — это методика интраоперационного внутривенного (системного) введения индоцианина при пережатом афферентном кровотоке к удаляемому фрагменту печени (рис. 2). Негативный «стейнинг» также может быть совмещен с опухолевым «стейнингом» посредством сочетания предоперационного введения индоцианина и последующего интраоперационного введения. Средняя доза вводимого индоцианина составляет 2,5 мг. По данным литературы, частота успешного картирования в среднем составляет 88% [4].

По данным Т. Wakabayashi и соавт., на сегодняшний день методика негативного «стейнинга» получила более широкое распространение: 42% против 32% (данные анализа 72 публикаций) [4]. А, например, по данным М. Magino и соавт., удовлетворение хирурга от использования методики позитивного «стейнинга» было только в 42% случаев [16]. И хотя техника «стейнинга» ICG фактически повторяет демаркационную зону, визуализация последней в ряде случаев может быть затруднена. Согласно данным А. Chiow



Рис. 2. Этап операции анатомической бисегментэктомии 5, 8.

После временной окклюзии передней секторальной глиссоновой ножки системно введен ICG, отмечена четкая визуализация границ переднего сектора, выполнена разметка плоскости трансекции биполярным коагулятором (НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова).

Fig. 2. Stage of operation of anatomical bisegmentectomy 5, 8.

After temporary occlusion of the anterior sectoral Glisson pedicle, ICG was introduced systemically, a clear visualization of the boundaries of the anterior sector was noted, and the transection plane was marked with a bipolar coagulator (N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology).

и соавт., лишь в 14 случаях из 42 линия демаркации и свечения индоцианина совпали по своей выраженности, в остальных же случаях линия свечения ICG была информативнее [17].

К относительным недостаткам метода негативного «стейнинга» можно отнести необходимость выполнения «Glissonian first» подхода, что в ряде случаев вызывает технические трудности, особенно при резекции 7-го, 8-го сегментов печени. При выполнении предварительной эмболизации бранши воротной вены негативный «стейнинг» может быть достигнут путем внутривенного (системного) введения индоцианина, хотя сохраняющийся в таком случае артериальный кровоток вносит определенные «шумы» в картинку [18].

Как позитивный, так и негативный «стейнинг» уменьшает вероятность наличия ишемизированной паренхимы печени в ремнанте печени, что в свою очередь уменьшает вероятность развития послеоперационных осложнений [19].

Опухолевый «стейнинг»

В современной малоинвазивной хирургии печени существует целый ряд нерешенных вопросов интраоперационной навигации. Один из них — визуализация очаговых новообразований печени. Несмотря на все возможные предоперационные методы исследований, такие как магнитно-резонансная томография, компьютерная томография (КТ) с 3D-моделированием печени, плоскодетекторная КТ, зачастую не всегда удается достоверно визуализировать все имеющиеся оча-

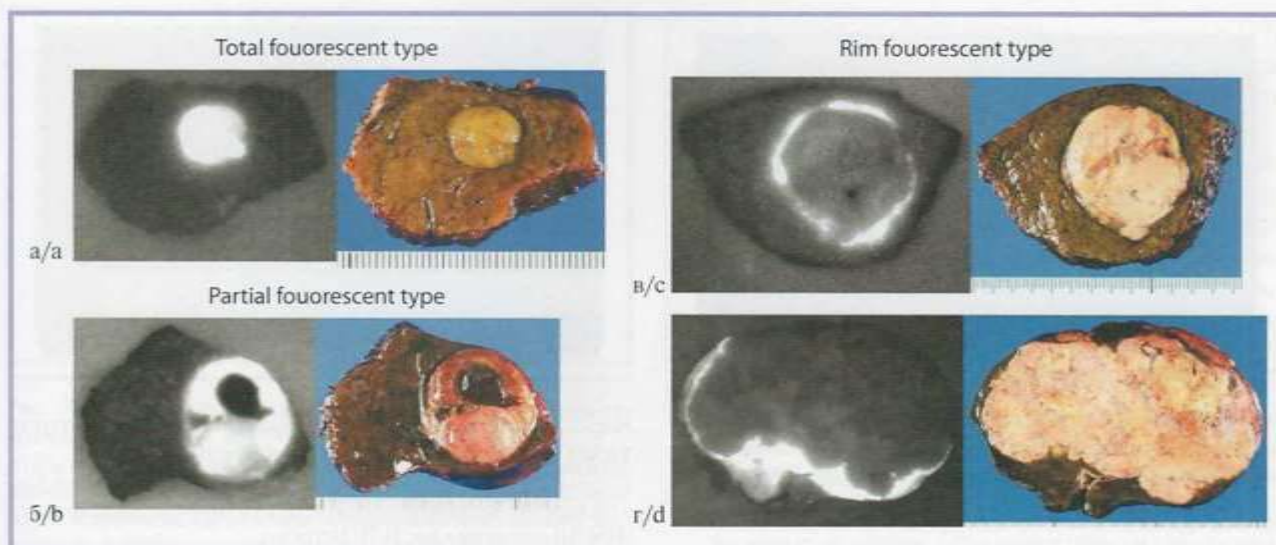


Рис. 3. Различная интенсивность опухолевого «стейнинга».

а — сплошная флюоресценция — ГЦР G1; б — частичная флюоресценция — умеренно дифференцированный ГЦР; в — краевая флюоресценция — ГЦР G3; г — краевая флюоресценция — метастаз колоректального рака [24].

Fig. 3. Different intensity of tumor «staining».

а — continuous fluorescence — HCC G1; б — partial fluorescence — moderately differentiated HCC; в — edge fluorescence — HCC G3; д — marginal fluorescence — metastasis of colorectal cancer [24].

ги в печени либо адекватно сопоставить имеющиеся данные с интраоперационной картиной. В ходе операции визуальная оценка и пальпация также бывают затруднены при малых размерах очага, предшествующей системной терапии с лечебным патоморфозом, интрапаренхиматозном расположении очага, а при использовании робот-ассистированного доступа на сегодняшний день пальпация и вовсе недоступна [22, 21].

Методика основана на внутривенном введении ICG в срок 12 ч — 14 дней до операции (наиболее часто — за 3 сут) и направлена на непосредственную визуализацию очаговых образований печени. Согласно данным литературы, эта методика позволяет достоверно выявить очаги в 43–100% случаев, а частота ложноположительного свечения индоцианина составляет 0–31% [22, 23]. Ложноположительное свечение наиболее часто можно объяснить замедленным метаболизмом индоцианина в цирротически или фиброзно измененной печени. И хотя отечественных рекомендаций о сроках введения ICG в настоящий момент не разработано, предполагается, что раннее введение ICG у пациентов с компрометированной функцией печени должно снижать частоту ложноположительного «стейнинга».

Интенсивность свечения индоцианина также зависит от гистологического типа опухоли и степени дифференцировки (рис. 3).

Так, было замечено, что ГЦР и гепатобластома активнее накапливают индоцианин зеленый и светятся целиком (хотя и не всегда — высокодифференцированные ГЦР лучше накапливают индоцианин по сравнению с низкодифференцированными), в то время как метастазы колоректального рака флюоресцируют по краю очага. У холангиокарциномы не было замечено преобладания какого-либо типа флюоресценции, но при этом отмечается свечение зон холестаза в случае выраженного сужения желчного протока [24, 25].

Следует отметить, что очаги, расположенные глубже 8–10 мм, обычно не удается обнаружить при помощи ICG-навигации [26].

Таким образом, методика опухолевого «стейнинга» может быть полезна, когда интраоперационно ожидаются трудности с поиском опухолевых очагов (цирротично измененная печень, патоморфоз опухоли на фоне системной терапии (рис. 4), небольшой размер очагов, редкие варианты злокачественных новообразований (рис. 5, 6)), и позволяет увеличить частоту R0-резекций, а также сокращает время операции [27].

Флюоресцентная холангиография

Нельзя не отметить множество публикаций, посвященных флюоресцентной холангиографии, реализуемой путем внутривенного введения индоцианина, при выполнении вмешательств на желчевыводящих путях (в том числе в педиатрической практике) [28–30]. По данным D. Daskalaki и соавт., флюоресцентная холангиография позволяет качественно визуализировать желчевыводящие протоки, что достоверно снижает частоту травм холедоха, тем самым позволяет снизить процент ятрогенных осложнений [31].



Рис. 4. Методика опухолевого «стейнинга».

Интраоперационная находка — вторичные очаги в левой доле печени. Пациентка с диагнозом «забрюшинная лейомиосаркома», в анамнезе: 3 линии системной терапии, ряд вмешательств, в том числе на правой доле печени. Планировалось выполнение лапароскопической правосторонней гемигепатэктомии, но с учетом интраоперационных находок в левой доле (подтверждены срочным гистологическим исследованием) от операции принято решение отказаться (НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова).

Fig. 4. Method of tumor «staining».

Intraoperative finding — secondary foci in the left lobe of the liver. A patient diagnosed with retroperitoneal leiomyosarcoma, history: 3 lines of systemic therapy, a number of interventions, including on the right lobe of the liver. It was planned to perform a laparoscopic right-sided hemihepatectomy, but taking into account the intraoperative findings in the left lobe (confirmed by an urgent histological examination), the decision was made to abandon the operation (N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology).

Говоря непосредственно о хирургии печени, флюоресцентную холангиографию возможно применять с целью поиска зон желчеистечения по завершении резекционного вмешательства на печени. В этом случае индоцианин вводится через катетер, заведенный через культю пузырного протока, при пережатом холедохе, после чего оценивается билестаза по плоскости резекции печени или желчевыводящим путям [32].

Широкое применение ICG получил в трансплантологии: это оценка функционального статуса донорской печени, интраоперационная холангиография при проведении забора у прижизненного донора фрагмента печени (ПДФП) (с целью как выбора места пересечения желчных протоков, так и контроля билестаза), интраоперационная ангиография, картирование сегментов печени, а также оценка перфузии тканей.

В 2010 г. S. Mizuno и S. Isaji первыми описали опыт применения индоцианина зеленого при открытом заборе левого латерального сектора у прижизненного донора фрагмента печени: пациенту после выделения левой гилссоновой ножки через культю пузырного протока был введен индоцианин зеленый. Таким образом, была получена четкая интраоперационная визуализация устья левого долевого протока, что позволило выбрать оптимальное место для его пересечения, а также убедиться, что после пересечения отток от заднего секторального протока не был скомпрометирован [33].



Рис. 5. Пациентка с диагнозом «рак правой почки» спустя 18 лет после правосторонней нефрэктомии.

По данным КТ — прогрессия в виде солитарного метастаза 5 см в S8 печени. Визуально точные границы очага не определяются (НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова).

Fig. 5. Patient diagnosed with cancer of the right kidney, 18 years after right-sided nephrectomy.

CT showed progression in the form of a 5 cm solitary metastasis in the S8 liver. Visually, the exact boundaries of the focus are not determined (N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology).



Рис. 6. Методика опухолевого «стейнинга».

Отмечается сплошная флюоресценция вторичного очага в S8 печени (метастаз рака почки) (НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова).

Fig. 6. Method of tumor «staining».

There is continuous fluorescence of the secondary focus in S8 of the liver (kidney cancer metastasis) (N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology).

Следует отметить, что на сегодняшний день наиболее клинически значимым и важным применением ICG в трансплантологии считается флюоресцентная холангиография (рис. 7). Это связано с анатомической вариабельностью строения желчевыводящих путей, большими трудностями в визуализации по сравнению с сосудистыми структурами, повышенной ответственностью при выполнении операции у ПДФП [33, 34].

По мере развития и внедрения в практику лапароскопического забора у ПДФП применение ICG-

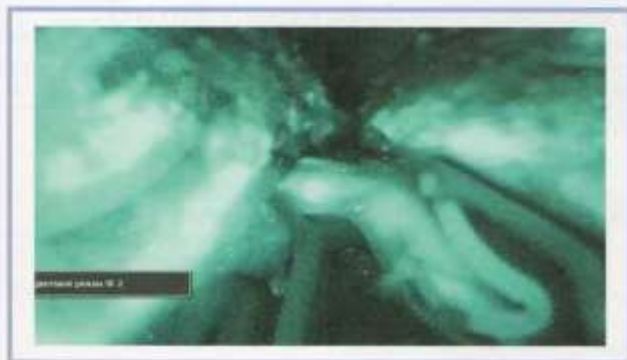


Рис. 7. Лапароскопическая донорская правосторонняя гемигепатэктомия.

После завершения трансекции паренхимы этап лигирования и пересечения правого долевого протока. Визуализирован конfluence долевых протоков, правый проток выделен на необходимом протяжении, в операционном поле клиппапликатор Hem-o-lock XL (НМИЦ ТИО им. акад. В.И. Шумакова).

Fig. 7. Laparoscopic donor right hepatectomy.

After completion of the parenchyma transection, the stage of ligation and intersection of the right lobar duct. The confluence of the lobar ducts was visualized, the right duct was isolated at the required length, in the surgical field Hem-o-lock XL clip applicator (NMITS TIO named after academician V.I. Shumakov).

холангиографии в трансплантологии получило еще большую распространенность.

Методы оценки функционального статуса печени

На основе свойства выведения ICG исключительно гепатоцитами была разработана методика оценки функционального статуса печени посредством оценки клиренса индоцианина зеленого в периферическом русле. ICG вводится пациенту внутривенно, и с использованием пульсовой спектрофотометрии или денситометрии аппаратом LiMON определяется концентрация ICG в первые 5 мин и через 15 мин. Данная методика используется на этапе планирования обширной резекции печени, основываясь на которую, рассчитывается необходимый объем печеночного ремнанта, а также могут быть спрогнозированы риски развития пострезекционной печеночной недостаточности [35–37]. В то же время эта методика получила широкое применение в оценке функции печени перед выполнением донорской резекции печени или гепатэктомии [38].

ICG в современных рекомендациях

Флюоресценция ICG активно используется для детекции регионарных лимфатических узлов в онкогинекологии, для точного стадирования начальных стадий рака тела и шейки матки. Активно развивается концепция диссекции «сигнальных» лимфатических узлов при эндоскопическом лечении ранне-

го рака желудка «по расширенным показаниям» [39]. Зарегистрированы первые клинические исследования по картированию зон регионарного лимфооттока больных колоректальным раком [40].

Что касается хирургии печени — на сегодняшний день указаний по использованию ICG в отечественных рекомендациях нет. В зарубежной литературе в 2021 г. были опубликованы результаты согласительной конференции, в которой приняли участие 13 ведущих гепатобилиарных хирургов Азии. В результате были сформулированы рекомендации по применению индоцианина в хирургии печени с уровнем доказательности от I до IIa [9]:

1. Применение флюоресцентной холангиографии при лапароскопической холецистэктомии может помочь хирургу в идентификации внепеченочных желчных структур, хотя и не влияет на необходимость выполнения требований безопасной холецистэктомии (I).
2. ICG эффективен при необходимости визуализации субкапсулярных очагов, расположенных не глубже 8 мм. Частота ложноположительного свечения достигает 40%, в связи с чем любое вновь выявленное образование печени требует выполнения необходимых дообследований (IIa).
3. Применение ICG при выполнении резекции глубоко расположенных метастазов колоректального рака позволяет снизить риск R⁺-резекции (IIb).
4. Применение ICG при резекции глубоко расположенных очагов ГЦР позволяет снизить риск выполнения R⁺-резекции (IIa).
5. Применение ICG с целью картирования сегментов печени полезно при выполнении открытых анатомических резекций печени и требует использования ИО-УЗИ для осуществления положительного «стейнинга» (IIb).
6. Применение индоциана с целью картирования сегментов печени полезно при выполнении малоинвазивных анатомических резекций печени, необходимо использование ИО-УЗИ для выполнения положительного «стейнинга» (IIb).
7. Применение флюоресцентной холангиографии полезно при визуализации структур желчевыводящих путей и определении места пересечения протока при выполнении обширных резекций печени, в том числе при осуществлении вмешательств у ПДФП.

Здесь же были даны рекомендации по дозировке, срокам и пути введения ICG (см. таблицу).

В 2020 г. на согласительной конференции в Токио, помимо того, что была утверждена обновленная терминология резекционных вмешательств на печени, был сформирован ряд рекомендаций по выполнению вмешательств на печени, одна из которых — использование цветного или индоцианинового красителя посредством позитивного либо негативного «стейнинга» [41].

Рекомендуемые сроки и дозы введения ICG, принятые на согласительной конференции в Токио (2021) [11]
Recommended timing and doses of ICG administration adopted at the conciliation conference in Tokyo (2021) [11]

Методика/операция	Дозировка ICG	Сроки введения	Комментарий
Лапароскопическая холецистэктомия	0,05 мг/кг массы тела или 2,5 мг ICG внутривенно	30–60 мин до операции	
Опухолевый «стейнинг»	0,5 мг/кг массы тела	10–14 дней до операции	Требуется дополнительное введение 0,2 мг/кг за 1–2 дня до операции. Следует учитывать вероятность ложноположительного «стейнинга» у пациентов с циррозом и перенесенной системной терапией
Негативный «стейнинг»	2,5 мг ICG внутривенно	Интраоперационно после пересечения глиссоновой ножки требуемого сегмента	
Позитивный «стейнинг»	5 мл водного раствора ICG в концентрации 0,05–0,025 мг/мл		Раствор должен быть введен непосредственно в сегментарную ветвь воротной вены удаляемого сегмента. Вводить медленно с целью избежать ретроградного тока
Холангиография у ПДФП	2,5 мг ICG внутривенно	Интраоперационно за 15–20 мин до пересечения желчевыводящих протоков	

Наш опыт

На сегодняшний день мы обладаем начальным опытом использования ICG при выполнении резекционных вмешательств на печени. В нашу серию вошли 13 пациентов как с первичными злокачественными новообразованиями печени, так и с ее метастатическим поражением. У 11 пациентов флюоресценция индоцианина зеленого выполнялась по методике опухолевого «стейнинга», у 1 — для картирования сегментов печени по методике негативного «стейнинга», еще у 1 — комбинированно-опухолевый «стейнинг» и картирование сегментов печени. Нельзя не отметить, что успешным применение флюоресценции ICG было признано всего в 69% случаев, а «удовлетворение» хирурга от использованной методики — в 54%. Однако методика представляется перспективной и ожидается, что с накоплением опыта процент успешного применения флюоресценции ICG будет увеличиваться.

Обсуждение

Лапароскопическая резекция печени зарекомендовала себя как безопасное и малотравматичное вмешательство. Применение флюоресценции ICG способствует оптимизации ряда периоперационных вопросов. Невозможность опухолевых очагов в печени выводить ICG наравне с гепатоцитами позволяет, вводя пациентам за 3–7 дней до вмешательства системно ICG, интраоперационно быстро и точно визуализировать поверхностно расположенные опухолевые очаги. Причем в ряде случаев это оберегает хирургов от ненужного расширения объема резекции. В некоторых исследованиях также отмечается, что флюоресценция ICG дает больше прикладной информа-

ции, чем ИО-УЗИ, особенно при работе со «сложной» локализацией [42].

Малоинвазивные резекции печени сопряжены с меньшей интраоперационной кровопотерей за счет как влияния карбоксиперитонеума, так и меньшего центрального венозного давления. Кроме того, дополнительное использование флюоресценции ICG позволяет точнее планировать плоскость трансекции, а при локализации опухолевого очага вблизи значимых сосудистых структур иметь больше информации о границах очага, что теоретически также должно способствовать снижению кровопотери [43].

Послеоперационная печеночная недостаточность — тяжелое осложнение, которое может развиваться в ранние сроки после вмешательства. На сегодняшний день изучено большое количество предикторов этого состояния [42]. ICG имеет целый ряд точек приложения в профилактике данной проблемы: предоперационная оценка функционального статуса печени (которая особенно информативна в сочетании с качественной волюмометрией); возможность минимизировать объем удаляемой паренхимы при выполнении атипичных резекций; возможность четко следовать линии демаркации, не смешая плоскость трансекции на остающийся ремнант; а также такие достоверно не доказанные свойства ICG, как меньшая кровопотеря и меньшее время операции [44].

Таким образом, флюоресценция ICG в резекционной хирургии печени представляется эффективным и современным инструментом, дающим хирургу дополнительную информацию в режиме реального времени, что с накоплением опыта способно привести к улучшению как непосредственных, так и отдаленных результатов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Reinhart MB, Huntington CR, Blair LJ, Heniford BT, Augenstein VA. Indocyanine Green: Historical Context, Current Applications, and Future Considerations. *Surgical Innovation*. 2016;23(2):166-175. <https://doi.org/10.1177/1553350615604053>
- Landsman ML, Kwant G, Mook GA, Zijlstra WG. Light-absorbing properties, stability, and spectral stabilization of indocyanine green. *Journal of Applied Physiology*. 1976;40(4):575-583. <https://doi.org/10.1152/jappl.1976.40.4.575>
- Кочубей В.И., Кочубей В.И., Кулябина Т.В., Тучин В.В., Альтшулер Г.Б. Спектральные характеристики индоцианина зеленого при его взаимодействии с биологическими тканями. *Оптика и спектроскопия*. 2005;99(4):582-588. <https://doi.org/10.1152/jappl.1976.40.4.575>
- Kochubey VI, Kochubey VI, Kulyabina TV, Tuchin VV, Altshuler GB. Spectral characteristics of indocyanine green during its interaction with biological tissues. *Optics and spectroscopy*. 2005;99(4):582-588. (In Russ.)
- Wakabayashi T, Cacciaguerra AB, Abe Y, Bona ED, Nicolini D, Moechegiani F, Kabeshima Y, Vivarelli M, Wakabayashi G, Kitagawa Y. Indocyanine Green Fluorescence Navigation in Liver Surgery: A Systematic Review on Dose and Timing of Administration. *Annals of Surgery*. 2022;275(6):1025-1034. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005406>
- Ishii M, Mizuguchi T, Kawamoto M, Meguro M, Ota S, Nishidate T, Okita K, Kimura Y, Hui TT, Hirata K. Propensity score analysis demonstrated the prognostic advantage of anatomical liver resection in hepatocellular carcinoma. *World J Gastroenterol*. 2014;20(12):3335-3342. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i12.3335>
- Kaibori M, Kon M, Kitawaki T, Kawaura T, Hasegawa K, Kokudo N, Arizumi S, Beppu T, Ishizu H, Kubo S, Kamiyama T, Takamura H, Kobayashi T, Kim DS, Wang HJ, Kim JM, Han DH, Park SJ, Kang KJ, Hwang S, Roh Y, You YK, Joh JW, Yamamoto M. Comparison of anatomic and non-anatomic hepatic resection for hepatocellular carcinoma. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2017;24(11):616-626. <https://doi.org/10.1002/jhpb.502>
- Pandanaboyana S, Bell R, White A, Pathak S, Hidalgo E, Lodge P, Prasad R, Toogood G. Impact of parenchymal preserving surgery on survival and recurrence after liver resection for colorectal liver metastasis. *ANZ J Surg*. 2018;88(1-2):66-70. <https://doi.org/10.1111/ans.13588>
- Moris D, Ronneklev-Kelly S, Rahnemai-Azar AA, Felekouras E, Dillhoff M, Schmidt C, Pawlik TM. Parenchymal-Sparing Versus Anatomic Liver Resection for Colorectal Liver Metastases: a Systematic Review. *J Gastrointest Surg*. 2017;21(6):1076-1085. <https://doi.org/10.1007/s11605-017-3397-y>
- Wang X, Teh CSC, Ishizawa T, Aoki T, Cavallucci D, Lee SY, Pangani-ban KM, Perini MV, Shah SR, Wang H, Xu Y, Suh KS, Kokudo N. Consensus Guidelines for the Use of Fluorescence Imaging in Hepatobiliary Surgery. *Annals of Surgery*. 2021;274(1):97-106. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004718>
- Felli E, Ishizawa T, Cherkaoui Z, Diana M, Tripone S, Baumert TF, Schuster C, Pessaux P. Laparoscopic anatomical liver resection for malignancies using positive or negative staining technique with intraoperative indocyanine green-fluorescence imaging. *HPB (Oxford)*. 2021;23(11):1647-1655. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2021.05.006>
- Aoki T, Yasuda D, Shimizu Y, Odaira M, Niya T, Kusano T, Mitamura K, Hayashi K, Murai N, Koizumi T, Kato H, Enami Y, Miwa M, Kusano M. Image-guided liver mapping using fluorescence navigation system with indocyanine green for anatomical hepatic resection. *World Journal of Surgery*. 2008;32(8):1763-1767. <https://doi.org/10.1007/s00268-008-9620-y>
- Ishizawa T, Zuker NB, Kokudo N, Gayet B. Positive and negative staining of hepatic segments by use of fluorescent imaging techniques during laparoscopic hepatectomy. *Archives of Surgery*. 2012;147(4):393-394. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2012.59>
- Jiang Z, Zhou B, Zheng X, Li G, Gao Z, Tian Y, Shao C, Xu S, Yan S. A novel method of ultrasound-guided positive staining using indocyanine green fluorescence in laparoscopic anatomical liver resection of segments VII and VIII. *Frontiers in Oncology*. 2023;13:1138068. <https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1138068>
- Aoki T, Koizumi T, Mansour DA, Fujimori A, Kusano T, Matsuda K, Tashiro Y, Watanabe M, Otsuka K, Murakami M. Ultrasound-Guided Preoperative Positive Percutaneous Indocyanine Green Fluorescence Staining for Laparoscopic Anatomical Liver Resection. *Journal of the American College of Surgeons*. 2020;230(3):7-12. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2019.11.004>
- Li WF, Al-TaHER M, Yu CY, Liu YW, Liu YY, Marescaux J, Cheng YF, Diana M, Wang CC. Super-Selective Intra-Arterial Indocyanine Green Administration for Near-Infrared Fluorescence-Based Positive Staining of Hepatic Segmentation: A Feasibility Study. *Surgical Innovation*. 2021;28(6):669-678. <https://doi.org/10.1177/1553350621996972>
- Marino MV, Podda M, Fernandez CC, Ruiz MG, Fleitas MG. The application of indocyanine green-fluorescence imaging during robotic-assisted liver resection for malignant tumors: a single-arm feasibility cohort study. *HPB (Oxford)*. 2020;22(3):422-431. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2019.07.013>
- Chioh AKH, Rho SY, Wee IJY, Lee LS, Choi GH. Robotic ICG guided anatomical liver resection in a multi-centre cohort: an evolution from «positive staining» into «negative staining» method. *HPB (Oxford)*. 2021;23(3):475-482. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2020.08.005>
- Kobayashi Y, Kawaguchi Y, Kobayashi K, Mori K, Arita J, Sakamoto Y, Hasegawa K, Kokudo N. Portal vein territory identification using indocyanine green fluorescence imaging: Technical details and short-term outcomes. *Journal of Surgical Oncology*. 2017;116(7):921-931. <https://doi.org/10.1002/jso.24752>
- Marino MV, Di Saverio S, Podda M, Gomez Ruiz M, Gomez Fleitas M. The Application of Indocyanine Green Fluorescence Imaging During Robotic Liver Resection: A Case-Matched Study. *World Journal of Surgery*. 2019;43(10):2595-2606. <https://doi.org/10.1007/s00268-019-05055-2>
- Kudo H, Ishizawa T, Tani K, Harada N, Ichida A, Shimizu A, Kaneko J, Aoki T, Sakamoto Y, Sugawara Y, Hasegawa K, Kokudo N. Visualization of subcapsular hepatic malignancy by indocyanine-green fluorescence imaging during laparoscopic hepatectomy. *Surg Endosc*. 2014;28(8):2504-2508. <https://doi.org/10.1007/s00464-014-3468-z>
- Ishizawa T, Masuda K, Urano Y, Kawaguchi Y, Satou S, Kaneko J, Hasegawa K, Shibahara J, Fukayama M, Tsuji S, Midorikawa Y, Aburatani H, Kokudo N. Mechanistic background and clinical applications of indocyanine green fluorescence imaging of hepatocellular carcinoma. *Ann Surg Oncol*. 2014;21(2):440-448. <https://doi.org/10.1245/s10434-013-3360-4>
- Abo T, Nanashima A, Tobinaga S, Hidaka S, Taura N, Takagi K, Arai J, Miyaaki H, Shibata H, Nagayasu T. Usefulness of intraoperative diagnosis of hepatic tumors located at the liver surface and hepatic segmental visualization using indocyanine green-photodynamic eye imaging. *Eur J Surg Oncol*. 2015;41(2):257-264. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2014.09.008>
- Kaibori M, Matsui K, Ishizaki M, Iida H, Okumura T, Sakaguchi T, Inoue K, Ikeura T, Asano H, Kon M. Intraoperative Detection of Superficial Liver Tumors by Fluorescence Imaging Using Indocyanine Green and 5-aminolevulinic Acid. *Anticancer Res*. 2016;36(4):1841-1849.
- Shimada S, Ohtsubo S, Ogasawara K, Kusano M. Macro- and microscopic findings of ICG fluorescence in liver tumors. *World Journal of Surgical Oncology*. 2015;13:198. <https://doi.org/10.1186/s12957-015-0615-5>
- Nakaseko Y, Ishizawa T, Saiura A. Fluorescence-guided surgery for liver tumors. *Journal of Surgical Oncology*. 2018;118(2):324-331.
- Mitsuhashi N, Kimura F, Shimizu H, Imamaki M, Yoshidome H, Ohtsuka M, Kato A, Yoshitomi H, Nozawa S, Furukawa K, Takeuchi D, Takayashiki T, Suda K, Igarashi T, Miyazaki M. Usefulness of intraoperative fluorescence imaging to evaluate local anatomy in hepatobiliary surgery. *Journal Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery*. 2008;15(5):508-514. <https://doi.org/10.1007/s00534-007-1307-5>
- Cai X, Hong H, Pan W, Chen J, Jiang L, Du Q, Li G, Lin S, Chen Y. Does Using Indocyanine Green Fluorescence Imaging for Tumors Help in Determining the Safe Surgical Margin in Real-Time Navigation of

- Laparoscopic Hepatectomy? A Retrospective Study. *Annals of Surgical Oncology*. 2023;30(4):1981-1987. <https://doi.org/10.1245/s10434-022-12893-3>
28. Esposito C, Settini A, Cerulo M, Escolino M. Efficacy of indocyanine green (ICG) fluorescent cholangiography to improve intra-operative visualization during laparoscopic cholecystectomy in pediatric patients: a comparative study between ICG-guided fluorescence and standard technique. *Surgical Endoscopy*. 2022;36(6):4369-4375. <https://doi.org/10.1007/s00464-021-08784-5>
 29. Dip F, Lo Menzo E, White KP, Rosenthal RJ. Does near-infrared fluorescent cholangiography with indocyanine green reduce bile duct injuries and conversions to open surgery during laparoscopic or robotic cholecystectomy? — A meta-analysis. *Surgery*. 2021;169(4):859-867. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.12.008>
 30. Lim SH, Tan HTA, Shelat VG. Comparison of indocyanine green dye fluorescent cholangiography with intra-operative cholangiography in laparoscopic cholecystectomy: a meta-analysis. *Surgical Endoscopy*. 2021;35(4):1511-1520.
 31. 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>
 32. Leon P, Panaro F. Intra-operative trans-cystic indocyanine green (ICG) cholangiography: a high-sensitive method to identify bile leakage after hepatic resection. *Hepatobiliary Surgery and Nutrition*. 2020;9(2):260-262.
 33. Mizuno S, Isaji S. Indocyanine green (ICG) fluorescence imaging-guided cholangiography for donor hepatectomy in living donor liver transplantation. *American Journal of Transplantation*. 2010;10(12):2725-2726.
 34. Ren J, Yuan C, Zhang T. Indocyanine green fluorescence imaging: A novel technique in liver transplantation. *Liver Research*. 2021;5(4):204-208.
 35. Schwarz C, Plass I, Fitschek F, Punzengruber A, Mittlböck M, Kampf S, Asenbaum U, Starlinger P, Stremitzer S, Bodingbauer M, Kaczirek K. The value of indocyanine green clearance assessment to predict postoperative liver dysfunction in patients undergoing liver resection. *Sci Rep*. 2019;9(1):8421. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44815-x>
 36. Piccolo G, Barabino M, Diana M, Lo Menzo E, Epifani AG, Lecchi F, Santambrogio R, Opocher E. Application of Indocyanine Green Fluorescence as an Adjuvant to Laparoscopic Ultrasound in Minimally Invasive Liver Resection. *Journal of Laparoscopic & Advanced Surgical Techniques*. 2021;31(5):517-523. <https://doi.org/10.1089/lap.2020.0895>
 37. Granieri S, Bracchetti G, Kersik A, Frassini S, Germini A, Bonomi A, Lomaglio L, Gjoni E, Frontali A, Bruno F, Paleino S, Cotsoglou C. Preoperative indocyanine green (ICG) clearance test: Can we really trust it to predict post hepatectomy liver failure? A systematic review of the literature and meta-analysis of diagnostic test accuracy. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2022;40:103170. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2022.103170>
 38. Lau NS, Ly M, Liu K, Majumdar A, McCaughan G, Crawford M, Pulitano C. Current and Potential Applications for Indocyanine Green in Liver Transplantation. *Transplantation*. 2022;106(7):1339-1350. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000004024>
 39. Карачун А.М., Пелипась Ю.В., Асадчая Д.П., Козлов О.А., Сапронов П.А. Навигационная хирургия рака желудка и концепция «сигнального» лимфатического узла. Сборник научных работ III Петербургского Международного онкологического форума «Белые ночи 2017». 2017;227-228. Karachun AM, Pelipas' YuV, Asadchaya DP, Kozlov OA, Sapronov PA. Navigatsionnaya khirurgiya raka zheludka i kontseptsiya «signal'nogo» limfaticheskogo uzla. Sbornik nauchnykh rabot III Peterburgskogo Mezhdunarodnogo onkologicheskogo foruma «Belyye nochi 2017». 2017;227-228. (In Russ.).
 40. Панайотти Л.Л., Карачун А.М., Муравцева А.Л., Голованова Т.С., Хаецкая М.А., Шкатов М.М., Олькина А.Ю., Артемьева А.С., Саян Э.В. Промежуточные результаты и оценка безопасности паратуморозного введения индоцианина зеленого для картирования зоны регионарного лимфооттока при раке ободочной кишки в рамках ISCAPE trial. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;6:69-84. Panayotti LL, Karachun AM, Muravtseva AL, Golovanova TS, Khayetskaya MA, Shkatov MM, Ol'kina AYU, Artem'yeva AS, Sanyan EV. Promezhutochnyye rezul'taty i otsenka bezopasnosti paratumoroznogo vvedeniya indotsianina zelenogo dlya kartirovaniya zony regionarnogo limfootoka pri rake obodochnoy kishki v ramkakh ISCAPE trial. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;6:69-84. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202306169>
 41. Wakabayashi G, Cherqui D, Geller DA, Abu Hilal M, Berardi G, Ciria R, Abe Y, Aoki T, Asbun HJ, Chan ACY, Chanwat R, Chen KH, Chen Y, Cheung TT, Fuks D, Gotoda N, Han HS, Hasegawa K, Hatanano E, Honda G, Itano O, Iwashita Y, Kaneko H, Kato Y, Kim JH, Liu R, López-Ben S, Morimoto M, Monden K, Rotellar F, Sakamoto Y, Sugioka A, Yoshiizumi T, Akahoshi K, Alconchel F, Ariizumi S, Benedetti Cacciaguerra A, Durán M, Garcia Vazquez A, Golse N, Miyasaka Y, Mori Y, Ogiso S, Shirata C, Tomassini F, Urade T, Wakabayashi T, Nishino H, Hibi T, Kokudo N, Ohtsuka M, Ban D, Nagakawa Y, Ohtsuka T, Tanabe M, Nakamura M, Tsuchida A, Yamamoto M. The Tokyo 2020 terminology of liver anatomy and resections: Updates of the Brisbane 2000 system. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*. 2022;29(1):6-15. <https://doi.org/10.1002/jhbp.1091>
 42. Zhou Y, Lin Y, Jin H, Hou B, Yu M, Yin Z, Jian Z. Real-Time Navigation Guidance Using Fusion Indocyanine Green Fluorescence Imaging in Laparoscopic Non-Anatomical Hepatectomy of Hepatocellular Carcinomas at Segments 6, 7, or 8 (with Videos). *Medical Science Monitor*. 2019;25:1512-1517. <https://doi.org/10.12659/MSM.914070>
 43. Lu H, Gu J, Qian XF, Dai XZ. Indocyanine green fluorescence navigation in laparoscopic hepatectomy: a retrospective single-center study of 120 cases. *Surgery Today*. 2021;51(5):695-702. <https://doi.org/10.1007/s00595-020-02163-8>
 44. Soreide JA, Deshpande R. Post hepatectomy liver failure (PHLF) — recent advances in prevention and clinical management. *European Journal of Surgical Oncology*. 2021;47(2):216-224. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2020.09.001>

Поступила 29.08.2023

Received 29.08.2023

Принята к печати 10.09.2023

Accepted 10.09.2023

ИНДОЦИАНИН ЗЕЛЕНЫЙ (ICG)

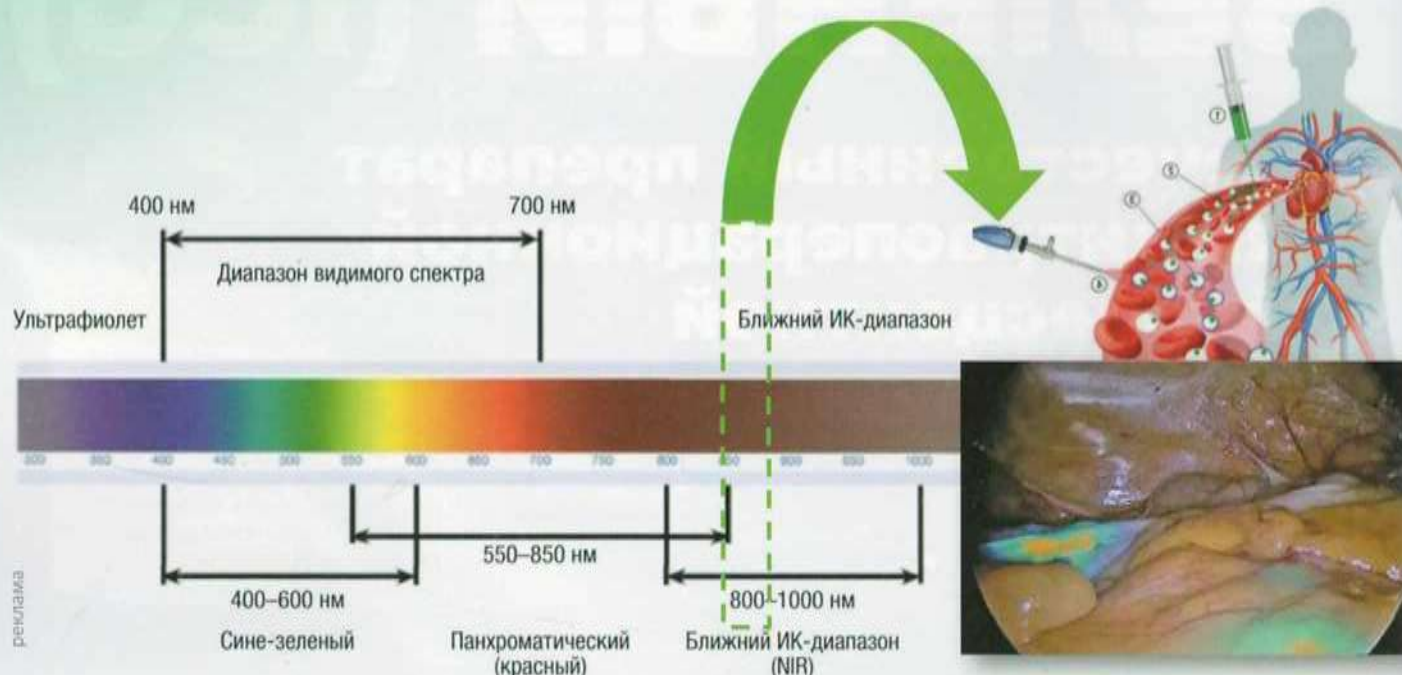
**Отечественный препарат
для интраоперационной
флуоресцентной
визуализации**




mirpharm

Современные возможности
флуоресцентной навигации
в хирургии и онкологии

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

Реализация программы «безопасная холецистэктомия» в Ленинградской области

© А.С. ПРЯДКО^{1, 2}, П.Н. РОМАШЕНКО¹, Н.А. МАЙСТРЕНКО¹, А.К. АЛИЕВ¹, Р.К. АЛИЕВ¹, Ш.Ю. АБАСОВ¹

¹ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия;
²ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница», Санкт-Петербург, Россия

Резюме

Цель исследования. Представить программу лечения пациентов с желчнокаменной болезнью (ЖКБ) в регионе в соответствии с современными требованиями качества оказания медицинской помощи в реалиях трехуровневой системы оказания хирургической помощи.

Материалы и методы. Проанализированы результаты лечения больных ЖКБ на различных уровнях оказания медицинской помощи с оценкой показателей оперативной активности выполнения холецистэктомии лапароскопическим и открытым способами, развития осложнений операции и стационарной летальности.

Результаты. Разработан программный подход по оказанию помощи больным ЖКБ в условиях областного здравоохранения на разных уровнях оказания хирургической помощи.

Заключение. Реализация данной программы обеспечивает минимизацию количества послеоперационных осложнений и летальности на II и III уровнях оказания хирургической помощи. Определено, что рациональным подходом по уменьшению количества поврежденных желчевыводящих протоков является их профилактика путем безукоризненного соблюдения методики оперативного вмешательства на органах верхнего этажа брюшной полости, а для снижения количества негативных последствий — соблюдение предложенного алгоритма диагностики и лечения.

Ключевые слова: холецистэктомия, хирургическая безопасность, уровень медицинской помощи.

Информация об авторах:

Прядко А.С. — <https://orcid.org/0000-0002-7848-6704>

Ромашенко П.Н. — <https://orcid.org/0000-0001-8918-1730>

Майстренко Н.А. — <https://orcid.org/0000-0002-1405-7660>

Алиев А.К. — <https://orcid.org/0000-0001-5923-8804>

Алиев Р.К. — <https://orcid.org/0000-0002-0566-5066>

Абасов Ш.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-4324-7818>

Автор, ответственный за переписку: Прядко А.С. — e-mail: pradko66@mail.ru

Как цитировать:

Прядко А.С., Ромашенко П.Н., Майстренко Н.А., Алиев А.К., Алиев Р.К., Абасов Ш.Ю. Реализация программы «безопасная холецистэктомия» в Ленинградской области. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;10:109–116. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023101109>

Implementation of the «safe cholecystectomy» program in the Leningrad Region

© A.S. PRYADKO^{1, 2}, P.N. ROMASHCHENKO¹, N.A. MAISTRENKO¹, A.K. ALIEV¹, R.K. ALIEV¹, SH.YU. ABASOV¹

¹Military Medical Academy named after S.M. Kirov of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia;

²Leningrad Regional Clinical Hospital, St. Petersburg, Russia

Abstract

Objective. To present a treatment program for patients with cholelithiasis in the region in accordance with modern requirements for the quality of medical care in the realities of a three-level system of surgical care.

Material and Methods. The results of treatment of patients with cholelithiasis at various levels of medical care were analyzed with an assessment of the indicators of operational activity of performing cholecystectomy by laparoscopic and open methods, the development of complications of surgery and inpatient mortality.

Results. A programmatic approach has been developed to assist patients with cholelithiasis in the conditions of regional healthcare at different levels of surgical care.

Conclusion. The implementation of this program minimizes the number of postoperative complications and mortality at the second and third levels of surgical care. It is determined that a rational approach to reduce the number of bile duct injuries is their prevention by impeccable compliance with the technique of surgical intervention on the organs of the upper floor of the abdominal cavity, and to reduce the number of negative consequences — compliance with the proposed algorithm of diagnosis and treatment.

Keywords: cholecystectomy, surgical safety, level of medical care.

Information about the authors:

Pryadko A.S. — <https://orcid.org/0000-0002-7848-6704>
Romashchenko P.N. — <https://orcid.org/0000-0001-8918-1730>
Maistrenko N.A. — <https://orcid.org/0000-0002-1405-7660>
Aliev A.K. — <https://orcid.org/0000-0001-5923-8804>
Aliev R.K. — <https://orcid.org/0000-0002-0566-5066>
Abasov Sh.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-4324-7818>
Corresponding author: Pryadko A.S. — e-mail: pradko66@mail.ru

To cite this article:

Pryadko AS, Romashchenko PN, Maistrenko NA, Aliev AK, Aliev RK, Abasov ShYu. Implementation of the «safe cholecystectomy» program in the Leningrad Region. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:109–116. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023101109>

Введение

Холецистэктомия (ХЭ) — наиболее распространенное хирургическое вмешательство, выполняемое в мире. Выполнение ХЭ, в том числе лапароскопической, в Российской Федерации (РФ) на фоне масштабного внедрения эндовидеохирургических технологий составляет около 200 тыс. в год [1, 3, 8, 9]. В США выполняется более 750 тыс. операций в год, большинство из них — лапароскопически [10, 11, 13]. Критериями качества выполнения ХЭ как в традиционном, так и в лапароскопическом исполнении являются показатели послеоперационной летальности, осложнений, частота резидуального холедохолитиаза, повреждения желчевыводящих протоков [2, 5, 7, 12]. К показателям уровня и качества оказания хирургической помощи больным желчнокаменной болезнью (ЖКБ) относится и удельный вес лапароскопических ХЭ как в экстренной, так и в плановой хирургической помощи. Чем выше показатель в регионе, тем более оснащенной и современной является хирургическая служба в нем. Ленинградская область (ЛО) относится к большим и густонаселенным регионам. ХЭ выполняется в 21 региональном стационаре.

Обеспечить надлежащее качество оперативного вмешательства в зависимости от места оказания хирургической помощи представляет определенную сложность и требует ряд организационных мер, управленческих решений, направленных на оптимизацию оснащения и обеспечения кадрами стационаров ЛО.

Материал и методы

Проанализированы результаты выполнения ХЭ во всех стационарах ЛО за период 2020—2022 гг. Оперативные вмешательства выполнены в 21 стационаре ЛО, из которых стационары I и II уровней составили 20 медицинских учреждений (в том числе 5 окружных больниц), стационар III уровня — 1.

Критериями оценки качества хирургической помощи являлись послеоперационная летальность, про-

цент повреждений протоков в ходе ХЭ, количество поздних госпитализаций, хирургическая активность у больных ЖКБ, удельный вес лапароскопических операций как в экстренной, так и в плановой помощи, место региона в сравнительном рейтинге по итогам текущего года.

Результаты

Хирургическая служба региона состоит из 22 стационаров: I уровня — 2 стационара, II — 19, III — 1 (Ленинградская областная клиническая больница, ЛОКБ) [4]. Маршрутизацию хирургических больных регламентирует распоряжение комитета здравоохранения ЛО. Территория ЛО разделена на 5 медицинских округов (рис. 1). В каждом округе из стационаров II уровня выделены окружные стационары. Особенностью последних является увеличенный коечный фонд, большее число хирургов, наличие двух круглосуточных врачебных бригад и возможности выполнения круглосуточного ультразвукового исследования (УЗИ), фиброгастроудоденоскопии (ФГДС), компьютерной томографии (КТ).

Госпитализация пациентов с ЖКБ осуществлялась в рамках общей маршрутизации больных хирургического профиля, исходя из принципа ближайшей доступности. В рамках распоряжения не учитывалась и не регламентировалась маршрутизация плановых пациентов с ЖКБ. Также не удовлетворяли показатели послеоперационной и общей летальности у больных острым холециститом. Эти показатели значительно превышали общероссийские (табл. 1).

В 2020—2022 гг. в ЛО проводилось от 1162 до 1694 ХЭ в год. При этом только в 2021 г. количество плановых операций превысило количество экстренных вмешательств. Плановые лапароскопические ХЭ (ЛХЭ) сегодня разрешены к выполнению в 14 стационарах, и за 3 года не отмечено летальных исходов (см. табл. 1).

Неблагоприятно складывается в регионе и ситуация с укомплектованностью хирургами, что сказывается на общих итоговых показателях (табл. 2).



Рис. 1. Структура медицинской службы Ленинградской области.
Fig. 1. The structure of the medical service of the Leningrad region.

Таблица 1. Хирургические операции у больных основными формами ЖКБ в ЛО
Table 1. Surgical operations in patients with the main forms of cholelithiasis in the Leningrad region

Год	Форма ЖКБ	Лапароскопическая ХЭ	Традиционная ХЭ	Всего операций	Летальных исходов, абс. (%)
2020	Хронический холецистит	505	22	527	0
	Острый холецистит	392	243	635	21 (3,3)
2021	Хронический холецистит	568	20	588	0
	Острый холецистит	430	270	700	24 (3,4)
2022	Хронический холецистит	871	9	880	0
	Острый холецистит	594	220	814	15 (1,8)

Отмечено, что в Северо-Западном регионе заметно ниже показатель обеспечения хирургами на 10 тыс. населения. Особенно остро обстоит ситуация в отдаленных районах. Несмотря на Российскую программу «земский врач» и региональную программу стимулирования молодых специалистов, отмечается стойкая нехватка хирургов как в поликлиническом звене, так и в круглосуточных стационарах.

Неудовлетворенность результатами лечения пациентов с ЖКБ в регионе привела к тому, что в 2020 г. была сформулирована, а в 2021 г. внедрена программа «Безопасная холецистэктомия» в ЛО. Программа разработана в ЛОКБ с участием коллектива кафедры факультетской хирургии им. С.П. Федорова ФГБВОУ

ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России.

Принятию программы предшествовал анализ состояния работы хирургических отделений областных учреждений. В результате выездной работы были оценены как кадровый состав и его профессиональный уровень, так и состояние материальной базы с обеспечением стационаров расходным инструментарием. Аудит был проведен в каждом медицинском учреждении, по результатам которого был принят ряд управленческих решений.

Прежде всего, из оказания медицинской помощи были исключены стационары I уровня, а также 3 стационара, не обладающих достаточным оснащением

Таблица 2. Кадровое обеспечение в РФ и отдельных регионах
Table 2. Staffing in the Russian Federation and individual regions

Регион	Численность врачей (физич. лица)			Обеспеченность врачами (на 10 тыс. взрослого населения)		
	2016	2018	2021	2016	2018	2021
РФ	20 683	19 918	18 799	1,76	1,71	1,62
Северо-Западный регион	2108	2114	1995	1,86	1,88	1,81
Санкт-Петербург	981	1020	979	2,22	2,29	2,25
ЛО	227	248	229	1,52	1,62	1,47

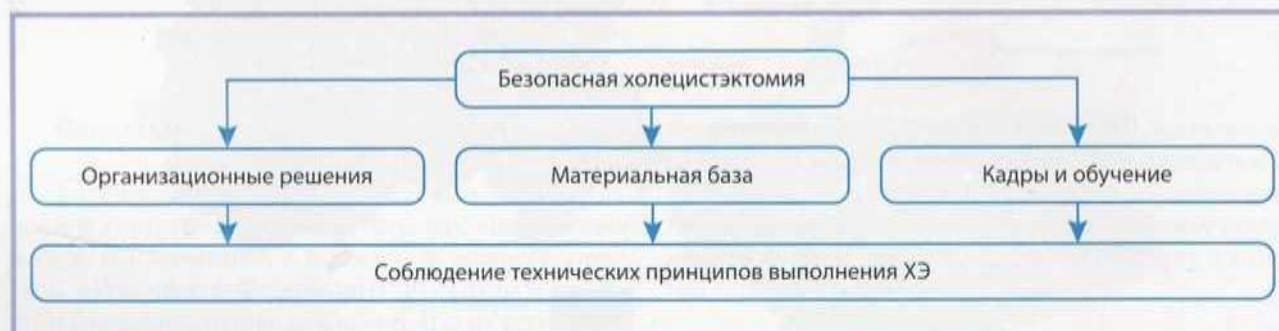


Рис. 2. Основные компоненты программы «Безопасная холецистэктомия».
Fig. 2. The main components of the «safe cholecystectomy» program.

и персоналом для обеспечения безопасного выполнения ХЭ. В связи с этим скорректирована и сформулирована маршрутизация больных ЖКБ с перенаправлением пациентов из этих стационаров в окружные больницы или ЛОКБ.

Помимо организационных решений, сформулированы требования к оснащению стационаров в зависимости от уровня оказания помощи и к кадровому составу по профессиональной подготовленности (рис. 2).

Важной частью программы региональной маршрутизации пациентов с ЖКБ и ее осложнениями явилось поэтапное внедрение скрининговой системы отбора больных для ЛХЭ. В регионе введено понятие «трудной холецистэктомии». Данный термин предполагает на этапе поликлиники определение факторов, затрудняющих выполнение ЛХЭ, и рисков повреждения желчных протоков, а также направление подобных пациентов в окружные оснащенные стационары или ЛОКБ.

Нами сформулированы общие принципы оснащения хирургических стационаров, оказывающих помощь больным ЖКБ. Они включают: наличие лапароскопического оборудования с визуализацией HD — Full HD; обеспечение достаточного количества лапароскопических укладок инструментов; возможность технического обслуживания оборудования; доступность использования в экстренной хирургии.

Помимо общих принципов оснащения стационаров, обозначено необходимое оборудование в зависимости от уровня стационара. В качестве идеального оснащения для стационаров II уровня предполагает-

ся оснащение лапароскопической стойкой с визуализацией HD — Full HD, наличие рентгеновского передвижного электронно-оптического преобразователя (ЭОП), возможность проведения КТ-ангиографии, круглосуточного выполнения УЗИ. Для окружных больниц, помимо рентгеновской установки, УЗИ и КТ, оптимальным является наличие двух лапароскопических стоек с разрешением Full HD для раздельной работы в плановой и экстренной хирургии.

Оснащение ЛОКБ должно включать, помимо перечисленного, лапароскопическое оборудование экспертного уровня, возможность выполнения всего спектра антеградных и эндоскопических транспапилярных вмешательств. Следует отметить, что, как и в других регионах в ЛО, более 50% лапароскопических стоек требует замены. Замена и дооснащения требует и более 60% лапароскопического инструментария. По итогам аудита и согласно озвученным к стационарам требованиям, создан проект поэтапного регионального переоснащения стационаров сроком на 5 лет. При этом приоритет отдан окружным стационарам и ЛОКБ.

Работа с хирургическими кадрами основана, прежде всего, на обучении на рабочем месте в ЛОКБ, которая дополняет систему непрерывного медицинского образования. Концепция регионального обучения предполагает, что в течение 3 лет каждый хирург ЛО должен пройти обучение сроком 2 нед на базе ЛОКБ. И хотя в настоящее время обучение не аккредитовано в медицинской системе обучения, такой вид специализации позволяет за короткий срок ознакомить

и практически отработать основные принципы безопасной ХЭ, освоить требования к маршрутизации и элементы преемственности между муниципальными учреждениями здравоохранения.

Для стационаров II уровня, где выполняется большинство ХЭ, были сформулированы основные принципы оказания помощи больным ЖКБ:

- острый холецистит оперируется в ранние сроки (до 72 ч) от начала заболевания;
- запрет операций в ночное время, за исключением пациентов с разлитым перитонитом;
- ЛХЭ не выполняется в фазе плотного воспалительного инфильтрата;
- при подозрении на синдром Mirizzi, сморщенном желчном пузыре, холедохолитиазе и при других факторах «трудной» ЛХЭ выполнение операций только в стационаре III уровня;
- все интраоперационные инциденты при проведении ХЭ требуют экстренной консультации дежурного хирурга отделения санавиации или участия его в операции, либо перевода пациента в ЛОКБ;
- любое желчеистечение в послеоперационном периоде требует перевода в стационар III уровня.

Для стационаров LO была разработана и валидирована шкала определения «трудной холецистэктомии» (рис. 3), которая в настоящее время используется в практической работе 2 поликлиник и 2 стационаров [7]. В поликлинике оцениваются риски, на основании которых осуществляется маршрутизация плановых больных между стационарами II и III уровней. Интраоперационные факторы «трудной» ХЭ и объем хирургического вмешательства в стационаре определяет оперирующий хирург.

Безусловно, краеугольным камнем хирургической безопасности является следование базовым принципам выполнения ЛХЭ. Так называемая техника критического взгляда на безопасность, сформулированная S. Strasberg и L. Brunt, является на сегодня стандартом обучения и выполнения ЛХЭ (рис. 4) [13].

Одним из важных элементов выполнения ЛХЭ является интраоперационное обследование желчных протоков. В основном большинство интраоперационных исследований проводится в стационарах III уровня. Обусловлено это тем, что в ЛОКБ сосредоточены преимущественно «трудные холецистэктомии» и имеется возможность выполнения любых видов холангиограмм (холангиография, рентгенхолангиоскопия, интраоперационное УЗИ). В последние 2 года применяется и интраоперационная ICG флюоро-визуализация с применением индоциана зеленого. Исследование неинвазивное, безопасно для пациента, позволяет хорошо визуализировать протоки и предотвратить их повреждение (рис. 5).

В областных стационарах II уровня также возникает необходимость выполнения интраоперационного исследования желчных протоков. Поскольку в большинстве стационаров имеются травмоцентры

Скоринговая карта риска «Трудной» ЛХЭ

Признак	Атрибут	Балл
Предоперационные факторы риска:		
Возраст	>55 лет	1
ИМТ	>30 кг/м ²	2
Перенесенные операции на органах брюшной полости	Нет	0
Механическая желтуха в анамнезе	Есть	1
	Нет	0
	Есть	3
Интраоперационные факторы риска:		
Слабый процесс	Нет	0
	Есть	1
Окутанность пузыря прядью большого сальника	Нет	0
	Есть	2
Фиброзные изменения желчного пузыря	Нет	0
	Есть	4
Околопузырный инфильтрат	Нет	0
	Есть	5
Пороговое значение 4 балла (>4 баллов = «Трудная» ЛХЭ)		
Ромашенко П.Н., Предкио А.С., Алиев А.К., Алиев Р.К., Абасов Ш.Ю., 2022 г.		

Рис. 3. Основные компоненты программы «Безопасная холецистэктомия».

Fig. 3. The main components of the «safe cholecystectomy» program.

II уровня, оснащенные ЭОП, оптимальным способом исследования является динамическая интраоперационная рентгенхолангиография. Исследование легко воспроизводится, может быть проведено в экстренном порядке хирургом, позволяет получить не только качественное изображение желчного дерева и зафиксировать его документально, но и сведения об эвакуации контрастного вещества и проходности желчных протоков.

Безусловно, сформулированная нами программа безопасной холецистэктомии рассчитана на 5 лет, и ее реализация зависит не только от врачебного сообщества, но и финансирования переоснащения или дооснащения стационаров. В связи с этим в регионе оптимальным является создание «дорожной карты» финансирования и карты достижения по годам целевых показателей. Такая работа сейчас ведется. Тем не менее за 2 года, следуя намеченному плану, нам удалось в регионе выстроить стройную систему маршрутизации пациентов с ЖКБ между стационарами II уровня, окружными больницами, ЛОКБ. Наложена работа по контролю, отчетности, фиксации и разбору дефектов оказания помощи. В 4 стационарах выполнено обновление лапароскопических стоек.

Даже эта работа привела к существенному качественному улучшению оказания помощи больным с острым холециститом (рис. 6).

Несмотря на ежегодное увеличение числа больных острым холециститом и увеличение доли поздних госпитализаций, общая летальность снизилась практически до общероссийских значений. Неуклон-

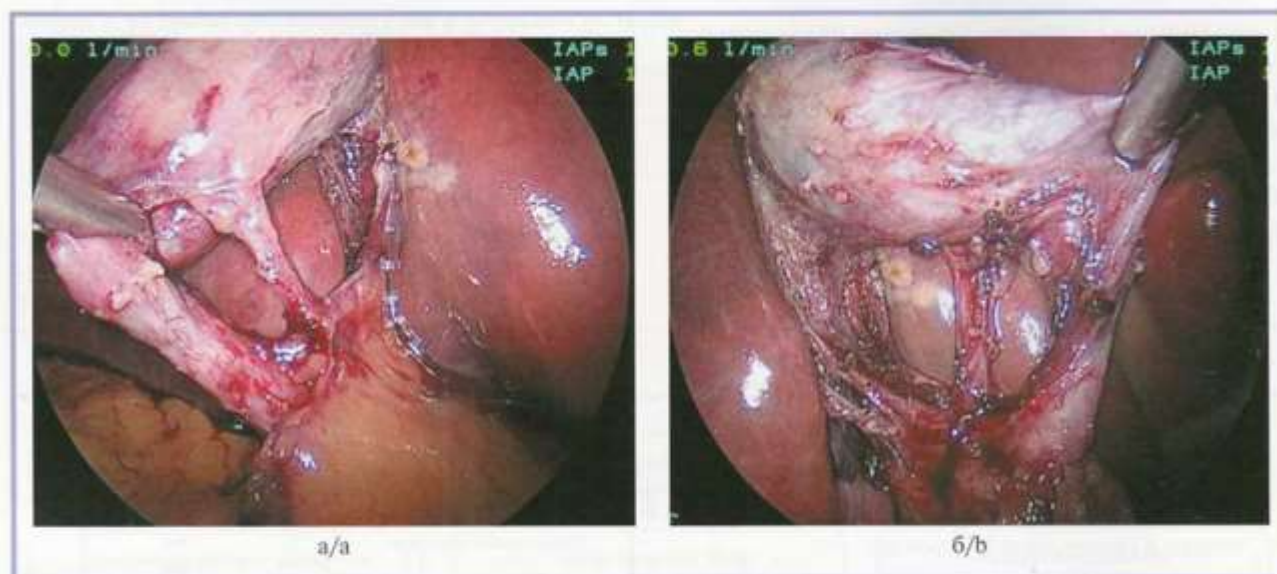


Рис. 4. Техника «критического взгляда на безопасность».

а — выделение элементов треугольника Кало; б — выделение нижней трети желчного пузыря от печени с обнажением печеночного ложа желчного пузыря. Должны быть видны две и только две структуры, входящие в желчный пузырь.

Fig. 4. The technique of «critical look at safety».

a — highlighting the elements of the Calot triangle; b — isolation of the lower third of the gallbladder from the liver, with exposure of the hepatic bed of the gallbladder. Two and only two structures entering the gallbladder should be visible.



Рис. 5. Интраоперационная флюоро-визуализация с ICG.

а — цветной режим; б — монохромное изображение.

Fig. 5. Intraoperative fluoro imaging with ICG.

a — color mode; b — monochrome image.

но растет доля выполнения лапароскопических операций при остром холецистите. В основном благодаря этому удалось практически вдвое снизить летальность оперированных больных, хотя этот показатель пока превышает летальность в РФ.

Доля выполнения лапароскопической ХЭ при остром холецистите увеличилась с 62% в 2020 г. до 73% в 2022 г. Впервые за 5 лет в регионе этот показатель превысил средний показатель в РФ (68,4%) (рис. 7).

Наибольший процент выполнения ЛХЭ при остром холецистите отмечен в окружных больницах, за ис-

ключением Гатчинской КМБ (обусловлено выходом из строя лапароскопического оборудования) и в ЛОКБ. В четырех стационарах не выполнялись лапароскопические операции. Это связано с отсутствием подготовленных кадров. Эти стационары исключены из перечня больниц, допущенных к лечению пациентов с ЖКБ, а поток пациентов переориентирован в ближайшие стационары и в ЛОКБ.

Таким образом, представленная программа направлена на улучшение качества оказания хирургической помощи пациентам с ЖКБ. Конечной целью внедрения

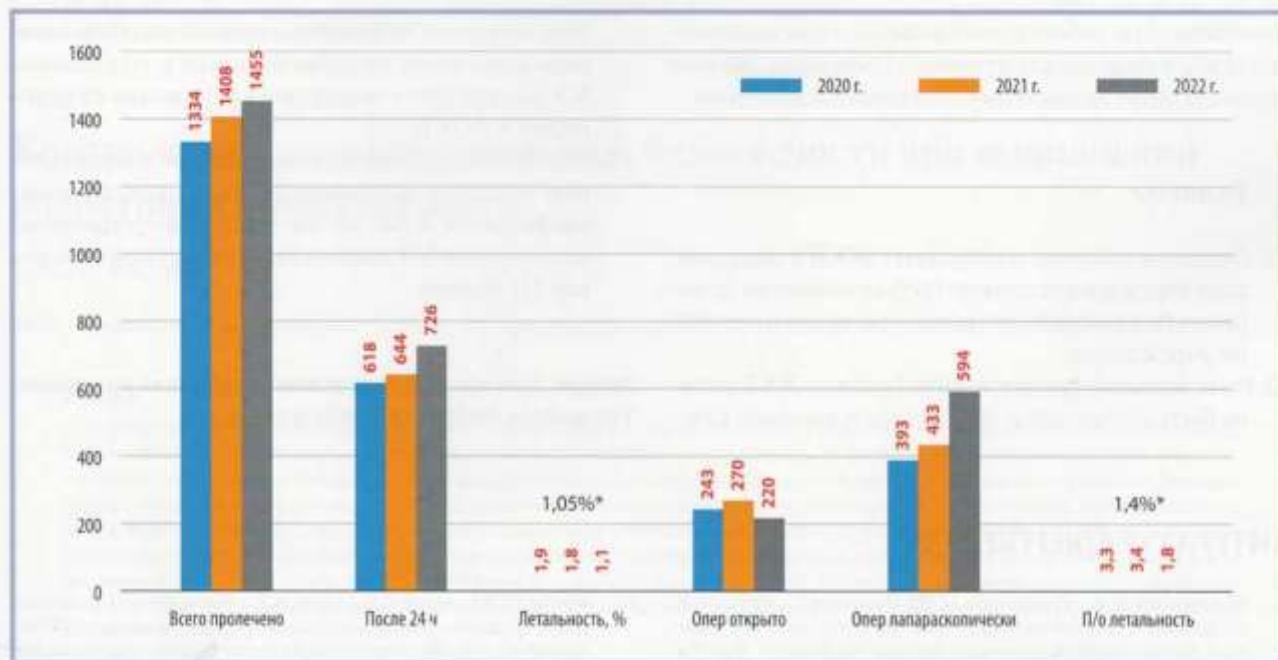


Рис. 6. Результаты лечения пациентов с острым холециститом в 2020—2022 гг.

* — российские показатели.

Fig. 6. Results of treatment of patients with acute cholecystitis in 2020—2022.

* — russian indicators.

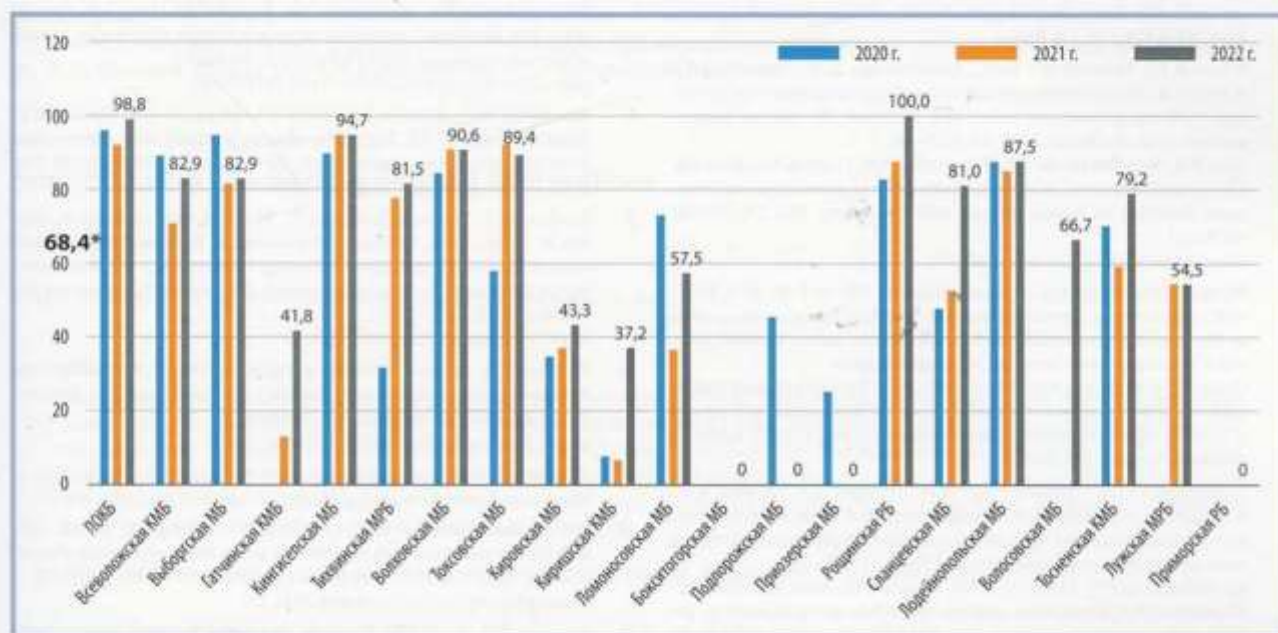


Рис. 7. Доля лапароскопических операций у больных острым холециститом в 2020—2022 гг. в различных стационарах ЛО.

Fig. 7. Share of laparoscopic operations in patients with acute cholecystitis in 2020—2022 in various hospitals of the Leningrad Region.

и реализации данного проекта являются: стандартизация процедуры выполнения ЛХЭ, независимо от уровня стационара; внедрение регионального скрининга и отбора больных ЖКБ, требующих хирургической коррекции; концентрация «трудных» ХЭ и осложненных

форм ЖКБ в стационаре III уровня; дальнейшее увеличение доли лапароскопических вмешательств; снижение количества повреждений ЖВП и летальности.

Предстоит большая организационная, методическая и лечебная работа, направленная на внедрение

в повседневную работу проекта «Безопасная холцистэктомия» в виде проспективного протокола, данные которого будут предметом следующего сообщения.

Выводы

1. Оказание помощи пациентам с ЖКБ в медицинских учреждениях должно быть основано на принципах безопасной хирургии, независимо от уровня учреждения.
2. Региональная маршрутизация больных ЖКБ должна быть доступной и обеспечивать высокое качество оказания медицинской помощи.

Основная роль в оказании помощи больным с «трудными» ХЭ должна быть определена окружным стационарам и ЛОКБ.

3. Основным методическим центром в определении стратегии и лечении больных осложненными формами ЖКБ, интра- и послеоперационных осложнений ХЭ должен быть областной стационар III уровня.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Майстренко Н.А., Ромашенко П.Н., Прыдко А.С., Алиев А.К. Обоснование хирургической тактики при иатрогенных повреждениях желчевыводящих протоков. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2015;174(5):22-31. Maistrenko NA, Romashchenko PN, Pryadko AS, Aliev AK. Substantiation of surgical tactics in iatrogenic injuries of the bile ducts. *Bulletin of Surgery. I.I. Grekov*. 2015;174(5):22-31. (In Russ.).
2. Майстренко Н.А., Ромашенко П.Н., Алиев А.К., Сибирев С.А. Острое повреждение желчевыводящих протоков. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2016;1(53):124-130. Maistrenko NA, Romashchenko PN, Aliev AK, Sibirev SA. Acute damage to the bile ducts. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2016;1(53):124-130. (In Russ.).
3. Алиев Р.К., Ромашенко П.Н., Майстренко Н.А., Прыдко А.С., Алиев А.К. Непреднамеренные травмы желчевыводящих протоков: пути профилактики и лечения. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2021;23(3):55-60. Aliev RK, Romashchenko PN, Maistrenko NA, Pryadko AS, Aliev AK. Unintentional injuries of the bile ducts: ways of prevention and treatment. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2021;23(3):55-60. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/brmma74776>
4. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 8.06.2016 №358 «Об утверждении методических рекомендаций по развитию сети медицинских организаций государственной системы здравоохранения и муниципальной системы здравоохранения». Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated June 8, 2016 No. 358 «On approval of guidelines for the development of a network of medical organizations of the state healthcare system and the municipal healthcare system». (In Russ.).
5. Ромашенко П.Н., Майстренко Н.А., Прыдко А.С., Алиев А.К., Алиев Р.К., Жеребцов Е.С. Профилактика и лечение повреждений желчевыводящих протоков у больных острым холециститом. *Анналы хирургической гепатологии*. 2020;25(3):20-31. Romashchenko PN, Maistrenko NA, Pryadko AS, Aliev AK, Aliev RK, Zherebtsov ES. Prevention and treatment bile ducts injuries in patients with acute cholecystitis. *Annals of HPB Surgery*. 2020;25(3):20-31. (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020320-31>
6. Абасов Ш.Ю., Алиев Р.К., Алиев А.К., Ромашенко П.Н. Предикторы «трудной» лапароскопической холцистэктомии в прогнозировании и профилактике повреждений желчных протоков. *Известия Российской военно-медицинской академии*. 2022;41(S2):14-17. Abasov ShYu, Aliev RK, Aliev AK, Romashchenko PN. Predictors of «difficult» laparoscopic cholecystectomy in the prediction and prevention of bile duct injury. *Proceedings of the Russian Military Medical Academy*. 2022;41(S2):14-17. (In Russ.).
7. Ромашенко П.Н., Майстренко Н.А., Прыдко А.С., Алиев А.К. Травмы желчевыводящих протоков и системный подход к их устранению. *Анналы хирургической гепатологии*. 2019;24(1):71-82. Romashchenko PN, Maistrenko NA, Pryadko AS, Aliev AK. Injuries of the bile ducts and a systematic approach to their elimination. *Annals of surgical hepatology*. 2019;24(1):71-82. (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2019171-82>
8. Alexander HC, Bartlett AS, Wells CI, Hannam JA, Moore MR, Poole GH, Merry AF. Reporting of complications after laparoscopic cholecystectomy: a systematic review. *HPB (Oxford)*. 2018;20(9):786-794. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2018.03.004>
9. Felekouras E, Petrou A, Neofytou K, Moris D, Dimitrokallos N, Bramis K, Griniatsos J, Pikoulis E, Diamantis T. Early or Delayed Intervention for Bile Duct Injuries following Laparoscopic Cholecystectomy? A Dilemma Looking for an Answer. *Gastroenterology Research and Practice*. 2015;2015:104235. <https://doi.org/10.1155/2015/104235>
10. Hariharan D, Psaltis E, Scholefield JH, Lobo DN. Quality of Life and Medico-Legal Implications Following Iatrogenic Bile Duct Injuries. *World Journal of Surgery*. 2017;41(1):90-99. <https://doi.org/10.1007/s00268-016-3677-9>
11. Maistrenko N, Romashchenko P, Aliev A, Sibirev SA. Acute injury of bile ducts. *Research Journal of Medical Sciences*. 2016;10(1):740-744.
12. Sahajpal AK, Chow SC, Dixon E, Greig PD, Gallinger S, Wei AC. Bile duct injuries associated with laparoscopic cholecystectomy: timing of repair and long-term outcomes. *The Archives of Surgery*. 2010;145(8):757-763. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2010.153>
13. Strasberg SM, Brunt LM. Rationale and use of the critical view of safety in laparoscopic cholecystectomy. *Journal of the American College of Surgeons*. 2010;211(1):132-138. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2010.02.053>

Поступила 29.08.2023

Received 29.08.2023

Принята к печати 12.09.2023

Accepted 12.09.2023

Контрольный лист хирургической безопасности при выполнении оперативных вмешательств

© М.Г. МАСЛОВ

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, Хабаровск, Россия

Резюме

Статья представляет собой краткий обзор главным образом зарубежной литературы в области безопасности пациента при выполнении хирургических вмешательств. Основной акцент сделан на процедуре исполнения контрольного листа хирургической безопасности — инструмента, разработанного специалистами Всемирной организации здравоохранения, ведущей целью которого является защита пациента, которому выполняется хирургическая операция, от причинения дополнительного вреда, вызванного непреднамеренными действиями медицинских работников и случайных обстоятельств. Автор попытался разъяснить принципы действия и смысл применения этого инструмента безопасности пациента. Подчеркивается важность понимания этих механизмов администраторами и исполнителями, отсутствие которого лишает необходимого смысла применение этой несложной, но полезной процедуры. Также затронуты общие проблемы внедрения вопросов безопасности пациента в лечебных учреждениях РФ.

Ключевые слова: безопасность пациента, хирургическая безопасность, случайный вред пациенту, контрольный лист хирургической безопасности, внедрение.

Информация об авторе:

Маслов М.Г. — <https://orcid.org/0000-0001-6374-5729>

Автор, ответственный за переписку: Маслов М.Г. — e-mail: mihail_maslov@mail.ru

Как цитировать:

Маслов М.Г. Контрольный лист хирургической безопасности при выполнении оперативных вмешательств. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;10:117–123. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023101117>

Surgical safety checklist for surgical interventions

© M.G. MASLOV

Khabarovsk Federal Center for Cardiovascular Surgery, Khabarovsk, Russia

Abstract

The review is devoted to mostly international data on patient safety during surgical procedures. The author emphasizes surgical safety checklist for surgical interventions as a tool developed by the WHO team. The principal objective of this document is protection of patients from harm following unintended misses and casual circumstances. The author tried to explain the basic principles and ideas underlying the checklist procedure. An importance of *understanding* the process by administration and surgical team is emphasized because its absence deprives this non-complicated and helpful procedure of necessary sense. The problems of patient safety in hospitals of the Russian Federation are also discussed.

Keywords: patient safety, surgical safety, unintended harm to patient, surgical checklist, implementation.

Information about the author:

Maslov M.G. — <https://orcid.org/0000-0001-6374-5729>

Corresponding author: Maslov M.G. — e-mail: mihail_maslov@mail.ru

To cite this article:

Maslov MG. Surgical safety checklist for surgical interventions. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:117–123. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023101117>

Введение

Хирургия — это область человеческой деятельности, которая, кроме несомненной пользы, может принести и вред вследствие непреднамеренных действий и случайных обстоятельств [1]. Гарвардское исследование медицинской практики, которое легло в основу принципов безопасности пациента, установило, что существует значительное количество вреда, причиняемое пациентам действиями медицинских работников, и многие случаи такого вреда вызваны ненадлежащим выполнением стандартов работы. Более 1/2 неблагоприятных событий (НС) — событий, повлекших за собой осложнения, продление госпитализации, инвалидность и смерть, — возникли вследствие ошибок и небрежности, а следовательно, они потенциально предотвратимы [2–5]. Наиболее частым местом возникновения НС в стационаре является операционная [1, 6]. Были проведены обширные исследования в области оказания хирургической помощи по всему миру и получены результаты, свидетельствующие о масштабах причинения дополнительного вреда оперированным пациентам. Так, по данным 56 стран, опубликованным в 2004 г., ежегодный объем выполняемых хирургических вмешательств составил 281 млн операций, или примерно 1 операция в год на каждых 25 жителей планеты [7]. Частота документированных серьезных осложнений после госпитальных хирургических вмешательств составила 3–22%, летальность — 0,4–0,8% [8, 9]. Подсчитано, что НС встречаются у 3–16% всех госпитализированных пациентов, у более чем 1/2 из них такие события определены как предотвратимые [10]. Если принять, что глобальная периоперационная частота НС составляет 3%, а летальность — 0,5%, получается, что ежегодно хирургические осложнения наступают у 7 млн пациентов, 1 млн из которых умирают во время или сразу после хирургических вмешательств [11]. Очевидно, что медицина в целом и хирургия в частности являются отраслью производства, опасной для жизни человека. Как эту опасность снизить?

Цель исследования — представить данные зарубежных ученых по вопросам безопасности пациента при выполнении хирургических вмешательств, в первую очередь подробнее остановиться на процедуре применения контрольного листа хирургической безопасности, разработанного специалистами Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).

Материалами для работы явились в основном данные зарубежной печати и электронных ресурсов. Автор проанализировал зарубежный опыт в области изучения и внедрения методов хирургической безопасности в практику медицины и рассмотрел его с точки зрения использования в российском здравоохранении.

Международные эксперты, специалисты ВОЗ, изучили опыт сфер человеческой деятельности, пред-

ставляющих опасность для жизни, — авиации, космонавтики, ядерной энергетики, промышленного производства, — там, где уже был накоплен большой опыт применения различных мер по обеспечению безопасности человека. Для хирургии был принят на вооружение, в частности, опыт использования контрольно-проверочных листов, которые применяются в авиации [12, 13].

В авиационной отрасли уже давно стали понимать, что авиакатастрофы, аварии и несчастные случаи — это не только ошибки пилотов, но и техническая предполетная подготовка, устройство кабины пилотов, аэродромов, качество топлива и многое другое. Стало понятным, что прежде чем дать разрешение на полет, нужно многое проверить. Сегодня контрольно-проверочные листы-опросники у летных экипажей давно стали привычной рутинной, а самолет — самым безопасным видом транспорта [14, 15].

Главные причины, которые приводят к возникновению большинства НС при выполнении хирургических операций, также известны, о них знает каждый хирург [16]. Это нарушения идентификации пациента, вида и места операции [17, 18], аллергические и побочные медикаментозные реакции [19], затрудненная интубация [20], неисправность анестезиологического оборудования и оборудования операционной (свет, оптика, коагулятор, вакуум-аспиратор, стол) [21]. Кроме того — раневая инфекция [22], кровопотеря [23], оставление инородного тела в ране [24]. Актуальны обеспеченность операции необходимыми полноразмерными линейками имплантируемых материалов, маркировка и направление гистологических препаратов [25], микробиологических посевов [25]. Отдельно стоит проблема передачи информации в операционной бригаде и в учреждении в целом [26].

Все эти причины встречаются во всех операционных мирах, и специалисты ВОЗ создали вполне удобный рабочий инструмент — контрольный перечень мер по обеспечению хирургической безопасности (см. рисунок) — такой же, как в авиации, только применительно к работе в операционной [27].

Специалисты ВОЗ провели в 2007–2008 гг. проспективное исследование применения процедуры контрольного листа хирургической безопасности в 8 странах — Иордания, Индия, США, Танзания, Филиппины, Канада, Великобритания и Новая Зеландия. Были исследованы клинические течения и исходы 3733 пациентов в возрасте от 16 лет и старше, которым выполнены операции не на сердце. Затем таким же образом были изучены данные 3955 пациентов после введения процедуры контрольного листа хирургической безопасности. Исследуемыми конечными точками были осложнения, включая смерть, во время госпитализации в течение первых 30 дней после операции.

Контрольный перечень мер по обеспечению хирургической безопасности

Всемирная организация здравоохранения
Безопасность пациентов
Всемирный альянс за более безопасную медицинскую помощь

До начала анестезии
(В присутствии как минимум медсестры и анестезиолога)

Подтвердил ли пациент свое имя, место операции, процедуру и согласие?

 Да

Маркировано ли место операции?

 Да
 Неприменимо

Проведена ли проверка оборудования и лекарственных средств для анестезии?

 Да

Пульсоксиметр зафиксирован на пациенте и функционирует?

 Да

Имеется ли у пациента:
Известная аллергия?

 Нет
 Да

Проблемы дыхательных путей или риск аспирации?

 Нет
 Да, имеется оборудование/необходимая помощь

Риск кровопотери > 500 мл (7 мл/кг у детей)?

 Нет
 Да, предусмотрены два устройства для ВВ/центрального доступа и жидкости для инфузии

До рассечения кожи
(В присутствии медсестры, анестезиолога и хирурга)

Подтвердите, что все члены бригады представились по имени и назвали свою роль

Подтвердите имя пациента, процедуру и место, где будет проведено рассечение

Проводилась ли антибиотикопрофилактика за последние 60 минут?

 Да
 Неприменимо

Ожидаемые критические события
С точки зрения хирурга:

 Критические или неожиданные меры?
 Длительность операции?
 Ожидаемая кровопотеря?

С точки зрения анестезиолога:

 Специфичные для данного пациента проблемы?

С точки зрения операционных сестер:

 Стерильность (включая показания приборов) подтверждена?
 Проблемы с оборудованием или иные вопросы?

Визуализация необходимых изображений обеспечена

 Да
 Неприменимо

До того, как пациент покинет операционную
(В присутствии медсестры, анестезиолога и хирурга)

Медсестра устно подтверждает:

 Наименование процедуры
 Подсчет количества инструментов, тампонов и игл завершен
 Образцы маркированы (зачитывает надписи на образцах, включая имя пациента)
 Имеются ли проблемы с оборудованием, требующие устранения

Хирург, анестезиолог и медсестра:

 Каковы основные проблемы, касающиеся реабилитации и ведения данного пациента?

Данный контрольный перечень не является всеобъемлющим. Возможны добавления и изменения с учетом местной практики.

Пересмотрено 1/2009 г. © 803, 2009 г.

Контрольный лист хирургической безопасности. Surgical safety checklist.

Результаты исследования показали, что хирургическая летальность перед введением процедуры контрольного листа суммарно составляла 1,5%, но снизилась до 0,8% после его введения ($p=0,003$). Исходный уровень осложнений у оперированных пациентов составлял 11,0%. Он снизился до 7,0% после введения контрольного листа хирургической безопасности ($p<0,001$).

Исследователи сделали вывод о том, что внедрение в практику контрольного листа хирургической безопасности позволяет существенно снизить летальность и количество осложнений у пациентов старше 16 лет после некардиологических операций в лечебных учреждениях различного уровня [28].

С 2007 г. существует международный образовательный проект «Безопасность пациента» [29].

Обсуждая проблемы внедрения контрольного листа хирургической безопасности в России, следует подчеркнуть, что для того, чтобы этот инструмент обеспечения безопасности пациента стал надежным и эффективным, тем, кто его применяет, нужно отдавать себе отчет:

1) цель применения контрольного листа хирургической безопасности — это *защита* пациента, кото-

рому выполняется хирургическая операция, *от причинения дополнительного вреда*, вызванного непреднамеренными действиями медицинских работников и случайных обстоятельств;

2) контрольный лист хирургической безопасности — это *не документ* истории болезни, а *алгоритм вербальной проверки* готовности к работе и обеспечению безопасности пациента при выполнении хирургического вмешательства. Все, внедрявшие этот метод в операционной, сталкивались с двумя крайностями — это либо формально-поверхностное выполнение процедуры, не отражающее истинного положения вещей, либо ее излишняя формализация и бюрократизация, делающие ее невыполнимой. И то и другое лишает смысла полезный рабочий инструмент.

Далее, перед подачей пациента в операционную, следует выполнять следующий *предоперационный алгоритм*. Накануне операции хирург (оператор или 1-й ассистент) информирует пациента о его диагнозе и прогнозе, существующих методах лечения; разъясняет больному выбор метода его лечения, ожидаемый результат и возможные осложнения; заполняет форму информированного согласия и берет

подпись пациента. Затем в день операции маркирует операционное поле (при латеральных операциях) и готовит материалы для визуализации (если нужно). Медицинская сестра отделения перед подачей пациента в операционную проверяет: личность пациента, а также наличие у него второго идентификатора (штрих-код), подписано ли информированное согласие, подготовлено ли операционное поле (бритье, маркировка), проведена ли процедура предоперационной подготовки пациента (своя для каждой специальности).

Ну и затем, уже в операционной, начинается собственно *процедура исполнения* контрольного листа хирургической безопасности. Здесь же следует сказать, что ВОЗ разработала принципиальную схему этой процедуры, но для каждой хирургической специальности в каждой клинике следует адаптировать ее под свои нужды. Эта процедура разделена на 3 отдельных этапа, в каждом из них заложен свой смысл. Для исполнения каждого из этапов следует ненадолго прервать работу, задать вопросы, получить ответы и только затем продолжать. Думаю, для удобства эти этапы можно назвать словом «тайм-аут». Оно нам привычно и подходит по смыслу.

Для приведения в исполнение процедуры контрольного листа хирургической безопасности назначается ответственный за озвучивание контрольных вопросов по их списку. Таким назначенным координатором исполнения контрольного листа обычно является обеспечивающая операционная сестра, но также это может быть любой клиницист, участвующий в операции. Обязанностью координатора в том числе является недопущение перехода к следующей фазе операции, если на вопросы данного этапа не получены положительные ответы. Поэтому администрация лечебно-профилактических учреждений должна хорошо подумать, кому поручать эту роль.

Итак, *1-й тайм-аут*. Его основной смысл заключается в том, что у пациента, находящегося в сознании, еще раз проверяют жизненно важную информацию, которую он может сообщить, — кто он, что он знает, какая ему делается операция и в каком месте, есть ли непереносимость лекарств. Также при этом проверяют, что все готово для жизнеобеспечения пациента и его защиты от хирургической травмы. Только после этого начинают проведение анестезии.

Следующий, *2-й тайм-аут*, проводится перед разрезом, когда пациент на столе, обработано и накрыто операционное поле, бригада собралась полностью, руки обработаны антисептиком, надеты операционные халаты. Еще раз в присутствии хирурга, т.е. человека, который несет персональную ответственность за результаты операции, уточняется, что это именно ТОТ пациент, ему будет выполняться именно ТА операция, именно с ТОЙ стороны. Также уточняется, что имеются все необходимые

инструменты и материалы, особенно предназначенные для имплантации, все стерильно, антибиотико-профилактика проведена, представлена необходимая визуализация. Проговаривается взаимодействие между членами бригады — хирургами, анестезиологами, перфузиологами, диагностическими службами. Уточняется, кто оперирующий хирург, если есть незнакомые люди, их надо представить. Только после того, как обсуждено все вышеперечисленное и подтверждено, что все в наличии, можно делать разрез.

Последний проверочный этап, *3-й тайм-аут*, проводится перед зашиванием хирургической раны. Перед его началом операционная медсестра и обеспечивающая медсестра (санитарка) проводят тщательный подсчет использованного перевязочного материала, складывает это число с числом остатка и оценивает соответствие полученной суммы той, которая *была посчитана* в упаковках в начале операции до использования перевязочного материала. Этот тайм-аут и начинается с оглашения результатов этого подсчета. Также подсчитываются все инструменты, режущие и колющие элементы — лезвия, иглы и т.п. Все эти материалы должны быть размещены так, чтобы их можно было легко и быстро пересчитать любому участнику бригады. Для этого в каждом учреждении может быть разработана своя стандартная операционная процедура. Только после этой проверки проводят ушивание операционной раны. В рамках этого этапа проговаривается и уточняется следующее: соответствие запланированной и выполненной операции, ее полное название; что взято для гистологического исследования и как промаркировано, были ли проблемы с оборудованием, обеспечением и коммуникацией. Хирург делает обзор важных интраоперационных событий и дает указания по послеоперационному ведению. Анестезиолог делает свой обзор важных интраоперационных событий, озвучивает объем кровопотери, согласовывает с хирургом план послеоперационного ведения. На этом *процедура исполнения* контрольного хирургического листа заканчивается. Вкратце содержание исполнения контрольного листа приведено в **таблице**.

Главным принципом исполнения контрольного листа хирургической безопасности является правило — если хотя бы на один из заданных вопросов получен отрицательный ответ, к следующему этапу не переходят до устранения противоречия. Если оно в данный момент неустранимо — операция отменяется. Для 3-го тайм-аута операция не считается законченной, пациента не снимают со стола до разрешения ситуации. Если этот принцип не работает, то *теряется весь смысл* процедуры контрольного листа хирургической безопасности.

Далее юридической стороной этой проверочной процедуры является следующее. Каждый участник

Исполнение контрольного листа хирургической безопасности Stages of surgical safety checklist

Этап исполнения	Место и время проведения	Исполнители	Обсуждаемые вопросы
1-й тайм-аут	Помещение для введения в наркоз	Вопросы: медсестра-анестезистка. Ответы: врач-анестезиолог	Идентификация для анестезиолога: пациент, доступ, процедура. Готовность оборудования. Анестезиологические риски
2-й тайм-аут	Операционная, перед разрезом Операционное поле обработано, пациент накрыт, бригада хирургов помыта	Вопросы: медсестра — операционная или анестезистка. Ответы: участник по сути вопроса	Идентификация для хирурга: пациент, доступ, процедура. Антибиотикопрофилактика. Стерильность. Расходные материалы. План операции
3-й тайм-аут	Операционная, перед закрытием операционной раны	Вопросы: Медсестра — операционная или анестезистка. Ответы: Участник по сути вопроса	Счет материалов. Соответствие плана и исполнения. Маркировка для исследований. Работа оборудования. Послеоперационное ведение

бригады отвечает на поставленный вопрос при свидетелях. Если он ответил неправильно или что-то скрыл, это будет ясно и засвидетельствовано очень быстро. Список участников всегда есть в истории болезни и установить ответственность будет несложно.

В РФ существует по меньшей мере три основных препятствия для улучшения безопасности пациента в целом, и хирургической безопасности в частности.

Первое, в нашей стране безопасность пациента как таковая в достаточной степени не признана как социально значимая проблема здравоохранения. Отсутствует соответствующая дисциплина в образовательной системе, ее не преподают в вузах и училищах. Каждый пришедший на работу медик о ней не знает. Также о ней не знают пациенты. Качество медицинской помощи регулируется с помощью правоохранительных органов.

Вторым основным препятствием является крайне ограниченное количество информации, которую можно использовать для базового анализа и выработки стратегий. Попытка работы с такими данными в РФ может вызвать конфликт интересов с правоохранительными органами, что должно быть изжито. Для этого должно быть изменено законодательство.

Третьим препятствием к развитию хирургической безопасности является ее сложность. Даже какие-то довольно прямые и простые действия могут содержать в себе множество критических составляющих, каждая из которых может стать источником НС, начиная от идентификации и заканчивая отсутствием нужного размера имплантата или неподсчитанными салфетками в начале операции.

Наиболее критичным ресурсом операционной бригады являются ее знания и клинический опыт, которые могут избавить от многих проблем. Однако персонал операционной не всегда располагает навыками эффективной командной работы, что

не позволяет в достаточной мере снизить хирургический риск.

Фундаментальными задачами безопасной хирургии являются: слаженная командная работа, безопасная анестезия и предупреждение инфекции хирургической раны. Условия, в которых выполняется безопасная операция — подготовленный персонал, чистая вода, хорошие источники освещения, обеспечение вакуумом, кислородом, хорошо работающим оборудованием и стерильными инструментами. А самое главное, работа должна быть организована так, чтобы не смог сработать отрицательный человеческий фактор, который может причинить случайный вред пациенту, подвергающемуся хирургической операции. Эти задачи и выполняет контрольный лист хирургической безопасности. Когда эта вдумчиво проводимая процедура станет привычной рутинной, тогда можно будет сказать, что мы сделали все для того, чтобы наша хирургическая работа стала безопасней.

Заключение

Таким образом, необходимо признать, что в здравоохранении РФ существует проблема причинения дополнительного вреда пациенту при оказании медицинской помощи, особенно при выполнении хирургических операций. Усилия государства должны быть направлены не на преследование за врачебную ошибку, а на создание системы безопасности в работе, чтобы не было условий для возникновения такой ошибки.

В РФ необходимо провести научный анализ частоты, характера и причин возникновения НС при оказании медицинской помощи, в том числе при выполнении хирургических операций. Для этого законодательно должен быть введен принцип ненаказуемости за выявленные в процессе исследования происшедшие ранее НС, а эти сведения должны составлять

медицинскую тайну. Не изучив своих ошибок и их причин, невозможно двигаться дальше.

В медицинских учебных заведениях РФ необходимо сформировать и организовать обучение врачей и среднего медицинского персонала по дисциплине «Безопасность медицинской деятельности» в соответствии с рекомендациями ВОЗ и законодательством РФ.

Необходимо внедрить в практику здравоохранения РФ всех уровней инструменты ВОЗ по обеспечению безопасности пациента, в том числе «Контрольный лист хирургической безопасности».

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Maslov M.G. Ошибки и неблагоприятные события в медицинской деятельности. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2019;63(6):339-342. Maslov MG. Errors and adverse events in medical practice. *Health Care of the Russian Federation, Russian Journal*. 2019;63(6):339-342. (In Russ.).
- Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG, Newhouse JP, Weiler PC, Hiatt HH. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study I. *The New England Journal of Medicine*. 1991;324(6):370-376. <https://doi.org/10.1056/NEJM199102073240604>
- Leape LL, Brennan TA, Laird N, Lawthers AG, Localio AR, Barnes BA, Hebert L, Newhouse JP, Weiler PC, Hiatt H. The nature of adverse events in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study II. *The New England Journal of Medicine*. 1991;324(6):377-384. <https://doi.org/10.1056/NEJM199102073240605>
- Localio AR, Lawthers AG, Brennan TA, Laird NM, Hebert LE, Peterson LM, Newhouse JP, Weiler PC, Hiatt HH. Relation between malpractice claims and adverse events due to negligence. Results of the Harvard Medical Practice Study III. *The New England Journal of Medicine*. 1991;325(4):245-251. <https://doi.org/10.1056/NEJM199107253250405>
- Восканян Ю.Э. Эпидемиология медицинских ошибок и инцидентов в неотложной медицине: 2. Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». 2022;11(2):301-316. Voskanyan Yu.E. Epidemiology of medical errors and incidents in emergency medicine: 2. *Russian Sklifosovsky Journal «Emergency medical care»*. 2022;11(2):301-316. (In Russ.).
- Гаванде А. Чек-лист. Как избежать грубых ошибок, ведущих к фатальным последствиям. Альпина Диджитал. 2010. Gavande A. *Чек-лист. Как избежать грубых ошибок, ведущих к фатальным последствиям*. Альпина Диджитал. 2010. (In Russ.).
- Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, Haynes AB, Lipsitz SR, Berry WR, Gawande AA. An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *Lancet*. 2008;372(9633):139-144. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60878-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60878-8)
- Gawande AA, Thomas EJ, Zinner MJ, Brennan TA. The incidence and nature of surgical adverse events in Colorado and Utah in 1992. *Surgery*. 1999;126(1):66-75. <https://doi.org/10.1067/msy.1999.98664>
- Kable AK, Gibberd RW, Spiegelman AD. Adverse events in surgical patients in Australia. *International Journal for Quality in Health Care*. 2002;14(4):269-276. <https://doi.org/10.1093/intqhc/14.4.269>
- Baker GR, Norton PG, Flintoft V, Blais R, Brown A, Cox J, Etchells E, Ghali WA, Hébert P, Majumdar SR, O'Beirne M, Palacios-Derflinger L, Reid RJ, Sheps S, Tamblyn R. The Canadian Adverse Events Study: the incidence of adverse events among hospital patients in Canada. *Canadian Medical Association Journal*. 2004;170(11):1678-1686. <https://doi.org/10.1503/cmaj.1040498>
- World Health Organization, Patient Safety. *WHO guidelines for safe surgery 2009: safe surgery saves lives*; 2009.
- Чек-листы в авиации и не только... Блог SixSigmaOnline.ru [Электронный ресурс]. Ссылка актуальна на 10.11.20. *Checklists in aviation and more...* Blog SixSigmaOnline.ru [Electronic resource]. Accessed November 10, 2020. (In Russ.). <https://sixsigmaonline.ru/blog/2018-11-19-591>
- Hales BM, Pronovost PJ. The checklist — a tool for error management and performance improvement. *Journal of Critical Care*. 2006;21(3):231-235. <https://doi.org/10.1016/j.jccr.2006.06.002>
- Milton N. *What pilot checklists can teach us about KM* [Electronic resource]. Accessed 10 November 2020. <https://www.nickmilton.com/2018/10/what-pilot-checklists-can-teach-us.html>
- Lessons We Can Learn From Aviation Checklists [Electronic resource]. SafetyCulture Blog. 2016. Accessed 10 November 2020. <https://blog.safetyculture.com/checklist-best-practices/lessons-we-can-learn-from-aviation-checklists>
- Dindo D, Demartines N, Clavien P-A. Classification of Surgical Complications. *Annals of Surgery*. 2004;240(2):205-213.
- Seiden SC, Barach P. Wrong-Side/Wrong-Site, Wrong-Procedure, and Wrong-Patient Adverse Events: Are They Preventable? *Archives of Surgery*. 2006;141(9):931-939.
- Safe Surgery Checklists, and Ensuring Correct Patient, Correct Site, and Correct Procedure Surgery [Electronic resource]. ACS. Accessed 7 January 2023. <https://www.facs.org/about-acs/statements/revised-safe-surgery-checklists-and-ensuring-correct-patient-correct-site-and-correct-procedure-surgery/>
- Webster CS, Merry AF, Larsson L, McGrath KA, Weller J. The frequency and nature of drug administration error during anaesthesia. *Anaesthesia Intensive Care*. 2001;29(5):494-500. <https://doi.org/10.1177/0310057X0102900508>
- Wong E, Ng Y-Y. The difficult airway in the emergency department. *International Journal of Emergency Medicine*. 2008;1(2):107-111.
- Eichhorn JH. Prevention of intraoperative anesthesia accidents and related severe injury through safety monitoring. *Anesthesiology*. 1989;70(4):572-577.
- Whitehouse JD, Friedman ND, Kirkland KB, Richardson WJ, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections following orthopedic surgery at a community hospital and a university hospital: adverse quality of life, excess length of stay, and extra cost. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2002;23(4):183-189. <https://doi.org/10.1086/502033>
- Spinella PC, Perkins JG, Grathwohl KW, Beekley AC, Niles SE, McLaughlin DF, Wade CE, Holcomb JB. Effect of plasma and red blood cell transfusions on survival in patients with combat related traumatic injuries. *Journal of Traumatology*. 2008;64(2 suppl):69-77; discussion 77-78. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e318160ba2f>

24. Egorova NN, Moskowitz A, Gelijns A, Weinberg A, Curty J, Rabin-Fastman B, Kaplan H, Cooper M, Fowler D, Emond JC, Greco G. Managing the prevention of retained surgical instruments: what is the value of counting? *Annals of Surgery*. 2008;247(1):13-18. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3180f633be>
25. Makary MA, Epstein J, Pronovost PJ, Millman EA, Hartmann EC, Freischlag JA. Surgical specimen identification errors: a new measure of quality in surgical care. *Surgery*. 2007;141(4):450-455. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2006.08.018>
26. Undre S, Sevdalis N, Healey AN, Darzi S, Vincent CA. Teamwork in the operating theatre: cohesion or confusion? *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2006;12(2):182-189. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2006.00614.x>
27. Всемирная организация здравоохранения. *Практическое руководство по использованию контрольного перечня ВОЗ по хирургической безопасности: безопасная хирургия спасает жизни*. Женева, 2009. World Health Organization. *WHO Guidelines for safe surgery: safe surgery saves lives*. Geneva, 2009. (In Russ.).
28. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat AH, Dellinger EP, Herbosa T, Joseph S, Kibatala PL, Lapitan MC, Merry AF, Moorthy K, Reznick RK, Taylor B, Gawande AA; Safe Surgery Saves Lives Study Group. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *The New England Journal of Medicine*. 2009;360(5):491-499. <https://doi.org/10.1056/NEJMs0810119>
29. World Health Organization. *WHO patient safety curriculum guide for medical schools*. World Health Organization, 2009.

Поступила 16.01.2023

Received 16.01.2023

Принята к печати 18.02.2023

Accepted 18.02.2023

Возможности эндоваскулярной хирургии брюшной аорты при возникновении осложнений после открытых вмешательств

© И.И. ЗАТЕВАХИН¹, А.В. МАТЮШКИН¹, А.Х. МУСТАФИН¹, А.М. ФРАНЦЕВИЧ^{1,2}, И.Ю. БОГОМАЗОВ², О.Б. ЗАБАДАЕВА¹

¹ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия;

²ГБУЗ «Городская клиническая больница им. Д.Д. Плетнева Департамента здравоохранения Москвы», Москва, Россия

Резюме

Разрыв аневризмы абдоминальной аорты (РААА) является фатальным осложнением, сопровождающимся летальностью от 40 до 70%. В подавляющем большинстве случаев РААА в РФ сегодня оперируют открытым способом. В раннем послеоперационном периоде пациентов возможно развитие ряда тяжелых осложнений, среди которых наиболее жизнеугрожающими являются геморрагические. В настоящем наблюдении описывается случай успешного «открытого» лечения разрыва аневризмы брюшной аорты, у которого спустя 1 мес после первичной операции на фоне гипертонического криза развилась несостоятельность швов дистального анастомоза с кровотечением в полость аневризматического мешка, который был ушит над протезом. Данное осложнение было успешно ликвидировано установкой аортального бифуркационного стент-графта.

Ключевые слова: разрыв, аневризма абдоминального отдела аорты, стент-графт.

Информация об авторах:

Затевахин И.И. — <https://orcid.org/0000-0002-9303-1855>

Матюшкин А.В. — <https://orcid.org/0000-0002-4112-7732>

Мустафин А.Х. — <https://orcid.org/0000-0001-9831-4988>

Францевич А.М. — <https://orcid.org/0000-0002-0800-6592>

Богомазов И.Ю. — <https://orcid.org/0009-0007-1072-7085>

Забадаева О.Б. — <https://orcid.org/0000-0003-1379-1975>

Автор, ответственный за переписку: Забадаева О.Б. — e-mail: oyunazabadaeva@gmail.com

Как цитировать:

Затевахин И.И., Матюшкин А.В., Мустафин А.Х., Францевич А.М., Богомазов И.Ю., Забадаева О.Б. Возможности эндоваскулярной хирургии брюшной аорты при возникновении осложнений после открытых вмешательств. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;10:124–128. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023101124>

Endovascular surgery for complications after open surgery of abdominal aorta

© I.I. ZATEVAKHIN¹, A.V. MATYUSHKIN¹, A.Kh. MUSTAFIN¹, A.M. FRANTSEVICH^{1,2}, I.Yu. BOGOMAZOV², O.B. ZABADAeva¹

¹Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

²Pletnev Moscow City Clinical Hospital No. 57, Moscow, Russia

Abstract

Abdominal aortic aneurysm rupture (AAAR) is a fatal complication and results high mortality rate (40–70%). To date, open surgery remains the method of choice for AAAR in the Russian Federation. Various complications can occur after surgery for RAAA. Typical adverse events are hemorrhagic complications. The authors describe open surgical treatment of RAAA. In postoperative period, hypertensive crisis was followed by distal anastomosis failure and bleeding into the cavity of sutured aneurysmal sac. This complication was successfully eliminated by installation of stent graft.

Keywords: abdominal aortic aneurysm, rupture, stent graft.

Information about the authors:Zatevakhin I.I. — <https://orcid.org/0000-0002-9303-1855>Matyushkin A.V. — <https://orcid.org/0000-0002-4112-7732>Mustafin A.Kh. — <https://orcid.org/0000-0001-9831-4988>Frantsevich A.M. — <https://orcid.org/0000-0002-0800-6592>Bogomazov I.Yu. — <https://orcid.org/0009-0007-1072-7085>Zabadaeva O.B. — <https://orcid.org/0000-0003-1379-1975>**Corresponding author:** Zabadaeva O.B. — e-mail: oyunazabadaeva@gmail.com**To cite this article:**

Zatevakhin II, Matyushkin AV, Mustafin AKh, Frantsevich AM, Bogomazov IYu, Zabadaeva OB. Endovascular surgery for complications after open surgery of abdominal aorta. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:124–128. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023101124>

Введение

Разрыв аневризмы абдоминальной аорты (РААА) является тяжелым осложнением, сопровождающимся летальностью от 40 до 70%, по данным разных авторов [1]. Несмотря на увеличение количества операций по эндоваскулярному лечению аневризмы, выполняемых в плановом порядке, в подавляющем большинстве случаев РААА в РФ сегодня оперируют открытым способом [2]. В раннем послеоперационном периоде у пациентов возможно развитие ряда тя-

желых осложнений, существенно ухудшающих прогноз лечения. Среди них выделяют: пульмональные (пневмония, ателектазы, отек легких), кардиальные (острый инфаркт миокарда, нарушения ритма), абдоминальные (абдоминальный компартмент-синдром, ишемия кишечника), острую почечную недостаточность, кровотечения [3–5].

В настоящем наблюдении описан случай успешного «открытого» лечения разрыва аневризмы брюшной аорты, у которого спустя 1 мес после первичной операции развилась несостоятельность швов дис-

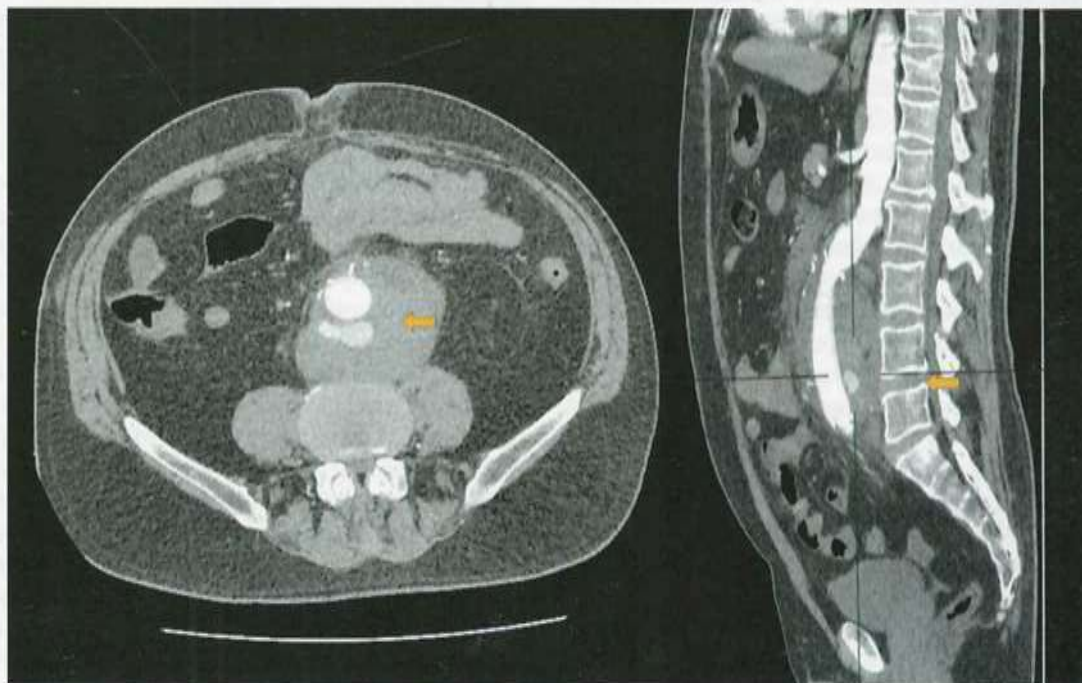


Рис. 1. МСКТ-ангиограммы брюшного отдела аорты с контрастированием.

Стрелкой обозначена экстравазация контрастного вещества в полость ранее ушитого наглухо аневризматического мешка над сосудистым протезом.

Fig. 1. CT angiography of the abdominal aorta.

Extravasation of contrast agent into the cavity of sutured aneurysmal sac (arrow).

тального анастомоза с формированием пульсирующей гематомы на фоне тяжелого гипертонического криза. Данное осложнение было успешно ликвидировано установкой аортального бифуркационного стент-графта.

Пациент, 65 лет, поступал в ГБУЗ «Городская клиническая больница им. Д.Д. Плетнева Департамента здравоохранения Москвы» в экстренном порядке с входящим диагнозом «почечная колика» с жалобами на сильную боль в спине, которая возникла на фоне гипертонического криза с повышением артериального давления (АД) до 230/120 мм рт.ст. С момента возникновения боли пациент отметил значительное уменьшение количества отделяемой мочи.

За 1 мес до появления вышеуказанной симптоматики в условиях нашего стационара перенес экстренную операцию — линейное внутримешковое протезирование аорты протезом Экофлон (Россия) диаметром 22 мм по поводу разрыва большой (>10 см в диаметре) аневризмы инфраренального отдела аорты. Анастомозы накладывали с инфраренальной аортой и с бифуркацией с применением прокладок из-за хрупкости стенки и кальциноза. Течение послеоперационного периода протекало без осложнений, пациент был выписан на 10-е сутки после операции.

Объективный статус при поступлении: состояние тяжелое. Кожные покровы физиологической окраски. Частота дыхания 19 в 1 мин. Дыхание жесткое, хрипов нет. Частота сердечных сокращений 100 уд. в 1 мин, тоны ритмичные. АД 180/100 мм рт.ст. Живот мягкий, болезненный в мезогастрии и правой подвздошной области. Положительный симптом поколачивания с двух сторон. Диурез снижен.

В лабораторных исследованиях обращал на себя внимание лейкоцитоз до 16×10^9 . Остальные показатели общего, биохимического анализа крови, анализа мочи, в том числе гемоглобин, были в пределах нормы.

При ультразвуковом исследовании брюшной полости и забрюшинного пространства выявлено увеличение в размерах перипротезного пространства внутри ушитых остатков аневризматического мешка вокруг протеза, там визуализировались свежие тромботические массы.

При мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) брюшной полости и забрюшинного пространства с контрастированием также выявлены увеличение аневризматического мешка до 7×7 см в диаметре (при выписке на ультразвуковом дуплексном сканировании было плотное окутывание протеза остатками мешка), наличие экстравазации контраста по задней стенке дистального анастомоза протеза с аортой (рис. 1). Наличие экстравазации подтверждено рентгенконтрастной ангиографией (рис. 2). Данных за распространение контрастного вещества в забрюшинное пространство, забрюшинную гематому при исследованиях не получено.



Рис. 2. Рентгенконтрастная ангиограмма брюшного отдела аорты.

Стрелкой обозначена экстравазация контрастного вещества в полость аневризматического мешка.

Fig. 2. X-ray angiography of abdominal aorta.

Extravasation of contrast agent into the cavity of sutured aneurysmal sac (arrow).

Пациент госпитализирован в реанимационное отделение, где был введен в состояние управляемой гипотензии с уровнем АД, не превышающим 100/60 мм рт.ст. На этом фоне он отметил стихание боли в животе, подвздошной области, вплоть до полного ее купирования, стал восстанавливаться диурез.

В экстренном порядке пациенту был выполнен расчет параметров нужного стент-графта и заказан эндопротез Endurant 2s («Medtronic», США) требуемого размера. После получения стент-графта больной сразу же взят в операционную (время ожидания около 4 ч). Под местной анестезией пациенту выполнены открытые доступы к бедренным артериям на обоих бедрах, произведена установка эндопротеза с супраренальной фиксацией внутри установленного ранее линейного синтетического аортального протеза. Зоны дистальной фиксации протеза находились в общих подвздошных артериях. На контрольных ангиограммах протез проходим, аневризматический мешок полностью выключен из кровотока, эндолика (сохраняющегося кровотока в изолированном «выключенном» аневризматическом участке аорты) нет (рис. 3).



Рис. 3. МСКТ-ангиограммы брюшного отдела аорты с контрастированием.

Виден установленный внутри линейного аортального синтетического протеза эндографт с его фиксацией над проксимальным анастомозом и в общих подвздошных артериях.

Fig. 3. CT angiography of the abdominal aorta.

Stent-graft installed inside the linear aortic synthetic prosthesis with fixation over proximal anastomosis and in common iliac arteries.

В течение 1 сут пациент находился в отделении реанимации и интенсивной терапии, в последующем переведен в профильное отделение с неосложненным течением послеоперационного периода и на 5-е сутки выписан домой в удовлетворительном состоянии.

Обсуждение

По данным литературы, после открытой операции при РААА в раннем послеоперационном периоде могут возникать осложнения, среди которых кровотечение встречается в 12–14% случаев [7]. Частота кровотечений наиболее высока в первые несколько суток после оперативного вмешательства на фоне гемодилюции, гипотермии, длительного пережатия аорты и недостаточного интраоперационного восполнения плазменных факторов свертываемости [8].

Кровотечение внутрь ушитого вокруг протеза аневризматического мешка с образованием пульсирующей гематомы — редко встречаемое осложнение. В описанном случае это возникло спустя 1 мес после оперативного вмешательства. Причиной несостоятельности швов анастомоза, вероятнее всего, стала хрупкость задней стенки аорты в области бифуркации аорты вследствие ее дегенеративных изменений на фоне повышения АД. Результатом такого осложнения бывает формирование пульсирующей гемато-

мы и ложной аневризмы анастомоза с последующим его разрывом [6, 9].

При лечении таких больных открытое вмешательство сопряжено с высоким периоперационным риском вследствие спаечного процесса в брюшной полости, рубцовых изменений в зоне сосудистой реконструкции, поэтому эндоваскулярный подход представляется более щадящим и безопасным для пациента и должен рассматриваться в качестве первой линии выбора в подобной ситуации [10].

При выборе эндоваскулярной стратегии лечения мы руководствовались отсутствием массивной острой кровопотери и продолжающегося кровотечения в забрюшинное пространство на момент поступления, что дало время для подбора эндографта. Примененная изначально в этом случае методика внутримешкового протезирования с ушиванием наглухо аневризматического мешка над протезом, возможно, спасла пациента от массивного кровотечения в забрюшинное пространство и дала время для заказа и установки стент-графта.

Быстрый подбор и имплантация эндографта возможны при наличии круглосуточной компьютерной томографии, сосудистой и рентгенэндоваскулярной служб. Операцию выполняет в гибридной операционной совместная бригада сосудистого и эндоваскулярного хирурга при полной готовности к экстренной конверсии.

Заключение

В хирургии разрывов аневризм брюшной аорты возможно успешное применение эндоваскулярного лечения как при первичной операции, так и при повторных вмешательствах при возникновении ос-

ложнений после перенесенной первичной «открытой» реконструкции.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Kühnl A, Erk A, Trenner M, Salvermoser M, Schmid V, Eckstein H-H. Incidence, Treatment and Mortality in Patients with Abdominal Aortic Aneurysms: An Analysis of Hospital Discharge Data from 2005–2014. *Deutsches Arzteblatt*. 2017;114(22-23):391-398. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0391>
- Затевахин И.И., Золкин В.Н., Шиповский В.Н., Матюшкин А.В., Тищенко И.С., Бережной К.Ю. Пятилетний результат экстренного эндопротезирования аневризма брюшной аорты при ее разрыве. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013;140(5):95-98. Zatevakhin II, Shipovsky VN, Zolkin VN, Matyushkin AV, Tischenko IS, Berezhnoy KYu. Five year result of emergency endovascular aneurysm repair for ruptured abdominal aortic aneurysm. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2013;140(5):95-98. (In Russ.)
- Bown MJ, Cooper NJ, Sutton AJ, Prytherch D, Nicholson ML, Bell PRF, Sayers RD. The Post-operative Mortality of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2014;27(1):6574. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2003.09.005>
- Затевахин И.И., Матюшкин А.В. *Осложненные аневризмы абдоминальной аорты*. М.: Литтерра; 2010. Zatevakhin II, Matyushkin AV. *Complicated aneurysms of the abdominal aorta*. M.: Literra; 2010. (In Russ.)
- Bruggink JL, Tielliu IF, Zeebregts CJ, Pol RA. Mesenteric ischemia after abdominal aortic aneurysm repair: a systemic review. *Journal of Cardiovascular Surgery*. 2014;55(6):759-65.
- Spanos K, Kölbel T, Kouvelos G, Tsilimparis N, Debus SE, Giannoukas AD. Endovascular treatment of para-anastomotic aneurysms after open abdominal aortic surgery. *The Journal of Cardiovascular Surgery*. 2020;61(2).
- Johnston KW. Ruptured abdominal aortic aneurysm: Six-year follow-up results of a multicenter prospective study. *Journal of Vascular Surgery*. 1994;19(5):888-900. [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(94\)70015-x](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(94)70015-x)
- Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Duranteau J, Filipescu D, Hunt BJ, Rossaint R. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Critical Care*. 2019;23(1). <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2347-3>
- Katsargyris A, Oikonomou K, Spinelli D, Houthoofd S, Verhoeven EL. Fenestrated and branched stent-grafting after previous open or endovascular aortic surgery. *The Journal of Cardiovascular Surgery*. 2014;55(suppl 1):95-103.
- Powell JT, Sweeting MJ, Ulug P, Thompson MM, Hinchliffe RJ; IMPROVE Trial Investigators. Editor's Choice — Re-interventions After Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm: A Report From the IMPROVE Randomised Trial. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2018;55(5):625-632. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.01.028>
- Kotelis D, Bischoff MS, Rengier F, Ruhparwar A, Gorenflo M, Böckler D. Endovascular repair of pseudoaneurysms after open surgery for aortic coarctation. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2016;22(1):26-31. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivv297>
- Reimerink JJ, Hoorweg LL, Vahl AC, Wisselink W, van den Broek TA, Legemate DA, Reekers JA, Balm R; Amsterdam Acute Aneurysm Trial Collaborators. Endovascular repair versus open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms: a multicenter randomized controlled trial. *Annals of Surgery*. 2013;258(2):248-256. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31828d4b76>

Получила 19.03.2023

Received 19.03.2023

Принята к печати 26.04.2023

Accepted 26.04.2023

Отсроченный эзофагоjejуностомоз как принцип «Damage Control»

© И.В. ВОСТРОКНУТОВ, Л.Г. ГРИГОРИЧЕВА, А.Ф. ЕГОРОВ, А.В. ШАЛТАГАЧЕВ, И.В. КУКА

БУЗ Республики Алтай «Республиканская больница», Горно-Алтайск, Россия

Резюме

Приведены клинические наблюдения пациентов с редко встречающимися заболеваниями желудка, при которых последовало его удаление, вызванное объективными причинами, с последующим отсроченным наложением эзофагоjejуностомоза. В одном случае из-за невозможности определить объем резекции, в другом — из-за тяжести состояния, вызванного геморрагическим шоком. В обоих случаях применялся принцип «Damage Control»

Ключевые слова: некроз желудка, гематома стенки желудка, принципы «Damage Control», отсроченный эзофагоjejуностомоз, программированная санация брюшной полости, вакуум-аспирационный метод (VAC).

Информация об авторах:

Вострокнутов И.В. — <https://orcid.org/0000-0002-0752-1832>; e-mail: vostroknut@narod.ru

Григоричева Л.Г. — <https://orcid.org/0000-0003-1302-0433>; e-mail: resbol@med04.ru

Егоров А.Ф. — e-mail: egorovat1@gmail.com

Шалтагачев А.В. — e-mail: anatoliy.shalt@mail.ru

Кука И.В. — e-mail: ivkuka@yandex.ru

Автор, ответственный за переписку: Вострокнутов И.В. — e-mail: vostroknut@narod.ru

Как цитировать:

Вострокнутов И.В., Григоричева Л.Г., Егоров А.Ф., Шалтагачев А.В., Кука И.В. Отсроченный эзофагоjejуностомоз как принцип «Damage Control». *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;10:129–132. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023101129>

Delayed esophagojejunosomy as a damage control principle

© I.V. VOSTROKNUTOV, L.G. GRIGORICHEVA, A.F. EGOROV, A.V. SHALTAGACHEV, I.V. KUKA

Altai Republican Hospital, Gorno-Altai, Russia

Abstract

The authors describe 2 patients with rare gastric diseases and indications for gastrectomy with delayed esophagojejunosomy for objective causes. In one case, they could not determine extent of resection, and other patient had hemorrhagic shock. Damage control principle was applied in both cases.

Keywords: necrosis of the stomach, stomach wall hematoma, damage control principles, delayed esophagojejunosomy, sanitation of abdominal cavity, vacuum aspiration method.

Information about the authors:

Vostroknutov I.V. — <https://orcid.org/0000-0002-0752-1832>; e-mail: vostroknut@narod.ru

Grigoriecheva L.G. — <https://orcid.org/0000-0003-1302-0433>; e-mail: resbol@med04.ru

Egorov A.F. — e-mail: egorovat1@gmail.com

Shaltagachev A.V. — e-mail: anatoliy.shalt@mail.ru

Kuka I.V. — e-mail: ivkuka@yandex.ru

Corresponding author: Vostroknutov I.V. — e-mail: vostroknut@narod.ru

To cite this article:

Vostroknutov IV, Grigoriecheva LG, Egorov AF, Shaltagachev AV, Kuka IV. Delayed esophagojejunosomy as a damage control principle. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;10:129–132. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023101129>

Введение

Тактика «Damage Control» (контроль поврежденных) получила широкое распространение в хирургической практике за рубежом. Хотя применение некоторых элементов тактики «контроля повреждений» нашло свое отражение в опыте наших хирургов во время Великой Отечественной войны, а первая операция в России с использованием аналогичной тактики при тяжелой травме живота была выполнена еще в 1987 г., все же это направление до сих пор не получило широкого одобрения и применения в нашей стране. Полагают, что это связано со стереотипами мышления хирургических бригад при принятии решений в операционной, когда «по старинке» считается «правильным» выполнение полного и окончательного плана оперативного вмешательства [1, 2].

Принцип «Damage Control» в хирургии успешно используется для лечения пострадавших с повреждениями грудной и брюшной полостей, опорно-двигательного аппарата, сосудистой системы. К тому же принципы «Damage Control» в хирургии экстраполируются ныне на общую, сосудистую и сердечную хирургию, а также на урологические и ортопедические отделения. Н. Stone и соавт. впервые описали «спасительный» подход в виде этапных, поочередных хирургических вмешательств у тяжело травмированных пациентов [3]. «Damage Control» — это интегральный подход, когда к хирургии и реанимации прибегают одновременно. В числе равных по важности этот подход включает Permissive Hypotension (допустимая гипотензия) и Haemostatic Resuscitation (восстановление гемостаза) [4, 5].

Цель нашего наблюдения — показать успешное применение принципа «Damage Control» у пациентов с редкими заболеваниями желудка, которым потребовалось наложение отсроченного эзофагоэюноанастомоза.

Клиническое наблюдение 1

Пациент И., 54 лет, доставлен в наше хирургическое отделение санитарной авиацией из районной больницы, расположенной на территории Республики Алтай. Из анамнеза: заболел остро около 12 ч назад. Гемодинамика стабильная, температура тела 37,7 °С, л. $21,6 \cdot 10^9/\text{л}$, эр. $4,5 \cdot 10^{12}/\text{л}$, Hb 155 г/л, тр. $52 \cdot 10^9/\text{л}$, билирубин прямой 32,1 мкмоль/л, билирубин общий 55,2 мкмоль/л, ALT 48 U/L, АСТ 134 U/L, мочевины 9,2 мкмоль/л, креатинин 99 мкмоль/л, амилаза панкреатическая 30,8 U/L, глюкоза 10,7 ммоль/л. При УЗИ брюшной полости выявлены гепатомегалия, изменение паренхимы печени и почек, образования обеих почек (кисты). Дежурным хирургом выставлен диагноз: разлитой перитонит. Через 3 ч от момента поступления проведена лапаротомия. Во время лапаротомии в брюшной полости обнаружен свет-

лый выпот без запаха, умеренно раздутые петли тонкой кишки. При ревизии желудка обнаружено, что его стенки бледно-синюшного цвета с мраморными пятнами практически во всех отделах, в пилорическом отделе выше привратника на 3–4 см цвет более розовый, селезенка имеет темно-синий цвет. Было сделано предположение о некрозе желудка и селезенки вследствие нарушения кровоснабжения, но так как отсутствует четкая линия демаркации, оценить жизнеспособность стенок желудка было невозможно и, соответственно, четко определить объем операции (резекция или гастрэктомия). Решено применить принцип «Damage Control». Наложена лапаростома на 24 ч. Пациент переведен в отделение реанимации. Через 24 ч проведена запланированная релапаротомия. После вскрытия брюшной полости обнаружили небольшое количество мутного выпота с неприятным гнилостным запахом, петли тонкой и толстой кишки умеренно раздуты. Большой сальник серого цвета, желудок на расстоянии 3 см от привратника зелено-серого цвета, селезенка серо-черного цвета. Граница некроза четко обозначилась. Интраоперационно выставлен диагноз: некроз желудка, большого сальника и селезенки. Произведена мобилизация желудка с большим сальником. Правая и левая желудочные артерии перевязаны, пересечены, просвет их тромбирован. Селезенка выделена без перевязки коротких артерий, селезеночная артерия и вена выделены в области ножки, перевязаны, пересечены, селезеночная артерия тромбирована. На пищевод, отступя от желудка на 1 см, наложен зажим Сатинского, он отсечен от желудка, в него введен зонд 20F. В дистальном направлении желудок отсечен ниже привратника на 2 см аппаратом Эшелон 60 (зеленая кассета), культи двенадцатиперстной кишки (ДПК) дополнительно погружена в кисетный шов. Учитывая тяжесть состояния пациента, наличие разлитого перитонита и невозможность оценки жизнеспособности абдоминального отдела пищевода, решено повторно закончить операцию наложением лапаростомы, запланировать еще один этап операции наложения отсроченного эзофагоэюноанастомоза через 24 ч. Зажим Сатинского оставлен на пищеводе, верхний этаж брюшной полости выполнен тампонами, наложена лапаростома с редкими швами на брюшную стенку. Пациент переведен в отделение реанимации. Через 24 ч удалены салфетки из верхнего этажа брюшной полости, последняя промывка, осушена. При осмотре абдоминальный отдел пищевода с наложенным на него зажимом Сатинского розового цвета при его мобилизации кровоточит. Пищевод выделен на 5–6 см выше пищеводного отверстия диафрагмы. Швы культи ДПК состоятельны. Наложена инвагинационный эзофагоэюноанастомоз конец в бок в модификации М.И. Давыдова. Брюшная полость промыта, осушена. Произведено дренирование левого поддиафрагмального пространства и области анасто-

моза через винслово отверстие. Брюшная полость защищена наглухо.

Микроскопическое описание (№3852/1-21 от 23.10.21): стенка желудка отечна, все слои стенки — слизистая оболочка, подслизистый и мышечный слой некротизированы, инфильтрированы фибрином, нейтрофильными лейкоцитами; в трансмуральных участках некрозов и очаговых кровоизлияний в стенке — рексис, лизис цитоплазмы, ядер, клеточных форм, исчезновение межклеточных границ. В расширенных сосудах различного калибра желудка и сальнике — смешанные красные тромбы. В краях резекции — резкое полнокровие сосудов; структура слизистой оболочки сохранена. В отдельных фрагментах прослеживается выраженное воспаление слизистой оболочки и подслизистого слоя, с диффузной лейкоцитарной инфильтрацией и выраженным отеком стенки. Строение селезенки сохранено. Заключение: тотальный трансмуральный некроз стенки желудка с реактивной нейтрофильной лейкоцитарной инфильтрацией. Признаки острого расстройства кровообращения в краях резекции, сальнике и селезенке.

Послеоперационный период: назоинтестинальный зонд удален на 2-е сутки; на 3-и сутки пациенту разрешен прием жидкостей до 200—300 мл/сут, переведен в отделение, на 5-е сутки назначено диетическое питание — стол №1, удалены дренажи из брюшной полости. Послеоперационный период осложнился нагноением лапаротомной раны в верхней ее части. Для лечения был применен вакуум-аспирационный метод (VAC), с постоянным разрежением 120 мм рт.ст. VAC-систему меняли через 3 сут (в общей сложности 3 раза). После этого рана очистилась и значительно уменьшилась в размерах — до 4—5 см. Далее проводили мазевые перевязки. На 42-е сутки пациент выписан. Осмотрен через 1 год, состояние удовлетворительное, работает по специальности.

Клиническое наблюдение 2

Пациент К., 49 лет, доставлен в хирургическое отделение санитарной авиацией из районной больницы, расположенной на территории Республики Алтай. Из анамнеза: заболел остро, появилась резкая боль за грудиной и в верхней половине живота. При поступлении в Республиканскую больницу состояние больного тяжелое, жалобы на слабость, головокружение, боль в животе, АД 100/50 мм рт.ст., пульс 110 уд. в 1 мин. При объективном исследовании живот болезненный во всех отделах, отмечаются симптомы раздражения брюшины, в отлогих местах живота определяется жидкость. Температура тела 37,7 °С, л. $7,8 \cdot 10^9$ /л, эр. $2,5 \cdot 10^{12}$ /л, Hb 79 г/л, тр. $113 \cdot 10^9$ г/л, билирубин прямой 6,1 мкмоль/л, билирубин общий 16,4 мкмоль/л, ALT 35 U/L, АСТ 51 U/L, мочевины 8,6 мкмоль/л, креатинин 66 мкмоль/л, ами-

лаза панкреатическая 30,8 U/L, глюкоза 6,6 ммоль/л. При УЗИ органов брюшной полости: наличие жидкости в брюшной полости. Асцит. Увеличение печени. Диффузные изменения структуры печени и поджелудочной железы. Киста синуса правой почки. При ФГДС: варикозно-расширенные вены пищевода II степени. Недостаточность кардии II ст. Хронический гастрит. Косвенные признаки анемии. С диагнозом «продолжающееся внутрибрюшное кровотечение» пациент взят в операционную. Протокол операции: верхнесрединная лапаротомия. В брюшной полости до 1800 мл старой и свежей крови (в отсосе). После удаления крови из брюшной полости обнаружено, что кровь поступает из левого поддиафрагмального пространства. В этом месте спаячный процесс. При его разделении обнаружено, что передняя стенка желудка темно-синего цвета, под серозной оболочкой желудка идет пропитывание кровью в области пилорического отдела, тела желудка и дна с переходом на пищевод. Задняя стенка желудка фиксирована, войти в сальниковую сумку не представляется возможным. В области дна желудка, в месте, где отходят кроткие артерии желудка, серозная оболочка желудка повреждена и оттуда обильно оттекает артериальная кровь. Зайти в сальниковую сумку удалось после мобилизации дна желудка, где обнаружена киста хвоста поджелудочной железы до 10 см в диаметре, спаянная с задней стенкой желудка, из полости кисты поступает пульсирующей струей артериальная кровь. При ревизии: источник кровотечения — артерия селезеночная артерия. Кровотечение остановлено путем прошивания кровоточащего сосуда (селезеночной артерии). Также стало ясно, что кровь отслоила серозную оболочку желудка, местами до мышечного и подслизистого слоев, особенно в области дна желудка и перехода на пищевод. Стенка желудка в этом месте истончена и легко рвется. Выделен абдоминальный отдел пищевода, гематома переходит на пищевод и клетчатку средостения. Серозный слой желудка рвется в руках. Вниз гематома стенки желудка практически доходит до привратника. Оставить желудок в таком виде не представляется возможным. Желудок отсечен от пищевода. Пищевод взят на зажим Сатинского. После чего мобилизована большая кривизна. Правая и левая желудочные артерии перевязаны в тканях, пропитанных кровью. На ДПК наложен аппарат Эшелон 60, тотчас ниже привратника, кишка отсечена от желудка. Гемостаз. Сухо. Обращено внимание, что селезенка изменила цвет на темно-синий. Кровоснабжение селезенки признано неадекватным. Произведена спленэктомия. Пациент нестабилен. Переведен на вазопрессоры (норадреналин). Решено применить принцип «Damage Control». В пищевод введен зонд 14 F, зажим Сатинского оставлен на пищеводе. Полость кисты, поджелудочная железа и левое поддиафрагмальное пространство тампонируются марлевыми салфетками. На брюшную стенку

наложена лапаростома. При стабилизации пациента через 24–48 ч решено продолжить операцию восстановления непрерывности пищеварительного тракта. Диагноз после операции: киста тела и хвоста поджелудочной железы, осложненная аррозией селезеночной артерии, разрывом кисты. Тотальная субсерозная и подслизистая гематома желудка с переходом на пищевод, осложненная некрозом слизистой оболочки желудка. Массивное внутрибрюшное кровотечение. Геморрагический шок.

Микроскопическое описание препарата (№16/1-4 от 05.01.22): стенка желудка отечная с выраженным полнокровием серозной оболочки, жировой клетчатки, участками кровоизлияний, множественными очаговыми некрозами слизистой оболочки. Селезенка: подкапсулярная гематома ткани селезенки с признаками малокровия.

Больной переведен в отделение интенсивной терапии, в котором ему продолжали вазопрессорную поддержку норадреналином, перелито 1300 мл эритроцитарной взвеси, проводилась трансфузионная и антибактериальная терапия. К концу 1-х суток гемодинамика стабилизировалась. Температура тела 37,5 °С, л. $8,2 \cdot 10^9$ /л, эр. $3,4 \cdot 10^{12}$ /л, Hb 110 г/л, тр. $147 \cdot 10^9$ /л, билирубин прямой 6,1 мкмоль/л, билирубин общий 16,4 мкмоль/л, ALT 32 U/L, АСТ 60 U/L, мочевины 4,6 мкмоль/л, креатинин 71,7 мкмоль/л, амилаза панкреатическая 30,8 U/L, глюкоза 7,2 ммоль/л. Через 48 ч при стабильной гемодинамике пациент взят на программированную релапаротомию. Под эндотрахеальным наркозом удалены марлевые салфетки из левого поддиафрагмального пространства и кисты поджелудочной железы. Полость кисты местами покрыта геморрагическим налетом, на дне легирующая селезеночная артерия. Пищевод мобилизован выше пищеводного отверстия на 4–5 см. Стенка его жизнеспособна, в дистальной части на нем находится зажим Сатинского. Швы культы ДПК состоятельны. Брюшная полость промыта, осушена. Наложена инвагинационная ко-

нец в бок эзофагоюноанастомоз в модификации М.И. Давыдова. В левое поддиафрагмальное пространство введена дренажная трубка. Брюшная стенка ушита наглухо. На кожу, подкожную клетчатку наложены вторичные швы.

Через 2 сут пациент переведен из палаты интенсивной терапии в хирургическое отделение. При переводе — общее состояние средней степени тяжести, АД 130/80 мм рт.ст., ЧСС 78 уд. в 1 мин. Рана без признаков воспаления. По дренажу скудное геморрагическое отделяемое. На 4-е сутки состояние ближе к удовлетворительному, разрешен прием жидкостей через рот, удален дренаж из брюшной полости. На 6-е сутки завязаны швы на коже и подкожной клетчатке. Пациент ходит, получает диетическое питание (стол №1). На 7-е сутки появилась клиника новой коронавирусной инфекции, подтвержденной положительной реакцией ПЦР и рентгенологически. Пациент переведен в специализированный госпиталь. Через 21 день пациент выписан из госпиталя. Через 1 год осмотрен районным хирургом по месту жительства. Состояние удовлетворительное, не работает.

Заключение

Таким образом, представленные клинические наблюдения редко встречаются в практике хирурга. В первом случае очень трудно определить патогенез заболевания, границы некроза органа и выбрать тактику лечения. Во втором случае тяжесть состояния была обусловлена геморрагическим шоком, что не позволило продолжить дальнейший ход операции. Нами предпринята этапная тактика лечения: тактика «Damage Control» с отсроченным наложением эзофагоюноанастомоза, что привело к выздоровлению пациентов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шапошников Р.А., Манукян Г.В., Шерцингер А.Г. Современное применение тактики многоэтапных операций и сокращенной лапаротомии в неотложной хирургии. *Журнал «Хирург»*. 2009;1:55-59. Shaposhnikov RA, Manukyan GV, Shertsinger AG. Modern application of the tactics of multi-stage operations and reduced laparotomy in emergency surgery. *Journal «Surgeon»*. 2009;1:55-59. (In Russ.).
2. Шапошников Р.А., Манукян Г.В., Шерцингер А.Г. Технологические особенности хирургической тактики при тяжелой абдоминальной травме. *Журнал «Врач скорой помощи»*. 2009;5:4-9.
3. Stone HH, Strom PR, Mullins RJ. Management of the major coagulopathy with onset during laparotomy. *Ann Surg*. 1983;197:532-536.
4. Holcomb JB, et al. Damage Control Resuscitation: directly addressing the early coagulopathy of trauma. *J Trauma*. 2007;62:307-310.
5. Jansen JO, et al. Damage Control Resuscitation for patients with major trauma. *Br Med J*. 2009;21:338.

Поступила 01.03.2023

Received 01.03.2023

Принята к печати 06.04.2023

Accepted 06.04.2023

Диагностика и хирургическое лечение пациента с болезнью Кастлемана: клиническое наблюдение

© С.В. ДЖАНТУХАНОВА, Д.Д. АВДЕЕВА, Ю.Г. СТАРКОВ, А.В. ГЛОТОВ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Болезнь Кастлемана (БК) — доброкачественное лимфопролиферативное заболевание. Редкая встречаемость и разнообразие клинического течения заболевания затрудняют стандартизацию методов диагностики и лечения. В настоящее время число пациентов с БК увеличилось с улучшением качества их обследования, в связи с чем тактика и методы дифференциальной диагностики данного заболевания становятся более актуальными. В нашей статье представлено редкое клиническое наблюдение БК, выявленной у молодого пациента в виде забрюшинного неорганичного новообразования. Несмотря на тщательное предоперационное обследование, окончательный диагноз был установлен только после гистологического исследования операционного материала. В работе на примере клинического наблюдения представлены методы диагностики и хирургического лечения пациента с уницентрическим вариантом БК.

Ключевые слова: болезнь Кастлемана, гиалино-васкулярный вариант, забрюшинная опухоль, лимфаденопатия, лимфопролиферативное заболевание.

Информация об авторах:

Джантуханова С.В. — <https://orcid.org/0000-0002-8657-8609>

Авдеева Д.Д. — <https://orcid.org/0000-0002-5533-9883>

Старков Ю.Г. — <https://orcid.org/0000-0003-4722-3466>

Глотов А.В. — <https://orcid.org/0000-0002-6904-9318>

Автор, ответственный за переписку: Авдеева Д.Д. — e-mail: astapova-d@mail.ru

Как цитировать:

Джантуханова С.В., Авдеева Д.Д., Старков Ю.Г., Глотов А.В. Диагностика и хирургическое лечение пациента с болезнью Кастлемана: клиническое наблюдение. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;10:133–142. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023101133>

Diagnosis and surgical treatment of a patient with Castleman disease

© S.V. DZHANTUKHANOVA, D.D. AVDEEVA, YU.G. STARKOV, A.V. GLOTOV

Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia

Abstract

Castleman disease (CD) is a benign lymphoproliferative disease. Small prevalence and diverse clinical course of disease makes it difficult to standardize diagnostics and treatment. Currently, the number of CD patients has increased with improvement in the quality of examination. Therefore, differential diagnosis of this disease is important. We present a young patient with CD and retroperitoneal non-organ neoplasm. Despite a thorough preoperative examination, the final diagnosis was established only after histological examination of surgical specimen. We discuss the diagnosis and surgical treatment of a patient with unicentric type of CD.

Keywords: Castleman disease, hyaline-vascular type, retroperitoneal tumor, lymphadenopathy, lymphoproliferative disease.

Information about the authors:

Dzhantukhanova S.V. — <https://orcid.org/0000-0002-8657-8609>

Avdeeva D.D. — <https://orcid.org/0000-0002-5533-9883>

Starkov Yu.G. — <https://orcid.org/0000-0003-4722-3466>

Glotov A.V. — <https://orcid.org/0000-0002-6904-9318>

Corresponding author: Avdeeva D.D. — e-mail: astapova-d@mail.ru

To cite this article:

Dzhantukhanova SV, Avdeeva DD, Starkov YuG, Glotov AV. Diagnosis and surgical treatment of a patient with Castleman disease. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:133–142. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023101133>

Список сокращений

БК — Болезнь Каслмана
ГВВ — гиалино-васкулярный вариант
ПКВ — плазмноклеточный вариант
УБК — уницентрический вариант болезни Каслмана
ЛУ — лимфатические узлы
КТ — компьютерная томография
МРТ — магнитно-резонансная томография
УЗИ — ультразвуковое исследование
ЖКТ — желудочно-кишечный тракт
ВГЧ — вирус герпеса человека
ВИЧ — вирус иммунодефицита человека

Введение

Болезнь Каслмана (БК) — редкое доброкачественное лимфопролиферативное заболевание, в большинстве случаев характеризующееся длительным бессимптомным течением.

Первый клинический случай заболевания был описан в 1954 г. в Массачусетской больнице общего профиля (Бостон) патологом В. Castleman. Пациентом был 41-летний мужчина с жалобами на слабость, сухой кашель и рецидивирующую лихорадку в течение 13 лет. В ходе обследования было выявлено новообразование переднего средостения больших размеров, тесно прилегающее к сосудам и перикарду. Пациенту выполнено хирургическое лечение в объеме удаления новообразования переднего средостения, что привело к его излечению. Полученная гистологическая картина опухоли не соответствовала ни одной из известных нозологий: увеличение количества вторичных фолликулов, наличие гиалиноза в зародышевых центрах фолликулов, гиперваскуляризация и выраженный плазмцитоз ткани опухоли [1, 2]. В последующем, в 1956 г., было выделено новое заболевание, получившее название в честь автора, описавшего первый клинический случай, — «болезнь Каслмана» [3].

В литературе описано несколько теорий относительно этиологии БК. Существует мнение, что БК, в частности ее мультицентрический вариант, может быть связана с инфицированием вирусом папилломы человека 8 у больных с вирусом иммунодефицита (ВИЧ) [4]. Другие авторы говорят о взаимосвязи аутоиммунных процессов при лимфомах и саркоме Капоши, а также заражении вирусом герпеса человека 9 (ВГЧ) или вирусом Эпштейна—Барр, что приводит к иммунодефицитному состоянию и способствует развитию БК [5, 6]. Также существует альтернативное мнение, что БК — идиопатическое заболевание. При этом авторы не отрицают возможность ассоциаций с вирусными инфекциями, аутоиммунными заболеваниями и злокачественными опухолями [7, 8]. Однако окончательно этиология БК до сих пор неиз-

вестна, и этой точки зрения придерживаются большинство авторов [9—11].

В 1972 г. А. Keller, L. Hochholzer и В. Castleman выделили 2 разных гистологических варианта болезни: гиалино-васкулярный (ГВВ), встречающийся в 91% случаев, и плазмноклеточный (ПКВ). По данным исследования авторов, существуют различные варианты локализации опухолей, однако в 70% случаев они обнаруживаются в грудной клетке, в 11% — забрюшинно и только в 4% — в периферических лимфатических узлах (ЛУ). Оставшиеся 15% случаев — это редкие локализации, такие как миндалины, орбита, лимфоидная ткань носоглотки и языка [12]. Авторами было показано, что ГВВ подразумевает локальное поражение, опухоль растет медленно, достигая в результате значительных размеров. Симптомы заболевания редки и зависят от локализации опухоли: при вовлечении в патологический процесс ЛУ средостения пациенты жалуются на кашель, одышку, сердцебиение, кровохарканье; при локализации в ЛУ забрюшинного пространства — на боль в животе, диспептические расстройства или нарушение функции мочевых органов. При этом варианте заболевания радикальное хирургическое удаление опухоли приводит к излечению. ПКВ характеризуется наличием выраженных конституциональных симптомов (похудение, потливость, лихорадка), гепатоспленомегалии, генерализованной периферической лимфаденопатии и изменениями лабораторных показателей (анемия, гипергаммаглобулинемия, увеличение скорости оседания эритроцитов, уровня С-реактивного белка и циркулирующих иммунных комплексов). Данный вариант заболевания требует проведения полихимиотерапии [2, 8, 12].

В настоящее время существует несколько классификаций БК. Согласно одной из них, выделяют клинические варианты — локальный (уницентрический) и многоцентровой (мультицентрический) — и гистологические типы — гиалино-васкулярный, плазмноклеточный и смешанный [13]. Другие авторы одновременно учитывают гистологические и клинические варианты: ГВВ, плазмноклеточный локализованный и многоцентровую форму [14]. В данной статье обсуждается клинический случай уницентрического ГВВ БК.

Материал и методы

В июне 2022 г. в хирургическое эндоскопическое отделение ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России обратилась женщина 40 лет. При поступлении пациентка предъявляла жалобы на дискомфорт и периодическую боль в верхних отделах живота.

Из анамнеза известно, что ранее при ультразвуковом исследовании (УЗИ) органов брюшной полости было выявлено новообразование в воротах печени размерами 4,5 см, а также множественные конкременты в желчном пузыре.

При дообследовании по данным компьютерной томографии (КТ) органов брюшной полости выявлено неорганическое гиперваскулярное новообразование с четкими ровными контурами размерами 35×40×45 мм, активно накапливающее контрастный препарат в артериальную фазу (45-160-130-80 HU). Кровоснабжение новообразования осуществляется за счет собственной печеночной и левой печеночной артерий. Новообразование тесно прилежит к общей печеночной артерии, воротной вене, без признаков сосудистой инвазии, и к первому сегменту печени. По нижнему контуру образования, вдоль краниального контура головки поджелудочной железы, визуализируются множественные расширенные сосуды с артериовенозным сбросом в систему воротной вены (рис. 1).

При эндосонографии в воротах печени визуализируется новообразование с неровным, четким контуром, овальной формы, максимальным размером 45 мм. По эхо-структуре данное новообразование неоднородное, гетерогенное. В структуре новообразования отмечается выраженная васкуляризация при осмотре в режиме доплеровского сканирования, также крупные сосуды определяются в непосредственной

близости к новообразованию. При УЗИ-сканировании не выявлено связи новообразования со стенкой желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) или другими органами. Эндосонографическая картина соответствует неорганической забрюшинной опухоли, также возможно солитарное метастатическое поражение лимфоузла в воротах печени (рис. 2).

По данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) органов брюшной полости в воротах печени визуализируется округлой формы новообразование диаметром 44 мм с тонкой капсулой, гомогенной солидной структуры, васкуляризированное. Конкременты в полости желчного пузыря размерами 6–8 мм (рис. 3).

При дообследовании, включающем эзофагогастроудоденоскопию, колоноскопию, КТ грудной клетки, патологических изменений не выявлено.

Учитывая результаты инструментальных обследований, пациентке был установлен диагноз: неорганическая забрюшинная опухоль ворот печени cT1NxM0. Желчнокаменная болезнь, хронический калькулезный холецистит.

Клинический случай был обсужден на абдоминальном и онкологическом консилиумах НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского, по результатам которых в связи с гиперваскуляризацией новообразования и топографо-анатомическими особенностями: опухоль окружена крупными жизненно важными сосудами и кровоснабжается из их магистральных вет-

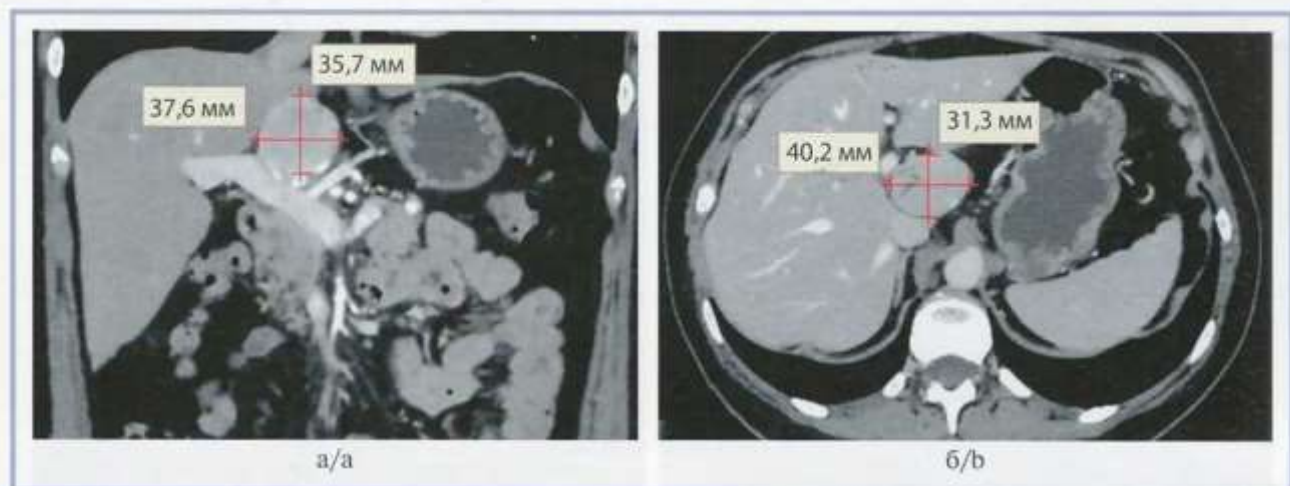


Рис. 1. Компьютерные томограммы органов брюшной полости.

В проекции ворот печени визуализируется неорганическое образование с четкими ровными контурами размерами 35×40×45 мм. Образование активно накапливает контрастный препарат в артериальную фазу (45-160-130-80 HU). Кровоснабжение осуществляется за счет собственной и левой печеночной артерий. Образование тесно прилежит к общей печеночной артерии, воротной вене, S1 печени, без признаков сосудистой инвазии. По нижнему контуру образования, вдоль краниального контура головки поджелудочной железы, визуализируются множественные расширенные сосуды с артериовенозным сбросом в систему воротной вены. а — коронарная проекция; б — аксиальная проекция.

Fig. 1. CT of the abdomen.

Non-organ neoplasm with clear contours 35×40×45 mm is visualized in projection of liver hilum. Active contrast enhancement in arterial phase (45-160-130-80 HU). Blood supply is provided through the proper hepatic and left hepatic arteries. The neoplasm is adjacent to the common hepatic artery, portal vein, S1 liver; no signs of vascular invasion. Multiple enlarged vessels with arteriovenous discharge into the portal vein are visualized along the lower contour of tumor and cranial contour of pancreatic head. a — coronal projection; b — axial projection.

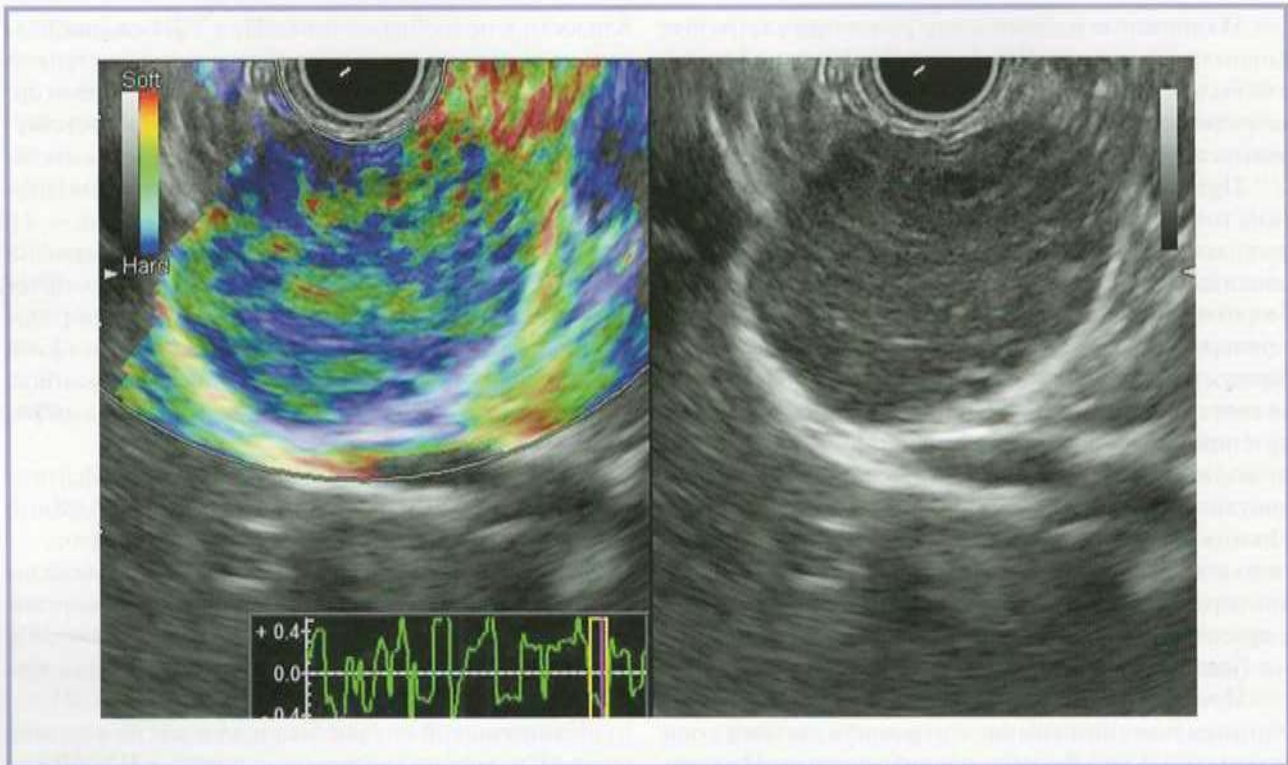


Рис. 2. Эндосонограммы неорганической опухоли забрюшинного пространства.

В воротах печени визуализируется новообразование с неровным, четким контуром, овальной формы, максимальным размером 45 мм. По структуре данное новообразование неоднородно, гетерогенное. Новообразование не имеет связи со стенкой ЖКТ или другими органами.

Fig. 2. Endoscopic sonography of retroperitoneal non-organ tumor.

Oval neoplasm with uneven clear contours up to 45 mm is visualized within the liver hilum. Structure of neoplasm is heterogeneous and not connected with walls of gastrointestinal tract or other organs.

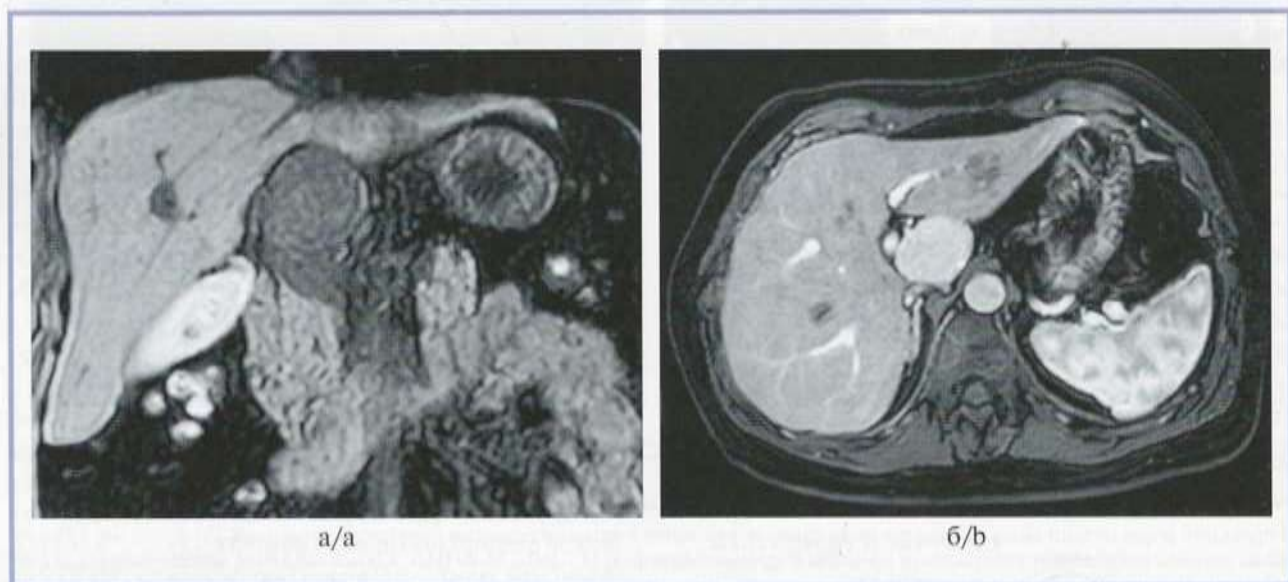


Рис. 3. МР-томограммы органов брюшной полости.

В воротах печени округлой формы новообразование 43 мм с тонкой капсулой гомогенной солидной структуры, васкуляризированное. Кровоснабжение ветвями собственной печеночной артерии и левой печеночной артерии. а — коронарная проекция; б — аксиальная проекция.

Fig. 3. MRI of the abdomen.

A rounded neoplasm 43 mm in size with a thin capsule and homogeneous solid structure is visualized within the liver hilum. Blood supply is provided through the proper hepatic artery and left hepatic artery. a — coronal projection; b — axial projection.

вей, что сопряжено с высоким риском интраоперационного кровотечения при мобилизации опухоли, было принято решение о выполнении рентгенэндоваскулярной эмболизации питающих опухоль сосудов в качестве первого этапа. Вторым этапом — выполнить лапароскопическое удаление забрюшинной опухоли и холецистэктомии. Окончательный диагноз и тактика дальнейшего лечения будут определены по результатам гистологического и иммуногистохимического исследований операционного материала.

Хирургическое лечение

В июне 2022 г. выполнен первый этап хирургического лечения в объеме: целиакография, рентгенэндоваскулярная эмболизация ветвей собственной печеночной и левой печеночной артерий, питающих опухоль (рис. 4).

Через 24 ч после первого этапа выполнен второй этап хирургического лечения в объеме лапароскопического удаления опухоли, холецистэктомии. При лапароскопической ревизии брюшной полости в области ворот печени визуализировано новообразование овальной формы с гладкой поверхностью белесовато-багрового цвета размерами 4×4,5 см. При лапароскопическом УЗИ визуализировано новообразование с неровным, четким контуром. Структура новообразования неоднородная, преимущественно гипоехо-

генная; без выраженной васкуляризации при осмотре в режиме доплеровского сканирования после выполненной эмболизации питающих сосудов. По нижнему контуру новообразование огибает общая печеночная артерия, которая далее продолжается в собственную печеночную артерию, огибающую и интимно прилегающую к правому контуру опухоли. По своему ходу общая и собственная печеночные артерии отдают питающие ветви, уходящие в структуру опухоли. Выполнена мобилизация опухоли с поэтапным выделением, клипированием и пересечением сосудов, кровоснабжающих новообразование. В ходе мобилизации новообразования установлено отсутствие органной принадлежности опухоли, а также увеличения всех групп лимфатических узлов. Новообразование извлечено из брюшной полости в пластиковом контейнере. Интраоперационные фото приведены на рис. 5–7.

Микроскопическое описание: срезы инкапсулированного новообразования субкапсулярно расположенными толстостенными кровеносными сосудами, хаотично расположенными трабекулами, выраженной пролиферацией эндотелия сосудов с фокусами васкулярной трансформации. В препаратах с дефектом фиксации на сохранных участках определяются фолликулы с регрессивно трансформированными центрами, в центре — фолликулярные дендритические клетки с участками атипичной пролиферацией фолликулярных дендритных

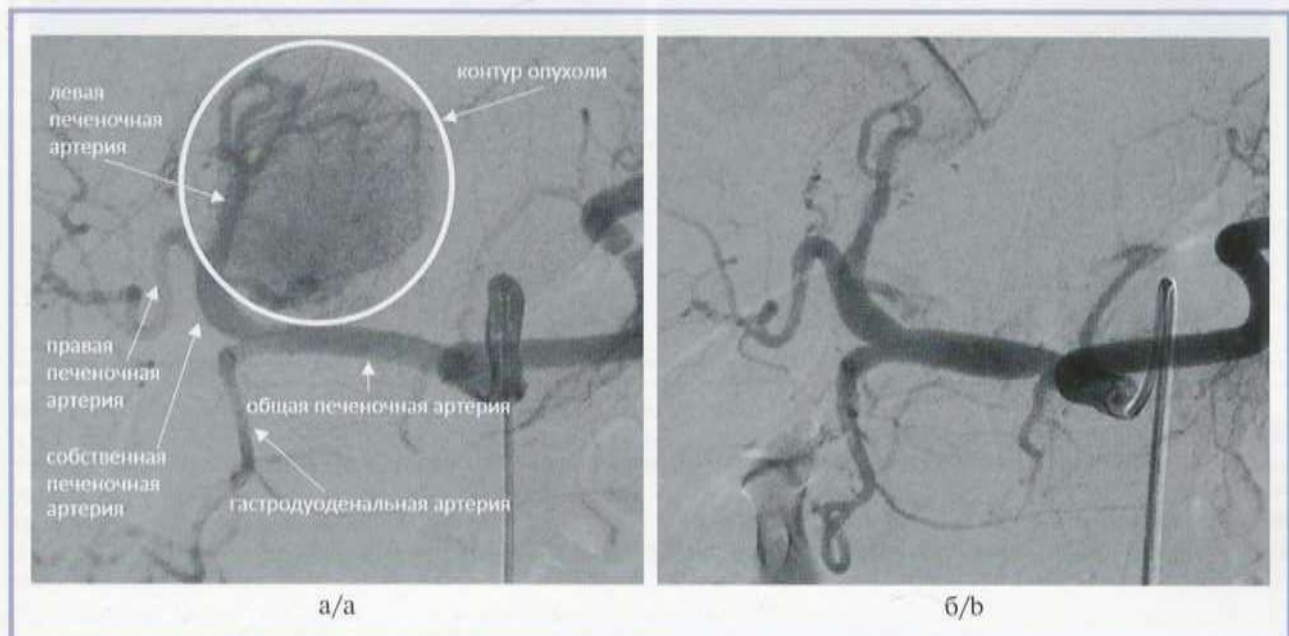


Рис. 4. Селективные ангиограммы первого этапа хирургического лечения.

Эмболизация питающих опухоль сосудов. Васкуляризированное новообразование в области ворот печени. а — до эмболизации питающих сосудов; б — после эмболизации питающих сосудов — опухоль не визуализируется после введения контраста.

Fig. 4. Selective angiography at the first surgical stage.

Embolization of tumor vessels. Well-vascularized neoplasm is visualized in the area of liver hilum, a — before vascular embolization; b — after vascular embolization — the tumor is not visualized after injection of contrast agent.

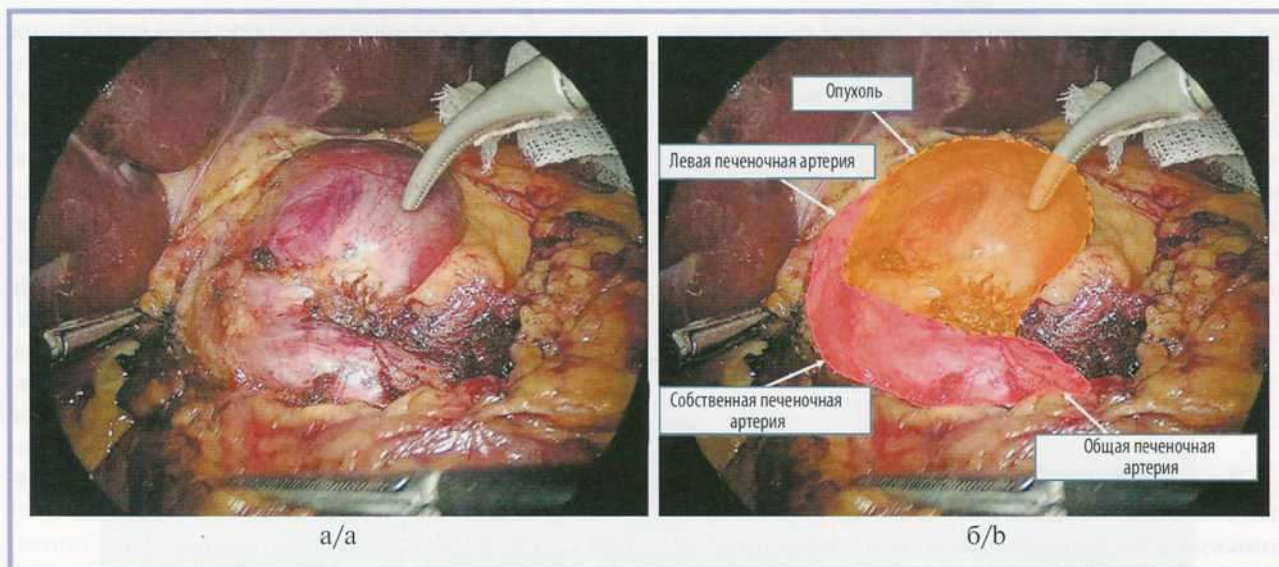


Рис. 5. Интраоперационные фотографии второго этапа хирургического лечения.

Лапароскопическое удаление забрюшинной опухоли: а — новообразование в области ворот печени; б — топографо-анатомические особенности расположения опухоли в виде прилегающих магистральных сосудов данной области.

Fig. 5. Intraoperative images at the second surgical stage.

Laparoscopic resection of retroperitoneal tumor: a — neoplasm in the area of liver hilum; b — CT features of tumor (adjacent great vessels).

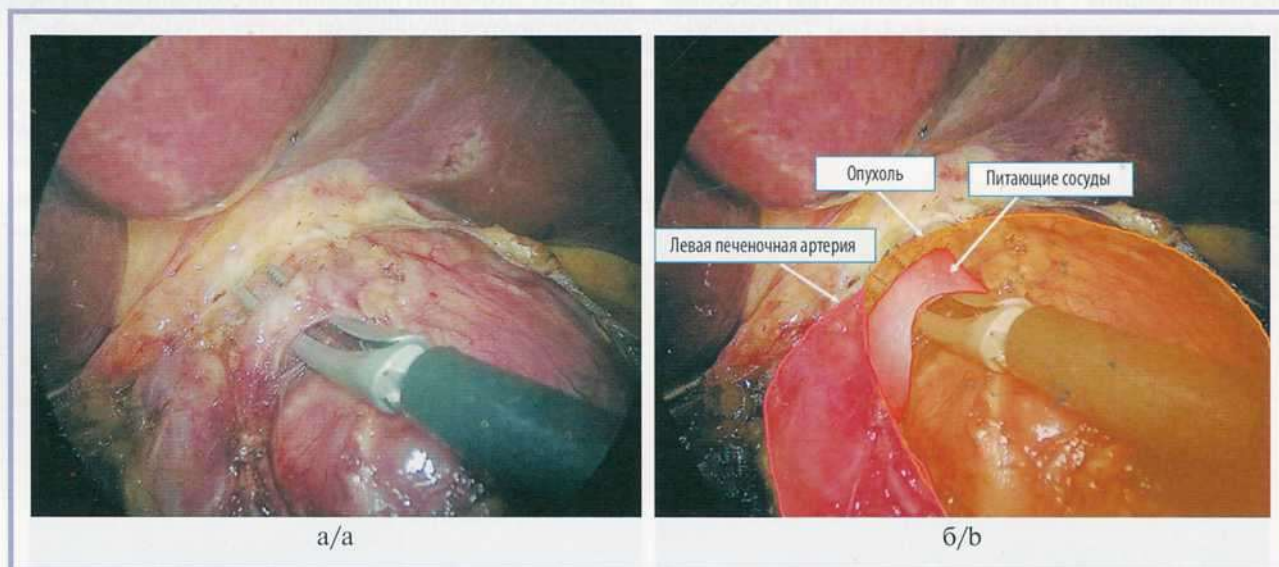


Рис. 6. Интраоперационные фотографии.

а — выделение питающих новообразование сосудов (ветви собственной печеночной и левой печеночной артерий); б — топографо-анатомические особенности.

Fig. 6. Intraoperative images.

a — mobilization of tumor-feeding vessels (branches of proper hepatic and left hepatic arteries); b — topographic and anatomical features.

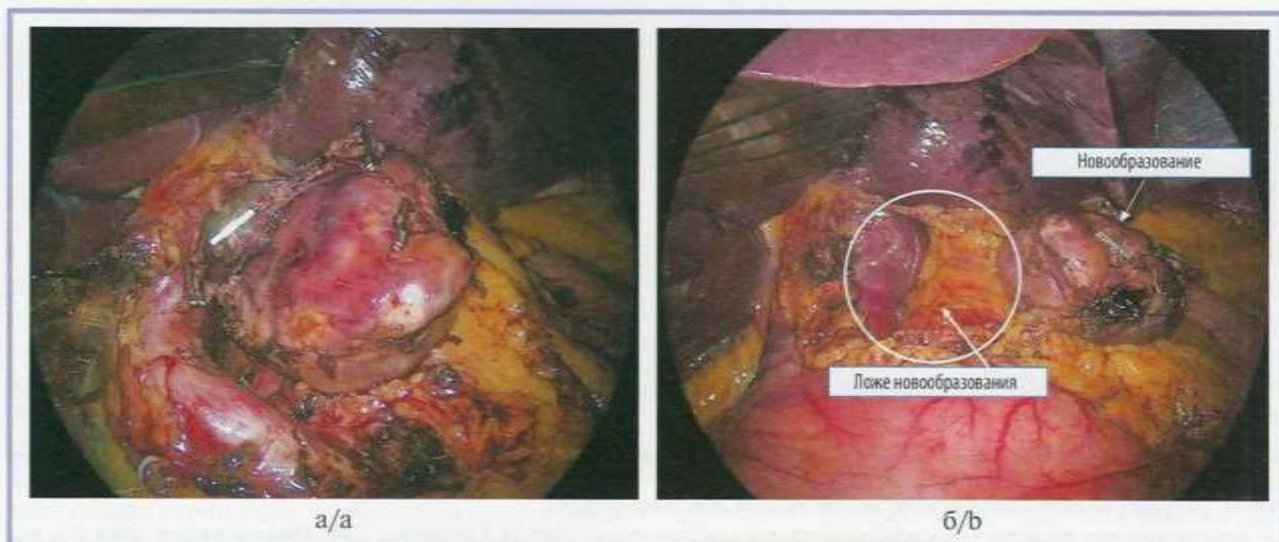


Рис. 7. Питающие сосуды клипированы и пересечены, опухоль полностью мобилизована и удалена (интраоперационные фотографии).

Описание макропрепарата: узловое образование размерами 4,5×4,5×3 см с гладкой серой поверхностью. По поверхности образования имеются небольшие участки клетчатки, а также короткие фрагменты сосудов с наложенными на них клипсами. На разрезах образования представлено красновато-серой тканью (рис. 8).

Fig. 7. Tumor-feeding vessels are clipped and transected, the tumor is fully mobilized and removed (intraoperative images).



Рис. 8. Послеоперационные фотографии макропрепарата.

а — узловое образование размерами 4,5×4,5×3 см с гладкой серой поверхностью. По поверхности образования имеются небольшие участки клетчатки, а также короткие фрагменты сосудов с наложенными на них клипсами; б — опухоль гетерогенной структуры, плотно-эластичной консистенции.

Fig. 8. Postoperative images of specimen.

а — neoplasm 4.5×4.5×3 cm with smooth gray surface. Small areas of fatty tissue and short fragments of clipped vessels on tumor surface; б — elastic heterogeneous tumor.

клеток, пенетрацией зоны мантии. Интерфолликулярно определяется фиброз, выраженный ангиоматоз. Гистологическое заключение: морфологическая картина характерна для БК, ГВВ, с фокусами атипичной пролиферации фолликулярных дендритических клеток (рис. 9).

Результаты и обсуждение

Продолжительность первого этапа хирургического лечения составила 55 мин, второго этапа — 170 мин. Интраоперационных осложнений не было. Течение послеоперационного периода без особенно-

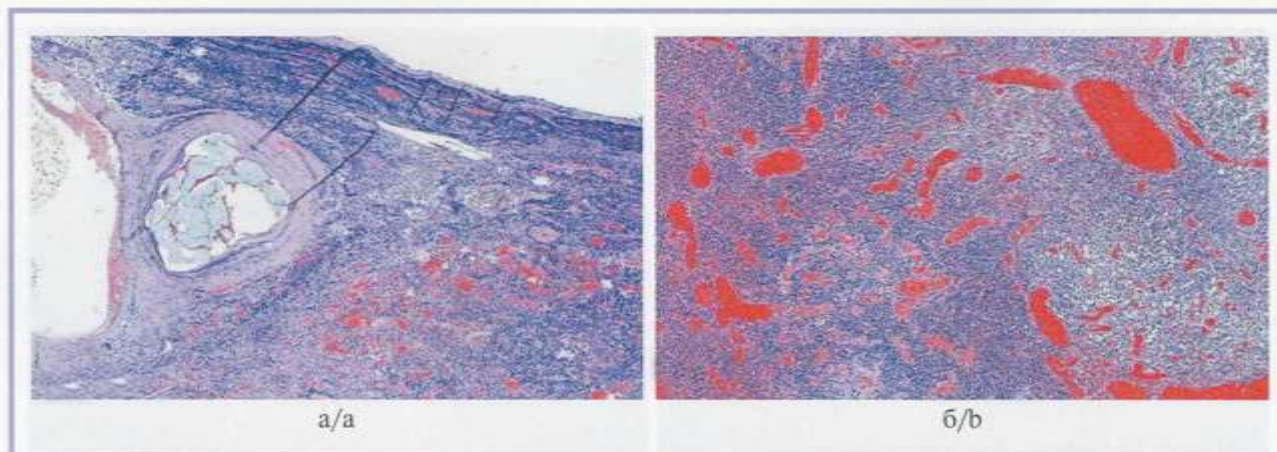


Рис. 9. Результаты гистологического исследования макропрепарата.

а — эмболизирующее вещество в просвете субкапсулярно расположенного сосуда. Увеличение $\times 100$. Гематоксилин и эозин; б — резкое полнокровие мелких сосудов и пролиферация эндотелия. Лимфатические фолликулы не определяются. Увеличение $\times 100$. Гематоксилин и эозин.

Fig. 9. Histological examination of macroscopic specimen.

a — embolizing agent in subcapsular vessel, $\times 100$, hematoxylin and eosin; b — plethora of small vessels and proliferation of endothelium. Lymph follicles are not identified. Magnification $\times 100$. Hematoxylin and eosin.

стей. Дренажи удалены на 2-е и 3-и сутки после оперативного вмешательства. На 6-е сутки после операции пациентка выписана из стационара в удовлетворительном состоянии. При контрольном осмотре через 1 мес жалоб не предъявляет, показано динамическое наблюдение.

Уницентрический вариант БК (УБК) — это лимфопрролиферативное заболевание с неизвестной этиологией [9]. Несмотря на редкость, его следует учитывать при дифференциальной диагностике случайно обнаруженных образований брюшной полости, в том числе расположенных забрюшинно. Тотальное удаление новообразований является радикальным методом лечения, но сложной задачей из-за высокой васкуляризации и склонности УБК располагаться в непосредственной близости от крупных сосудов [15].

В данном наблюдении пациентка была комплексно обследована (КТ, МРТ, эндосонография), что позволило осуществить дифференциальную диагностику между гастроинтестинальной стромальной опухолью, опухолью печени и неорганической забрюшинной опухолью. Также, учитывая локализацию в воротах печени вблизи магистральных сосудов и высокую васкуляризацию новообразования, выполнить биопсию под УЗ-контролем с целью предоперационной морфологической верификации не представлялось возможным и было сопряжено с высокими рисками постманипуляционного кровотечения. В связи с чем было принято решение об этапном хирургическом лечении как оптимальном подходе в данном клиническом наблюдении. Вначале была выполнена эмболизация питающих опухоль сосудов с целью снижения рисков интраоперационного кровотечения, что так-

же описывается другими авторами в литературе, затем — радикальное лапароскопическое удаление новообразования [16].

Как среди описанных в литературе наблюдений, так и в представленном нами, окончательный диагноз был установлен по результатам гистологического исследования — БК, ГВВ, что подтверждает трудность установки точного диагноза на дооперационном этапе и необходимость гистологического и иммуногистохимического исследований опухоли [17–18]. При данном варианте заболевания специфическое полихимиотерапевтическое лечение не требуется, радикальное хирургическое вмешательство приводит к излечению [6].

Согласно данным литературы, в том числе систематическому обзору, объединившему 404 опубликованных случая БК, лучшие результаты достигаются хирургическим методом лечения опухоли [15]. К таким же выводам пришли X. Zhang и соавт., которые провели многоцентровое исследование с участием 121 пациента с УБК, которым была выполнена резекция по поводу первичного поражения с превосходным клиническим результатом [19]. Радикальная операция при УБК имеет отличный прогноз с предполагаемой 10-летней выживаемостью — 95% [8].

Мультицентрический вариант БК имеет прогноз хуже, чем уницентрический, с общей 5-летней выживаемостью 51,2% [19]. Хотя хирургическое удаление в большинстве описанных случаев является радикальным методом лечения, следует иметь в виду, что описаны случаи УБК с клиническим течением, сходным с мультицентрическим вариантом, который может требовать системной терапии в послеоперационном периоде [7].

В литературе описаны следующие виды специфической терапии БК: лучевая терапия (общая доза лечения составляет 27–30 Гр с размером суточной фракции 1,8–2,0 Гр. Доза облучения определяется в зависимости от локализации и степени поражения); стероидная пульс-терапия (метилпреднизолон 1,0 мг/кг/сут в течение 7 дней с еженедельным снижением дозы на 20%; химиотерапия по схеме СНОР, состоящая из циклофосфида (750 мг/м²), винкристина (1,4 мг/м²) и ритуксимаба (375 мг/м²) на 1-й день и преднизолон (60 мг/м²) в 1–5-й дни; терапия силтуксимабом (11 мг/кг/сут инфузия каждый 21 день). Лечение силтуксимабом, анти-ИЛ-6-терапия используются у пациентов с мультицентрическим вариантом БК и отрицательным результатом на ВИЧ и ВГЧ-8 с доказанным улучшением клинических исходов, а также применяется у пациентов с УБК с системными проявлениями и лабораторными отклонениями [20].

Заключение

Таким образом, мультидисциплинарный подход, своевременная дифференциальная диагностика, выбор правильной тактики лечения и радикальное хирургическое вмешательство при локализованной форме БК имеют решающее значение в лечении данного заболевания.

Применение лапароскопического доступа в качестве минимально инвазивного хирургического метода

является безопасным и эффективным в лечении пациентов с УБК при условии, что оперирующие хирурги обладают глубокими знаниями анатомии брюшной полости, а также необходимыми мануальными навыками [11].

Следует подчеркнуть, что уницентрический ГВВ БК с забрюшинной локализацией в области ворот печени встречается крайне редко. Всего лишь несколько случаев заболевания с данной локализацией описано в литературе. БК необходимо учитывать при дифференциальной диагностике неорганных забрюшинных новообразований для выбора правильной тактики лечения пациентов. Хирургическое вмешательство с полным удалением новообразования является радикальным методом лечения пациентов с уницентрическим ГВВ БК без необходимости адъювантной полихимиотерапии.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Старков Ю.Г., Джантуханова С.В.
Сбор и обработка материала — Авдеева Д.Д., Глотов А.В.
Написание текста — Джантуханова С.В., Авдеева Д.Д., Глотов А.В.
Редактирование — Старков Ю.Г., Джантуханова С.В., Авдеева Д.Д.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Castleman B, Thowne VW. CASE records of the Massachusetts General Hospital Weekly Clinicopathological Exercises: Case 40011. *The New England Journal of Medicine*. 1954;250(1):26–30. <https://doi.org/10.1056/NEJM195401072500107>
2. Меликян А.Л., Егорова Е.К. Болезнь Кастлемана (обзор литературы). *Онкогематология*. 2016;11(2):8–20. Melikyan AL, Egorova EK. Castleman disease (literature review). *Oncohematology*. 2016;11(2):8–20. (In Russ.). <https://doi.org/10.17650/1818-8346-2016-11-2-8-20>
3. Castleman B, Ierson L, Menendez VP. Localized mediastinal lymph node hyperplasia resembling thymoma. *Cancer*. 1956;9(4):822–30. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(195607/08\)9:4<822::aid-encr2820090430>3.0.co;2-4](https://doi.org/10.1002/1097-0142(195607/08)9:4<822::aid-encr2820090430>3.0.co;2-4)
4. Kadoural L, Hamza A, Jobran AWM, Habes YMN, Agha S, Alyousfi R, Ayoub K. Unicentric Castleman disease in the mesentery with ambiguous symptoms: a rare case report. *Journal of Surgical Case Reports*. 2021;8:1–3. <https://doi.org/10.1093/jscr/rjab36/>
5. Lee JJ, Kim SC, Kim HS, Bang D, Yang WI, Jung WH, Chi HS. Paraneoplastic pemphigus associated with follicular dendritic cell sarcoma arising from Castleman's tumor. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 1999;40(2 Pt 2):294–297. [https://doi.org/10.1016/s0190-9622\(99\)70468-8](https://doi.org/10.1016/s0190-9622(99)70468-8)
6. Tulina IA, Kitsenko YE, Ubushiev MN, Efetov SK, Wexner SD, Tsarkov PV. Laparoscopic technique of modified extraperitoneal (retrotransversalis) end colostomy for abdominoperineal excision. *Colorectal Disease*. 2018;20(8):235–238. <https://doi.org/10.1111/codi.14267>
7. Aljubran SA, Khan BF, Alqahtani MM, Shaikh AY, Alghamdi RA. Unicentric Castleman's Disease with an Unusual Clinical Behavior. *Cureus*. 2020;12(10):e10973. <https://doi.org/10.7759/cureus.10973>
8. Shringarpure S, Sivaraman PB, Parmeswaran A. Castleman's disease: A rare differential diagnosis for retroperitoneal tumors. *Urology Annals*. 2010;2(1):44–45. <https://doi.org/10.4103/0974-7796.62912>
9. Ren N, Ding L, Jia E, Xue J. Recurrence in unicentric castleman's disease postoperatively: a case report and literature review. *BMC Surgery*. 2018;18(1):1. <https://doi.org/10.1186/s12893-017-0334-7>
10. Papaziogas B, Chatzimavroudis G, Koutelidakis I, Grigoriou M, Atmatzidis K. A rare form of isolated mesenteric Castleman's disease presenting as an abdominal mass (isolated mesenteric Castleman's disease). *Journal of Gastrointestinal and Liver Diseases*. 2006;15(2):171–174.
11. Erdem B, Karakus L, Asicioğlu O, Kiyak H, Yılmaz G. Unicentric Castleman disease; the laparoscopic en bloc resection of a hypervascular giant lymph node in the aortacaval zone. *Journal Of The Turkish-German Gynecological Association*. 2021;22(3):259–261. <https://doi.org/10.4274/jtgga.galenos.2020.2020.0092>
12. Keller AR, Hochholzer L, Castleman B. Hyaline-vascular and plasmacell types of giant lymph node hyperplasia of the mediastinum and other locations. *Cancer*. 1972;29(3):670–683. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(197203\)29:3<670::aid-encr2820290321>3.0.co;2-#](https://doi.org/10.1002/1097-0142(197203)29:3<670::aid-encr2820290321>3.0.co;2-#)

13. Young NS, Gerson SL, High KA. *Clinical hematology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
<https://doi.org/10.29001/2073-8552-2017-32-2-66-69>
14. Райт Д., Леон Э., Эддис Б. *Морфологическая диагностика патологических лимфатических узлов*. М.: Медицина; 2008.
Rayt D, Leon E, Eddis B. *Morfologicheskaya diagnostika patologicheskikh limfaticeskikh uzlov*. M.: Meditsina; 2008. (In Russ.).
15. Talat N, Belgaumkar AP, Schulte KM. Surgery in Castleman's disease: a systematic review of 404 published cases. *Annals of Surgery*. 2012;255(4):677-684.
<https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e318249dcdc>
16. Albeshar MB, Alqahtani S, Alghamdi FR. Castleman disease: Report of a case and review of literature on role of preoperative embolization. *International Journal of Surgery Case Reports*. 2022;95:107222.
<https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2022.107222>
17. Shariati F, Verter E, Chang W, Huang L, Joshi V. Castleman Disease Presenting as an Abdominal Mass. *ACG Case Reports Journal*. 2017;4:e71.
<https://doi.org/10.14309/crj.2017.71>
18. de Campos ECR, Júnior MGA, Winheski MR, Mehanna SH, Cavalcanti MS, Martins R. Retroperitoneal castelman disease mimicking lymph node spread from clear renal cell carcinoma. A case report. *Urology Case Reports*. 2020;34:101503.
<https://doi.org/10.1016/j.eucr.2020.101503>
19. Zhang X, Rao H, Xu X, Li Z, Liao B, Wu H, Li M, Tong X, Li J, Cai Q. Clinical characteristics and outcomes of Castleman disease: A multicenter study of 185 Chinese patients. *Cancer Science*. 2018;109(1):199-206.
<https://doi.org/10.1111/cas.13439>
20. Min G-J, Jeon Y-W, Kim TY, Kwag DH, Lee JH, Lee JY, Park S-S, Park S, Yoon J-H, Lee S-E, Cho B-S, Eom K-S, Kim Y-J, Lee S, Kim H-J, Min C-K, Lee JW and Cho S-G. Long-term treatment outcome of Castleman's disease: A real-world experience. *Frontiers in Oncology*. 2022;12:974770.
<https://doi.org/10.3389/fonc.2022.974770>

Поступила 27.02.2023

Received 27.02.2023

Принята к печати 19.03.2023

Accepted 19.03.2023

Опыт применения плазменного воздействия в сочетании с NO-терапией при лечении хронических ран разной этиологии

© А.В. ТАБУЙКА

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Современное лечение хронических ран (ХР) разной этиологии представляет собой комплексный подход, включающий коррекцию общего соматического состояния и адекватную местную терапию в строгом соответствии со стадиями раневого процесса. Применительно к амбулаторному звену — это местное шадящее ведение раневых дефектов с правильной обработкой раневой поверхности и ведение раны под адекватным раневым покрытием, отвечающим различным задачам на разных стадиях воспалительного процесса. Включение в терапию хронических ран обработки плазменным факелом, генерированным аппаратами ЭХВЧ-МЕДСИ, с последующей обязательной обработкой NO-потоками от генератора ALFANO положительно влияет на процессы регенерации. В статье представлены клинические примеры комплексного лечения пациентов с ХР с помощью плазменного воздействия в сочетании с NO-терапией.

Ключевые слова: хроническая рана, NO-терапия, плазменное воздействие, регенерация, эпителизация, гнойно-некротические процессы, декубитальные язвы, пролежни, струп, раневые дефекты, раневые процессы.

Информация об авторе:

Табуйка А.В. — <https://orcid.org/0000-0003-4959-7621>

Автор, ответственный за переписку: Табуйка А.В. — e-mail: Clodek@mail.ru

Как цитировать:

Табуйка А.В. Опыт применения плазменного воздействия в сочетании с NO-терапией при лечении хронических ран разной этиологии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;10:143–149. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023101143>

Experience in the use of plasma exposure with the use of NO-therapy in the treatment of chronic wounds of various etiologies

© A.V. TABUIKA

National Medical Research Center of Treatment and Rehabilitation, Moscow, Russia

Abstract

Modern treatment of wounds of various etiologies is presented as a comprehensive approach, including correction of the general somatic condition and adequate local treatment in strict accordance with the stages of the wound process. In relation to the outpatient link, it is a local gentle management of wound defects with proper treatment of the wound surface and wound management under an adequate wound coating that meets various tasks at various stages of the inflammatory process. The inclusion in the therapy of chronic wounds of electro- and radio-frequency equipment with mandatory treatment with NO-streams has a positive effect on the regeneration processes. The inclusion in the therapy of chronic wounds of plasma torch treatment generated by electrosurgical high-frequency MEDSI devices followed by mandatory treatment with NO-flows by ALFANO device has a positive effect on the regeneration processes.

Keywords: chronic wound, NO-therapy, plasma exposure, regeneration, epithelialization, purulent-necrotic processes, decubital ulcers, bedsores, scab, wound defects, wound processes.

Information about the author:

Tabuika A.V. — <https://orcid.org/0000-0003-4959-7621>

Corresponding author: Tabuika A.V. — e-mail: Clodek@mail.ru

To cite this article:

Tabuika AV. Experience in the use of plasma exposure with the use of NO-therapy in the treatment of chronic wounds of various etiologies. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;10:143–149. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023101143>

Введение

Воспалительные заболевания занимают одно из ведущих мест в хирургической практике: они встречаются у каждого 3-го больного как основной патологический процесс или как осложнение тех или иных заболеваний или оперативных вмешательств [1]. При этом в амбулаторной практике лидируют гнойно-воспалительные заболевания мягких тканей, составляя 15–62% среди всех хирургических заболеваний [2]. Кроме того, в амбулаторной хирургии особое положение занимают пациенты с хроническими ранами (ХР), которые, вне зависимости от этиологии, все больше обращают на себя пристальное внимание специалистов, что связано как с высокой социальной значимостью этой проблемы, так и с огромными материальными затратами на лечение [3]. Путаница в представлении о равнозначной этиологии, патогенезе и лечении острых и хронических ран приводит к ошибкам в диагностике и лечении, нарушая нормальное течение раневых процессов (РП) и приводя к возникновению осложнений.

Прогрессивно возрастающее число пациентов с ХР определяет актуальность внедрения в практику новых оптимальных подходов для лечения этой нозологии, с обязательным учетом ее особенностей, среди которых: медленная репарация; наличие резистентной к антибиотикам раневой микрофлоры; высокий риск развития местных инфекционно-гнойных осложнений вследствие активизации раневой инфекции, вплоть до системного воспалительного ответа и развития синдрома системной воспалительной реакции; аллергические реакции окружающих кожных покровов, развивающиеся при длительном использовании тех или иных перевязочных средств. Восстановительные процессы в тканях, хотя и имеют строгую последовательность, могут протекать одновременно и обычно накладываются по времени один на другой [4–7]. Таким образом, при выборе тактики местного лечения необходимо помнить об особенностях течения РП при ХР.

Сохранение актуальности проблемы лечения ХР также связано с тяжелым коморбидным состоянием пациентов, особенно у лиц, страдающих сахарным диабетом, иммунодефицитными состояниями, облитерирующими заболеваниями сосудов, а также высокораспространенными в популяции клиническими вариантами хронической венозной недостаточности нижних конечностей — варикозным расширением вен нижних конечностей и посттромбофлебитическим синдромом. Наличие ХР у этих пациентов значительно снижает их уровень и качество жизни. Таким образом, лечение ХР обязательно должно включать в себя этиотропную терапию основной сопутствующей патологии, разгрузку области поражения, например при диабетических язвах стоп и пролежнях, контроль местной инфекции, коррекцию ишемии

конечностей. При этом неотъемлемой составляющей этого комплекса является адекватное местное лечение [8], обязательно с учетом особенности течения РП в каждом конкретном случае. Особое внимание в современной хирургии занимает практическое применение короткоживущих молекул, являющихся регуляторами на разных уровнях организации живых организмов. К таким соединениям относятся активная форма кислорода и оксид азота. В последние годы все большее внимание исследователей, работающих над проблемой стимуляции заживления ран и профилактики их нагноений, привлекает NO-терапия. NO-терапия ран, по данным ряда авторов [9, 10], является мощным стимулятором РП, особенно при осложненных ранах (гнойные, огнестрельные, трофические и диабетические язвы, длительно незаживающие раны в онкологии и др.). Немедикаментозные методы лечения ряда заболеваний, в том числе гнойно-воспалительных, являются не только альтернативой лекарственным средствам, но в ряде случаев имеют значительные преимущества как методы функциональной регулирующей терапии.

Основой функционирования амбулаторного хирургического отделения ФГАУ НМИЦ ЛРЦ Минздрава России (далее — НМИЦ ЛРЦ) является его интенсивная работа в области лечения ран разной этиологии и патогенеза — онкологических, инфицированных, ожоговых, травматических ран, пролежней, трофических язв и т.д. Комплексный подход к лечению ХР с использованием традиционных хирургических методов очищения ран, а также внедрение в практику разнообразных вспомогательных методов (обработка озоном, кислородом, плазменными потоками, терапия с отрицательным давлением) и применение различных перевязочных средств в соответствии со стадийностью РП позволяет добиваться улучшения или заживления длительно незаживающих ран. При этом в своей практике специалисты НМИЦ ЛРЦ уделяют огромное внимание использованию плазменных технологий, которые дают возможность проводить малотравматичные хирургические манипуляции, в том числе некрэктомии, в щадящем режиме, не травмируя здоровые ткани, а в сочетании с обработкой ран монооксидом азота — добиваться репарации ХР практически любой этиологии, без пластических закрытий дефектов и без формирования грубых рубцовых изменений в области дефектов. В работе применяются следующие аппараты: ЭХВЧ-400-МЕДСИ (высокочастотная плазма), ЭХВЧ-100-МЕДСИ (высокочастотная плазма), ЭХВЧ-35-МЕДСИ (радиочастотная плазма), генератор монооксида азота ALFANO. Указанная аппаратура портативная, простая в эксплуатации, как правило, не требует проведения анестезии, расходных материалов, а наличие режима плазменного воздействия позволяет проводить с ее помощью обработку ран бесконтактно.

Генератор газообразного монооксида азота ALFANO — это устройство для экзогенной NO-терапии. В качестве рабочего тела в нем используют атмосферный воздух, обогащаемый монооксидом азота в высокочастотной электроразрядной камере. При этом не требуется баллонов с газом-энергосителем. Концентрацию монооксида азота можно устанавливать в заданном диапазоне в зависимости от обрабатываемого участка поражения.

В качестве иллюстрации в статье приведены примеры комплексного лечения пациентов с ХР в хирургическом отделении НМИЦ ЛРЦ с включением NO-терапии.

Клинические примеры

Клинический пример 1. Пациент К. поступил на лечение в амбулаторное хирургическое отделение НМИЦ ЛРЦ. В анамнезе — удаление образования на передней поверхности голени размером до 3 см. Через 1 мес отметил на месте резекции появление образования с активным ростом. Обратился к онкологам НМИЦ ЛРЦ: произведена резекция образования в пределах здоровых тканей. Результат гистологического исследования: удаление фиброзной гистиоцитомы в пределах здоровых тканей. Удаленный лоскут ромбовидной формы, размером 11,5×6,0 см с образованием размером 4,5×4,2×2,0 см, глубокий край резекции 3,9 см. С учетом размеров раневого дефекта пациенту была произведена пластика свободным кожным лоскутом. В послеоперационном периоде возникло отторжение лоскута с формированием очагов некроза в раневом ложе. После этого пациен-

ту было назначено лечение в амбулаторном хирургическом отделении НМИЦ ЛРЦ.

При первичном осмотре: раневой дефект размером 12,0×6,5 см с открытыми краями, вялой грануляционной тканью, отсутствием краевой эпителизации (рис. 1, а). Отмечался выраженный болевой синдром с отеком окружающих тканей и распространением отека на голеностопный сустав, вследствие чего наблюдалось ограничение в движении (сгибание и разгибание) в суставе.

Было принято решение об обработке раневого дефекта плазменным методом (для бережного очищения и сохранения здоровых тканей) с обязательной обработкой терапевтическим оксидом азота. Через 3 мес лечения (суммарно 12 амбулаторных посещений) раневой дефект был полностью заполнен активной грануляционной тканью, отмечалась выраженная краевая эпителизация, размеры раны составляли 4,5×3,0 см, болевые ощущения и отек были полностью купированы, функция нижней конечности полностью сохранена. Также в области раневого дефекта начала формироваться дерма без выраженных рубцовых изменений (см. рис. 1, б).

Клинический пример 2. Пациентка О., 76 лет, обратилась в амбулаторное хирургическое отделение НМИЦ ЛРЦ с жалобами на наличие множественных незаживающих ран в области левой голени и стопы с выраженным болевым синдромом, отеком и лимфореией. Сопутствующая патология: облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей, прогрессирующее течение. Критическая ишемия левой нижней конечности. Состояние после баллонной ангиопластики левой подколенной артерии. Осложнение: ХР левой нижней конечности больших размеров, вто-



Рис. 1. Фотография передней поверхности голени пациента К. а — при первичном осмотре; б — через 3 мес лечения.

Fig. 1. Photograph of the anterior surface of the shin of patient K. a — during the initial examination; b — after 3 months of treatment.

ричное инфицирование. Пациентке была рекомендована ампутация левой нижней конечности. С целью сохранения конечности пациентке была выполнена реваскуляризация левой подколенной артерии.

При первичном осмотре: гнойно-некротические раны передней, латеральной поверхности, области передней поверхности голеностопного сустава, тыла стопы без признаков репарации. Также отмечены выраженный отек и лимфорея; признаки контактного дерматита и экземы окружающих кожных покровов. Опорная функция и движения в голеностопном суставе были невозможны вследствие выраженного болевого синдрома (рис. 2, а). При исследовании микрофлоры выявлена *Pseudomonas aeruginosa* 7-й степени.

Пациентке была проведена плазменная обработка (высокочастотная и радиочастотная) раны с наложением интерактивных покрытий. При этом пациентка находилась под наблюдением кардиолога, сосудистого хирурга, выполняли коррекцию общего соматического состояния.

Через 2 мес лечения удалось полностью купировать воспалительный процесс, явления дерматита и экземы, болевой синдром, пациентка смогла активно передвигаться. Раневые дефекты были полностью заполнены активной грануляционной тканью, отмечена островковая эпителизация. На этом этапе применяли NO-терапию для стимуляции эпителизации. Микрофлора в ране изменилась на *Staphylococcus aureus* 3-й степени.

Необходимо отметить, что все лечение проводили амбулаторно, с посещениями 3 раза в неделю в течение 3 нед, затем 2 раза в неделю в течение 4 нед, далее 1–2 раза в 2 нед. В итоге через 7 мес амбулаторного лечения у пациентки наблюдалась полная эпителизация раневых дефектов (см. рис. 2, б), функция нижней конечности сохранена.

Успех лечения во многом зависит от активности микрофлоры раны и возможности быстрого купирования выраженного воспалительного процесса за счет смены активной микрофлоры на менее активную, чего можно достичь с помощью NO-терапии. Это особенно актуально при лечении гнойно-некротических



Рис. 2. Фотография передней поверхности голени и стопы пациентки О.

а — при первичном осмотре; б — через 7 мес лечения.

Fig. 2. Photograph of the anterior surface of the leg and foot of patient O.

а — during the initial examination; б — after 7 months of treatment.

процессов с высочайшими рисками. Речь идет о малоподвижных пациентах с такими опасными осложнениями, как декубитальные язвы или пролежни. Тяжелое соматическое состояние, малоподвижность, множественные сопутствующие факторы, а также неправильный уход, диагностика и лечение способствуют в быстрых временных промежутках развитию таких осложнений, как остеомиелит, сепсис, флегмоны с риском летального исхода.

Клинический пример 3. Пациентка Р. поступила в НМИЦ ЛРЦ для проведения реабилитационных мероприятий с указанием на наличие поверхностной декубитальной язвы в области крестца под сухим струпом. Сопутствующий диагноз: тяжелая черепно-мозговая травма. Пациентка малоподвижна.

При первичном осмотре: в крестцовой области — декубитальная язва до 6 см в диаметре под струпом. При пальпации отмечена область флюктуации.

Пациентке была проведена компьютерная томография пояснично-крестцовой области, по данным

которой под сухим струпом выявлен абсцесс, реактивный остеомиелит копчика.

С учетом результатов обследования пациентке выполнена некрэктомия. При бактериальном анализе выявлена *Pseudomonas aeruginosa* 6-й степени. В дальнейшем были проведены этапные обработки язвенной поверхности плазменным методом (высокочастотные и радиочастотные плазменные обработки), выполнена обработка NO-потоками (рис. 3, а) с наложением интерактивных покрытий, назначены соматическая терапия и реабилитационные мероприятия. На фоне лечения через 5 нед удалось добиться не просто купирования гнойно-некротического процесса, но и полного закрытия язвенного дефекта активной грануляционной тканью. При этом в ране высевались *Enterococcus faecalis* и *Escherichia coli* в незначительных концентрациях (3-я степень) (см. рис. 3, б). Следует отметить, что применяемая методика позволяет лечить пациентов с ХР без применения обширных хирургиче-



Рис. 3. Фотография поверхностной декубитальной язвы в области крестца пациентки Р.
а — обработка раны NO-потоком; б — через 5 нед лечения.

Fig. 3. Photograph of a superficial decubital ulcer in the sacral area of patient R.
a — wound treatment with NO flow; b — after 5 weeks of treatment.



Рис. 4. Фотография гнойно-некротической раны передней брюшной стенки пациентки М.

а — при первичном осмотре; б — через 5 мес лечения.

Fig. 4. Photograph of a purulent-necrotic wound on the anterior abdominal wall of patient M.

a — during the initial examination; b — after 5 months of treatment.

ских, пластических операций, без особых ограничений в проведении реабилитационных мероприятий.

Клинический пример 4. Пациентка М. обратилась в амбулаторное хирургическое отделение НМИЦ ЛРЦ с жалобами на наличие незаживающей раны в области передней брюшной стенки, а также скудного мутного отделяемого с резким запахом из области пупка. Из анамнеза известно, что пациентке была проведена пластическая операция. Послеоперационный период осложнился появлением обширного некроза. До обращения в амбулаторное отделение пациентка проходила лечение в течение 3 мес с отрицательной динамикой.

При первичном осмотре: гнойно-некротическая рана передней брюшной стенки под струпом с участками флюктуации. Активный воспалительный процесс в умбиликальной области (рис. 4, а).

Пациентке были выполнены некрэктомия, удаление лигатур с обработкой высокочастотными и радиочастотными плазменными методами, NO-потоками. В итоге через 3 мес лечения удалось добиться полной эпителизации раневого дефекта без формирования деформирующего рубца (см. рис. 4, б).

Обсуждение

Включение в терапию ХР аппаратов плазменного воздействия ЭХВЧ-400-МЕДСИ (высокочастотная плазма), ЭХВЧ-100-МЕДСИ (высокочастотная плазма), ЭХВЧ-35-МЕДСИ (радиочастотная плазма) с обязательной обработкой NO-потоками от генератора монооксида азота ALFANO положительно влияет на процессы регенерации, что клинически выражается в уменьшении и купировании отеков, боле-

вого синдрома за счет нормализации естественных процессов заживления в ране, способствует появлению активной грануляции и в последующем полной эпителизации с сохранением функции конечности без проведения аутодермопластики и образования донорских дефектов с риском возникновения инфекционных осложнений. Применение вышеописанной методики не требует специальных условий, а также лечение проводится без анестезии. Необходимо отметить, что пациенты, которые проходят лечение в амбулаторном хирургическом отделении НМИЦ ЛРЦ, как правило, имеют длительный анамнез (от нескольких месяцев до нескольких лет) лечения. Таким образом, полученные результаты достаточно значимы.

Вывод

Современное лечение ХР должно осуществляться комплексно, с коррекцией соматического состояния и адекватной местной терапией при использовании современных средств обработки раневых дефектов в строгом соответствии со стадийностью РП. Это позволяет более широко применять консервативное лечение пациентов в амбулаторных условиях с обширными вялотекущими гнойно-некротическими процессами, как правило, осложненными тяжелой сопутствующей патологией, и избегать обширных операций, добиваться регенерации без формирования грубой рубцовой ткани, значительно улучшая уровень и качество жизни пациентов.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Гостинцев В.К. *Инфекции в хирургии. Руководство для врачей.* М.: ГЭОТАР-Медиа; 2007.
Gostischev VK. *Infections in surgery. A guide for doctors.* M.: GEOTAR-Media; 2007. (In Russ.).
2. Лисицын Ю.П. *История медицины.* М.: ГЭОТАР-Медиа; 2016.
Lisitsyn YuP. *Istoriya meditsiny.* M.: GEOTAR-Media; 2016. (In Russ.).
3. Храмылин В.Н. *Местное лечение ран: Учебное пособие для врачей и медицинских сестер.* М.: Издательство Проспект; 2012.
Khramilin VN. *Local wound treatment: A textbook for doctors and nurses.* M.: Prospect Publishing House; 2012. (In Russ.).
4. Кузина М.И., Костюченко Б.М. *Раны и раневая инфекция. Руководство для врачей.* М.: Медицина; 1990.
Kuzina MI, Kostyuchenok BM. *Wounds and wound infection. A guide for doctors.* M.: Meditsine; 1990. (In Russ.).
5. Абаев Ю.К. Биология заживления острой и хронической раны. *Медицинские новости.* 2003;6:3-10.
Abaev YuK. Biology of acute and chronic wound healing. *Medical news.* 2003;6:3-10. (In Russ.).
6. Токмакова А.Ю., Страхова Г.Ю., Галстян Г.Р. Современная концепция ведения больных с хроническими ранами и сахарным диабетом. *Сахарный диабет.* 2005;1:3.
Tokmakova AYu, Strakhova GYu, Galstyan GR. Modern concept of management of patients with chronic wounds and diabetes mellitus. *Diabetes mellitus.* 2005;1:3. (In Russ.).
7. Кузнецов Н.А., Никитин В.Г. Шляющие хирургические вмешательства и интерактивные повязки в лечении инфицированных ран. *Consilium medicum. Хирургия.* 2006;8:2.
Kuznetsov NA, Nikitin VG. Sparing surgical interventions and interactive dressings in the treatment of infected wounds. *Consilium medicum. Surgery.* 2006;8:2. (In Russ.).
8. Каторкин С.Е., Жуков А.А., Мельников М.А., Кушнарчук М.Ю. Комбинированное лечение трофических язв при хронических заболеваниях вен нижних конечностей. *Новости хирургии.* 2014;22(6):701-709.
Katorkin SE, Zhukov AA, Melnikov MA, Kushnarchuk MYu. Combined treatment of trophic ulcers in chronic diseases of the veins of the lower extremities. *Novosti khirurgii.* 2014;22(6):701-709. (In Russ.).
9. Гостинцев В.К. и др. Использование NO-содержащего газового потока в лечении гнойных ран. NO-терапия: теоретические аспекты, клинический опыт и проблемы применения экзогенного оксида азота в медицине. *Русский врач.* 2001;79-82.
Gostischev VK, et al. The use of a NO-containing gas stream in the treatment of purulent wounds. NO-therapy: theoretical aspects, clinical experience and problems of exogenous nitric oxide application in medicine. *Russian doctor.* 2001;79-82. (In Russ.).
10. Решетов И.В., Кабисов Р.К., Шехтер А.Б., Пекшев А.В., Манейлова М.В. Применение воздушно-плазменного аппарата «Плазон» в режимах коагуляции и NO-терапии при реконструктивно-пластических операциях у онкологических больных. *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* 2000;4:24-38.
Reshetov IV, Kabisov RK, Shekhter AB, Pekshev AV, Manejlova MV. The use of air-plasma apparatus Plazon in coagulation and NO-therapy modes during reconstructive plastic surgery in cancer patients. *Annals of plastic, reconstructive and aesthetical surgery.* 2000;4:24-38. (In Russ.).

Получена 01.09.2023

Received 01.09.2023

Принята в печать 28.09.2023

Accepted 28.09.2023

Эффективность применения вакуум-терапии и меглюмина натрия сукцината при несформированных свищах желудочно-кишечного тракта (клинические наблюдения)

© М.В. ВАРГАНОВ¹, В.В. ЛАРИН², А.А. ЦЕЛОУСОВ², А.П. БОГАЧИК¹, В.П. ЯРОШЕНКО¹

¹ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России, Ижевск, Россия;

²БУЗ УР «Первая республиканская клиническая больница Минздрава Удмуртской Республики», Ижевск, Россия

Резюме

Частота возникновения кишечных свищей после лапаротомий по поводу разных причин (перитонит, острый панкреатит или травма) составляет 1,5%. Образование свищей у пациентов с хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта имеет стремительное начало, характеризуется тяжелым течением и неблагоприятным прогнозом. На фоне длительного течения заболевания и истощения организма происходит снижение активности репаративных процессов, что приводит к проявлению послеоперационных осложнений: образованию свищей, несостоятельности кишечных анастомозов, перитонита. Вакуумное дренирование является методом лечения, направленным на элиминацию экссудата, уменьшение площади раны и ее эпителизацию. Включение в схему лечения сукцинатсодержащего раствора способствует улучшению метаболических процессов и прогноза заболевания. В качестве иллюстрации в статье приведено описание клинического наблюдения пациентов со сходной патологией и разными схемами терапии.

Ключевые слова: кишечные свищи, вакуум-терапия, меглюмина натрия сукцинат.

Информация об авторах:

Варганов М.В. — <https://orcid.org/0000-0002-8858-3890>

Ларин В.В. — <https://orcid.org/0000-0003-2297-0051>

Целусов А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-5891-1910>

Богачик А.П. — <https://orcid.org/0009-0005-9534-7211>

Ярошенко В.П. — <https://orcid.org/0009-0003-7299-6724>

Автор, ответственный за переписку: Варганов М.В. — e-mail: varganov_mikhail@mail.ru

Как цитировать:

Варганов М.В., Ларин В.В., Целусов А.А., Богачик А.П., Ярошенко В.П. Эффективность применения вакуум-терапии и меглюмина натрия сукцината при несформированных свищах желудочно-кишечного тракта (клинические наблюдения). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;10:150–154. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023101150>

The effectiveness of vacuum therapy and meglumine sodium succinate in unformed fistulas of the gastrointestinal tract (clinical observations)

© M.V. VARGANOV¹, V.V. LARIN², A.A. TSELOUSOV², A.P. BOGACHIK¹, V.P. YAROSHENKO¹

¹Izhevsk State Medical Academy of the Ministry of Health of Russia, Izhevsk, Russia;

²First Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Udmurt Republic, Izhevsk, Russia

Abstract

The incidence of intestinal fistulas after laparotomy for various reasons (peritonitis, acute pancreatitis or trauma) is 1.5%. Fistula formation in patients with chronic gastrointestinal diseases has a rapid onset, severe course, and poor prognosis. Against the background of a long course of the disease and depletion of the body, there is a decrease in the activity of reparative processes, which leads to the manifestation of postoperative complications: the formation of fistulas, insolvency of intestinal anastomoses, peritonitis. Vacuum drainage is a treatment method aimed at eliminating exudate, reducing the area of the wound and its epithelization. The inclusion of a succinate-containing solution in the treatment regimen improves metabolic processes and improves the prognosis of the disease. As an illustration, a description of the clinical observation of patients with similar pathology and different treatment regimens is given.

Keywords: intestinal fistulas, vacuum therapy, meglumine sodium succinate.

Information about the authors:Varganov M.V. — <https://orcid.org/0000-0002-8858-3890>Larin V.V. — <https://orcid.org/0000-0003-2297-0051>Tselousov A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-5891-1910>Bogachik A.P. — <https://orcid.org/0009-0005-9534-7211>Yaroshenko V.P. — <https://orcid.org/0009-0003-7299-6724>Corresponding author: Varganov M.V. — e-mail: varganov_mixail@mail.ru**To cite this article:**

Varganov MV, Larin VV, Tselousov AA, Bogachik AP, Yaroshenko VP. The effectiveness of vacuum therapy and meglumine sodium succinate in unformed fistulas of the gastrointestinal tract (clinical observations). *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;10:150–154. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2023101150>

Введение

Лечение несформированных тонкокишечных свищей является актуальной проблемой абдоминальной хирургии. Наиболее часто свищи возникают после операций, связанных с резекцией кишечника, при выполнении вмешательств у пациентов с острой кишечной непроходимостью (ОКН) и перитонитом. Причины несостоятельности швов межкишечных анастомозов и швов после ушивания десерозированных участков на кишечной стенке многообразны. Несформированные кишечные свищи также развиваются после операций по поводу панкреонекроза, закрытой и открытой травмы живота [1].

Консервативное лечение включает в себя режим питания и диеты, назначение антибактериальных средств, секретолитиков, антацидов, прокинетики, при болевом синдроме — анальгетиков и спазмолитиков. Хирургическое лечение может быть представлено лапаротомией, адгезиолизисом и ревизиией; резецированием пораженного участка желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), наложением обходных анастомозов или ушиванием дефектов тонкой и толстой кишки, а также санацией брюшной полости. При многократном прорезывании швов анастомозов, несостоятельности дренажной трубки, обнаружении некротических участков в области свища применяется вакуумное дренирование [2].

Принцип работы вакуумного дренажа основывается на активном вакуумном отсосе раневого отделяемого посредством силы автоматического возврата эластичных стенок груш разного объема и срока действия, а также на слабой активной аспирации раневого экссудата под действием гидродинамической силы, создаваемой в большей по объему груше. Использование закрытой дренажной системы обеспечивает поддержание контролируемого отрицательного давления в области раны. Это способствует созданию в зоне повреждения благоприятных условий для очищения раневого ложа и регенерации ткани [3]. Применение вакуумного дренирования позволяет достигать следующих эффектов: активного удаления избыточного раневого отделяемого, в том числе

веществ, замедляющих заживление раны; сохранения влажной раневой среды, стимулирующей ангиогенез, усиливающей фибринолиз и способствующей функционированию факторов роста; уменьшения риска бактериальной обсемененности раны; снижения локального интерстициального отека тканей, снижения межклеточного давления, усиления местного лимфообращения и транскапиллярного транспорта. Применение вакуумного дренажа способствует улучшению местного кровообращения. Стенки открытых пор губки прикрепляются к раневому ложу, в то время как внутренняя часть пор не входит в соприкосновение с раной, и, таким образом, за счет локального отрицательного давления происходят растяжение и деформация ткани раневого ложа, что вызывает деформацию клеток вакуумируемых тканей и стимулирует миграцию и пролиферацию клеток. Кроме того, площадь раны уменьшается: прямое воздействие отрицательного давления на дно и края раны в условиях внешней изоляции оказывает постоянный эффект, способствуя ее стяжению. Вследствие того, что вакуумная повязка уменьшает размеры раны, предварительное растяжение местных тканей перед пластикой может не понадобиться. При выполнении аутодермопластики применение вакуум-повязки на пересаженный расщепленный кожный лоскут улучшает адаптацию лоскута к раневой поверхности, позволяет удалять избыточный раневой экссудат, стимулирует ангиогенез и предохраняет пересаженный лоскут от смещения. Раневая гипоксия (прямое воздействие вакуума на раневое ложе) приводит к локальному снижению парциального давления кислорода в ране, что стимулирует формирование новых сосудов и дальнейшее улучшение качества грануляционной ткани. Уменьшение количества перевязок, контакта раны с инструментом и руками медицинского персонала снижает риск контаминации раневой поверхности госпитальными штаммами микроорганизмов, тем самым способствуя профилактике внутрибольничных инфекций. В условиях усиления местного крово- и лимфообращения и транскапиллярного транспорта, улучшения перфузии раневого ложа увеличивается концентрация в тканях раны

вводимых парентерально и перорально лекарственных средств, что повышает общую эффективность лечения [3, 4]. Таким образом, использование метода вакуумного дренирования способствует улучшению раневой среды и питанию тканей, увеличивает скорость формирования грануляционной ткани, а улучшение перфузии раневого ложа дополнительно способствует деконтаминации раны. К этому следует добавить, что быстрое и эффективное лечение ран с помощью вакуумной терапии имеет значительные преимущества применения, связанные с увеличением выживаемости пациентов, улучшением качества жизни и уменьшением количества раневых и системных осложнений и повторных операций.

Включение инфузий 1,5% раствора меглюмина натрия сукцината (реамберин) в комплексную терапию больных абдоминальным сепсисом обеспечивает не только известные метаболические и детоксицирующие эффекты, но и активацию перитонеальных макрофагов и функционально активных нейтрофильных гранулоцитов. Это сопровождается повышением уровня противовоспалительного цитокина интерлейкина (ИЛ)-10 и снижением уровня провоспалительного цитокина ИЛ-6 в перитонеальном экссудате, что играет важную роль в исходе заболевания. Янтарная кислота, входящая в состав препарата, способствует утилизации жирных кислот и глюкозы клетками, нормализует кислотно-щелочной баланс и газовый состав крови.

Актуальными представляются и исследования влияния реамберина на реологические и агрегационные показатели крови больных с разной патологией: включение препарата в комплексное лечение позволило нормализовать кислотный состав гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, что обеспечило в последующем восстановление их нарушенной конформации и функции в системе гемостаза. Применение реамберина у больных с флегмонами челюстно-лицевой области показало не только детоксицирующий эффект экзогенного сукцината, но и выраженное влияние на снижение вязкости крови за счет уменьшения вязкости плазмы на 35%, агрегации эритроцитов на 24% и повышения деформируемости эритроцитов на 24%. Клинические результаты были подтверждены и при стендовых испытаниях *in vitro*. По мнению авторов, наиболее вероятным механизмом прямого влияния препарата на микрореологические свойства эритроцитов может быть ограничение входа Ca^{2+} в клетки [6]. В проведенных Т.В. Гайворонковой и соавт. [6] экспериментальных и клинических исследованиях применение 1,5% раствора меглюмина натрия сукцината способствовало ускорению регенерационного процесса гнойных ран за счет продолжительной активации кислородзависимой и кислороднезависимой антибиотических систем нейтрофильных гранулоцитов периферической крови, а также раневого экссудата.

В качестве иллюстрации приводим клинические наблюдения пациентов с несформированными свищами желудочно-кишечного тракта, в схему терапии которых был включен сукцинатсодержащий раствор.

Клинические наблюдения

1. Пациентка Ю., 55 лет, была госпитализирована в сентябре 2018 г. в БУЗ УР «Первая республиканская клиническая больница Минздрава Удмуртской Республики» с диагнозом: холедохолитиаз. Хронический холангит. Хронический билиарнозависимый гепатит, А1, гепатоцеллюлярная недостаточность 1-й степени. Хронический билиарнозависимый панкреатит, болевая форма, внешнесекреторная недостаточность 1-й степени.

Из анамнеза известно, что в 1995 г. женщина была прооперирована по поводу большой хронической язвы двенадцатиперстной кишки с пенетрацией 3-й степени в головку поджелудочной железы, с деструкцией головки поджелудочной железы и декомпенсированным стенозом выходного отдела желудка, механической желтухой. Пациентке была выполнена панкреатогастродуоденальная резекция. В послеоперационном периоде отмечались явления хронического панкреатита, болевая форма, непрерывно рецидивирующее течение хронического холангита. В 1998 г. были проведены холецистэктомия, холедохоеюностомия. В 2004 г. проводилось вскрытие, дренирование подпеченочного абсцесса, дренирование холедоха по Керу. Через 6 мес дренаж по Керу был удален. В 2015 г. были выполнены лапаротомия, рассечение спаек, холедохолитомия, ушивание холедоха. Пациентка проходила многократно стационарное лечение в терапевтическом и гастроэнтерологическом отделениях. Несмотря на лечение, отмечала периодически возникающие приступы интенсивных опоясывающих болей в верхних отделах живота с иррадиацией в поясницу, сопровождающихся тошнотой, рвотой, ознобами и повышением температуры тела до 39 °С. По данным УЗИ, в феврале 2018 г. у пациентки был обнаружен конкремент в общем желчном протоке и проведена консервативная терапия. От операции было решено воздержаться: в связи множеством операций в билио-панкреато-дуоденальной зоне имелся вероятный высокий риск тяжелых осложнений во время очередного вмешательства. Была выписана с улучшением, рекомендован постоянный прием препаратов урсодезоксихолевой кислоты. Рекомендации выполняла. С мая 2018 г. похудела на 4 кг. В сентябре 2018 г. вновь возник приступ болей в правом подреберье с повышением температуры до 39 °С. Поступила в хирургическое отделение 1-й РКБ для оперативного лечения.

Пациентке 18.10.18 была проведена операция: лапаротомия, адгезиолизис, ревизия; разобщение су-

шествующего гепатикоеюностомоза, удаление конкремента, неогепатоеюностомия с межкишечным анастомозом по Брауну и заглушкой по Шалимову.

В послеоперационном периоде на 6-е сутки у пациентки была отмечена клиника перитонита. В связи с этим 24.10.18 ей были выполнены релапаротомия, ушивание поперечной ободочной кишки, ушивание восходящей ободочной кишки, прошивание края левой доли печени, илеостомия по Торнболлу, санация брюшной полости, лапаростомия.

Данные анализа крови: Hb 80 г/л, общий белок 41 г/л. 26.10.18 были проведены релапаротомия, ревизия, ушивание дефекта поперечной ободочной кишки, ушивание перфорации тонкой кишки, санация, дренирование брюшной полости; 29.10.18 — плановая ревизия брюшной полости.

В дальнейшем было решено формировать тонко-толстокишечный свищ консервативными методами. Пациентке была применена методика вакуум-терапии. В комплексе консервативного лечения пациентка получила: инфузионную терапию с переливанием эритроцитарной массы, цефтриаксон, метролгин, урсосан, дротаверин, микразим, кватател, кеторол, тринальгин, гордокс, октреотид, метоклопрамид, меропенем, ферум-лек. На фоне проводимого лечения удалось сформировать, а затем добиться закрытия кишечного свища. Состояние пациентки улучшилось. От восстановления пассажа по кишечнику и закрытия илеостомы решено было воздержаться в связи с высоким риском послеоперационных осложнений.

Больная была выписана на амбулаторный этап с функционирующей илеостомой, анемией 1-й степени (Hb на момент выписки 99 г/л).

2. Пациент Л., 64 лет, в феврале 2022 г. поступил на лечение в хирургическое отделение БУЗ УР «Первая республиканская клиническая больница Минздрава Удмуртской Республики» из COVID-центра. Диагноз при поступлении: спаечная тонкокишечная непроходимость. Спаечная болезнь брюшной полости. Несформированный наружный неполный тонкокишечный свищ. Нагноение послеоперационной раны. Железодефицитная анемия 2-й степени. Хронический вирусный гепатит С. Состояние после перенесенного COVID-19.

Из анамнеза известно, что в 2017 г. мужчина был прооперирован по поводу рака сигмовидной кишки. Была выполнена резекция сигмовидной кишки и выведена сигмостома. В 2018 г. проведено закрытие стомы с пластикой параколостомической грыжи сеткой. После операции пациента постоянно беспокоили эпизоды кишечной непроходимости, возник рецидив грыжи. В январе 2022 г. пациент был оперирован по поводу кишечной непроходимости, выполнены герниолапаротомия, адгезиолизис, пластика рецидивной послеоперационной грыжи. Операция протекала со значительными техническими сложно-

стями. В послеоперационном периоде произошло открытие тонкокишечного свища через рану, что вызвало ее нагноение. В процессе лечения с 25.01.22 по 11.02.22 пациент находился в специализированном центре по лечению COVID-19. Повторно был переведен в хирургическое отделение 1-й РКБ после получения отрицательного теста.

Пациенту было начато комплексное лечение с применением вакуумных повязок и инфузий 1,5% раствора меглюмина натрия сукцината внутривенно капельно со скоростью 40–60 кап/мин, 500 мл, 1 раз в сутки, курс 5 дней.

После проведенной подготовки у больного отмечалось значительное уменьшение размеров раны, появление активных грануляций в ее дне, стал четко дифференцироваться дефект стенки тонкой кишки на $\frac{2}{3}$ окружности. На 6-е сутки была выполнена повторная операция: ушивание тонкой кишки. Послеоперационный период протекал без осложнений. Функция кишечника полностью восстановилась, явлений затруднения пассажа по кишечнику не отмечалось.

Пациент был выписан в удовлетворительном состоянии под наблюдение хирурга по месту жительства. Hb при выписке 119 г/л.

Обсуждение

Были изучены механизмы и эффекты вакуум-терапии на примере клинических наблюдений пациентов с осложнениями заболеваний ЖКТ, в том числе приведенные в настоящей статье. Применение метода способствовало самостоятельному закрытию свищей ЖКТ за счет санации гнойной полости при несформированном свище, уменьшения потерь кишечного содержимого, защиты кожи передней брюшной стенки с уменьшением площади раневого дефекта.

Включение в схемы консервативного лечения 1,5% раствора меглюмина натрия сукцината приводило к ускорению процессов репарации и улучшению общего состояния пациента за счет антиоксидантных и антигипоксантных свойств препарата, его способности снижать негативные эффекты гипоксии на этапе формирования адаптационной реакции ткани, уменьшая ее потребность в кислороде.

Выводы

Включение в схемы терапии пациентов с формирующимися свищами желудочно-кишечного тракта технологии вакуумного дренирования способствует повышению эффективности местного лечения, а 5% раствора меглюмина натрия сукцината — потенцированию положительных эффектов, связанных с кон-

тролируемой гипоксией, позволяя ткани более быстро адаптироваться к низким концентрациям кислорода, что в комплексе уменьшает риски развития послеоперационных осложнений и несостоятельности межкишечных анастомозов.

Полученные результаты могут служить основанием для дальнейших исследований в этом направлении.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Пантелеев В.С., Иштуков Р.Р., Дорофеев В.Д., Логинов М.О., Зарипов Ш.А. Совершенствование методов лечения несформированных дуоденальных и высоких тонкокишечных свищей *Acta biomedica scientifica*. 2017;2(6):142-145. Panteleev VS, Ishtukov RR, Dorofeev VD, Loginov MO, Zaripov ShA. Improving the methods of treatment of unformed duodenal and high enteric fistulas *Acta biomedica scientifica*, 2017;2(6):142-145. (In Russ.). https://doi.org/10.12737/article_5a0a8cf22510e8.61983622
2. Стручков В.Ю., Берелавичус С.В. Кишечные свищи: страницы истории и варианты классификации. *Московский хирургический журнал*. 2019;3(67):62-67. Struchkov VYu, Berelavichus SV. Intestinal fistulas: pages of history and classification options. *Moskovskiy khirurgicheskiy zhurnal*. 2019;3(67):62-67. (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/issn2072-3180.2019.3.62-67>
3. Часнойть А.С., Жидинский Е.В., Серебряков А.Е., Лешенко В.Т. Механизмы действия вакуумной терапии ран. *Международные обзоры: клиническая практика и здоровье*. 2015;4:25-35. Chasnojť ACh, Zhilinskiy EV, Serebryakov AE, Leshhenko VT. Mechanisms of action of vacuum wound therapy. *Mezhdunarodnye obzory: klinicheskaya praktika i zdorov'e*. 2015;4:25-35. (In Russ.).
4. Горюнов С.В., Абрамов И.С., Чапарьян Б.А., Егоркин М.А., Жидких С.Ю. *Руководство по лечению ран методом управляемого отрицательного давления*. М.: Апрель; 2013. Goryunov SV, Abramov IS, Chapar'yan BA, Egorkin MA, Zhidkikh SYu. *Management of Negative Pressure Wound Treatment Guidelines*. М.: April'; 2013. (In Russ.).
5. Комлев В.Л., Левин В.Н., Муравьев А.В., Варшавский А.И. Изменения реологических свойств крови и их хирургическая и лекарственная коррекция у больных флегмонами челюстно-лицевой области. *Стоматология*. 2011;5:42-45. Komlev VL, Levin VN, Murav'ev AV, Varshavskiy AI. Changes in the rheological properties of blood and their surgical and drug correction in patients with phlegmon of the maxillofacial region. *Stomatologiya*. 2011;5:42-45. (In Russ.).
6. Гайворонская Т.В., Чурилова И.В., Павлюченко И.И., Шафранова С.К., Казарян А.С. Мониторинг маркеров эндогенной интоксикации и его коррекция при экспериментальной гнойной ране. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2006;5-6:47-51. Gajvoron'skaya TV, Churilova IV, Pavlyuchenko II, Shafranova SK, Kazaryan AS. Monitoring of markers of endogenous intoxication and its correction in experimental purulent wound. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik*. 2006;5-6:47-51. (In Russ.).
7. Белова В.Г. *Реамберин: клинические и экспериментальные исследования. Реферативный сборник научных работ, процитированных в PubMed*. СПб.: Тактик-Студио; 2013. Belova VG. *Reamberin: clinical and experimental studies. Abstract collection of scientific papers cited in PubMed*. SPb.: Taktik-Studio; 2013. (In Russ.).

Поступила 30.08.2023

Received 30.08.2023

Принята к печати 12.09.2023

Accepted 12.09.2023

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.

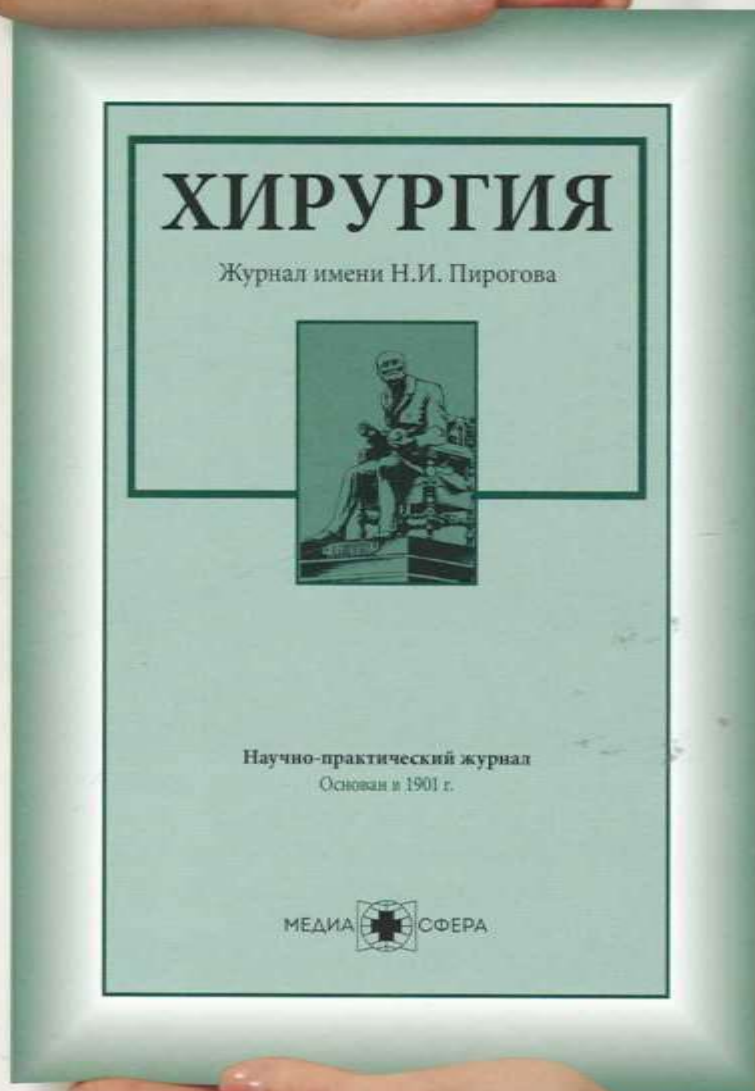
- 5.4. Автор вправе отозвать согласие на обработку персональных данных, направив Издателю соответствующее уведомление в случаях, предусмотренных законодательством РФ.

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.



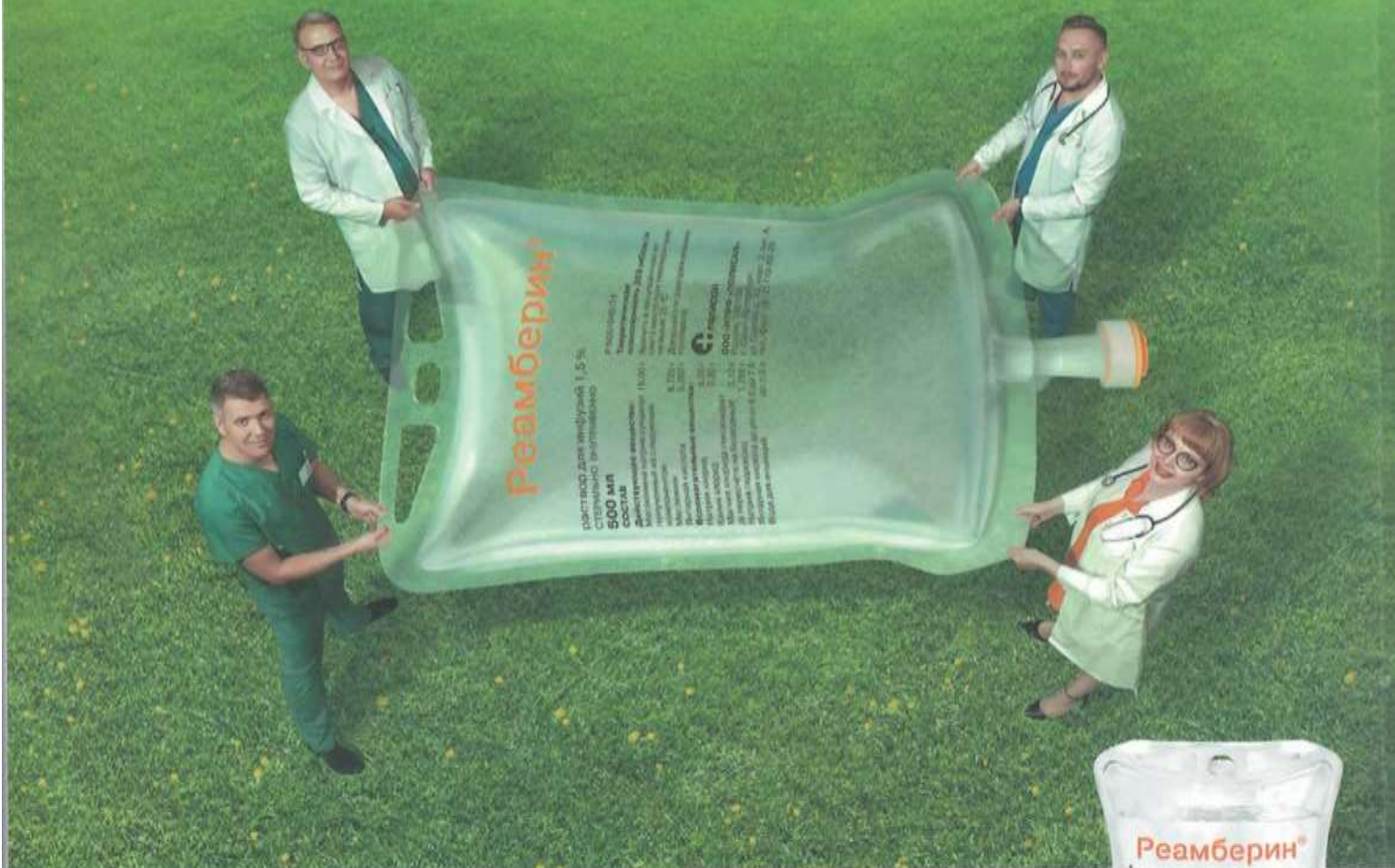
МЕДИА
СФЕРА



ПОДПИСКА
НА ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА
на сайте mediasphera.ru

Реамберин®

НАВСТРЕЧУ ЖИЗНИ



➔ Сбалансированный сукцинатсодержащий кристаллоидный раствор

➔ Оказывает дезинтоксикационное, антиоксидантное и антигипоксическое действия¹

➔ Сокращает сроки госпитализации и летальность²

➔ Нормализует кислотно-основное состояние^{1,3}



Инфузионная терапия

Форма выпуска: раствор для инфузий 1,5 %, в бутылках стеклянных 400 мл, в контейнерах из многослойной полиолефиновой пленки по 250 или 500 мл. Рег. номер №ЛП(000801)-(РГ-РУ) от 19.05.22. Реклама.

Инструкция по применению лекарственного препарата РЕАМБЕРИН® раствор для инфузий 1,5% МЗ РФ
¹Шахмарданова С.А., Гулявская О.Н., соавт., «Препараты янтарной и fumarовой кислот как средства профилактики и терапии различных заболеваний», «Журнал фундаментальной медицины и биологии», 2016, №3
²Герасимов Л.В., Марченков Ю.В., соавт. «Возможности коррекции метаболических нарушений с использованием реамберина в остром периоде травмы», Анестезиология и реаниматология № 6, 2015

 Polysan