

АКЦИОНЕРНО-ОБЩЕСТВО

№ 100

№ 1

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

ХИРУРГИЯ

Журнал имени Н.И. Пирогова



1'2022

Научно-практический журнал
Основан в 1925 г.

МЕДИА  СФЕРА

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

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

Печатный орган Российского общества хирургов

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

Издательство «Медиа Сфера»:

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

Адрес для корреспонденции:

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

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. С правилами для авторов и договором публичной оферты можно ознакомиться на сайте: www.mediasphera.ru. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издателя — издательства «Медиа Сфера».

Адрес редакции:

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

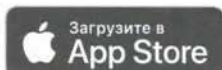
Адрес для корреспонденции:

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

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

Подписной индекс по каталогу «Почты России» — ПМ054

Подписано в печать 13.01.2022
Формат 60×90 1/8. Тираж 4000 экз.
Усл. печ. л. 13. Заказ 22-Z-0022
Отпечатано в ООО «МЕДИКОЛОР»



ХИРУРГИЯ

ЖУРНАЛ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА

1'2022

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, 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.

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

В.А. Порханов, акад. РАН, проф.

Д.Ю. Пушкарь, член-корр. РАН, д.м.н., 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, член-корр. РАН, д.м.н., проф.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В.В. Анищенко, проф. (Новосибирск)

А.Г. Бебуришвили, проф. (Волгоград)

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

М.Р. Кузнецов, д.м.н., проф.

С.И. Панин, д.м.н.

М.И. Прудков, проф. (Екатеринбург)

М.Ф. Черкасов, проф. (Ростов-на-Дону)

Ю.А. Шельгин, акад. РАН (Москва)

А.М. Шулуто, проф. (Москва)

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

Vishnevsky Institute of Surgery
«Media Sphera» publishing group

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

The print organ of the Russian Society of Surgeons

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

«Media Sphera» publishing group:

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

Address for correspondence:

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

The Editorial board is not responsible for the content of
advertising materials. Editorial opinion does not always
coincide with the opinion of the authors. Only the 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.L. Kaluzhnin, V.V. Karaseva
Correctors: V.Yu. Glazunova, I.V. Koryagina
Translation: G.I. Salagaev



Pirogov Journal of SURGERY

1'2022

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, MD, PhD, Professor

Alexander Bachmann, Professor, 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

G.P. Kotelnikov, Academician of RAS, MD, PhD, Professor

A.G. Kriger, MD, PhD, Professor

V.A. Kubyshekin, 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.D. Parshin, Corresponding Member of RAS, MD, PhD, Professor

V.A. Porkhanov, Academician of RAS, Professor

D.Yu. Pushkar, Corresponding Member 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, Corresponding Member of RAS, MD, PhD, Professor

EDITORIAL COUNCIL

V.V. Anischenko, Professor (Novosibirsk)

A.G. Beburishvili, Professor (Volgograd)

I.I. Zatevakhin, Academician of RAS, MD, PhD, Professor (Moscow)

M.R. Kuznetsov, MD, Professor

S.I. Panin, MD

M.I. Prudkov, Professor (Yekaterinburg)

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.

Издательство МЕДИЯ СФЕРА Москва • MEDIA SPHERA Publishing GROUP Moscow

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Рында А.Ю., Олошин В.Е., Ростовцев Д.М., Забродская Ю.М., Папанн Г.В.
Сравнительный анализ флуоресцентной навигации в хирургии злокачественных глиом с использованием 5-АЛА и хлорина Е6 5

Белобородов В.А., Степанов И.А.
Факторы риска неудовлетворительных результатов после чрескожной лазерной декомпрессии поясничных межпозвонковых дисков 15

Призов А.П., Скворцов Д.В., Никитин А.А., Кауркин С.Н., Лазко Ф.Д., Беляк Е.А., Эпштейн А.А., Лазко М.Ф., Загородний Н.В.
Результаты вальгизирующей остеотомии у пациентов с медиальным гонартрозом (предварительные результаты) 23

Маслов А.А., Геворкян Ю.А., Солдаткина Н.В., Дашков А.В., Полуэктов С.И., Колесников В.Е., Каймакчи Д.О., Снежко А.В.
Трансанальная эндоскопическая резекция прямой кишки: непосредственные и отдаленные результаты 30

Половинкин В.В., Иголкин А.Н., Прынть П.С., Халафян А.А.
Результаты реконструктивно-восстановительных операций с формированием низких колоректальных анастомозов после обструктивных резекций прямой кишки 39

Зурнаджьянц В.А., Кчибеков Э.А., Одишелашвили Г.Д., Гасанов К.Г.
Дифференциальная диагностика уремического псевдоперитонита и перитонита у пациентов, находящихся на программном гемодиализе 50

Можаровский В.В., Качалов А.Ю., Николаев Н.В., Тарасов А.А., Можаровский К.В.
Экстренная хирургия в условиях пандемии COVID-19 и ее влияние на исходы хирургического лечения 54

Калинин Р.Е., Сучков И.А., Климентова Э.А., Шанаев И.Н.
К вопросу об изменении топографии устья глубокой артерии бедра при открытых реваскуляризирующих вмешательствах 59

Власов А.П., Васильев В.В., Власова Т.И., Муратова Т.А., Мышкина Н.А., Федосейкин И.В., Ситдииков И.И.
Эндогенная интоксикация в ранние сроки при ургентной патологии органов брюшной полости и пути ее коррекции 65

ОБЗОР

Григорьян А.Ю., Терехов А.Г.
Венозные трофические язвы 73

КРАТКИЕ СТАТЬИ

Лысенко А.В., Салигаев Г.И., Леднев П.В., Белов Ю.В.
Хирургическое лечение обструктивной гипертрофической кардиомиопатии в сочетании с миокардиальным мостиком передней нисходящей артерии 81

Печетов А.А., Волчанский Д.А., Маков М.А.
Коррекция воронкообразной деформации грудной клетки и отдаленные результаты лечения у пациента 50 лет. 84

Лобанов Л.С., Лобанов Ю.С., Шаповалов К.Г., Лобанов С.Л., Филев А.П.
Ретроперитонеальное дренирование при апостематозном пиелонефрите на фоне тяжелого течения COVID-19 при сахарном диабете 1-го типа 90

Бенян А.С., Рыжов П.В., Медведчиков-Ардия М.А., Айрапетова М.П., Борковский А.Ю.
Операция Nuss при множественных флотирующих переломах ребер и грудины 93

Шутов С.А., Данишян К.И., Шутова А.С., Яцык Г.А.
Острый артериальный тромбоз при ингибиторной форме гемофилии 97

НЕКРОЛОГ

Виктор Соломонович Крылов 103

ORIGINAL ARTICLES

Rynda A.Yu., Olyushin V.E., Rostovtsev D.M., Zbrodskaya Yu.M., Papayan G.V.
Comparative analysis of 5-ALA and chlorin E6 fluorescence-guided navigation in malignant glioma surgery 5

Beloborodov V.A., Stepanov I.A.
Risk factors of unsatisfactory outcomes after percutaneous laser decompression of lumbar intervertebral discs 15

Prizov A.P., Skvortsov D.V., Nikitin A.A., Kaurkin S.N., Lazko F.L., Belyak E.A., Epshtein A.A., Lazko M.F., Zagorodniy N.V.
Clinical and functional outcomes of valgus osteotomy in patients with medial gonarthrosis (preliminary results) 23

Maslov A.A., Gevorkyan Yu.A., Soldatkina N.V., Dashkov A.V., Poluektov S.I., Kolesnikov V.E., Kaymakchi D.O., Snezhko A.V.
Transanal endoscopic rectal resection: immediate and long-term results 30

Polovinkin V.V., Igolkin A.N., Pryn P.S., Khalafyan A.A.
Results of reconstructive surgery with formation of low colorectal anastomoses after previous Hartmann's procedure 39

Zarnadzhlyants V.A., Kchibekov E.A., Odishelashvili G.D., Gasanov K.G.
Differential diagnosis of uremic pseudoperitonitis and peritonitis in patients on renal replacement therapy 50

Mozharovsky V.V., Kachalov A.Yu., Nikolaev N.V., Tarasov A.A., Mozharovsky K.V.
Emergency surgery under COVID-19 pandemic and its influence on postoperative outcomes 54

Kalinin R.E., Suchkov I.A., Klimentova E.A., Shanaev I.N.
Changes in deep femoral artery topography during open revascularization of the lower limbs 59

Vlasov A.P., Vasiliev V.V., Vlasova T.I., Muratova T.A., Myshkina N.A., Fedoseikin I.V., Sirdikov I.I.
Endotoxin production in the early stages of urgent abdominal pathology and correction ways 65

REVIEW

Grigoryan A.Yu., Terekhov A.G.
Modern concept about trophic venous ulcers 73

BRIEF ARTICLES

Lysenko A.V., Salagaev G.I., Lednev P.V., Belov Yu.V.
Surgical treatment of obstructive hypertrophic cardiomyopathy combined with muscle bridging of the left anterior descending artery 81

Pechetov A.A., Volchanskiy D.A., Makov M.A.
Correction of *pectus excavatum* and long-term outcome in adult 84

Lobanov L.S., Lobanov Yu.S., Shapovalov K.G., Lobanov S.L., Filev A.P.
Retroperitoneal drainage for apostematous pyelonephritis in a patient with severe COVID-19 infection and diabetes mellitus type 1 90

Benyan A.S., Ryzhov P.V., Medvedchikov-Ardiya M.A., Airapetova M.P., Borkovsky A.Yu.
Nuss procedure for multiple floating rib and sternum fractures 93

Shutov S.A., Danishyan K.I., Shutova A.S., Yatsyk G.A.
Acute arterial thrombosis in hemophilia with inhibitory antibodies 97

OBITUARY

Victor Solomonovich Krylov 103

Сравнительный анализ флуоресцентной навигации в хирургии злокачественных глиом с использованием 5-АЛА и хлорина Е6

© А.Ю. РЫНДА, В.Е. ОЛЮШИН, Д.М. РОСТОВЦЕВ, Ю.М. ЗАБРОДСКАЯ, Г.В. ПАПАЯН

Российский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Резюме

Метаболическая навигация в хирургии злокачественных глиом — наиболее эффективный способ, позволяющий различить во время операции границу опухоли, достичь более радикальной резекции и, как следствие, увеличить межрецидивный интервал и продолжительность жизни.

Цель исследования. Сравнительный анализ специфичности и чувствительности метода флуоресцентной навигации в хирургии злокачественных глиом с использованием двух различных индукторов флуоресценции.

Материал и методы. Проведен сравнительный анализ флуоресцентной навигации у 50 пациентов (2 группы) с глиомой высокой степени анаплазии, находившихся на лечении в отделении нейроонкологии РНКИ им. проф. А.Л. Поленова. У 25 пациентов (1-я группа) в качестве индуктора флуоресценции использовали хлорин Е6 1 мг/кг внутривенно (фотодитазин), другие 25 пациентов (2-я группа) получили 5-аминолевулиновую кислоту (5-АЛА) перорально 20 мг/кг (Аласенс). В каждой группе были 10 пациентов с анаплазией глиомы grade III и 15 пациентов с анаплазией grade IV. Обе группы статистически репрезентативны ($p>0,05$).

Результаты. Для хирургии глиом grade III чувствительность метода составила 83,8% (хлорин Е6), 82,5% (5-АЛА), специфичность — соответственно 66,7% и 64,1%. Для хирургии глиом grade IV чувствительность метода составила 87,7% (хлорин Е6), 88,3% (5-АЛА), специфичность — соответственно 85,2% и 88,1%.

Выводы. Статистический анализ показал сопоставимую высокую эффективность препаратов в хирургии злокачественных глиом. Чувствительность и специфичность метода для флуоресцентных препаратов хлорин Е6 и 5-АЛА не показали статистически значимой разницы в достижении результата ($p>0,05$).

Ключевые слова: глиома, флуоресцентная навигация, хлорин Е6, 5-АЛА, специфичность, чувствительность.

Информация об авторах:

Рында А.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-3331-4175>

Олюшин В.Е. — <https://orcid.org/0000-0002-9960-081X>

Ростовцев Д.М. — <https://orcid.org/0000-0002-8956-7921>

Забродская Ю.М. — <https://orcid.org/0000-0001-6206-2133>

Папаян Г.В. — <https://orcid.org/0000-0002-6462-9022>

Автор, ответственный за переписку: Рында А.Ю. — e-mail: artemii.rynda@mail.ru

Как цитировать:

Рында А.Ю., Олюшин В.Е., Ростовцев Д.М., Забродская Ю.М., Папаян Г.В. Сравнительный анализ флуоресцентной навигации в хирургии злокачественных глиом с использованием 5-АЛА и хлорина Е6. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2022;1:5–14. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20220115>

Comparative analysis of 5-ALA and chlorin E6 fluorescence-guided navigation in malignant glioma surgery

© A.YU. RYNDA, V.E. OLYUSHIN, D.M. ROSTOVTSSEV, YU.M. ZABRODSKAYA, G.V. PAPAYAN

Polenov Russian Neurosurgery Institute, Branch of the Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg, Russia

Abstract

Objective. To analyze specificity and sensitivity of 5-ALA and chlorin E6 fluorescence-guided navigation in malignant glioma surgery.

Material and methods. Fluorescence-guided navigation was analyzed in 50 patients (2 groups) with high-grade glioma. All patients were treated at the Polenov Russian Neurosurgery Institute. Chlorin E6 1 mg/kg intravenously (Photoditazin) was used as a fluorescence inducer in 25 patients (the 1st group), 5-ALA 20 mg/kg orally (Alasens) — in other 25 patients (the 2nd group). Each group included 10 patients with glioma grade III and 15 patients with glioma grade IV. Both groups were statistically representative ($p>0,05$).

Results. In patients with glioma grade III, sensitivity of chlorin E6 fluorescence-guided navigation was 83.8%, 5-ALA fluorescence — 82.5%. Specificity was 66.7% and 64.1%, respectively. In patients with glioma grade IV, sensitivity was 87.7% for chlorin E6 and 88.3% for 5-ALA. Specificity was 85.2% and 88.1%, respectively.

Conclusion. Statistical analysis confirmed comparable high efficacy of both agents in surgery of malignant gliomas. Sensitivity and specificity of fluorescence-guided navigation with chlorin E6 and 5-ALA were similar ($p>0,05$).

Keywords: glioma, fluorescence-guided navigation, chlorin E6, 5-ALA, specificity, sensitivity.

Information about the authors:Rynda A.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-3331-4175>Olyushin V.E. — <https://orcid.org/0000-0002-9960-081X>Rostovtsev D.M. — <https://orcid.org/0000-0002-8956-7921>Zabrodszkaya Yu.M. — <https://orcid.org/0000-0001-6206-2133>Papayan G.V. — <https://orcid.org/0000-0002-6462-9022>Corresponding author: Rynda A.Yu. — e-mail: artemii.rynda@mail.ru; tel.: +7(911)810-7314**To cite this article:**

Rynda AYu, Olyushin VE, Rostovtsev DM, Zabrodszkaya YuM, Papayan GV. Comparative analysis of 5-ALA and chlorin E6 fluorescence-guided navigation in malignant glioma surgery. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2022;1:5–14. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20220115>

Введение

Глиомы составляют около 80% опухолей головного мозга и включают глиомы низкой степени злокачественности (grade I–II) и глиомы высокой степени злокачественности (grade III–IV). Глиальные опухоли также являются наиболее распространенными первичными злокачественными новообразованиями центральной нервной системы (ЦНС) и основной причиной смертности от опухолей ЦНС. Это катастрофическое заболевание приводит к большему количеству летальных исходов, чем любой другой тип опухоли нервной системы. Хотя средняя выживаемость при глиомах grade IV увеличилась с 12,1 до 15,7 мес после максимальной хирургической резекции с последующей лучевой терапией и химиотерапией, общий результат лечения пациентов остается крайне неудовлетворительным. Основной проблемой при лечении злокачественных глиом является высокая способность их опухолевых клеток к миграции и инвазии вдоль сосудистого русла [1, 2]. Большинство рецидивов возникает в пределах 2 см от полости первичной резекции, но даже выполненная ранее радикальная резекция не может остановить рост опухоли. Однако, несмотря на это, ретроспективный анализ нескольких авторов при злокачественных глиомах показал, что резекция более 98% опухоли напрямую коррелировала с выживаемостью [1–3].

На практике хирургическая дилемма состоит в том, как сбалансировать максимальную резекцию опухоли и минимизировать послеоперационные осложнения. В целом степень хирургической резекции напрямую зависит от хирургической техники и способности хирурга идентифицировать во время операции границу опухоль/мозг. Стремление к безопасной, но максимальной резекции ускорило развитие интраоперационных вспомогательных технологий. Из-за интраоперационного сдвига толовного мозга возросла потребность в топографической локализации опухоли, выходящей за рамки возможностей нейронавигации и интраоперационной магнитно-резонансной томографии (МРТ), что привело к разработке дополнительных оперативных методик, распознающих опухоль в реальном режиме време-

ни и с непрерывным обновлением картинки [4–7]. Одна из таких методик — оптическая визуализация с использованием разных индукторов флуоресценции, таких как 5-аминолевулиновая кислота (5-АЛА), хлорин Е6, гиперичин, индоцианин зеленый, флуоресцеин натрия [8–16]. Маркировка на основе флуоресценции позволяет более точно идентифицировать границы раздела опухоль/мозг и распознать остаточную часть опухоли во время операции [6, 17, 18].

Цель исследования — сравнительный анализ результатов использования флуоресцентного контроля с двумя разными флуоресцентами (5-АЛА и хлорин Е6) при интраоперационной резекции злокачественных глиом.

5-АЛА относится к контрастному веществу метаболического нацеливания, которое активируется или преобразуется из темной (например, нефлуоресцентной) конфигурации в форму, генерирующую сигнал, благодаря метаболическому процессу, который очень активен в опухолевой ткани [19, 20].

5-АЛА является предшественником протопорфирина IX в организме человека. Механизм действия основан на способности опухолевых клеток к повышенному накоплению фотоактивного протопорфирина IX в присутствии экзогенной 5-АЛА. Высокий флуоресцентный контраст опухоли и окружающей ткани регистрируется на протяжении первого часа после окончания инстиляции и достигает 3–23-кратной величины, что позволяет при проведении флуоресцентной диагностики уточнять границы опухолей и выявлять визуально не определяемые опухолевые образования для последующего органосохраняющего лечения без повреждения ткани, окружающей опухоль. Специально разработанные приставки к операционным микроскопам обеспечивают возможность интраоперационной визуализации красно-розового свечения протопорфирина IX, что позволяет определять границы злокачественной опухоли, при этом интенсивность флуоресценции зависит от энергии активирующего излучения микроскопа. Свет с длиной волны 405 нм максимально адсорбируется молекулами протопорфирина IX, а видимая флуоресценция отмечается в диапазоне 635–704 нм [4, 6, 16, 21].

Хлорин Е6 (фотодитазин) — красный флуоресцентный краситель, фотосенсибилизатор второго поколения, который может возбуждаться синим светом и имеет пик поглощения 400 нм. Его можно использовать для нацеливания на злокачественные опухоли головного мозга или для фотодинамической терапии. Хлорин Е6 в отличие от 5-АЛА относится к веществу с пассивным накоплением в опухоли [12, 13, 22].

Препарат фотодитазин нетоксичен, имеет высокую тропность (степень накопления в пораженных тканях), быстро накапливается в опухоли и выводится из организма практически полностью в течение суток. При введении фотодитазина в организм максимальное его накопление в опухолевом очаге наблюдается через 1,5–2 ч; коэффициент контрастности по отношению к окружающей нормальной ткани более 10. Практически полное выведение препарата из организма происходит через 28 ч [23].

Материал и методы

На базе РНХИ им. проф. А.Л. Поленова проведено когортное проспективное исследование, основанное на анализе эффективности использования интраоперационной флуоресцентной навигации с разными индукторами флуоресценции (хлорина Е6 и 5-АЛА) в ходе хирургического лечения 50 пациентов с глиомой высокой степени злокачественности (grade III–IV по Классификации опухолей ЦНС Всемирной организации здравоохранения 2016 г.).

Критерии включения пациентов в выборку: наличие резектабельной глиальной опухоли высокой степени злокачественности (по данным послеоперационного морфологического результата), супратенториальная локализация опухоли, возраст пациента 29–68 лет, индексе Карновского перед операцией не менее 70 баллов, отсутствие значимых сопутствующих заболеваний.

Критерии исключения: наличие значимых сопутствующих заболеваний, требующих приема более чем 2 лекарственных препаратов, тяжелое состояние больного, наличие признаков почечно-печеночной недостаточности, хронические вирусные инфекции (гепатит С, В, ВИЧ-инфекция), эндокринные заболевания, нарушение метаболического обмена.

Перед операцией всем больным выполняли МРТ головного мозга (1,5 Т) с контрастом в T1-режиме. Оценивали размер и объем опухоли, количество опухолевых очагов, их распространение относительно функциональных зон, крупных кровеносных сосудов и долей мозга, распространение на противоположное полушарие, выраженность перифокального отека, смещение срединных структур. Все эти характеристики определяют объем планируемой операции. Степень резекции опухолевой ткани тщательно измерял опытный нейрорадиолог, сравнивая объемную послеоперационную МРТ с объемной предоперационной МРТ.

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов

Table 1. Clinical characteristics of patients

Признак	5-АЛА	Хлорин Е6
Число пациентов	25	25
Возраст, годы		
границы	29–64	32–68
медиана	55	58
Пол		
мужской	11 (44%)	13 (52%)
женский	14 (56%)	12 (48%)
Предоперационный индекс Карновского, баллы		
границы	70–90	70–95
медиана	85	85
Предоперационный NIHSS, баллы (M±SD)	1,039±1,1	1,027±0,9
Предоперационный размер опухоли, см ³		
границы	2,3–79	4,1–87
медиана	22,7	25,3
Преимущественная локализация опухоли		
лобная доля	5 (20%)	6 (24%)
теменная доля	6 (24%)	8 (32%)
височная доля	11 (44%)	10 (40%)
затылочная доля	3 (12%)	1 (4%)
Grade опухоли (ВОЗ 2016 г.)		
III первичная	8 (32%)	7 (28%)
III рецидив	2 (8%)	3 (12%)
IV первичная	13 (52%)	11 (44%)
IV рецидив	2 (8%)	4 (16%)

Общую физическую работоспособность оценивали с помощью шкалы Карновского. Неврологический статус рассчитывали по шкале National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS). Предоперационную клиническую оценку выполняли за 14 дней до операции, послеоперационную — в течение 72 ч после операции.

Пациентов разделили на две равные группы (по 25 пациентов): в 1-ю группу вошли пациенты, которые в качестве индуктора флуоресценции получали перорально препарат 5-АЛА (аласенс) производства ГНЦ «НИОПИК» (Россия) в дозе 20 мг/кг за 8 ч до интраоперационного этапа дуротомии. Пациенты 2-й группы получали в качестве индуктора флуоресценции внутривенно препарат хлорин Е6 2-го поколения (фотодитазин) производства ООО «ВЕТА-ГРАНД» (Россия) в дозе 1 мг/кг, растворенный в 200 мл 0,9% раствора натрия хлорида с обернутым темной бумагой флаконом за 2 ч до предполагаемой операции — дуротомии.

В каждой группе были по 10 пациентов со степенью злокачественности глиомы grade III (анапластическая астроцитома — по 7 пациентов, анапластическая олигодендроглиома — по 2 пациента, анапластическая олигоастроцитома — по 1 пациенту) и по 15 пациентов с глиомой grade IV (глиобластома). Подробная клиническая характеристика представлена в табл. 1. Статистический анализ данных обеих групп показал их сопоставимость ($p>0,05$).

Интраоперационную флуоресцентную диагностику с препаратом 5-АЛА проводили с помощью микроскопа Carl Zeiss OPMI Pentero с флуоресцентным модулем. Для визуальной оценки интенсивности флуоресцентного эффекта от 5-АЛА использовали 4-балльную шкалу: 0 баллов — отсутствие видимой флуоресценции, 1 балл — слабо-розовое свечение, 2 балла — розовое свечение, 3 балла — ярко-красное свечение.

Интраоперационную флуоресцентную диагностику с препаратом хлорин Е6 проводили с использованием операционного микроскопа LEICA OHS-1 с установкой D-Light AF System (Karl Storz, Германия) и флуоресцентной приставки отечественного производства «ЛОМО» (Санкт-Петербург, разработка Г.В. Папаяна). Она включает в себя специализированный осветитель синего света (387–447 нм), который на время такого исследования выполняет роль стандартного осветителя, обеспечивая высокую плотность и мощность возбуждающего излучения (около 50 мВт/см²), необходимого для наблюдения слабой флуоресцентной картины. Для визуальной оценки интенсивности флуоресцентного эффекта использовали 4-балльную шкалу: 0 баллов — отсутствие видимой флуоресценции, 1 балл — слабо-розовое свечение, 2 балла — красное свечение, 3 балла — ярко-красное свечение.

Анализ оценки интенсивности флуоресценции в выбранном месте выполняли с помощью телевизионно-компьютерной системы, включающей в себя высокочувствительную цифровую ТВ-камеру (разрешение 752×582, максимальная частота кадров 25 Гц), и специального программного обеспечения RSS Cam — Endo 1.4.313, при помощи которого производилось управление камерой, а также высококачественная фотофиксация и видеофиксация.

У всех пациентов диагноз глиальной опухоли подтвержден гистологическим исследованием интраоперационного материала в соответствии с Классификацией опухолей ЦНС Всемирной организации здравоохранения 2016 г.).

Для верификации гистологического диагноза операционный материал фиксировали в 10% забуференном формалине, обезжовивали стандартным способом и заливали в парафин. Изготавливали срезы толщиной 3–5 мкм (микротом Leica SM 2000R), окрашивали гематоксилином и эозином, при необходимости производили другие окраски: микрофуксин по методу Ван Гизона, импрегнацию серебром. Для визуализации и выполнения микрофотографий использовали лабораторный микроскоп Leica 4000B и лабораторный микроскоп Leica DM 2500, оснащенный цифровой камерой и адаптированной программой Adobe Photoshop CS3.

Помимо этого, определяли иммуногистохимические маркеры: VEGF (вазоэндотелиальный ростовой фактор), p53, Ki-67 (MIB-1).

В рамках дополнительного исследования у пациентов выполнена биопсия по краю опухоли и в перитуморальной области для способности флуоресцентом различать опухоль и нормальную ткань мозга. У каждого пациента взято 8 биопсий: 4 в флуоресцирующей зоне и 4 в нефлуоресцирующей зоне (интактная ткань), расположенных друг от друга на расстоянии; 4 из них взяты по краю опухоли, 4 — в перитуморальной области. Анализ проводили слепым методом для расчета чувствительности и специфичности.

Статистический анализ для сравнения категориальных переменных выполняли с помощью теста в двусторонних таблицах. Если какое-либо значение было меньше 10, использовали точный критерий Фишера (двусторонний). Статистически значимыми считали результаты при $p < 0,05$.

Результаты

Более чем у 90% пациентов при использовании обоих флуоресцентом достигнута положительная флуоресценция, наибольшее количество — при глиомах grade IV. Детальная хирургическая характеристика пациентов представлена в табл. 2.

Морфологическое исследование различных участков глиом grade IV в зависимости от интенсивности интраоперационной флуоресценции показало, что зоне некроза опухоли соответствуют: отсутствие флуоресценции в 13/15 (86,7%) случаях при флуоресценции с 5-АЛА и в 14 (93,3%) случаях при флуоресценции с хлорином Е6 либо очень слабая флуоресценция в 13% и 6,6% случаев соответственно. Очень яркая флуоресценция выявлена в зоне инфильтрации опухоли в 13 (86,7%) случаях в обеих группах. В солидной части опухоли видимая флуоресценция определялась у 13 (86,7%) пациентов при применении 5-АЛА и у 12 (80%) пациентов при применении хлорина Е6.

Трехслойная модель флуоресценции описана в 35/50 (70%) случаях: у 33/39 (84,6%) пациентов при первично диагностированной глиоме и у 2/11 (18,2%) пациентов при рецидивирующей глиоме, у 32/30 (93,8%) пациентов с глиомой grade IV и у 3/20 (15%) пациентов с глиомой grade III, а также у 23/32 (71,9%) пациентов с глиомой 9 см³ и более и у 12/18 (66,7%) пациентов с глиомой менее 9 см³.

Оценку степени радикальности резекции (GTR₉₅ — gross total resection) (удаление не менее 95% контрастирующейся части опухоли по данным МРТ, выполненной в течение первых 24 ч после операции) при использовании интраоперационной флуоресцентной навигации проводили на основании МРТ, выполненной в течение первых 24 ч после удаления опухоли.

В частности, GTR₉₅ достигнута у 17/19 (89,5%) пациентов с опухолью, расположенной в функциональных зонах, и у 28/31 (90,3%) пациентов с опухолью, расположенной вне функциональных зон, у 36/39 (92,3%) пациентов с впервые выявленной глиомой и 9/11 (81,8%)

Таблица 2. Хирургическая характеристика пациентов

Table 2. Surgical characteristics of patients

Признак	5-АЛА		Хлорин Е6	
	grade III (n=10)	grade IV (n=15)	grade III (n=10)	grade IV (n=15)
Флуоресценция				
положительная	9 (90%)	15 (100%)	9 (90%)	14 (93,3%)
отрицательная	1 (10%)	0	1 (10%)	1 (6,7%)
Интенсивность флуоресценции, баллы				
0	1 (10%)	0 (0%)	1 (10%)	1 (6,7%)
1	2 (20%)	3 (20%)	1 (10%)	0 (0%)
2	2 (20%)	2 (13,3%)	2 (20%)	2 (13,3%)
3	5 (50%)	10 (66,7%)	6 (60%)	12 (80%)
Флуоресценция опухоли (2 балла и более)				
первичная	6 (75%)	11 (84,6%)	6 (85,7%)	11 (100%)
рецидив	1 (50%)	1 (50%)	1 (50%)	3 (75%)
Характер флуоресценции				
гомогенная	7 (70%)	2 (13,3%)	2 (20%)	2 (13,3%)
фокусная	2 (20%)	2 (13,3%)	5 (50%)	3 (20%)
стенка опухоли	1 (10%)	11 (73,3%)	3 (30%)	10 (66,7%)
Радикальность резекции				
тотальная (>95%)	9 (90%)	14 (93,3%)	9 (90%)	13 (86,6%)
субтотальная (>80%)	1 (10%)	1 (6,7%)	1 (10%)	1 (6,7%)
частичная (>50%)	0	0	0	1 (6,7%)
Индекс GTR ₉₅ , %	90	93,3	90	86,6
Медина выживаемости				
медiana, мес	25,3±2,1	17,9±1,6	27,5±1,9	18,3±1,5
>6 мес	10 (100%)	13 (86,6%)	9 (90%)	13 (86,6%)
>12 мес	9 (90%)	11 (73,3%)	9 (90%)	12 (80%)
>18 мес	7 (70%)	8 (53,3%)	8 (80%)	9 (60%)

пациентов с рецидивирующей глиомой, у 18/20 (90%) пациентов с глиомой grade III и у 27/30 (90%) пациентов с глиомой grade IV, у 27/32 (84,4%) пациентов с более крупной (≥ 9 см³) опухолью и у 18/18 (100%) пациентов с меньшей (<9 см³) опухолью.

Анализ результатов иммуногистохимического исследования срезов флуоресцентно позитивных и негативных участков выявил различия в количественном содержании и распределении в ткани опухоли белковых маркеров Ki-67, P53, VEGF в обеих исследуемых группах (рис. 1 и 2). Количество белковых маркеров коррелировало с интенсивностью флуоресценции и развитостью сосудистой сети опухоли. На срезах флуоресцентно позитивных опухолей в обеих группах обнаружено больше капилляров и опухолевых сосудов с измененным эндотелием (увеличение межклеточных промежутков, фрагментированный эндотелий) (табл. 3).

Морфологическое исследование 420 биоптатов флуоресцирующих и нефлуоресцирующих областей опухолевой ткани по краю опухоли и перитуморальной области показал, что чувствительность метода при сопоставлении интраоперационной флуоресценции с результатами морфологии для глиом grade III составляет 82,5% (5-АЛА) и 83,8% (хлорин Е6), для глиом grade IV — соответственно 88,3% и 87,7%, специфичность для глиом grade III — соответственно 64,1% и 66,7%, для глиом grade IV — соответственно 88,1% и 85,2% (табл. 4, рис. 3 и 4).

Обсуждение

Резекция опухолей под контролем флуоресценции 5-АЛА практикуется в различных странах на протяжении более 20 лет и является стандартом лечения в Европе. Доказательства эффективности этой методики получены по результатам многочисленных исследований, включая данные многоцентровых проспективных рандомизированных клинических исследований, которые показали улучшение послеоперационного прогноза у пациентов, перенесших операции под флуоресцентным контролем. Этот метод обеспечивает превосходную дифференциацию, поскольку на интраоперационную навигацию с предоперационной МРТ с контрастным усилением может влиять сдвиг мозга. Метаанализ литературы по резекции злокачественных глиом с использованием флуоресценции 5-АЛА показал увеличение общей средней выживаемости на 6,2 мес [24–30].

Оценка флуоресцентных веществ сопряжена с множеством проблем. Для нашей работы мы выбрали в качестве показателей результатов гистологическую точность (чувствительность, специфичность), степень радикальности резекции, общую выживаемость — наиболее часто описываемые показатели результатов среди таких исследований; данное обстоятельство, однако, не обязательно означает, что это наиболее подходящие показатели для оценки флуоресцентом. Кроме

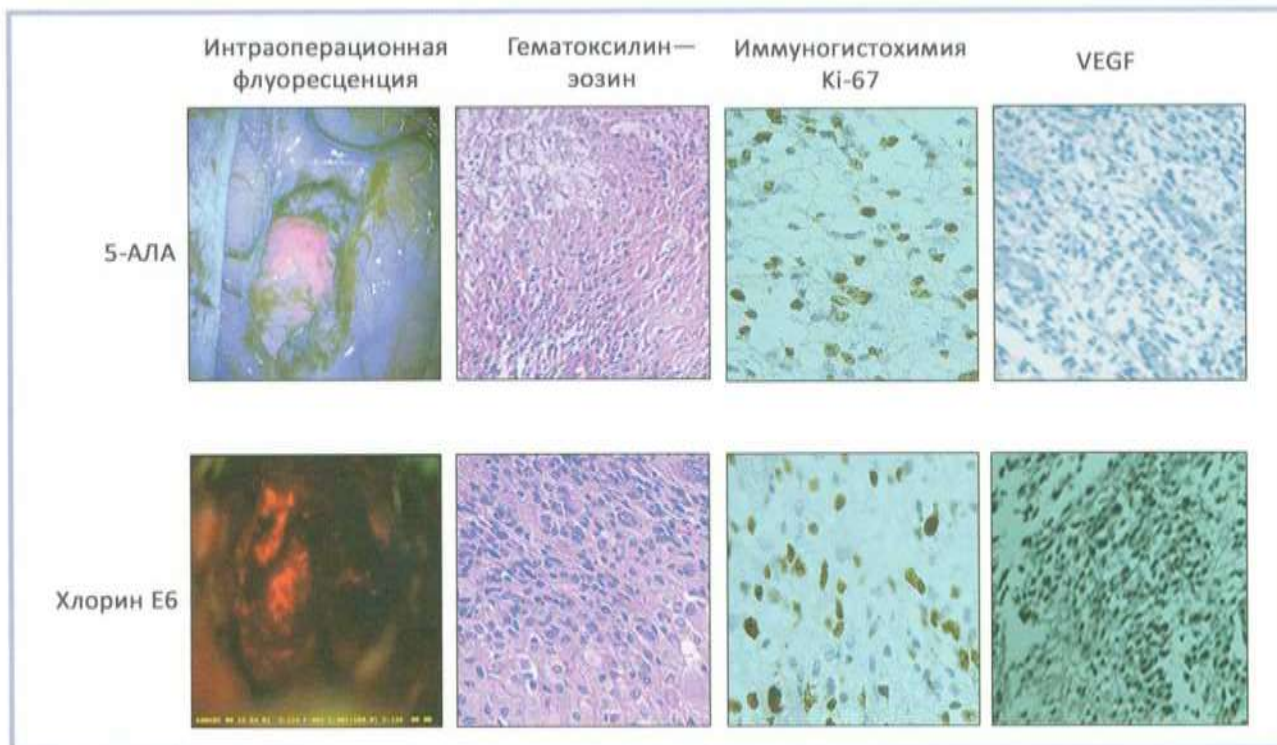


Рис. 1. Интраоперационные фотографии и микрофотографии анапластической астроцитомы (grade III) с применением 5-АЛА и хлорина Е6 (окраска гематоксилином и эозином, $\times 200$; иммуногистохимия с Ki-67, $\times 400$; VEGF, $\times 200$).

Fig. 1. Anaplastic astrocytoma (grade III) under 5-ALA and chlorin E6 fluorescence-guided navigation (H&E staining, $\times 200$; IHC with Ki-67, $\times 400$; VEGF, $\times 200$).

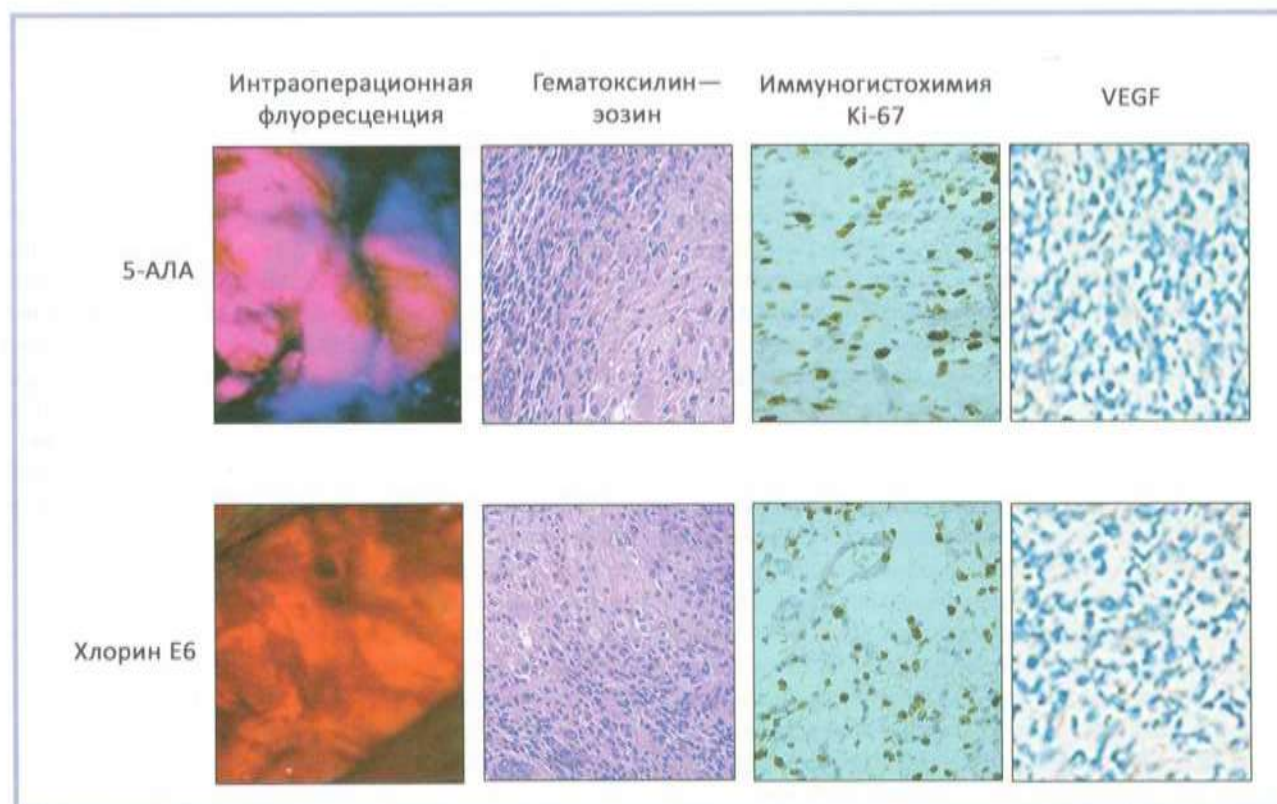


Рис. 2. Интраоперационные фотографии и микрофотографии глиобластомы (глиома grade IV) с применением 5-АЛА и хлорина Е6 (окраска гематоксилином и эозином, $\times 200$; иммуногистохимия с Ki-67, $\times 400$; VEGF, $\times 400$).

Fig. 2. Glioblastoma (glioma grade IV) under 5-ALA and chlorin E6 fluorescence-guided navigation (H&E staining, $\times 200$; IHC with Ki-67, $\times 400$; VEGF, $\times 400$).

Таблица 3. Морфологическая характеристика тканей опухоли

Table 3. Morphological characteristics of tumor tissues

Гистологическая характеристика		Негативная флуоресценция		Позитивная флуоресценция		p
		5-АЛА (1)	хлорин Е6 (2)	5-АЛА (24)	хлорин Е6 (23)	
Митозы	Нет	—	—	2 (8,3%)	1 (4,4%)	<0,001
	Мало	1 (100%)	1 (50%)	13 (54,2%)	10 (43,5%)	
	Много	—	1 (50%)	9 (37,5%)	12 (52,1%)	
Ядерный полиморфизм	Низкий	—	—	5 (20,8%)	7 (30,4%)	<0,001
	Средний	1 (100%)	2 (100%)	15 (62,5%)	13 (56,5%)	
	Высокий	—	—	4 (16,7%)	3 (13,1%)	
Сосудистая пролиферация	Есть	1 (100%)	1 (50%)	7 (29,2%)	5 (21,7%)	<0,001
	Нет	—	1 (50%)	17 (70,8%)	18 (78,3%)	
Некроз	Есть	1 (100%)	—	21 (87,5%)	19 (82,6%)	<0,001
	Нет	—	2 (100%)	3 (12,5%)	4 (17,4%)	
Ki-67 (MIB-1)	Значение	4,1±2,9	4,5±3,1	17,1±3,8	16,3±4,3	<0,001
p53	Значение	—	—	от +до +++	от +до +++	<0,001
VEGF	Значение	от – до +	от – до +	от +до +++	от +до +++	<0,001

Таблица 4. Чувствительность и специфичность методов флуоресцентной навигации в хирургии глиом grade III–IV по данным морфологических результатов

Table 4. Sensitivity and specificity of fluorescence-guided navigation methods in surgery of gliomas grade III-IV according to morphological results

Видимая флуоресценция	Чувствительность (биоптат с опухолью)		Специфичность (биоптат с интактной тканью)	
	5-АЛА	хлорин Е6	5-АЛА	хлорин Е6
Grade III	33/40 (82,5%)	31/37 (83,8%)	14/39 (64,1%)	13/39 (66,7%)
Grade IV	53/60 (88,3%)	43/49 (87,7%)	9/59 (88,1%)	9/61 (85,2%)

Примечание. Чувствительность метода = число флуоресцентно положительных биоптатов с опухолевой тканью / общее число биоптатов с опухолевой тканью × 100%. Специфичность метода = число флуоресцентно положительных биоптатов с интактной тканью (без признаков опухоли) / общее число биоптатов с интактной тканью × 100%.

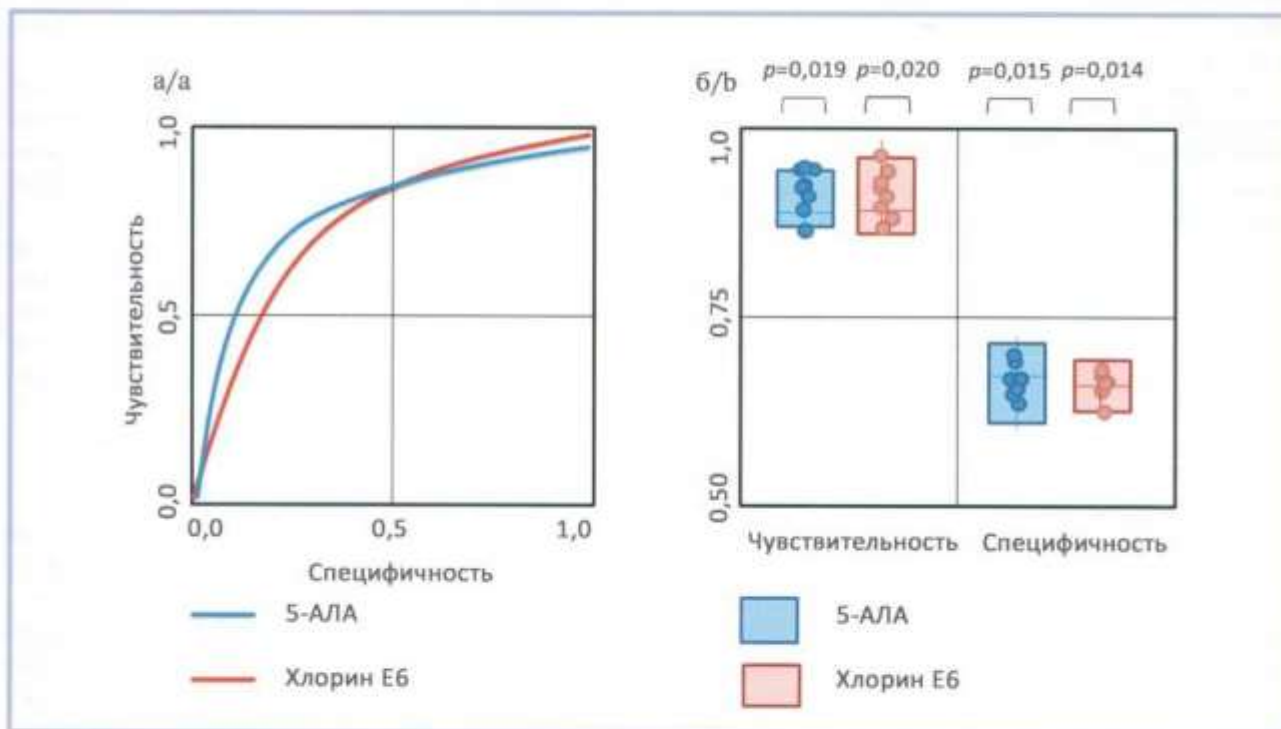


Рис. 3. Чувствительность и специфичность метода флуоресцентной навигации при глиомах grade III с 5-АЛА и хлорином Е6 в сопоставлении с морфологическими данными (ROC-кривые).

Fig. 3. Sensitivity and specificity of 5-ALA and chlorin E6 fluorescence-guided navigation for glioma grade III in comparison with morphological data.

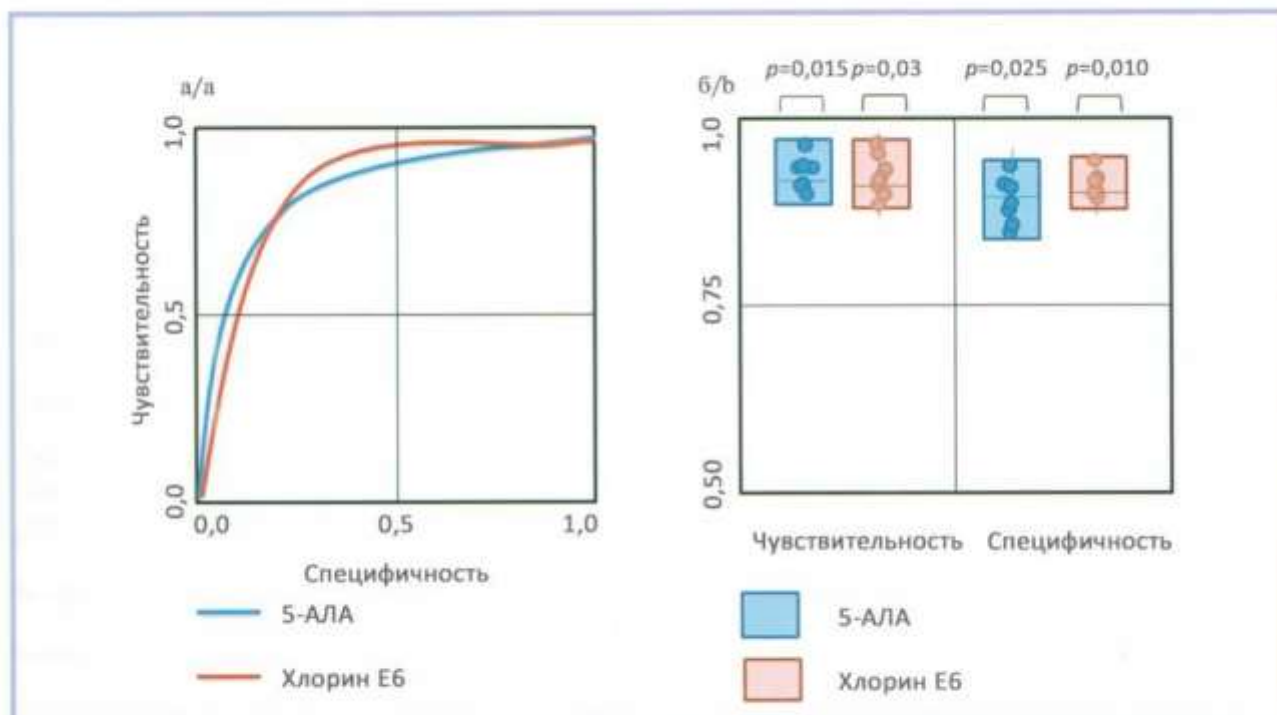


Рис. 4. Чувствительность и специфичность метода флуоресцентной навигации при глиомах grade IV с 5-АЛА и хлорин Е6 в сопоставлении с морфологическими данными (ROC-кривые).

Fig. 4. Sensitivity and specificity of 5-ALA and chlorin E6 fluorescence-guided navigation for glioma grade IV in comparison with morphological data.

того, частота тотальности резекции и медиана выживаемости являются показателями, используемыми в качестве показателей клинического исхода [24, 27, 31, 32].

Флуоресцентная хирургия глиом позволяет определить ткань опухоли в режиме реального времени в течение операции, включая области диффузной инфильтрации, в которых опухолевые клетки смешиваются с нормальной паренхимой, поэтому опухолевую ткань можно легко обнаружить. Исследование, проведенное W. Stummer и соавт., подтверждает, что использование флуоресценции при резекции глиом высокой степени злокачественности с помощью микроскопа увеличивает радикальность проводимого оперативного вмешательства, величину безрецидивного периода, а также общую выживаемость [33].

С точки зрения экономики здравоохранения и качества жизни показано, что пациентам, получавшим резекцию под контролем флуоресценции 5-АЛА, требовалось значительно меньше хирургических операций, курсов химиотерапии и других методик адъювантной терапии. В результате получены потенциально значительная экономия затрат на здравоохранение и повышение качества жизни пациентов. Можно дополнительно продлить продолжительность жизни с поправкой на качество и снизить затраты, если хирургическая резекция злокачественных глиом будет сопровождаться нейрофизиологическим мониторингом, хирургической стереотаксической навигацией и мультимодальной флуоресцентной визуализаци-

ей, регистрацией и объединением этих изображений. Это позволило бы хирургу оказать наилучшую помощь неизлечимо больным пациентам [4, 6, 23, 34].

В флуоресцентной хирургии глиомы флуоресцентные вещества должны быть простыми в применении, безопасными в использовании и специфичными для опухоли. Флуоресцентный сигнал должен быть сильным и легко обнаруживаемым.

По мере расширения количества флуоресцентов увеличивается гистологическая точность обнаружения опухолевой ткани, будет расти и интерес к визуализации на клеточном уровне с помощью систем визуализации, таких как конфокальная микроскопия [17, 22, 24, 28].

Заключение

Показано, что объем резекции злокачественных глиом положительно влияет на исход у пациента. Интраоперационная резекция под контролем флуоресценции — безопасный, эффективный и удобный метод, который обозначил значительные перспективы по увеличению частоты высокой тотальности резекции. Использование в нашей практике 5-АЛА и хлорина Е6 не выявило статистически значимой разницы в достижении удовлетворительных результатов лечения.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Philips A, Henshaw DL, Lamburn G, et al. Brain Tumours: Rise in Glioblastoma Multiforme Incidence in England 1995–2015 Suggests an Adverse Environmental or Lifestyle Factor. *J of Environmental and Public Health*. 2018;1–10. Article ID 7910754. <https://doi.org/10.1155/2018/7910754>
- Lu D, Guo Y, Wang C, Liu X, Liu Y, Liu D. Trends and patterns of incidence of diffuse glioma in adults in the United States, 1973–2014. *Cancer Medicine*. 2018;7(10):5281–5290. <https://doi.org/10.1002/cam4.1757>
- Eljamel S. 5-ALA fluorescence image guided resection of glioblastoma multiforme: A meta-analysis of the literature. *Int J Mol Sci*. 2015; 16(5):10443–10456. <https://doi.org/10.3390/ijms160510443>
- Потапов А.А., Горюнов С.А., Лошенко В.Б., Савельева Т.А., Гаврилов А.Г., Охлопков В.А., Жуков В.Ю., Зеленков П.В., Гольбин Д.А., Шурхай В.А., Шишкина Л.В., Грачев П.В., Холодцова М.Н., Кузьмин С.Г., Ворожков Г.Н., Чумакова А.П. Интраоперационная комбинированная спектроскопия (оптическая биопсия) глиом головного мозга. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2013;77(2):3–10. Potapov AA, Goryunov SA, Loshchenov VB, Savel'eva TA, Gavrilov AG, Okhlopkov VA, Zhukov VYu, Zelenkov PV, Golbin DA, Shurkhai VA, Shishkina LV, Grachev PV, Kholodtsova MN, Kuzmin SG, Vorozhkov GN, Chumakova AP. Intraoperative combined spectroscopy (optical biopsy) of brain gliomas. *Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko*. 2013;77(2):3–10. (In Russ.). <https://doi.org/zhurnal-voprosy-neirokhirurgii-imeni-n-n-burdenko/2014/2/030042-8817201423>
- Ji SY, Kim JW, Park CK. Experience Profiling of Fluorescence-Guided Surgery I: Gliomas. *Brain Tumor Research and Treatment*. 2019;7(2):98–104. <https://doi.org/10.14791/btrt.2019.7.e38>
- Горюнов С.А., Потапов А.А., Пичхелаури Д.И., Кобыakov Г.Л., Охлопков В.А., Гаврилов А.Г., Шурхай В.А., Жуков В.Ю., Шишкина Л.В., Лошенко В.Б., Савельева Т.А., Кузьмин С.Г., Чумакова А.П., Spallone A. Интраоперационная флуоресцентная диагностика и лазерная спектроскопия при повторных операциях по поводу глиом головного мозга. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2014;78(2):22–31. Goryunov SA, Potapov AA, Pitskhelauri DI, Kobayakov GL, Okhlopkov VA, Gavrilov AG, Shurkhai VA, Zhukov VYu, Shishkina LV, Loshchenov VB, Savel'eva TA, Kuz'min SG, Chumakova AP, Spallone A. Intraoperative Fluorescence Diagnosis and Laser Spectroscopy in Repeated Operations for Brain Gliomas. *Voprosy Neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko*. 2014;78(2):22–31. (In Russ.). <https://doi.org/zhurnal-voprosy-neirokhirurgii-imeni-n-n-burdenko/2014/2/030042-8817201423>
- Yamada S, Muragaki Y, Maruyama T, Komori T, Okada Y. Role of neurochemical navigation with 5-aminolevulinic acid during intraoperative MRI-guided resection of intracranial malignant gliomas. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2015;130:134–139. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2015.01.005>
- Diez VR, Hadjipanayis CG, Stummer W. Established and emerging uses of 5-ALA in the brain: an overview. *Journal of Neuro-Oncology*. 2019;141:487–494. <https://doi.org/10.1007/s11060-018-03087-7>
- Folaron M, Strawbridge R, Samkoe KS, Filan C, Roberts DW, Davis SC. Elucidating the kinetics of sodium fluorescein for fluorescence-guided surgery of glioma. *Journal of Neurosurgery*. 2019;131(3):724–734. <https://doi.org/10.3171/2018.4.JNS172644>
- Neira JA, Ung TH, Sims JS, Malone HR, Chow DS, Samanamud JL, Zanazzi GJ, Guo X, Bowden SG, Zhao B, Sheth SA, McKhann GM, Sisti MB, Canoll P, D'Amico RS, Bruce JN. Aggressive resection at the infiltrative margins of glioblastoma facilitated by intraoperative fluorescence guidance. *Journal of Neurosurgery*. 2017;127(1):111–122. <https://doi.org/10.3171/2016.7.JNS16232>
- Osman H, Elshahy D, Saadatizadeh MR, Pollok KE, Yocom S, Hattab EM, Georges J, Cohen-Gadol AA. Acridine Orange as a Novel Photosensitizer for Photodynamic Therapy in Glioblastoma. *World Neurosurgery*. 2018;114:1310–1315. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.03.207>
- Li L, Kodama K, Saito K, Aizawa K. Phase-resolved fluorescence study of mono-1-aspartyl chlorin E6. *Journal of Photochemistry and photobiology*. 2002;67(1):51–56. [https://doi.org/10.1016/s1011-1344\(02\)00244-0](https://doi.org/10.1016/s1011-1344(02)00244-0)
- Matsumura H, Akimoto J, Haraoka J, Aizawa K. Uptake and retention of the photosensitizer mono-L-aspartyl chlorine e6 in experimental malignant glioma. *Lasers in Medical Science*. 2008;23(3):237–245. <https://doi.org/10.1007/s10103-007-0469-3>
- Awasthi K, Yamamoto K, Furuya K, Nakabayashi T, Li L, Ohta N. Fluorescence characteristics and lifetime images of photosensitizers of talaporfin sodium and sodium pheophorbide a in normal and cancer cells. *Sensors*. 2015;15(5):11417–11430. <https://doi.org/10.3390/s150511417>
- Shimizu K, Nitta M, Komori T, Maruyama T, Yasuda T, Fujii Y, Masamune K, Kuwamata T, Maehara T, Muragaki Y. Intraoperative Photodynamic Diagnosis Using Talaporfin Sodium Simultaneously Applied for Photodynamic Therapy against Malignant Glioma: A Prospective Clinical Study. *Frontiers in Neurology*. 2018;9:1–9. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00024>
- Chō SS, Salinas R, Lee JYK. Indocyanine-Green for Fluorescence-Guided Surgery of Brain Tumors: Evidence, Techniques, and Practical Experience. *Front Surg*. 2019;6:11. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2019.00011>
- Akimoto J, Fukami S, Ichikawa M, Mohamed A, Kohno M. Intraoperative Photodiagnosis for Malignant Glioma Using Photosensitizer Talaporfin Sodium. *Frontiers in Surgery*. 2019;21(6):12. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2019.00012>
- Stummer W, Tonn JC, Goetz C, Ullrich W, Stepp H, Bink A, Pietsch T, Pichlmeier U. 5-aminolevulinic acid-derived tumor fluorescence: the diagnostic accuracy of visible fluorescence qualities as corroborated by spectrometry and histology and postoperative imaging. *Neurosurgery*. 2014;74(3):310–319. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000000267>
- Stapp H, Stummer W. 5-ALA in the management of malignant glioma. *Lasers in surgery and medicine*. 2018;50:399–419. <https://doi.org/10.1002/lsm.22933>
- Lakomkin N, Hadjipanayis CG. Fluorescence-guided surgery for high-grade gliomas. *Journal of Surgical Oncology*. 2018;118(2):356–361. <https://doi.org/10.1002/jso.25154>
- Jaber M, Ewelt C, Wölfer J, Brokinkel B, Thomas C, Hasselblatt M, Grauer O, Stummer W. Is visible aminolevulinic acid-induced fluorescence an independent biomarker for prognosis in histologically confirmed (World Health Organization 2016) low-grade gliomas? *Neurosurgery*. 2019;84:1214–1224. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyy365>
- Mojziso娃 H, Bonneau S, Vever-Bizet C, Brault D. Cellular uptake and subcellular distribution of chlorin e6 as functions of pH and interactions with membranes and lipoproteins. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Biomembranes*. 2007;1768:11:2748–2756. <https://doi.org/10.1016/j.bbmem.2007.07.002>
- Рында А.Ю., Ростовцев Д.М., Олюшин В.Е., Забродская Ю.М. Флуоресцентно-контролируемая резекция глиальных опухолей с «Фотодитазином». *Вестник хирургии им. Н.И. Грекова*. 2017;176(5):10–15. Rynda AYU, Rostovtsev DM, Olyushin VE, Zabrodskaya YuM. Fluorescence-guided resection of glioma using «photoditazin». *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2017;176(5):10–15. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2017-176-5-10-15>
- Su X, Huang QF, Chen HL, Chen J. Fluorescence-guided resection of high-grade gliomas: A systematic review and meta-analysis. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2014;11(4):451–458. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2014.08.001>
- Senders JT, Muskens S, Schnoor R, Karhade AV, Cote DJ, Smith TR, Broekman MLD. Agents for fluorescence-guided glioma surgery: A systematic review of preclinical and clinical results. *Acta Neurochirurgica*. 2017;159(1):151–167. <https://doi.org/10.1007/s00701-016-3028-5>
- Picartab T, Berhoumaac M, Dumotac C, Palluddef J, Metellugh P, Armoiryijk X, Guyotata J. Optimization of high-grade glioma resec-

- tion using 5-ALA fluorescence-guided surgery: A literature review and practical recommendations from the neuro-oncology club of the French society of neurosurgery. *Neurochirurgie*. 2019;65(4):164-177. <https://doi.org/10.1016/j.neuchi.2019.04.005>
27. Schwake M, Schipmann S, Mütter M, Köchling M, Brentrup A, Stummer W. 5-ALA fluorescence-guided surgery in pediatric brain tumors: a systematic review. *Acta Neurochirurgica*. 2019;161:1099-1108. <https://doi.org/10.1007/s00701-019-03898-1>
28. Zhang C, Boop FA, Ruge J. The use of 5-aminolevulinic acid in resection of pediatric brain tumors: a critical review. *Journal of Neuro-Oncology*. 2019;141(3):567-573. <https://doi.org/10.1007/s11060-018-03004-y>
29. Рында А.Ю., Ростовцев Д.М., Олюшин В.Е. Флуоресцентно-контролируемая резекция астроцитарных опухолей головного мозга — обзор литературы. *Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова*. 2018;X(1):97-110. Rynda AYu, Rostovtsev DM, Olyushin VE. Fluorescence-Guided Resection of Glioma — literature review. *Russian Neurosurgical Journal named after prof. A.L. Polenov*. 2018;X(1):97-110. (In Russ.).
30. Eljamel MS. 5-ALA Fluorescence Image Guided Resection of Glioblastoma Multiforme: A Meta-Analysis of the Literature. *International Journal of Medical Sciences*. 2015;16(5):10443-10456. <https://doi.org/10.3390/ijms160510443>
31. Schipmann S, Mütter M, Stögbauer L, Zimmer S, Brokinkel B, Holling M, Grauer O, Molina ES, Warneke N, Stummer W. Combination of ALA-induced fluorescence-guided resection and intraoperative open photodynamic therapy for recurrent glioblastoma: case series on a promising dual strategy for local tumor control. *Journal of Neurosurgery*. 2020;133:1-11. <https://doi.org/10.3171/2019.11.JNS192443>
32. Chohan MO, Berger MS. 5-Aminolevulinic acid fluorescence guided surgery for recurrent high-grade gliomas. *Journal of Neuro-Oncology*. 2019;141(3):517-522. <https://doi.org/10.1007/s11060-018-2956-8>
33. Stummer W, et al. Fluorescence-guided surgery with 5-aminolevulinic acid for resection of malignant glioma: A randomised controlled multicentre phase III trial. *Lancet Oncology*. 2006;7(5):392-401. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(06\)70665-9](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(06)70665-9)
34. Duffau H. Surgery for Malignant Brain Gliomas: Fluorescence-Guided Resection or Functional-Based Resection? *Frontiers in Surgery*. 2019;6:21. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2019.00021>

Поступила 04.03.2021

Received 04.03.2021

Принята в печать 09.06.2021

Accepted 09.06.2021

Факторы риска неудовлетворительных результатов после чрескожной лазерной декомпрессии поясничных межпозвонковых дисков

© В.А. БЕЛОБОРОДОВ¹, И.А. СТЕПАНОВ^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, Иркутск, Россия;

²ООО «Харлампиевская клиника», Иркутск, Россия

Резюме

Цель исследования. Изучить факторы риска развития неудовлетворительных клинических результатов после поясничной чрескожной лазерной декомпрессии межпозвонковых дисков (ЧЛДД).

Материал и методы. В ретроспективное наблюдательное одноцентровое исследование включены медицинские карты пациентов, которым выполнена процедура поясничной ЧЛДД. В изучаемой группе пациентов оценивали клинико-инструментальные параметры, потенциально влияющие на результаты выполнения процедуры поясничной ЧЛДД.

Результаты. В клиническое исследование вошли 82 пациента, которым выполнена процедура ЧЛДД по поводу дегенеративного заболевания поясничных межпозвонковых дисков. Средний период послеоперационного наблюдения за респондентами составил 30,8±13,3 мес. У 22 (26%) пациентов отмечены неудовлетворительные клинические исходы. Согласно построенной модели бинарной логистической регрессии, наличие коморбидных состояний ($p=0,03$), продолжительность заболевания более 12 мес ($p=0,03$), низкий предоперационный уровень качества жизни по Oswestry Disability Index (>50%) ($p=0,04$), высокий индекс массы тела (>25 кг/м²) ($p=0,02$), высокая степень дегенерации межпозвонковых дисков (III/IV степень) ($p=0,04$) и дугоотростчатых суставов (II/III степень) ($p=0,01$), а также снижение высоты межпозвонкового диска (>50%) на уровне оперированного сегмента ($p=0,01$) достоверно ассоциированы с развитием неудовлетворительных клинических исходов у пациентов, перенесших процедуру ЧЛДД по поводу дегенеративного заболевания межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Заключение. Выявление указанных факторов риска развития неудовлетворительных клинических исходов представляет собой важнейший этап предоперационной подготовки пациентов к выполнению ЧЛДД пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Ключевые слова: чрескожная лазерная декомпрессия межпозвонковых дисков, пояснично-крестцовый отдел позвоночника, дегенеративное заболевание, неудовлетворительные клинические результаты, факторы риска.

Информация об авторах:

Белобородов В.А. — <https://orcid.org/0000-0002-3299-1924>

Степанов И.А. — <https://orcid.org/0000-0001-9039-9147>; e-mail: stepanovivanneuro@gmail.com

Автор, ответственный за переписку: Степанов И.А. — e-mail: stepanovivanneuro@gmail.com

Как цитировать:

Белобородов В.А., Степанов И.А. Факторы риска неудовлетворительных результатов после чрескожной лазерной декомпрессии поясничных межпозвонковых дисков. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2022;1:15–22. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201115>

Risk factors of unsatisfactory outcomes after percutaneous laser decompression of lumbar intervertebral discs

© V.A. BELOBORODOV¹, I.A. STEPANOV^{1,2}

¹Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia;

²Kharlampiev Hospital, Irkutsk, Russia

Abstract

Objective. To study the risk factors of unsatisfactory clinical results after percutaneous laser decompression of the lumbar intervertebral disc (PLDD).

Material and methods. A retrospective observational single-center study included medical records of patients who underwent lumbar PLDD for degenerative spine disease. We analyzed clinical and instrumental parameters potentially affecting the results of lumbar PLDD.

Results. Clinical study included 82 patients who underwent PLDD for lumbar intervertebral disc degenerative disease. Mean postoperative follow-up period was 30.8±13.3 months. In 22 (26%) patients, unsatisfactory clinical outcomes were observed. According to binary logistic regression model, comorbidities ($p=0.03$), duration of disease over 12 months ($p=0.03$), low preoperative quality of life according to ODI score (more than 50%) ($p=0.04$), high body mass index (over 25 kg/m²) ($p=0.02$), severe intervertebral disc ($p=0.04$) and facet joint degeneration ($p=0.01$) and intervertebral disc height decrease more than 50% ($p=0.01$) were significantly associated with unsatisfactory clinical outcomes after lumbar PLDD for degenerative spine disease.

Conclusion. Identification of these risk factors of unsatisfactory clinical outcomes is important stage of preoperative preparation in patients scheduled for lumbar PLDD.

Keywords: *percutaneous laser disc decompression, lumbar spine, degenerative disease, unsatisfactory clinical results, risk factors.*

Information about the authors:

Beloborodov V.A. — <https://orcid.org/0000-0002-3299-1924>

Stepanov I.A. — <https://orcid.org/0000-0001-9039-9147>

Corresponding author: Stepanov I.A. — e-mail: stepanovivanneuro@gmail.com

To cite this article:

Beloborodov VA, Stepanov IA. Risk factors of unsatisfactory outcomes after percutaneous laser decompression of lumbar intervertebral discs. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2022;1:15–22. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20220115>

Введение

Боль в нижней части спины с иррадиацией / без иррадиации в нижние конечности, обусловленная дегенеративным заболеванием межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника, встречается у 1,2–43% населения в возрасте от 25 до 45 лет [1]. Каждый год в странах Западной Европы в год регистрируют 5–10 случаев дегенеративного заболевания поясничных межпозвонковых дисков на 1000 населения [2]. Как известно, отсутствие клинической эффективности от проводимого консервативного лечения у таких пациентов в течение не менее 4–6 нед является показанием к выполнению планового оперативного вмешательства [3, 4]. Открытые хирургические методики представляют собой «золотой стандарт» оперативного лечения пациентов с дегенеративным заболеванием поясничных межпозвонковых дисков [5]. Однако открытые методики сопряжены с частым развитием нежелательных явлений в периоперационном периоде, продолжительной госпитализацией и длительным периодом реабилитации. Так, частота осложнений после плановых открытых оперативных вмешательств на поясничном отделе позвоночного столба составляет 8–15,7% [6, 7]. По этой причине одним из наиболее актуальных и перспективных направлений современной спинальной хирургии является поиск минимально инвазивных методов хирургического лечения пациентов указанной группы.

Чрескожная лазерная декомпрессия межпозвонковых дисков (ЧЛДД) представляет собой современный минимально инвазивный метод хирургического лечения пациентов с дегенеративным заболеванием межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника [8]. ЧЛДД является пункционной хирургической методикой, которая не требует специального анестезиологического обеспечения и позволяет значительно сократить сроки госпитализации и послеоперационной реабилитации пациентов. При этом короткий период реабилитации способствует скорейшему восстановлению трудоспособности пациентов [9, 10]. Все вышеперечисленное, безусловно, представляет ЧЛДД как перспективную

альтернативу традиционным открытым методикам хирургического лечения пациентов с дегенеративным заболеванием межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночного столба.

Поиск литературы в научных базах данных MEDLINE, EMBASE, Cochrane Library и eLibrary продемонстрировал отсутствие исследований, посвященных изучению факторов риска развития неудовлетворительных клинических результатов у пациентов, перенесших процедуру ЧЛДД по поводу дегенеративного заболевания межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника. Отсутствие подобных клинических серий и обусловило проведение настоящего исследования.

Цель исследования — изучить факторы риска развития неудовлетворительных клинических результатов после ЧЛДД.

Материал и методы

Дизайн исследования

Выполнено ретроспективное наблюдательное одноцентровое исследование согласно международным рекомендациям по проведению и представлению результатов наблюдательных исследований (The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology — STROBE) [11].

Критерии соответствия

В исследование включены медицинские карты пациентов, которым выполнена процедура поясничной ЧЛДД по поводу дегенеративного заболевания. **Критерии включения в исследование:** 1) возраст респондентов от 18 до 70 лет; 2) продолжительность болевого синдрома в нижней части спины и/или нижних конечностях не менее 6 мес; 3) уровень качества жизни пациентов по Oswestry Disability Index (ODI) менее 30%; 4) неэффективность проводимого консервативного лечения в течение не менее 4–6 нед.

Критерии исключения медицинских карт из исследования: 1) наличие оперативных вмешательств на позвоночнике в анамнезе; 2) неврологический дефицит с преобладанием чувствительных и/или дви-

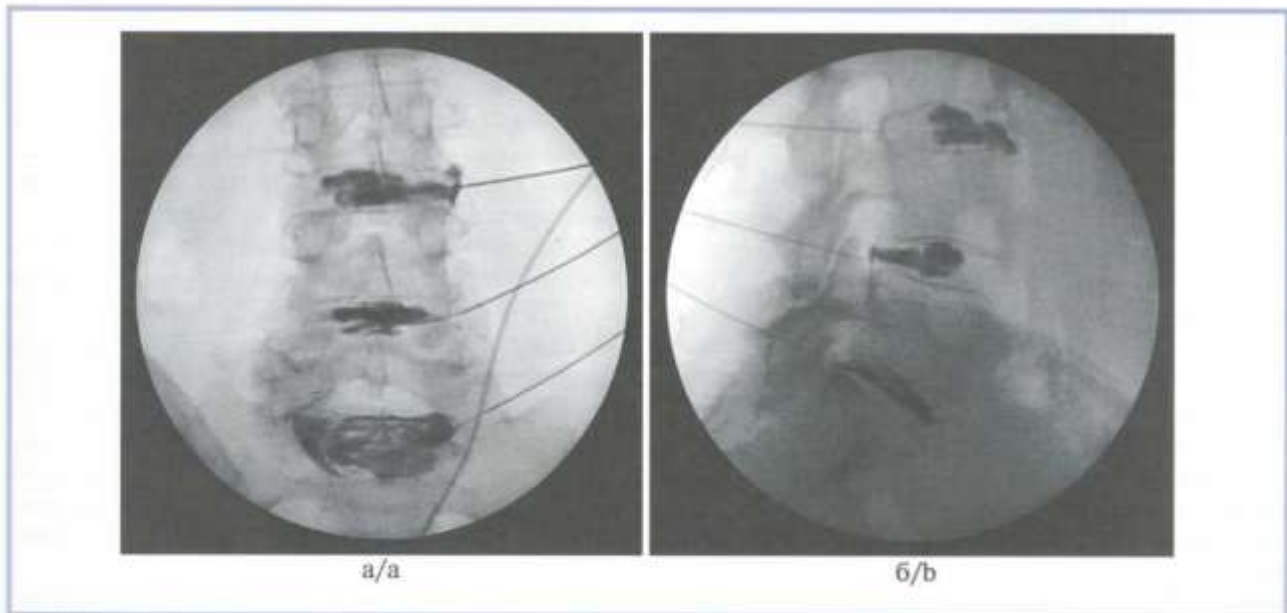


Рис. Спонилограммы на этапе дискографии.

а — прямая, б — боковая. Введение рентгеноконтрастного вещества в межпозвоночные диски (дискография) с целью верификации структурных изменений фиброзного кольца с последующим выполнением поясничной ЧЛДД на уровне межпозвоночных дисков L₁₀–L₁₁, L₁₁–L₁₂, L₁₂–L₁₃, L₁₃–L₁₄.

Fig. Discography aimed at verifying of structural changes in annulus fibrosus and subsequent lumbar PLDD within L₁₀–L₁₁, L₁₁–L₁₂, L₁₂–L₁₃, L₁₃–L₁₄.
a — direct plane; b — lateral plane.

гательных нарушений; 3) спондилолизный или дегенеративный спондилолистез; 4) стеноз позвоночного канала; 5) секвестрированные грыжи межпозвоночных дисков; 6) беременность; 7) отсутствие полного спектра клинично-инструментальных данных исследования респондента; 8) утрата связи с респондентом в послеоперационном периоде.

Условия проведения

Исследование выполнено на базе отделения неврологии и нейрохирургии Харлампиевской клиники (Иркутск).

Продолжительность исследования

Исследование проводилось в период с ноября 2018 г. по январь 2021 г.

Описание медицинского вмешательства

ЧЛДД поясничного отдела позвоночного столба выполняли по общепринятой методике, в положении пациента лежа на животе с разгибанием в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, под внутривенной седацией и флуороскопическим контролем с помощью С-дуги Phillips BV Pulsera (Royal Philips Electronics, Нидерланды). Кожу и подкожную жировую клетчатку туго инфильтрировали раствором местного анестетика с последующим парафосфорным введением биопсийной иглы Complete Chiba (Strylab, Италия) диаметром 18 G и длиной 20 см в середину межпозвоночного диска. Следующим этапом осуществляли дискографию с помо-

щью рентгеноконтрастного лекарственного средства омнипак (GE Healthcare, Ирландия) с целью выявления структурных изменений фиброзного кольца (см. рисунок). После дискографии осуществляли лазерную декомпрессию межпозвоночного диска с помощью диодного лазерного аппарата Mediola Compact (Mediola, Беларусь). Параметры лазерного излучения: длина волны — 960 нм, мощность — 7 Вт, длительность импульса — 0,6 с, длительность паузы — 1 с.

Исходы исследования

В исследуемой группе пациентов оценивали следующие клинично-инструментальные параметры: 1) пол; 2) возраст; 3) социально-экономическое положение; 4) образование; 5) продолжительность временной нетрудоспособности; 6) курение; 7) наличие оперативных вмешательств на позвоночнике в анамнезе; 8) уровень оперированного позвоночно-двигательного сегмента; 9) наличие коморбидных состояний; 10) индекс массы тела; 11) выраженность болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) в пояснично-крестцовом отделе позвоночника и нижних конечностях; 12) уровень качества жизни пациентов по ODI; 13) уровень качества жизни пациентов по шкале The Short Form 36 (SF36); 14) продолжительность заболевания; 15) ежедневное применение обезболивающих лекарственных средств; 16) степень дегенерации межпозвоночного диска по С. Pfirrtann и соавт. [12]; 17) степень дегенерации дугоотростчатых суставов по А. Fujiwara

и соавт. [13]; 18) снижение высоты межпозвонкового диска (>50%) на уровне оперированного сегмента; 19) степень изменения сигнала от костного мозга тел позвонков по M. Modic и соавт. [14].

Методы регистрации исходов

Изученные параметры включены в однофакторный и многофакторный статистический анализ с целью выявления достоверных факторов риска развития неудовлетворительных клинических исходов у пациентов, перенесших методику ЧЛДД по поводу дегенеративного заболевания поясничных межпозвонковых дисков. К неудовлетворительным клиническим результатам у исследуемой группы респондентов относили: 1) обострение болевого синдрома в нижней части спины и/или нижних конечностях; 2) снижение уровня качества жизни пациентов; 3) развитие неврологического дефицита; 4) выполнение повторных оперативных вмешательств на пояснично-крестцовом отделе позвоночника.

Этическая экспертиза

Все пациенты, включенные в исследование, предоставили письменное добровольное информированное согласие на выполнение медицинского вмешательства. Протокол исследования одобрен этическим комитетом Иркутского государственного медицинского университета и соответствует основным положениям Хельсинкской декларации [15].

Статистический анализ данных

Непрерывные переменные представлены в виде средних значений и их стандартных отклонений, категориальные переменные — в виде их количества и частоты встречаемости. С целью выявления нескорректированной связи между анализируемыми параметрами пациентов и риском развития неудовлетворительных клинических исходов проведен однофакторный анализ. Межгрупповое сравнение категориальных переменных выполнено с помощью точного критерия Фишера, непрерывных переменных — с помощью *t*-критерия Стьюдента. Коллинеарность ковариат анализировали с применением коэффициента корреляции Пирсона. Ковариаты, имеющие статистически значимое влияние, при выполнении однофакторного анализа включены в модель бинарной логистической регрессии для определения достоверных факторов риска развития неудовлетворительных клинических результатов у пациентов, перенесших процедуру поясничной ЧЛДД. Общую оценку согласованности модели и полученных данных получали с помощью теста Хосмера—Лемешоу. Статистическую обработку данных проводили с помощью программного обеспечения Microsoft Excel 2016 (Microsoft Corp., США) и SPSS 22.0 (IBM Corp., США). Порог значимости *p* выбран равным 0,05.

Результаты

Согласно критериям соответствия, в ретроспективное наблюдательное одноцентровое клиническое исследование включены 82 пациента, которым выполнили процедуру ЧЛДД по поводу дегенеративного заболевания поясничных межпозвонковых дисков. Средний период послеоперационного наблюдения за респондентами составил $30,8 \pm 13,3$ мес. При этом у 22 (26%) пациентов отмечены неудовлетворительные клинические исходы (у 9 пациентов — рецидив болевого синдрома в нижней части спины, у 2 пациентов — развитие неврологического дефицита, у 11 пациентов — выполнение повторных оперативных вмешательств на пояснично-крестцовом отделе позвоночника). Общая характеристика пациентов, включенных в настоящее исследование, представлена в **табл. 1**.

У 52 (63%) пациентов отмечен значительный регресс клиничко-неврологической симптоматики (более 15% по ODI), а в 51% случаев полностью восстановлена трудоспособность.

Однофакторный анализ данных

Однофакторный анализ влияния различных факторов на риск развития неудовлетворительных клинических исходов у пациентов с дегенеративным заболеванием поясничных межпозвонковых дисков после выполнения ЧЛДД показал следующие результаты. Курение ($p=0,04$), возраст >60 лет ($p=0,03$), наличие коморбидных состояний ($p=0,01$), продолжительность заболевания более 12 мес ($p=0,02$), низкий предоперационный уровень качества жизни по ODI (>50%) ($p=0,03$), высокий индекс массы тела (>25 кг/м²) ($p=0,01$), высокая степень дегенерации межпозвонковых дисков (III/IV степень) ($p=0,02$) и дугоотростчатых суставов (II/III степень) ($p=0,01$), а также снижение высоты межпозвонкового диска (>50%) на уровне оперированного сегмента ($p=0,03$) достоверно ассоциируются с развитием неудовлетворительных клинических результатов у исследуемой группы респондентов (**табл. 2**).

Многофакторный анализ данных

На основании результатов однофакторного анализа построена модель бинарной логистической регрессии с включением ковариат, которые статистически значимо ассоциированы с развитием неудовлетворительных клинических исходов у пациентов изучаемой группы (**табл. 3**). Согласно построенной модели, наличие коморбидных состояний ($p=0,03$), продолжительность заболевания более 12 мес ($p=0,03$), низкий предоперационный уровень качества жизни по ODI (>50%) ($p=0,04$), высокий индекс массы тела (>25 кг/м²) ($p=0,02$), высокая степень дегенерации межпозвонковых дисков (III/IV степень) ($p=0,04$) и дугоотростчатых суставов (II/III степень)

Таблица 1. Общая характеристика респондентов

Table 1. Overall characteristics of study patients

Параметры	абс.	%
Социально-экономическое положение		
Трудоустроен (да/нет) ($n=76$)	31/45	41
Образование ($n=82$)		
среднее общее	18	22
среднее профессиональное	44	54
высшее	20	24
Продолжительность временной нетрудоспособности, мес ($M\pm SD$) ($n=79$)	7,4 \pm 3,5	
Курение (да/нет) ($n=81$)	38/43	47
Пол (мужской/женский) ($n=82$)	40/42	49
Возраст, годы ($M\pm SD$)	51,3 \pm 7,9	
Наличие оперативных вмешательств на позвоночнике в анамнезе (да/нет) ($n=82$)	26/56	32
Уровень оперированного позвоночно-двигательного сегмента ($n=82$)		
L ₁ –L ₂	2	2
L ₂ –L ₃	8	10
L ₃ –L ₄	16	19
L ₄ –L ₅	17	21
L ₅ –S ₁	39	48
Наличие коморбидных состояний (да/нет) ($n=82$)	20/62	24
Индекс массы тела, кг/м ² ($M\pm SD$) ($n=80$)	25,1 \pm 11,5	
Уровень качества жизни по шкале SF36 ($M\pm SD$) ($n=77$)	49,6 \pm 27,8	
Уровень качества жизни по ODI ($M\pm SD$) ($n=82$)	44,7 \pm 19,3	
Выраженность болевого синдрома в нижней части спины по ВАШ ($M\pm SD$) ($n=80$)	67,5 \pm 33,9	
Продолжительность заболевания, мес ($M\pm SD$) ($n=71$)	6,7 \pm 6,2	
Ежедневное применение обезболивающих лекарственных средств (да/нет) ($n=61$)	25/36	41
Степень дегенерации межпозвонковых дисков III/IV по С. Pfirrmann (да/нет) ($n=81$)	72/9	89
Степень дегенерации дугоотростчатых суставов II/III по А. Fujiwara (да/нет) ($n=81$)	9/72	11
Снижение высоты межпозвонкового диска (>50%) на уровне оперированного сегмента (да/нет) ($n=81$)	55/26	68
Степень изменения костного мозга тел позвонков по М. Modic ($n=81$)		
нет изменений	13	16
тип 1	23	28
тип 2	30	37
тип 1 / тип 2	15	19

Примечание. M — среднее значение; SD — стандартное отклонение.

($p=0,01$), а также снижение высоты межпозвонкового диска (>50%) на уровне оперированного сегмента ($p=0,01$) достоверно ассоциируются с развитием неудовлетворительных клинических результатов у пациентов, перенесших процедуру ЧЛДД по поводу дегенеративного заболевания межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника. Тест Хосмера—Лемешоу продемонстрировал высокую степень согласованности построенной модели и полученных данных ($\chi^2=4,217$, $p=0,613$).

Обсуждение

Как отмечено выше, боль в спине — одна из наиболее распространенных причин утраты трудоспособности у пациентов молодого и среднего возраста в развитых странах мира [16]. Ряд исследователей утверждают, что в 15–20% случаев острый болевой синдром в спине способен прогрессировать и переходить в хроническую форму, несмотря на приме-

няемые методы консервативного лечения [17–19]. По мнению Y. Izci и M. Taskaynatan [20], дегенеративное заболевание поясничных межпозвонковых дисков в 40% случаев выступает причиной хронической боли в нижней части спины с иррадиацией / без иррадиации в нижние конечности. Отсутствие клинической эффективности от проводимого консервативного лечения пациентов с дегенеративным заболеванием межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночного столба в течение не менее 4–6 нед служит показанием к выполнению планового оперативного вмешательства [21]. Одним из наиболее актуальных и перспективных направлений современной спинальной хирургии является поиск минимально инвазивных методов хирургического лечения, к которым и относится методика ЧЛДД.

Клиническая эффективность процедуры ЧЛДД пояснично-крестцового отдела позвоночника наглядно продемонстрирована в ряде клинических исследований и одном систематическом обзоре.

Таблица 2. Результаты однофакторного анализа данных
Table 2. Univariate analysis

Параметры	<i>p</i>
Социально-экономическое положение	
Трудоустроен	0,82
Образование	
среднее общее	0,7
среднее профессиональное	0,3
высшее	0,44
Продолжительность временной нетрудоспособности (>6 мес)	0,61
Курение	0,04
Пол мужской	0,57
Возраст >60 лет	0,03
Наличие оперативных вмешательств на позвоночнике в анамнезе	0,8
Уровень оперированного позвоночно-двигательного сегмента	
L ₁ –L ₂	0,69
L ₂ –L ₃	0,84
L ₃ –L ₄	0,46
L ₄ –L ₅	0,99
L ₅ –S ₁	0,53
Наличие коморбидных состояний	0,01
Индекс массы тела >25 кг/м ²	0,01
Уровень качества жизни по шкале SF36 >40%	0,25
Уровень качества жизни по ODI >50%	0,03
Выраженность болевого синдрома в нижней части спины по ВАШ (>7 см)	0,9
Продолжительность заболевания >12 мес	0,02
Ежедневное применение обезболивающих лекарственных средств	0,81
Степень дегенерации межпозвоночных дисков III/IV по С. Pfirrmann	0,02
Степень дегенерации дугоотростчатых суставов II/III по А. Fujiwara	0,01
Снижение высоты межпозвоночного диска (>50%) на уровне оперированного сегмента	0,03
Степень изменения костного мозга тел позвонков по М. Modic	
нет изменений	0,07
тип 1	0,6
тип 2	0,71
тип 1 / тип 2	0,64

Примечание. Жирным шрифтом выделены параметры, имеющие достоверное влияние.

Таблица 3. Результаты построения модели бинарной логистической регрессии
Table 3. Binary logistic regression model

Параметр	ОШ (95% ДИ)	<i>p</i>
Курение	1,65 (0,64–4,22)	0,84
Возраст >60 лет	1,13 (0,39–3,33)	0,22
Наличие коморбидных состояний	0,89 (0,35–2,24)	0,03
Индекс массы тела >25 кг/м ²	0,99 (0,95–1,04)	0,02
Уровень качества жизни по ODI >50%	0,95 (0,87–1,05)	0,04
Продолжительность заболевания >12 мес	0,99 (0,96–1,03)	0,03
Степень дегенерации межпозвоночных дисков по С. Pfirrmann	1,01 (0,98–1,04)	0,04
Степень дегенерации дугоотростчатых суставов II/III по А. Fujiwara	2,81 (0,72–10,91)	0,01
Снижение высоты межпозвоночного диска (>50%) на уровне оперированного сегмента	3,79 (1,25–11,49)	0,01

Примечание. ОШ — отношение шансов; 95% ДИ — 95% доверительный интервал; жирным шрифтом выделены параметры, имеющие достоверное влияние.

Так, в обсервационных когортных исследованиях D. Choy [22] и A. Gangi и соавт. [23] представлены успешные результаты применения методики ЧЛДД у пациентов с грыжами поясничных межпозвоночных дисков. В клинической серии А.В. Горбунова и соавт. [24], включившей 230 респондентов, отме-

чены преимущественно отличные (20,1%), хорошие (40,3%) и удовлетворительные (33,8%) результаты использования методики ЧЛДД пояснично-крестцового отдела позвоночника по субъективной оценочной шкале MacNab. В систематическом обзоре V. Singh и соавт. [25] объединены результаты 17 ис-

следований различного дизайна (это ретроспективные, наблюдательные, проспективные и исследования типа «случай — контроль») и продемонстрирована высокая клиническая эффективность методики ЧЛДД у пациентов с дегенеративным заболеванием межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночного столба. Однако авторы данного систематического обзора отметили, что отсутствие рандомизированных контролируемых клинических исследований не позволяет убедительно высказаться в отношении высокой клинической эффективности процедуры поясничной ЧЛДД. P. Vroouwer и соавт. [26] представили результаты мультицентрового проспективного рандомизированного плацебо-контролируемого клинического исследования, посвященного сравнению клинической эффективности методик ЧЛДД и микродискэктомии у пациентов с грыжей межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночного столба. Группой исследователей доказано, что процедура ЧЛДД по своей клинической эффективности не уступает поясничной микродискэктомии и ассоциируется со статистически значимо более низкой частотой встречаемости нежелательных явлений в периоперационном периоде. Необходимо отметить, что перечисленные исследования не изучали факторы риска развития неблагоприятных клинических исходов в результате использования процедуры ЧЛДД поясничного отдела позвоночного столба.

В ряде клинических исследований предпринята попытка изучения предикторов клинического результата у пациентов, перенесших процедуру поясничной ЧЛДД. В наблюдательном когортном исследовании K. Iwatsuki и соавт. [27] отмечено, что наличие положительного симптома Ласега позволяет достигнуть хорошего или отличного результата по субъективной оценочной шкале MacNab в 80% случаев. В то же время отсутствие симптомов натяжения, как правило, приводит к хорошему или отличному клиническому исходу по шкале MacNab лишь у 5% респондентов. В исследовании типа «случай — контроль» D. Zhao и соавт. [28] наглядно продемонстрировано, что выбор оптимальных показаний к проведению процедуры ЧЛДД поясничного отдела позвоночного столба является достоверным фактором развития преимущественно хороших и отличных клинических результатов по оценочной шкале MacNab. Проведенное нами исследование обобщает и в значительной степени дополняет результаты перечисленных исследований. Согласно результатам настоящего наблюдательного исследования, на результаты выполнения процедуры поясничной ЧЛДД у пациентов с дегенеративным заболеванием межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника достоверно влияют как клинические, так и инструментальные параметры.

Ограничения исследования

Настоящее исследование имеет ряд недостатков, которые необходимо обозначить. Во-первых, в исследование вошло незначительное число пациентов, что не могло не отразиться на результатах статистического анализа данных. Во-вторых, работа имеет ретроспективный характер и достоверность полученных выводов ограничена данным типом дизайна исследования. И в-третьих, нами не изучены другие типы лазерного излучения с различными параметрами и их клиническая эффективность у исследуемой группы пациентов.

Заключение

Проведенное исследование наглядно показало, что наличие коморбидных состояний, продолжительность заболевания более 12 мес, низкий предоперационный уровень качества жизни по ODI (>50%), высокий индекс массы тела (>25 кг/м²), высокая степень дегенерации межпозвонковых дисков (III/IV степень) и дугоотростчатых суставов (II/III степень), а также снижение высоты межпозвонкового диска (>50%) на уровне оперированного сегмента статистически значимо ассоциируются с развитием неудовлетворительных клинических результатов у пациентов, перенесших процедуру поясничной ЧЛДД по поводу дегенеративного заболевания межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночного столба. Выявление указанных факторов риска развития неудовлетворительных клинических исходов представляет собой важнейший этап предоперационной подготовки пациентов к выполнению ЧЛДД пояснично-крестцового отдела позвоночника. Безусловно, для более объективной оценки влияния перечисленных факторов риска необходимо проведение крупных мультицентровых рандомизированных плацебо-контролируемых клинических исследований с последующим объединением полученных результатов в систематические обзоры и метаанализы.

Источник финансирования

Исследование не имело финансовой поддержки.

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

Благодарности

Авторы выражают благодарность за помощь в выполнении работы руководству Иркутского государственного медицинского университета в лице ректора, д.м.н., проф. И.В. Малова, и проректора по научной работе, д.м.н., проф. И.Ж. Семинского, а также руководству Харлампиевской клиники в лице директора, С.А. Егорычева.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Konstantinou K, Dunn KM. Sciatica: review of epidemiological studies and prevalence estimates. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(22):2464-2472. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318183a4a2>
- Frymoyer JW. Back pain and sciatica. *N Engl J Med*. 1988;318(5):291-300. <https://doi.org/10.1056/NEJM198802043180506>
- Peul WC, van den Hout WB, Brand R, Thomeer RT, Koes BW, Leiden-The Hague Spine Intervention Prognostic Study Group. Prolonged conservative care versus early surgery in patients with sciatica caused by lumbar disc herniation: Two year results of a randomised controlled trial. *BMJ*. 2008;336(7657):1355-1358. <https://doi.org/10.1136/bmj.a143>
- Jensen RK, Kongsted A, Kjaer P, Koes B. Diagnosis and treatment of sciatica. *BMJ*. 2019;367(16273). Published 2019 Nov 19. <https://doi.org/10.1136/bmj.16273>
- Arts MP, Brand R, van den Akker ME, et al. Tubular discectomy vs conventional microdiscectomy for the treatment of lumbar disk herniation: 2-year results of a double-blind randomized controlled trial. *Neurosurgery*. 2011;69(1):135-144. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e318214a98c>
- Swann MC, Hoes KS, Aoun SG, McDonagh DL. Postoperative complications of spine surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2016;30(1):103-120. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2016.01.002>
- Saleh A, Thirukumaran C, Mesfin A, Molinari RW. Complications and readmission after lumbar spine surgery in elderly patients: An analysis of 2,320 patients. *Spine J*. 2017;17(8):1106-1112. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.03.019>
- Ong D, Chua NH, Visser K. Percutaneous Disc Decompression for Lumbar Radicular Pain: A Review Article. *Pain Pract*. 2016;16(1):111-126. <https://doi.org/10.1111/papr.12250>
- Lewandowski KU, de Carvalho PST, Calderaro AL, et al. Outcomes with transforaminal endoscopic versus percutaneous laser decompression for contained lumbar herniated disc: a survival analysis of treatment benefit. *J Spine Surg*. 2020;6(1):S84-S99. <https://doi.org/10.21037/jss.2019.09.13>
- Asafu Adjaye Frimpong G, Aboagye E, Asafu-Adjaye Frimpong A, Coleman NE, Amankwah P, Quansah A. CT-Guided Percutaneous Laser Disc Decompression for Lumbar Discogenic Radiculopathy-Performance of a Novel Combi-Therapy. *Lasers Surg Med*. 2020;52(5):419-423. <https://doi.org/10.1002/lsm.23149>
- Von Elm E, Altman DG, Egger M, et al. The Strengthening of Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies. *Int J Surg*. 2014;12(12):1495-1499. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2014.07.013>
- Pfirrmann CW, Metzendorf A, Zanetti M, Hodler J, Boos N. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26(17):1873-1878. <https://doi.org/10.1097/00007632-200109010-00011>
- Fujiwara A, Tamai K, Yamato M, et al. The relationship between facet joint osteoarthritis and disc degeneration of the lumbar spine: An MRI study. *Eur Spine J*. 1999;8(5):396-401. <https://doi.org/10.1007/s005860050193>
- Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, Masaryk TJ, Carter JR. Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. *Radiology*. 1988;166(1 Pt 1):193-199. <https://doi.org/10.1148/radiology.166.1.3336678>
- World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013;310(20):2191-2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Delitto A, George SZ, Van Dillen L, et al. Low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012;42(4):1-57. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.42.4.A1>
- Chenot JF, Greitemann B, Klady B, Petzke F, Pflingsten M, Schorr SG. Non-Specific Low Back Pain. *Dtsch Arztebl Int*. 2017;114(51-52):883-890. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0883>
- Tavee JO, Levin KH. Low Back Pain. *Continuum (Minneap Minn)*. 2017;23(2, Selected Topics in Outpatient Neurology):467-486. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000449>
- Patrick N, Emanski E, Knaub MA. Acute and chronic low back pain. *Med Clin North Am*. 2014;98(4):777-789. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2014.03.005>
- Izci Y, Taskaynatan MA. Management of lower back pain in young Turkish recruits. *Mil Med*. 2004;169(10):824-828. <https://doi.org/10.7205/milmed.169.10.824>
- Todd NV. The surgical treatment of non-specific low back pain. *Bone Joint J*. 2017;99-B(8):1003-1005. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B8.BJJ-2017-0199.R1>
- Choy DSJ. Percutaneous laser disc decompression (PLDD): Twelve years' experience with 752 procedures in 518 patients. *J Clin Laser Med Surg*. 1998;16(6):325-331. <https://doi.org/10.1089/clm.1998.16.325>
- Gangi A, Diemann JL, Ide C, Brunner P, Klinkert A, Warter JM. Percutaneous laser disk decompression under CT and fluoroscopic guidance: indications, technique, and clinical experience. *Radiographics*. 1996;16(1):89-96. <https://doi.org/10.1148/radiographics.16.1.89>
- Горбунов А.В., Кошкарёва З.В., Животенко А.П. и др. Эффективность лазерной вапоризации при лечении межпозвоночных грыж поясничного отдела позвоночника. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*. 2020;5(2):43-48.
- Gorbunov AV, Koshkareva ZV, Zhivotenko AP, et al. The Effectiveness of Laser Vaporization in the Treatment of Intervertebral Hernias of the Lumbar Spine. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*. 2020;5(2):43-48. (In Russ.).
- Singh V, Manchikanti L, Calodney AK, et al. Percutaneous lumbar laser disc decompression: An update of current evidence. *Pain Physician*. 2013;16(2):229-260.
- Brouwer PA, Brand R, van den Akker-van Marle ME, et al. Percutaneous laser disc decompression versus conventional microdiscectomy for patients with sciatica: Two-year results of a randomised controlled trial. *Interv Neuroradiol*. 2017;23(3):313-324. <https://doi.org/10.1177/1591019917699981>
- Iwatsuki K, Yoshimine T, Awazu K. Percutaneous laser disc decompression for lumbar disc hernia: indications based on Lasegue's Sign. *Photomed Laser Surg*. 2007;25(1):40-44. <https://doi.org/10.1089/pho.2006.1004>
- Zhao DQ, Du F, Yang J, Zheng YB. Cohort-controlled study on percutaneous laser decompression in treating lumbar disc herniation. *Chin J Clin Rehabil*. 2005;9:202-203.

Поступила 27.01.2021

Received 27.01.2021

Принята к печати 25.05.2021

Accepted 25.05.2021

Результаты вальгизирующей остеотомии у пациентов с медиальным гонартрозом (предварительные результаты)

© А.П. ПРИЗОВ¹, Д.В. СКВОРЦОВ^{1,2}, А.А. НИКИТИН¹, С.Н. КАУРКИН^{1,2}, Ф.Л. ЛАЗКО¹, Е.А. БЕЛЯК¹, А.А. ЭПШТЕЙН¹, М.Ф. ЛАЗКО¹, Н.В. ЗАГОРОДНИЙ¹

¹ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия;

²ФГБОУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства», Москва, Россия;

³ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Анализ биомеханики походки до и после корригирующей остеотомии вокруг коленного сустава (остеотомии большеберцовой и двойной остеотомии бедренной и большеберцовой костей), выполненной по поводу медиального гонартроза.

Материал и методы. У 9 пациентов, прооперированных по поводу медиального гонартроза и варусной деформации конечности в области коленного сустава различной степени выраженности (10 операций), исследовали биомеханику походки в предоперационном периоде и через 6 мес после операции. Выполнено 8 высоких открытоугольных тибиальных остеотомий, в 2 случаях высокую открытоугольную тибиальную остеотомию комбинировали с закрытоугольной дистальной бедренной остеотомией. Возраст пациентов варьировал от 47 до 66 лет. Варусная деформация составляла от 6° до 16°.

Результаты. Биомеханика коленного сустава в послеоперационном периоде приблизилась к норме, показанной в контрольной группе. Увеличилась амплитуда сгибания в пораженном коленном суставе; рост амплитуды (сгибания-разгибания) в тазобедренных суставах отмечен как на стороне поражения, так и на здоровой стороне, амплитуда часто превышала норму. Во всех случаях наблюдали хороший рентгенологический и клинический результат коррекции варусной деформации до диапазона от 1° до 4° вальгусной деформации. Клинические результаты показали значительное улучшение по шкале IK5 (с 5,2 до 8,2 балла) и ВАШ (с 7,8 до 2,2 балла). Не замечено значительных изменений временных характеристик цикла шага.

Заключение. Корригирующая остеотомия вокруг коленного сустава при медиальном гонартрозе является эффективным методом лечения. Получены хорошие клинические результаты операции и коррекция оси конечности без выраженной гиперкоррекции, а также улучшение биомеханики ходьбы с показателями, приближающимися к нормальным характеристикам.

Ключевые слова: медиальный гонартроз, корригирующая остеотомия, варусная деформация, артроскопия, хондромалиция, биомеханика ходьбы, восстановление походки.

Информация об авторах:

Призов А.П. — <https://orcid.org/0000-0003-3092-9753>; e-mail: aprizov@yandex.ru

Скворцов Д.В. — <https://orcid.org/0000-0002-2794-4912>

Никитин А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-6335-1997>; e-mail: rol-naa@yandex.ru

Кауркин С.Н. — <https://orcid.org/0000-0001-5232-7740>

Лазко Ф.Л. — <https://orcid.org/0000-0001-5292-7930>; e-mail: fedor_lazko@mail.ru

Беляк Е.А. — <https://orcid.org/0000-0002-2542-8308>; e-mail: belyakevgen@mail.ru

Эпштейн А.А. — <https://orcid.org/0000-0003-4176-7489>; e-mail: afena.epshtein@gmail.com

Лазко М.Ф. — <https://orcid.org/0000-0001-6346-824X>; e-mail: maxim_lazko@mail.ru

Загородний Н.В. — e-mail: zagorodny51@mail.ru

Автор, ответственный за переписку: Никитин А.А. — e-mail: rol-naa@yandex.ru

Как цитировать:

Призов А.П., Скворцов Д.В., Никитин А.А., Кауркин С.Н., Лазко Ф.Л., Беляк Е.А., Эпштейн А.А., Лазко М.Ф., Загородний Н.В. Результаты вальгизирующей остеотомии у пациентов с медиальным гонартрозом (предварительные результаты). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2022;1:23–29. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201123>

Clinical and functional outcomes of valgus osteotomy in patients with medial gonarthrosis (preliminary results)

© A.P. PRIZOV¹, D.V. SKVORTSOV^{1,2}, A.A. NIKITIN¹, S.N. KAURKIN^{1,2}, F.L. LAZKO¹, E.A. BELYAK¹, A.A. EPSHTEIN¹, M.F. LAZKO¹, N.V. ZAGORODNIY¹

¹Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

²Federal Research and Clinical Center of Specialized Medical Care and Medical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency, Moscow, Russia;

³Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To analyze gait biomechanics before and after corrective osteotomies around the knee joint in patients with medial gonarthrosis.

Material and methods. The study recruited 5 patients (6 surgeries) with medial gonarthrosis and varus knee deformity. Gait biomechanics was analyzed in preoperative period and 6 months later. The control group consisted of 20 healthy people.

Results. Knee joint biomechanics was almost normal in postoperative period. Amplitude of knee joint flexion was increased. Moreover, hip joint flexion-extension amplitude was increased on both sides and often exceeded normal values. Clinical results showed significant increase in IKS (from 55 to 89.6) and VAS score (from 7.7 to 2.3). Postoperative correction angle varied within 1.5–2° of valgus.

Conclusion. Corrective osteotomy around the knee joint is effective for medial gonarthrosis. We obtained favorable clinical results and limb axis correction after surgery without significant hypercorrection. Gait biomechanics was also improved.

Keywords: medial gonarthrosis, corrective osteotomy, varus deformity, arthroscopy, chondromalacia, gait biomechanics, gait restoration.

Information about the authors:

Prizov A.P. — <https://orcid.org/0000-0003-3092-9753>; e-mail: aprizov@yandex.ru

Skvortsov D.V. — <https://orcid.org/0000-0002-2794-4912>

Nikitin A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-6335-1997>; e-mail: ol-naa@yandex.ru

Kaurkin S.N. — <https://orcid.org/0000-0001-5232-7740>

Lazko F.L. — <https://orcid.org/0000-0001-5292-7930>; e-mail: fedor_lazko@mail.ru

Belyak E.A. — <https://orcid.org/0000-0002-2542-8308>; e-mail: belyakevgen@mail.ru

Epshtein A.A. — <https://orcid.org/0000-0003-4176-7489>; e-mail: alena.epshtein@gmail.com

Lazko M.F. — <https://orcid.org/0000-0001-6346-824X>; e-mail: maxim_lazko@mail.ru

Zagorodniy N.V. — e-mail: zagorodniy51@mail.ru

Corresponding author: Nikitin A.A. — e-mail: rol-naa@yandex.ru

To cite this article:

Prizov AP, Skvortsov DV, Nikitin AA, Kaurkin SN, Lazko FL, Belyak EA, Epshtein AA, Lazko MF, Zagorodniy NV. Clinical and functional outcomes of valgus osteotomy in patients with medial gonarthrosis (preliminary results). *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2022;1:23–29. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201123>

Введение

Согласно крупным исследованиям последних лет, деформирующий остеоартроз коленного сустава наблюдается у 16–25% пациентов, страдающих заболеваниями крупных суставов [1–3]. Одной из основных причин заболевания многие специалисты считают биомеханический дисбаланс сустава и асимметричное изнашивание одного из отделов (компарментов) коленного сустава, что обусловлено осевыми отклонениями суставных концов костей [4, 5].

В последние десятилетия основным хирургическим методом лечения стало эндопротезирование коленного сустава (либо тотальное, либо одномышелковое) [6].

По данным М.А. Колесникова [7], 58% больных гонартрозом, перенесших эндопротезирование коленных суставов, были моложе 60 лет. Регистр эндопротезирования РНИИТО им. Р.Р. Вредена также свидетельствует о ежегодном росте больных в возрастной группе моложе 55 лет, которым выполняют этот вид хирургического лечения [8, 9]. Как данные зарубежных регистров эндопротезирования, так и исследования, посвященные анализу осложнений этой операции, свидетельствуют, что частота ревизионных вмешательств у пациентов моложе 55 лет в 5 раз выше, чем в группе старше 75 лет, и достигает 53,1% [10]. Следовательно, артропластика коленного сустава у больных этого возраста не лучшее хирургическое решение.

Корректирующая остеотомия коленного сустава как метод лечения гонартроза известна с прошлого столетия. Первые сообщения о лечении гонартроза методом высокой остеотомии большеберцовой кости принадлежат J. Jackson (1958). В последующие годы разработано множество методик и разновидностей остеотомии как большеберцовой, так и бедренной кости [6].

Остеотомия позволяет отсрочить необходимость эндопротезирования коленного сустава у 70–87% пациентов на 10 лет, у 55% пациентов — на 15 лет, менее чем у 40% пациентов — на 20 лет [11–14].

Типичные нарушения биомеханики ходьбы при медиальном остеоартрите коленного сустава характеризуются уменьшением скорости ходьбы, перегрузкой пораженной конечности, меньшей вариативностью движений сгибания–разгибания в пораженном коленном суставе [15]. Соответственно, снижается частота шага, его длина, при этом возрастает длительность периода двойной опоры (симметрично с двух сторон) [16]. В послеоперационном периоде значения данных параметров приближаются к норме [17].

Цель исследования — изучение изменения биомеханических показателей коленного сустава во время ходьбы в предоперационном и послеоперационном периодах, а также клинических результатов лечения пациентов с медиальным гонартрозом и различной степенью варусной деформации.

Таблица 1. Характеристика исследуемых групп

Table 1. Overall characteristics of study patients

Параметр	Пациенты	Контрольная группа
Число пациентов/суставов	9/10	20
Возраст, годы	56,5 (47–66)	29,7 (27–32)
Пол		
женский	4	6
мужской	5	14
Масса тела, кг	82,4 (67–102)	78,3 (68–82)
Рост, см	173,6 (155–177)	175,2 (168–180)
Исследуемая конечность (правая/левая)	6/4	20/20



Рис. 1. Топограммы нижних конечностей пациента М. 52 лет с нагрузкой весом до операции (а) и после операции (б).

Fig. 1. Topograms of the lower extremities of a 52-year-old patient M. with a weight load before surgery (a) and after surgery (b).

Материал и методы

В исследование включены 9 пациентов (5 мужчин и 4 женщины), прооперированных в клинике на базе кафедры травматологии и ортопедии Медицинского института РУДН. У пациентов выявлены медиальный гонартроз и варусная деформация нижней конечности различной выраженности (табл. 1). Средний возраст пациентов — 56,5 года. Всем пациентам в предоперационном периоде и через 6 мес после операции выполняли топограммы с нагрузкой весом и в те же сроки исследовали биомеханику коленного сустава и походки. Рентгенологически оценивали угол варусной деформации пораженной конечности, а также основные углы деформации:

мLDFA (механический латеральный дистальный бедренный угол), МРТА (медиальный проксимальный большеберцовый угол). В предоперационном периоде в обязательном порядке выполняли магнитно-резонансную томографию (МРТ) коленного сустава. Функцию коленного сустава оценивали по шкале IKS, болевой синдром — по визуально-аналоговой шкале (ВАШ).

Клинический пример 1

Пациент М. 52 лет с медиальным двусторонним гонартрозом. Выполнена высокая открытая тиббиальная корригирующая остеотомия справа. Представлены топограммы нижних конечностей с нагрузкой весом до и после операции (рис. 1). Значения референтных углов до операции: МРТА 84,2°, мLDFA 86°, варусная деформация 6°; после операции: МРТА 88,5°, мLDFA 86°, вальгусная деформация 1°.

Клинический пример 2

Пациентка Л. 47 лет с медиальным двусторонним гонартрозом, выполнены закрытоугольная дистальная бедренная остеотомия (ЗДБО) и высокая открытоугольная тиббиальная остеотомия (ВОТО) справа (рис. 2). Значения референтных углов до операции: МРТА 81,2°, мLDFA 91,1°, варусная деформация 16,1°; после операции: МРТА 95,8°, мLDFA 87,3°, вальгусная деформация 4,1°.

Хирургическая техника

Операцию проводили под спинальной анестезией. Первым этапом выполняли санационную артроскопию коленного сустава, производили дебридмент, удаление поврежденных участков менисков.

ВОТО выполняли из косоугольного разреза в проекции медиального мыщелка большеберцовой кости размером 5–6 см. Производили распиливание кости до наружной кортикальной пластины, расширение клина остеотомии до определенного в предоперационном периоде размера при помощи специальных дилататоров, соответствующих размерам трикальцийфосфатного блока. После этого визуально оценивали результат с помощью электронно-оптического преобразователя. Затем устанавливали трикальцийфосфатный блок (Biosorb) с фиксацией зоны остеотомии блокируемой пластиной (Otis+). Операцию заканчивали ушиванием раны с установкой дренажа.



Рис. 2. Топограммы нижних конечностей пациентки А. 47 лет с нагрузкой весом до операции (а) и после операции (б).

Fig. 2. Topograms of the lower extremities of a 47-year-old patient L. with a weight load before surgery (a) and after surgery (b).

Если выполняли ЗДБО, то проводили ее первым этапом, чтобы избежать ошибки коррекции механической оси конечности. Такую остеотомию осуществляли из разреза в проекции нижней трети бедренной кости размером 10–12 см. Определяли уровень остеотомии и производили распил кости, затем выпиливали клин, рассчитанный на предоперационном этапе. Фиксацию зоны остеотомии выполняли блокируемой пластиной (Tomofix DePuy Synthes). В зоне остеотомии оставляли дренаж.

Послеоперационное ведение

В послеоперационном периоде для ранней активизации и восстановления движений в коленном суставе иммобилизацию не использовали. После тиббиальной остеотомии разгрузку конечности на костылях проводили в течение 6 нед, затем с тростью с нагрузкой на ногу — еще 6 нед. После двухуровневой остеотомии разгрузка на костылях продолжалась 3 мес, далее с нагрузкой на ногу с тростью — еще 2,5 мес. В послеоперационном периоде во время перехода с костылей на трость пациенты проходили курс лечебной физкультуры и физиотерапии.

Осложнения в ходе операции

У 1 пациента произошел перелом наружного мыщелка большеберцовой кости в сторону сустава (субхондрально — подтверждено артроскопически)

со смещением 2 мм, в связи с этим отломки сопоставлены и первоначально фиксированы субхондрально канюлированным винтом. На контрольных рентгенограммах через 3 мес после операции смещения линии перелома не наблюдали.

Исследование биомеханики походки

Исследование биомеханики походки выполняли по методике, описанной нами ранее [18], с помощью бесплатформенных инерционных сенсоров (рег. уд. №ФСР 2010/08881). Для регистрации 5 сенсоров фиксировали с помощью специальных манжет на крестце, нижней трети бедра и нижней трети голени левой и правой ноги. После этого регистрировали параметры походки во время ходьбы обследуемых в произвольном темпе на дистанцию 10 м. При необходимости ходьбу повторяли 2–4 раза.

Определяли следующие временные характеристики: длительность цикла шага, с; амплитуду максимального сгибания в тазобедренных суставах и амплитуду первого и второго сгибания в коленных суставах.

Контрольная группа включала 20 здоровых взрослых (14 мужчин и 6 женщин). Средний возраст — 29,7 года.

Результаты

Всем пациентам через 6 мес после операции выполняли топограммы в прямой проекции с нагрузкой, на которых отмечали основные значимые углы (ось конечности, МРТА, mLDF, угол деформации), исследовали биомеханику коленного и смежных суставов, а также походки. Клинические и рентгенологические результаты представлены в табл. 2.

Рентгенологические результаты

У всех пациентов удалось достичь коррекции в сторону вальгуса, который составил от 1° до 4°. У всех пациентов на топограммах отмечено расширение суставной щели в медиальном компартменте.

Клинические результаты

У всех пациентов в послеоперационном периоде снизился болевой синдром, увеличилась амплитуда сгибания и разгибания в коленном суставе за счет коррекции не только механической оси, но и наклона суставного плато большеберцовой кости при выполнении остеотомии.

По шкале IKS результаты пациентов указывают на значительное улучшение показателей.

Биомеханическое исследование

Результаты показали, что длительность цикла шага не изменяется в значительной степени. На данных клинических примерах мы не можем обнаружить какой-либо тенденции. Амплитуда сгибания тазобедренных суставов показывает возрастание ее для 6 пациентов (рис. 3), причем на пораженной и контралатер-

Таблица 2. Характеристика клинических и рентгенологических результатов

Table 2. Clinical and radiological results

Параметр	До операции	После операции	Полученная разница	p
Угол деформации конечности, градусы	12 (6–16)	1,5 (1–4)	13,5 (8–18)	0,000
MPTA, градусы	82,9 (81–86)	91,7 (86–94)	8,9 (5–13)	
mLDFA, градусы	88,6 (85–94)	87,4 (85–88)	5,5 (4–6)	
IKS, баллы	52 (40–64)	88,2 (68–96)	35,4 (18–44)	0,02
ВАШ, баллы	7,8 (7–9)	2,2 (0–5)	5,2 (4–7)	0,004

ральной сторонах одновременно в разной степени. У 2 пациентов выявлено не только снижение амплитуды после оперативного лечения на оперированной стороне, но и ее компенсаторное увеличение на здоровой стороне. У 1 пациента изначально амплитуда была больше, чем это характерно для нормальной ходьбы. Еще одна закономерность: амплитуды превышают норму, особенно в послеоперационном периоде.

Амплитуда движений сгибания-разгибания в коленных суставах показана на рис. 4 и 5. Амплитуда первого сгибания для 5 пациентов значительно возросла как на стороне поражения, так и на контралатеральной стороне. У 2 пациентов динамика увеличения амплитуды менее выражена, но и изначально значения находились в пределах нормы. Еще у 2 пациентов амплитуда снизилась в послеоперационном периоде на пораженной стороне, но увеличилась на контралатеральной стороне. Помимо этого, отмечается характерная особенность: в послеоперационном периоде эта величина может превышать нормативное значение.

Значения амплитуды основного, махового, сгибания коленного сустава в периоде переноса представлены на рис. 5. Для стороны поражения у 7 пациентов амплитуда возрастает до нормативного значения. У 1 пациента амплитуда практически не изменяется и находится в пределах нормы. Еще у 2 пациентов она снижается.

Для контралатеральной стороны у всех, кроме двух обследованных, отмечено возрастание амплитуды. При этом у нескольких пациентов значение амплитуды сгибания превышает норму.

Обсуждение

На исследуемом временном промежутке после остеотомии мы не получили очевидных изменений по временным характеристикам цикла шага.

Привлекают внимание изменения амплитуды сгибания-разгибания тазобедренных суставов. При этом ее рост отмечается как на стороне поражения, так и особенно значительно на здоровой стороне. При этом значения цикла шага практически не изменяются, это служит признаком того, что увеличивается длина шага и, таким образом, возрастает скорость ходьбы. Кроме того, значения амплитуды часто превышают норму как до, так и после оперативного лечения. Это позволяет предположить, что ком-

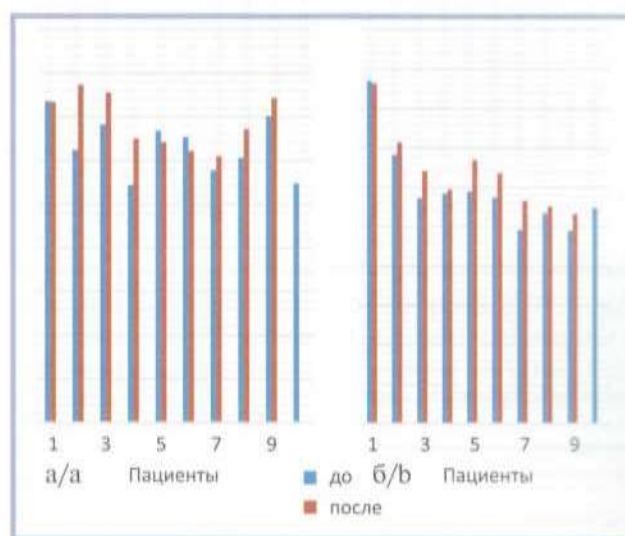


Рис. 3. Амплитуда сгибания-разгибания в тазобедренных суставах со стороны поражения (а) и с контралатеральной стороны (б), градусы.

Fig. 3. Flexion-extension amplitude in the hip joints on the affected side (a) and on the contralateral side (b), degrees.

пенсаторное увеличение амплитуды тазобедренного сустава происходит по мере развития заболевания.

Со стороны пораженного коленного сустава отмечено отчетливое возрастание амплитуды первого сгибания после проведенного лечения. При этом у 2 пациентов, у которых выполнили одноэтапную коррекцию варусной деформации путем ВОТО и ЗДБО, и у пациентки после двусторонней ВОТО амплитуда возросла в 2 раза и более. Аналогичные изменения, но в меньшей степени отмечены на контралатеральной стороне.

В отношении основной амплитуды сгибания коленного сустава получены противоречивые данные. На стороне поражения у 2 пациентов она стала заметно больше, чем до лечения. Но для 3 пациентов зафиксировано незначительное снижение данной амплитуды. При этом начальная амплитуда коленного сустава была равна нормальной или превышала ее, что не является характерным функциональным состоянием для остеоартроза.

Таким образом, можно констатировать, что в исследуемом временном промежутке после оперативного лечения происходит увеличение интенсивности ходьбы в рамках тех же параметров цикла шага с помощью увеличения движений в тазобедренных и коленных суставах, включая оперированный. Но данная

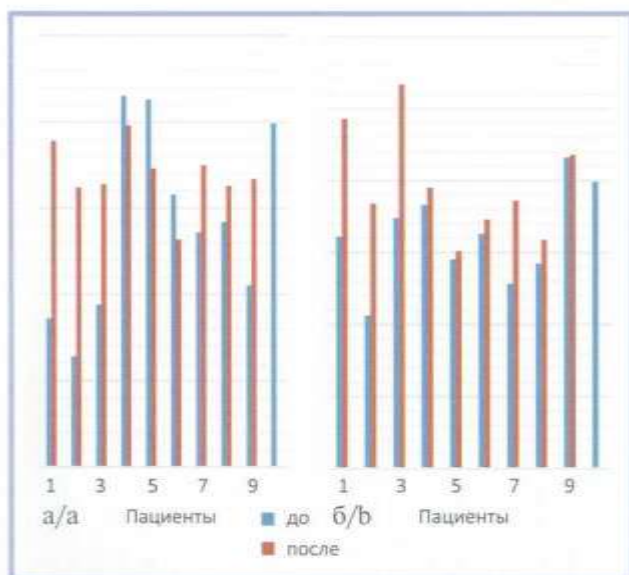


Рис. 4. Амплитуда первого сгибания пораженного (а) и контралатерального (б) коленного сустава, градусы.

Fig. 4. First flexion amplitude of the affected knee joint (a) and contralateral knee joint (b), degrees.

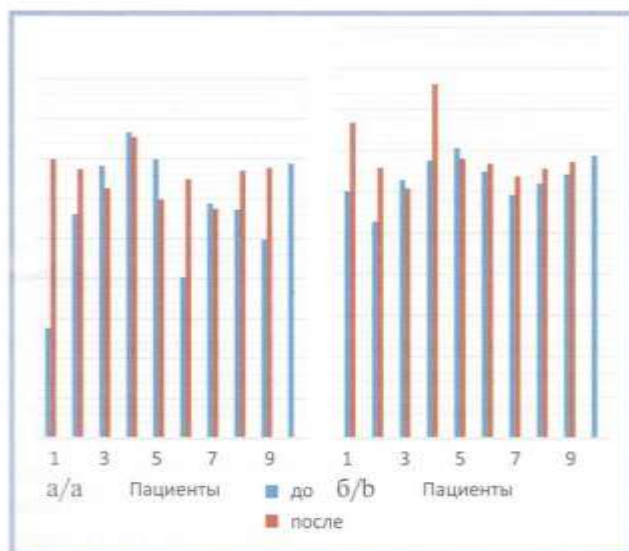


Рис. 5. Амплитуда основного, махового, сгибания пораженного (а) и контралатерального (б) коленного сустава, градусы.

Fig. 5. Amplitude of the main flywheel flexion of the affected knee joint (a) and contralateral knee joint (b), degrees.

закономерность имеет индивидуальные вариации, которые мы можем связать с исходным функциональным состоянием, а также с последующим восстановительным периодом.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Sun X, Zhen X, Hu X, Li Y, Gu S, Gu Y & Dong H. Osteoarthritis in the Middle-Aged and Elderly in China: Prevalence and Influencing Factors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019;16(23):4701. <https://doi.org/10.3390/ijerph16234701>
- Aiyong Cui, Huizi Li, Dawei Wang, Junlong Zhong, Yufeng Chen, Huading Lu. Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. *EClinicalMedicine*. 2020;29(100587). Published: November 26, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100587>

Проведенные ранее исследования влияния корригирующей остеотомии на функцию коленного сустава показали, что после такой операции ось вращения коленного сустава приближается к норме, соответственно, улучшается функция и уменьшается асимметрия [19]. Полученный нами результат в целом этому не противоречит, хотя в ранние сроки, до полугода, можно не получить существенного улучшения функции коленного сустава.

Функция коленного сустава, как и тазобедренного, может, как мы предполагаем, компенсаторно превышать нормативные значения, также увеличиваются скорость ходьбы, амплитуда махового сгибания коленного сустава [20].

В отношении восстановительного периода после проведения оперативного лечения в [21] отмечено, что реабилитация для больных с медиальным остеоартрозом коленного сустава должна фокусироваться на поддержании силы четырехглавой мышцы бедра и улучшении функции коленного сустава.

Заключение

Коррекция варусной деформации при развитии медиального гонартроза дает хорошие клинические результаты [22–24].

В качестве одного из объективных методов данного исследования использовали биомеханическое исследование походки пациентов, перенесших различные виды корригирующих оперативных вмешательств, которое демонстрирует улучшение функции коленного и тазобедренного суставов как с пораженной, так и контралатеральной стороны. Очевидно, что функциональные изменения и компенсаторные механизмы, используемые в ранние сроки после оперативного лечения, могут быть различны.

Улучшение функции коленного сустава более выражено у пациентов с большей деформацией, а значит, и с выполнением большего оперативного вмешательства (одноэтапная ВОТО и ЗДБО), а также с коррекцией двусторонней деформации, что говорит об эффективности двухуровневой остеотомии и о теоретической необходимости устранения двусторонней деформации даже при отсутствии выраженной клинической симптоматики. Продолжение исследования позволит получить дополнительную информацию.

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

3. Macri EM, Callaghan M, van Middelkoop M, Hattle M, Bierma-Zeinstra SMA. Effects of mechanical interventions in the management of knee osteoarthritis: protocol for an OA Trial Bank systematic review and individual participant data meta-analysis. *BMJ Open*. 2021;11(2):e043026. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-043026>
4. van Tunen JA, Dell'Isola A, Juhl C, Dekker J, Steultjens M, Lund H. Biomechanical factors associated with the development of tibiofemoral knee osteoarthritis: protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2016;6(6):e011066. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011066>
5. Arnold JB, Wong DX, Jones RK, Hill CL, Thewlis D. Lateral Wedge Insoles for Reducing Biomechanical Risk Factors for Medial Knee Osteoarthritis Progression: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2016;68(7):936-951. <https://doi.org/10.1002/acr.22797>
6. Прязов А.П., Копылов А.А., Эпштейн А.А., Лазко Ф.Л., Кубашев А.А., Беляк Е.А., Загородний Н.В., Куликова О.И. Лечение медиального остеоартроза коленного сустава способом высокой открытой корригирующей остеотомии большеберцовой кости. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2016;3:71-74. Prizov AP, Kopylov AA, Epshtein AA, Lazko FL, Kubashev AA, Belyak EA, Zagorodny NV, Kulikova OI. Lechenie medial'nogo osteoartroza kolennogo sustava sposobom vysokoy otкрытой korrigiruyushchej osteotomii bol'shebertsovoj kosti. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*. 2016;3:71-74. (In Russ.)
7. Колесников М.А. Лечение гонартроза: современные принципы и подходы. *Практическая медицина*. 2010;8:97-99. Kolesnikov MA. Lechenie gonartroza: sovremennyye printsipy i podkhody. *Prakticheskaya meditsina*. 2010;8:97-99. (In Russ.)
8. Корнилов Н.Н., Куляба Т.А., Филь А.С., Муравьева Ю.В. Данные регистра эндопротезирования коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2011—2013 годы. *Травматология и ортопедия России*. 2015;1:137-152. Kornilov NN, Kulyaba TA, Fil AS, Muravyeva YuV. Data of knee arthroplasty register of Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics for period 2011-2013. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2015;1:136-151. (In Russ.). <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2015-0-1-136-151>
9. Deie M, Hosoi T, Shimada N, Iwaki D, Nakamae A, Adachi N, Ochi M. Differences between opening versus closing high tibial osteotomy on clinical outcomes and gait analysis. *Knee*. 2014;21(6):1046-1051. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2014.04.007>
10. Кочергин П.Г., Корнилов Н.Н., Куляба Т.А. Влияние компьютерной навигации на клинические и рентгенологические результаты корригирующих околоуставных остеотомий бедренной и большеберцовой костей у больных гонартрозом (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России*. 2017;23(1):163-175. Kochergin PG, Kornilov NN, Kulyaba TA. The influence of computer-assisted surgery on clinical and radiographic outcomes of periarticular femur and tibia osteotomies in osteoarthritic patients (review). *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2017;23(1):163-175. (In Russ.). <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2017-23-1-163-175>
11. Бялик В.Е., Макаров С.А., Алексеева Л.И., Бялик Е.И. Средне-срочные и отдаленные результаты высокой тибальной остеотомии у больных первичным и вторичным остеоартритом коленного сустава с варусной деформацией. *Современная ревматология*. 2019;13(2):38-46. Byalik VE, Makarov SA, Alekseeva LI, Byalik EI. Medium- and long-term results of high tibial osteotomy in patients with primary and secondary knee osteoarthritis with varus deformity. *Modern Rheumatology Journal*. 2019;13(2):38-46. (In Russ.). <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2019-2-38-46>
12. Polat G, Balci HI, Cakmak MF, Demirel M, Sen C, Asik M. Long-term results and comparison of the three different high tibial osteotomy and fixation techniques in medial compartment arthrosis. *J Orthop Surg Res*. 2017;12(1):44. <https://doi.org/10.1186/s13018-017-0547-6>
13. Lau LCM, Fan JCH, Chung KY, Cheung KW, Man GCW, Hung YW, Kwok CKB, Ho KKW, Chiu KH, Yung PSH. Satisfactory long-term survival, functional and radiological outcomes of open-wedge high tibial osteotomy for managing knee osteoarthritis: Minimum 10-year follow-up study. *J Orthop Translat*. 2020;26:60-66. <https://doi.org/10.1016/j.jot.2020.03.003>
14. Van Wulfften Palthe AFY, Clement ND, Temmerman OPP, Burger BJ. Survival and functional outcome of high tibial osteotomy for medial knee osteoarthritis: A 10-20-year cohort study. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2018;28(7):1381-1389. <https://doi.org/10.1007/s00590-018-2199-6>
15. da Silva HG, Cliquet Junior A, Zorzi AR, Batista de Miranda J. Biomechanical changes in gait of subjects with medial knee osteoarthritis. *Acta Orthop Bras*. 2012;20(3):150-156. <https://doi.org/10.1590/S1413-78522012000300004>
16. Gök H, Ergin S, Yavuzer G. Kinetic and kinematic characteristics of gait in patients with medial knee arthrosis. *Acta Orthop Scand*. 2002;73(6):647-652. <https://doi.org/10.1080/000164702321039606>
17. van Egmond N, Stolwijk N, van Heerwaarden R, van Kampen A, Keijsers NLW. Gait analysis before and after corrective osteotomy in patients with knee osteoarthritis and a valgus deformity. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017;25(9):2904-2913. <https://doi.org/10.1007/s00167-016-4045-x>
18. Ахпашев А.А., Загородний Н.В., Канаев А.С., Кауркин С.Н., Скворцов Д.В. Функция коленного сустава во время ходьбы у больных с разрывом передней крестообразной связки коленного сустава до и после оперативного лечения. *Травматология и ортопедия России*. 2016;2:15-24. Akhpashev AA, Zagorodny NV, Kanaev AS, Kaurkin SN, Skvortsov DV. Knee joint gait function in patients with ACL rupture before and after the surgery. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2016;2:15-24. (In Russ.). <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2016-0-2-15-24>
19. Kim K, Feng J, Nha KW, Park WM, Kim YH. Improvement of the knee center of rotation during walking after opening wedge high tibial osteotomy. *Proc Inst Mech Eng H*. 2015;229(6):464-468. <https://doi.org/10.1177/0954411915585379>
20. Lind M, McClelland J, Wittwer JE, Whitehead TS, Feller JA, Webster KE. Gait analysis of walking before and after medial opening wedge high tibial osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013;21(1):74-81. <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1496-y>
21. Ramsey DK, Snyder-Mackler L, Lewek M, Newcomb W, Rudolph KS. Effect of anatomic realignment on muscle function during gait in patients with medial compartment knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2007;57(3):389-397. <https://doi.org/10.1002/art.22608>
22. Saragaglia D, Blaysat M, Mercier N, Grimaldi M. Results of forty two computer-assisted double level osteotomies for severe genu varum deformity. *Int Orthop*. 2012;36(5):999-1003. <https://doi.org/10.1007/s00264-011-1363-y>
23. Morin V, Pailhé R, Duval BR, Mader R, Cognault J, Rouchy RC, Saragaglia D. Gait analysis following medial opening-wedge high tibial osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2018;26(6):1838-1844. <https://doi.org/10.1007/s00167-017-4421-1>
24. Smith JO, Wilson AJ, Thomas NP. Osteotomy around the knee: evolution, principles and results. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013; 21(1):3-22. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-2206-0>

Поступила 03.02.2021

Received 03.02.2021

Принята к печати 11.06.2021

Accepted 11.06.2021

Трансанальная эндоскопическая резекция прямой кишки: непосредственные и отдаленные результаты

© А.А. МАСЛОВ, Ю.А. ГЕВОРКЯН, Н.В. СОЛДАТКИНА, А.В. ДАШКОВ, С.И. ПОЛУЭКТОВ, В.Е. КОЛЕСНИКОВ, Д.О. КАЙМАКЧИ, А.В. СНЕЖКО

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия

Резюме

Цель исследования. Изучить результаты применения трансанальной эндоскопической микрохирургии в лечении опухолей прямой кишки.

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ 87 трансанальных эндоскопических резекций прямой кишки по поводу доброкачественных опухолей (35 пациентов) и рака прямой кишки T1N0M0 (52 пациента), выполненных в НМИИ онкологии с 2012 по 2019 г.

Результаты. У больных раком прямой кишки интраоперационно зарегистрировано 2 (3,8%) перфорации стенки кишки с сообщением со свободной брюшной полостью, 2 (3,8%) случая послеоперационного кровотечения. Рецидив рака прямой кишки возник у 4 (7,7%) больных (pT1N0M0 — у 1 больного, pT2N0M0 — у 3 больных; по степени дифференцировки опухоли: G1 — у 2 больных, G2 — у 2 больных) в сроки от 1,6 до 5,2 года. Все рецидивные опухоли располагались на передней стенке прямой кишки. У больных раком прямой кишки кумулятивная безрецидивная выживаемость составила 0,923 (стандартная ошибка 0,037), кумулятивная общая выживаемость — 0,926 (стандартная ошибка 0,043). У больных доброкачественными опухолями прямой кишки интраоперационно зарегистрирована 1 (4,3%) перфорация стенки кишки; после операции в 1 (4,3%) случае — несостоятельность швов прямой кишки. Рецидивы доброкачественных опухолей возник у 2 (8,7%) пациентов с ворсинчатой опухолью прямой кишки, при аденомах прямой кишки рецидива не наблюдали ($p=1,0$).

Заключение. Трансанальная эндоскопическая резекция прямой кишки является эффективным методом лечения доброкачественных опухолей и рака прямой кишки pT1N0M0 с высокими показателями безрецидивной и общей выживаемости больных и малым числом осложнений. Факторами, способствующими возникновению рецидива, являются стадия опухоли pT2N0M0, локализация опухоли на передней стенке прямой кишки.

Ключевые слова: трансанальная эндоскопическая резекция прямой кишки, доброкачественные опухоли прямой кишки, рак прямой кишки, рецидивы.

Информация об авторах:

Маслов А.А. — <https://orcid.org/0000-0003-1957-7363>

Геворкян Ю.А. — <https://orcid.org/0000-0003-1957-7363>

Солдаткина Н.В. — <https://orcid.org/0000-0002-0118-4935>

Дашков А.В. — <https://orcid.org/0000-0002-3867-4532>

Полуэктов С.И. — <https://orcid.org/0000-0001-7603-4221>

Колесников В.Е. — <https://orcid.org/0000-0002-9979-4095>

Каймакчи Д.О. — <https://orcid.org/0000-0002-7556-9897>

Снежко А.В. — <https://orcid.org/0000-0003-3998-8004>

Автор, ответственный за переписку: Солдаткина Н.В. — e-mail: snv-rnioi@yandex.ru

Как цитировать:

Маслов А.А., Геворкян Ю.А., Солдаткина Н.В., Дашков А.В., Полуэктов С.И., Колесников В.Е., Каймакчи Д.О., Снежко А.В. Трансанальная эндоскопическая резекция прямой кишки: непосредственные и отдаленные результаты. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022;1:30–38. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201130>

Transanal endoscopic rectal resection: immediate and long-term results

© А.А. MASLOV, YU.A. GEVORKYAN, N.V. SOLDATKINA, A.V. DASHKOV, S.I. POLUEKTOV, V.E. KOLESNIKOV, D.O. KAYMAKCHI, A.V. SNEZHKO

National Medical Research Center for Oncology, Rostov-on-Don, Russia

Abstract

Objective. To analyze the results of transanal endoscopic microsurgery in patients with rectal tumors.

Material and methods. We analyzed 87 transanal endoscopic resections of rectal benign tumors (35 patients) and rectal cancer cT1N0M0 (52 patients) for the period since 2012.

Results. There were 2 (3.8%) intraoperative intestinal wall perforations into abdominal cavity and 2 (3.8%) postoperative bleedings among patients with rectal cancer. Four (7.7%) patients developed recurrent rectal cancer (pT1N0M0 — 1 patient, pT2N0M0 —

3 patients; by tumor grades: G1 — 2 patients, G2 — 2 patients) within 1.6-5.2 years. All recurrent tumors were located on anterior rectal wall. In patients with rectal cancer, cumulative relapse-free survival was 0.923 (standard error 0.037), cumulative overall survival — 0.926 (standard error 0.043). There was 1 (4.3%) intraoperative intestinal wall perforation among patients with benign rectal tumors. Postoperative anastomotic leakage occurred in 1 (4.3%) patient. Recurrent benign tumors occurred in 2 (8.7%) patients with villous rectal tumors. No relapses were observed in patients with rectal adenomas ($p=1.0$).

Conclusion. Transanal endoscopic rectal resection is effective for benign rectal tumors and rectal cancer pT1N0M0 with high relapse-free and overall survival and low complication rate. Risk factors of recurrence are tumor stage pT2N0M0, tumor location on anterior wall and distance from the anus over 10 cm.

Keywords: transanal endoscopic rectal resection, benign rectal tumors, rectal cancer, recurrence.

Information about the authors:

Maslov A.A. — <https://orcid.org/0000-0003-1957-7363>

Gevorkyan Yu.A. — <https://orcid.org/0000-0003-1957-7363>

Soldatkina N.V. — <https://orcid.org/0000-0002-0118-4935>

Dashkov A.V. — <https://orcid.org/0000-0002-3867-4532>

Poluektov S.I. — <https://orcid.org/0000-0001-7603-4221>

Kolesnikov V.E. — <https://orcid.org/0000-0002-9979-4095>

Kaymakchi D.O. — <https://orcid.org/0000-0002-7556-9897>

Snezhko A.V. — <https://orcid.org/0000-0003-3998-8004>

Corresponding author: Soldatkina N.V. — e-mail: snv-rnoi@yandex.ru

To cite this article:

Maslov AA, Gevorkyan YuA, Soldatkina NV, Dashkov AV, Poluektov SI, Kolesnikov VE, Kaymakchi DO, Snezhko AV. Transanal endoscopic rectal resection: immediate and long-term results. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2022;1:30–38. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201130>

Введение

Малоинвазивные технологии в колопроктологии в последние десятилетия развиваются стремительно [1]. Разработанный в 1983 г. проф. G. Buess метод трансанальной эндоскопической микрохирургии (ТЭМ) привлек внимание хирургов и онкологов благодаря таким преимуществам, как малоинвазивность методики, малая частота осложнений и послеоперационной летальности, быстрый период послеоперационного восстановления и короткий срок пребывания в стационаре [2–7]. ТЭМ превзошла стандартное трансанальное иссечение благодаря превосходной визуализации, прецизионности оперирования, хорошему доступу к проксимальным опухолям прямой кишки, низкой частоте положительного края резекции [4, 5].

Кроме того, опыт применения метода в различных учреждениях подтверждает целесообразность применения ТЭМ при раннем раке прямой кишки (T1N0) как альтернативы трансабдоминальной резекции прямой кишки с тотальной мезоректумэктомией ввиду хороших онкологических результатов и высокого качества жизни пациентов [8].

Проводятся также попытки расширения показаний к применению метода, например при раке прямой кишки T2N0 с адъювантной лучевой терапией у пожилых ослабленных пациентов [9].

Цель исследования — изучить непосредственные и отдаленные результаты применения трансанальной эндоскопической микрохирургии в лечении доброкачественных и злокачественных опухолей прямой кишки.

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ 87 случаев трансанальных эндоскопических вмешательств по поводу аденом и начальных форм рака прямой кишки, выполненных с 2012 по 2019 г. в НМИЦ онкологии. Анализ лечения как доброкачественных, так и злокачественных опухолей прямой кишки проведен для лучшего понимания возможностей и результатов метода трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки. Больных раком прямой кишки было 52, все больные были с предоперационным диагнозом cT1N0M0. Диагноз установлен по данным фиброколоноскопии, морфологического исследования, магнитно-резонансной томографии (МРТ) органов малого таза, эндоректального ультразвукового исследования (УЗИ). Для трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки при раке пациентов отбирали по следующим критериям: 1) стадия опухоли cTis-1N0M0; 2) высокая степень дифференцировки опухоли — G1–G2; 3) локализация опухоли до 13 см от ануса; 4) диаметр опухоли не более 3 см; 5) экзофитный рост опухоли; 6) согласие больного. При несоответствии перечисленным критериям больным раком прямой кишки трансанальную эндоскопическую резекцию прямой кишки не выполняли. Клиническая характеристика больных раком прямой кишки представлена в табл. 1.

Больных доброкачественными опухолями прямой кишки исходно было 40, при этом послеоперационное патоморфологическое исследование у 5 (12,5%) из них выявило участки аденокарциномы *in situ*, что подтвердило целесообразность пол-

Таблица 1. Клиническая характеристика больных раком прямой кишки**Table 1.** Clinical characteristics of patients with rectal cancer

Показатель	Число больных (n=52)
Возраст, годы, Ме (Q1; Q3)	68,0 (63,0; 74,0)
Пол:	
женский	19 (36,5%)
мужской	33 (63,5%)
Размер опухоли, см, Ме (Q1; Q3)	2,0 (1,5; 3,0)
Расстояние от ануса, см, Ме (Q1; Q3)	7,0 (5,5; 10,0)
Локализация:	
передняя стенка	25 (48,0%)
задняя стенка	11 (21,2%)
левая боковая стенка	13 (25%)
правая боковая стенка	3 (5,8%)
cT1N0M0	52 (100%)
pT1N0M0	41 (78,8%)
pT2N0M0	11 (21,2%)
Степень дифференцировки:	
G1	31 (59,6%)
G2	16 (30,7%)
G3	5 (9,7%)

нослойного удаления стенки прямой кишки даже при доброкачественных новообразованиях. Однако в связи малой численностью этой группы больных, более благоприятным прогнозом специальному анализу эти пациенты не подвергались и в исследование не включены. Поэтому группу больных с доброкачественными опухолями составили 35 пациентов. Данные литературы и собственный опыт свидетельствуют о разной частоте рецидивирования неворсинчатых и ворсинчатых аденом кишки. Так, частота рецидива ворсинчатых аденом может достигать 25–44,3% [10, 11]. Исходя из этого, больных доброкачественными опухолями разделили на 2 подгруппы: неворсинчатых и ворсинчатых аденом. Клиническая характеристика больных доброкачественными опухолями прямой кишки представлена в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что ворсинчатые аденомы прямой кишки статистически значимо чаще встречались в дистальных отделах прямой кишки.

Трансанальную эндоскопическую резекцию прямой кишки выполняли по стандартной методике, неоднократно описанной в литературе [4–7], с помощью операционного ректоскопа производства фирмы Karl Storz (Германия), адаптированного к стандартной лапароскопической стойке. Этапы оперативного вмешательства заключались в маркировке границы резекции стенки прямой кишки (с отступом от края доброкачественной опухоли не менее 5 мм, при раннем раке прямой кишки — не менее 10 мм); полнослойном иссечении участка стенки прямой кишки с опухолью; ушивании дефекта стенки прямой кишки в поперечном направлении.

Интраоперационно проводили антибиотикопрфилактику. Длительность оперативного вмешательства составила в среднем 54 ± 28 мин. В послеоперационном периоде больные придерживались бесшлаковой диеты в течение 5–6 сут.

Статистическую обработку данных проводили с использованием статистического пакета Statistica 12.0 (StatSoft Inc., США). Количественные показатели в работе представлены медианой (Ме) и значениями квартилей Q1 и Q3 в формате Ме (Q1; Q3). Категориальные данные представлены в виде абсолютной и относительной частоты. Сравнение непрерывных показателей подгрупп пациентов проводили с применением критерия Манна—Уитни. Сопоставление частот признаков осуществляли с использованием точного двустороннего критерия Фишера, критический уровень значимости p принимали равным 0,05. Оценку функции выживаемости проводили методом Каплана—Мейера. Корреляционный анализ выполняли с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена с оценкой статистической значимости отличия от нулевого значения коэффициента. При оценке прогностической значимости некоторых численных показателей для прогноза развития рецидива заболевания также использовали ROC-анализ с принятой в нем оценкой значений AUC и прогностической ценности предиктора: 0,9–1,0 — отличная; 0,8–0,9 — очень хорошая; 0,7–0,8 — хорошая; 0,6–0,7 — средняя; 0,5–0,6 — неудовлетворительная.

Таблица 2. Клиническая характеристика больных доброкачественными опухолями прямой кишки**Table 2.** Clinical characteristics of patients with benign rectal tumors

Показатель	Ворсинчатая аденома (n=23)	Неворсинчатая аденома (n=12)	Всего (n=35)	p
Возраст, годы, Ме (Q1; Q3)	67,0 (60,0; 73,0)	59,5 (49,0; 70,0)	65,0 (53,0; 72,0)	0,215 ¹
Пол:				
женский	12 (52,2%)	6 (50,0%)	18 (51,4%)	
мужской	11 (47,8%)	6 (50,0%)	17 (48,6%)	1,0 ²
Размер опухоли, см, Ме (Q1; Q3)	3,1 (2,0; 4,0)	3,0 (2,0; 3,8)	3,1 (2,0; 4,0)	0,614 ¹
Расстояние от ануса, см, Ме (Q1; Q3)	7,0 (5,0; 10,0)	10,0 (8,5; 12,0)	8,0 (5,0; 12,0)	0,022 ¹
Локализация: передняя стенка	9 (39,1%)	7 (58,3%)	16 (45,7%)	0,31 ²
задняя стенка	13 (56,5%)	3 (25,0%)	16 (45,7%)	0,15 ²
левая стенка	1 (4,3%)	2 (16,7%)	3 (8,6%)	0,27 ²

Примечание. p^1 — критерий Манна—Уитни; p^2 — точный двусторонний критерий Фишера.

Таблица 3. Влияние различных клинических факторов на развитие рецидива рака прямой кишки

Table 3. Influence of various clinical factors on rectal cancer recurrence

Критерий	Варианты	Отсутствие рецидива	Рецидив	Всего	<i>p</i>
Пол	Мужчины	19	0	19	0,28
	Женщины	29	4	33	
Локализация (стенка)	Передняя	21	4	25	0,047
	Задняя и боковые	27	0	27	
Стадия	pT2N0M0	8	3	11	0,026
	pT1N0M0	40	1	41	
Дифференцировка	G3	5	0	47	1,0
	G1–G2	43	4	47	
Перфорация кишки	Да	2	0	2	1,0
	Нет	46	4	50	
Кровотечения	Да	2	0	2	1,0
	Нет	46	4	50	

Примечание. *p* — значимость различий, точный двусторонний критерий Фишера.

Таблица 4. Влияние клинических факторов на развитие рецидива рака прямой кишки, Me (Q1; Q3)

Table 4. Influence of clinical factors on recurrent rectal cancer, Me (Q1; Q3)

Показатель	Отсутствие рецидива (<i>n</i> =48)	Рецидив (<i>n</i> =4)	Всего (<i>n</i> =52)	<i>p</i>
Возраст, годы	68,0 (63,0; 74,0)	69,0 (54,5; 71,0)	68,0 (63,0; 74,0)	0,61
Размер опухоли, см	2,0 (1,4; 3,5)	2,8 (2,0; 4,5)	2,0 (1,5; 3,5)	0,39
Расстояние от ануса, см	7,0 (5,0; 9,5)	10,5 (8,5; 11,5)	7,0 (5,5; 10,0)	0,077

Примечание. *p* — значимость различий между показателями пациентов с наличием и отсутствием рецидива, *U*-критерий Манна–Уитни.

Результаты

Из интраоперационных осложнений при раке прямой кишки наблюдали 2 (3,8%) перфорации стенки кишки с сообщением со свободной брюшной полостью. Дефекты стенки кишки ушиты трансанально, одному больному в связи с ненадежностью ушивания дефекта потребовалось выведение превентивной кишечной стомы. В послеоперационном периоде у 2 (3,8%) больных возникли кровотечения из зоны резекции прямой кишки. При этом одной больной проведена консервативная терапия с эффектом, второму больному ввиду неэффективности консервативной терапии выполнено повторное трансанальное эндоскопическое вмешательство с местным гемостазом. Несостоятельности швов прямой кишки не наблюдали.

Послеоперационное патоморфологическое исследование при раке прямой кишки изменило стадию заболевания с cT1N0M0 на pT2N0M0 у 21,2% больных. При детальном анализе оказалось, что большинство этих пациентов получали лечение в 2012–2014 гг. То есть эти пациенты включены в исследование на заре становления метода трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки в нашем центре и, соответственно, методов предоперационной диагностики с возможностью дифференцировки уровня инвазии стенки кишки. На современном этапе предоперационная диагностика более точна. Однако эти данные свидетельствуют о том, что уровень предоперационной диагностики зависит от опыта учреждения, это необходимо учитывать при плани-

ровании трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки.

Рецидив рака прямой кишки после трансанальной эндоскопической резекции возник у 4 (7,7%) пациентов (pT1N0M0 у — 1 пациента, pT2N0M0 — у 3 пациентов; по степени дифференцировки опухоли: G1 — у 2 пациентов, G2 — у 2 пациентов) в сроки от 1,6 до 5,2 года, в среднем 2,9 года. У всех больных с рецидивом первичные опухоли располагались на передней стенке прямой кишки. Трем больным с рецидивом рака прямой кишки выполнена резекция прямой кишки, одному — брюшно-промежностная экстирпация прямой кишки. Больные наблюдаются без признаков дальнейшего прогрессирования.

Проведен анализ влияния различных факторов на возникновение рецидива рака прямой кишки после трансанальной эндоскопической резекции (табл. 3 и 4).

Как показали результаты анализа, все случаи рецидива наблюдали при локализации первичной опухоли на передней стенке — у 25 (48,1%) больных, включенных в исследование. У остальных 27 (51,9%) пациентов с локализацией опухоли на задней, левой и правой боковой стенке рецидива опухоли не произошло (*p*=0,047). Стадия заболевания также статистически значимо влияла на частоту возникновения рецидива опухоли прямой кишки (*p*=0,026), при этом отношение шансов возникновения рецидива при стадиях pT2N0M0 и pT1N0M0 составило 15 при 95% доверительном интервале (ДИ) 1,4–163.

Мы не обнаружили статистически значимой зависимости частоты рецидива от возраста, пола боль-

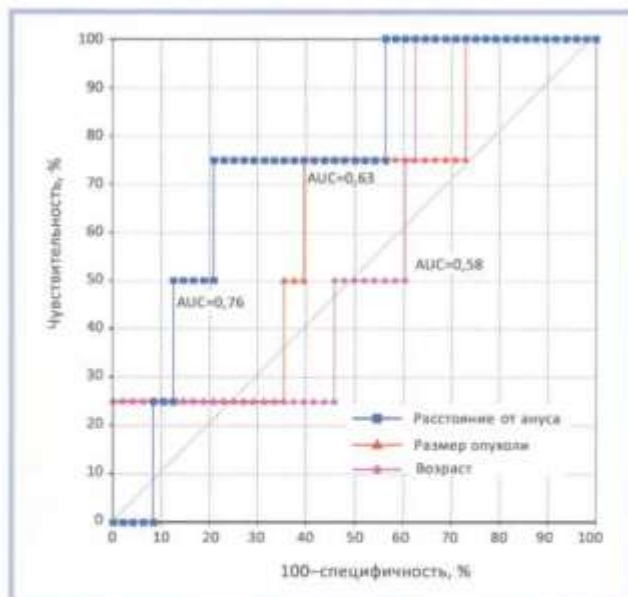


Рис. 1. ROC-кривая показателей.

Fig. 1. ROC curve of indicators.

ных, размеров опухоли прямой кишки, степени дифференцировки опухоли, а также от наличия интраоперационных и послеоперационных осложнений.

Сравнение значений расстояния опухоли от ануса в подгруппах больных с рецидивом и без рецидива не выявило статистически значимых различий ($p=0,077$).

Нами проведен ROC-анализ для оценки прогностической значимости некоторых показателей с целью прогнозирования рецидива опухоли (рис. 1). Оказалось, что прогностическая ценность возраста пациента составляет AUC=0,58 (неудовлетворительная оценка), размера опухоли — AUC=0,63 (средняя оценка), расстояния опухоли от ануса — AUC=0,76 (хорошая оценка). То есть расстояние местоположения опухоли от ануса может служить одним из предикторов рецидива опухоли. К сожалению, порог отсечения точно установить затруднительно по причине малого количества рецидивов. Равные значения чувствительности и специфичности прогноза (75%) достигаются при расстоянии опухоли от ануса 10 см, что можно принять за оптимальное значение отсечки. Однако 95% ДИ чувствительности составил 19,4–99,4% (очень широкий) по причине малого количества случаев рецидива заболевания, а 95% ДИ специфичности составил 62,4–87,6%.

На рис. 2 представлен график рассеяния значений времени наступления рецидива в зависимости от длительности наблюдения пациентов, не имеющих рецидива заболевания, и расстояния опухоли от ануса. Можно отметить, что для 3 из 4 больных расстояние от ануса превышает выбранное пороговое значение (10 см) или равно ему и только у 1 пациента расстояние от ануса составляет 7 см и равно медианному значению

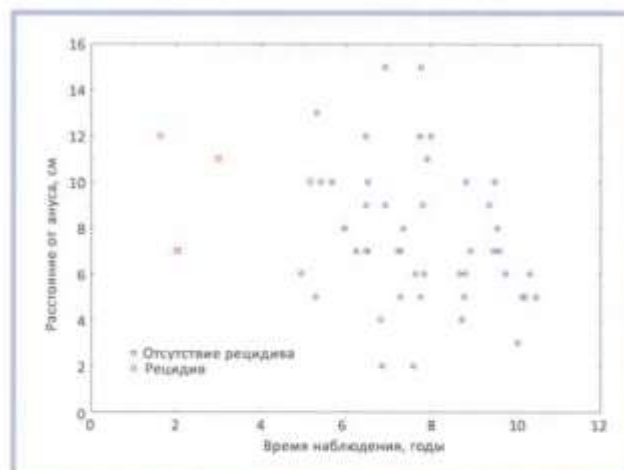


Рис. 2. Соотношение времени наблюдения и расстояния от ануса.

Fig. 2. Relationship between follow-up period and distance from the anus.

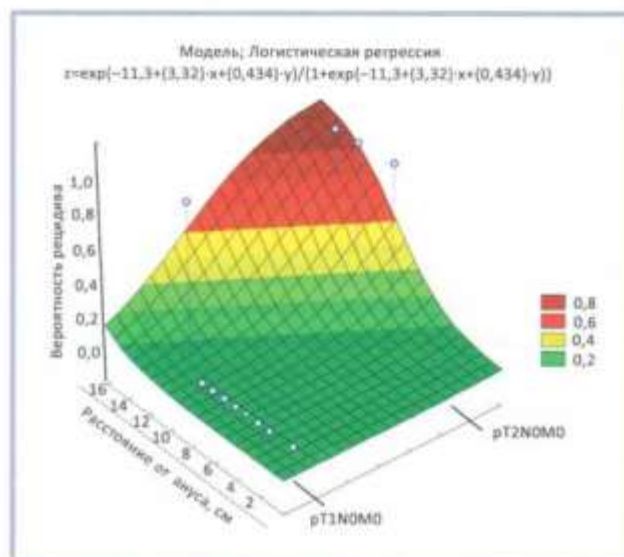


Рис. 3. Модель логистической регрессии.

Fig. 3. Logistic regression model.

чению этого показателя у больных без рецидива опухоли. Время до возникновения рецидива у 3 больных не превышает 3 лет, а у 1 пациента составляет 5,2 года. У пациентов без рецидива опухоли время наблюдения находится в интервале 4,9–9,5 года. Это, возможно, свидетельствует о значительной временной зависимости от факторов риска возникновения рецидива.

Проведена оценка возможности объединения выявленных факторов риска в прогностическую модель логистической регрессии. В данную модель удалось включить только такие факторы риска, как стадия опухоли и расстояние от ануса (рис. 3). Вероятность возникновения рецидива по полученной модели:

$$z = \frac{\exp(-11,3 + (3,32) \cdot x + (0,434) \cdot y)}{1 + \exp(-11,3 + (3,32) \cdot x + (0,434) \cdot y)}$$

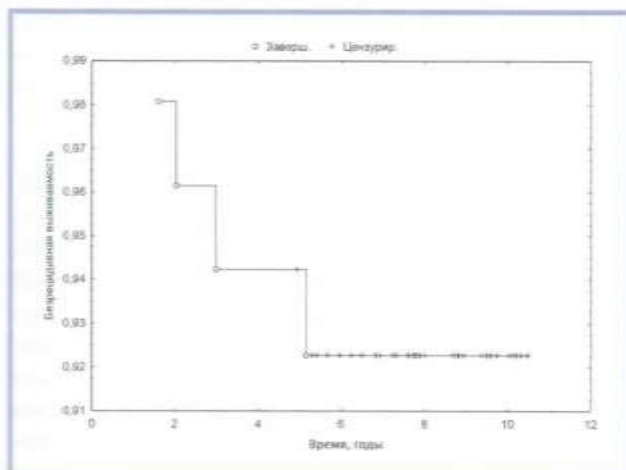


Рис. 4. Безрецидивная выживаемость больных раком прямой кишки после трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки.

Fig. 4. Disease-free survival of patients with rectal cancer after transanal endoscopic resection.

где z — вероятность рецидива, x отражает стадию опухоли и принимает значение 1 для pT1N0M0 и 2 для pT2N0M0, y — расстояние от ануса в см.

Следовательно, данные свидетельствуют о возможности наличия зависимости частоты возникновения рецидива от расстояния опухоли от ануса. Однако для получения убедительных данных необходимо исследовать большие выборки больных.

Проведен также анализ общей и безрецидивной выживаемости больных раком прямой кишки после трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки, который показал хорошие результаты. Так, кумулятивная безрецидивная выживаемость составила 0,923 (стандартная ошибка 0,037), кумулятивная общая выживаемость — 0,926 (стандартная ошибка 0,043) (рис. 4 и 5).

Таким образом, результаты исследования выявили высокие показатели безрецидивной и общей выживаемости больных начальными формами рака прямой кишки при применении метода трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки. Анализ зависимости частоты рецидива рака прямой кишки после трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки от различных факторов выделил два фактора, которые могут способствовать возникновению рецидива опухоли: это локализация опухоли на передней стенке прямой кишки и стадия опухоли pT2N0M0. Также может иметь значение и расстояние опухоли от ануса.

При трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки по поводу доброкачественных опухолей у 1 (4,3%) больного ворсинчатой аденомой возникло проникновение в свободную брюшную полость ($p=1,0$): дефект стенки кишки ушит, превентивную стому не накладывали. Послеоперационных кровотечений в группе больных с доброкачественными

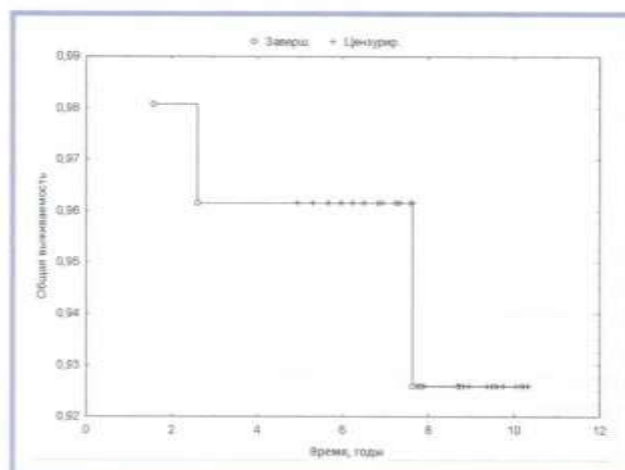


Рис. 5. Общая выживаемость больных раком прямой кишки после трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки.

Fig. 5. Overall survival of patients with rectal cancer after transanal endoscopic resection.

ми опухолями не было. Несостоятельность швов наблюдали у 1 (4,3%) больного ворсинчатой аденомой ($p=1,0$): проведена консервативная терапия.

Рецидив доброкачественной опухоли возник у 2 (8,7%) больных ворсинчатой аденомой прямой кишки, при неворсинчатых аденомах прямой кишки случаев рецидива не наблюдали ($p=1,0$). Эти данные свидетельствуют о том, что трансанальная эндоскопическая резекция прямой кишки является высокоэффективным методом лечения доброкачественных опухолей, сглаживающим различия в частоте рецидива неворсинчатых аденом и часто рецидивирующих ворсинчатых аденом прямой кишки.

Обсуждение

Трансбрюшинные оперативные вмешательства на прямой кишке с тотальной мезоректум-эктомией довольно травматичны и имеют свой спектр проблем: послеоперационные осложнения (до 20—30%), несостоятельность швов анастомоза, временная или постоянная кишечная стома, синдром низкой передней резекции, мочеполовые дисфункции, послеоперационная летальность (2—3%) [12, 13]. В этом плане трансанальная эндоскопическая резекция прямой кишки выгодно отличается от трансбрюшинной хирургии прямой кишки. Данные литературы сообщают о 4—29% осложнений после трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки, наиболее частыми из них являются кровотечение (до 13%), проникновение в свободную брюшную полость (до 9%), расхождение швов прямой кишки [6, 14—16].

При проникновении в свободную брюшную полость возможно трансанальное эндоскопическое ушивание дефекта кишки. Так, в исследовании S. Ganai

и соавт. [17] у 9 из 144 пациентов при трансанальной эндоскопической резекции возникло проникновение в свободную брюшную полость — и во всех случаях удалось ушить дефект стенки. Проникновение в свободную брюшную полость и кровотечение могут потребовать и лапаротомии. I. Al-Najami и соавт. [7] сообщают, что 5 (42%) из 12 пациентов с проникновением в свободную брюшную полость потребовалась конверсия в открытую хирургию (резекция прямой кишки, чрезбрюшинное ушивание дефекта кишки).

По данным нашего исследования, частота осложнений после трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки была небольшой — 6,9%. Перфорация стенки кишки с сообщением со свободной брюшной полостью отмечена в 3,4% случаев. При этом у всех пациентов дефект ушит трансанально, 1 больному дополнительно наложена превентивная кишечная стома. Послеоперационное кровотечение также встречалось нечасто (в 2,3% случаев) и у 1 больного потребовало повторного трансанального эндоскопического вмешательства с местным гемостазом. Несостоятельность швов прямой кишки наблюдалась всего в 1,1% случаев. Таким образом, данные нашего исследования подтверждают данные литературы о безопасности применения метода трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки.

Закономерен факт, что уменьшение объема оперативного вмешательства при злокачественной опухоли сопровождается увеличением частоты местного рецидива. Не являются исключением и опухоли прямой кишки. Так, при резекции или экстирпации прямой кишки с тотальной мезоректумэктомией при ранних формах рака прямой кишки наблюдается низкая частота рецидива: 1,4% при pT1N0M0, 5,6—6,5% при pT2N0M0 [18, 19]. После трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки отмечена более высокая частота рецидива: 3—16% [20, 21]. Проведенный метаанализ данных 860 пациентов подтвердил более высокую частоту местного рецидива при трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки по сравнению с тотальной мезоректумэктомией, а вот отдаленное метастазирование и выживаемость пациентов не различались при этих двух методах лечения [22].

Результаты нашего исследования выявили высокие показатели безрецидивной и общей выживаемости больных начальными формами рака прямой кишки при применении метода трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки. При этом рецидив рака прямой кишки составил 7,7% (2,4% при pT1N0M0 и 27,3% при pT2N0M0). Основную роль в возникновении рецидива опухоли после трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки большинство авторов отводят недостаточному иссечению и фрагментации опухоли [23, 24]. Однако в нашем исследовании эти факторы были исключены.

То, что мы выявили зависимость развития рецидива рака прямой кишки после трансанальной эндоскопической резекции от стадии опухоли pT2N0M0, было ожидаемо. Даже в современных клинических рекомендациях не рекомендуется выполнять трансанальную резекцию при раке прямой кишки T2N0M0. В нашем исследовании стадия pT2N0M0 установлена только после патоморфологического исследования операционного материала. Эта подгруппа больных лишняя раз подтвердила недопустимость трансанальной резекции прямой кишки при стадии T2N0M0 и необходимость применения в этом случае трансабдоминальных хирургических вмешательств. Современные данные ограничивают применение трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки при стадии опухоли T2N0M0 только пациентам с высоким риском трансабдоминальных вмешательств или отказавшимся от них. Этим же пациентам рекомендуется химиолучевая терапия для снижения риска рецидива [6].

В нашем исследовании мы выявили статистически значимую зависимость возникновения рецидива рака прямой кишки после трансанальной эндоскопической резекции от локализации опухоли на передней стенке. В доступной литературе мы не нашли описания такой зависимости, но считаем, что это вполне возможно и объяснимо. Дело в том, что задняя и боковые стенки прямой кишки окружены мезоректальной клетчаткой, что позволяет достаточно легко производить резекции стенки с участком прилежащей мезоректальной клетчатки. Передняя стенка прямой кишки имеет иные анатомические условия: у женщин она отделена фасцией от задней стенки влагалища, а у мужчин прилежит к органам мочеполовой системы, что, естественно, создает иные условия для оперативного вмешательства на передней стенке прямой кишки.

Что касается зависимости возникновения рецидива рака прямой кишки после трансанальной эндоскопической резекции от расстояния от ануса, то хотя мы не выявили статистически значимых данных, но допускаем такую возможность и продолжаем набор материала. Возможно, опухоли дистальных и проксимальных отделов прямой кишки имеют биологические особенности, влияющие на результаты их лечения. Так, известно, что консервативное лечение рака прямой кишки с развитием полного клинического ответа опухоли на химиолучевую терапию возможно и показано именно для дистального рака прямой кишки (до 7 см от ануса) [25—27].

Считаем важным, что при анализе случаев рецидива после применения трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки при доброкачественных опухолях мы не получили статистически значимой разницы в их частоте при неворсинчатых и ворсинчатых аденомах, при которых она, по данным литературы, может достигать 25—44,3% [28]. Это подтверждает высокую эффективность метода

трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки при лечении часто рецидивирующих ворсинчатых аденом прямой кишки.

Заключение

Трансанальная эндоскопическая резекция прямой кишки является эффективным методом лечения рака прямой кишки pT1N0M0 с высокими показателями безрецидивной и общей выживаемости больных и низкой частотой осложнений.

При планировании трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки необходимо учитывать, что локализация опухоли на передней стенке является фактором, способствующим возникновению рецидива.

Необходимы дальнейшие исследования по изучению зависимости частоты возникновения рецидива рака прямой кишки от расстояния опухоли от ануса.

При стадии pT2N0M0 после трансанальной эндоскопической резекции прямой кишки необходимо

выполнять трансабдоминальное хирургическое вмешательство на прямой кишке. Для пациентов с высоким риском трансабдоминальных вмешательств или отказавшихся от таковых необходимо рассмотреть применение дополнительных методов лечения, направленных на снижение частоты рецидива опухоли.

Трансанальная эндоскопическая резекция прямой кишки является высокоэффективным методом лечения доброкачественных опухолей прямой кишки, сглаживающим различия в частоте рецидива неворсинчатых аденом и часто рецидивирующих ворсинчатых аденом прямой кишки. Целесообразность полнослойного иссечения стенки прямой кишки даже при доброкачественных опухолях подтверждается возможностью выявления при послеоперационном морфологическом исследовании аденокарциномы *in situ* (12,5%).

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Кит О.И., Геворкян Ю.А., Солдаткина Н.В., Колесников В.Е., Харагезов Д.А. Лапароскопические комбинированные оперативные вмешательства при метастатическом колоректальном раке. *Колонпроктология*. 2015;4(54):19-23.
2. Kit OI, Gevorkyan YuA, Soldatkina NV, Kolesnikov VE, Khara-geзов DA. Combined laparoscopic surgery in metastatic colorectal cancer. *Koloproktologiya*. 2015;4(54):19-23. (In Russ.).
3. Buess G, Theiss R, Hutterer F, et al. Die transanale endoskopische Rectumoperation — Erprobung einer neuen Methode im Tierversuch. *Leber Magen Darm*. 1983;13:73-77.
4. Lu J-Y, Lin G-L, Qiu H-Z, Xiao Y, Wu B, Zhou J-L. Comparison of Transanal Endoscopic Microsurgery and Total Mesorectal Excision in the Treatment of T1 Rectal Cancer: A Meta-Analysis. *PLoS One*. 2015;10(10):e0141427.
5. Кит О.И., Геворкян Ю.А., Солдаткина Н.В., Гречкин Ф.Н. Трансанальная эндоскопическая хирургия в лечении опухолей прямой кишки. *Колонпроктология*. 2014;S3(49):65.
6. Kit OI, Gevorkyan YuA, Soldatkina NV, Grechkin FN. Transanal endo-scope surgery in the treatment of rectal tumors. *Koloproktologiya*. 2014;S3(49):65. (In Russ.).
7. Кит О.И., Геворкян Ю.А., Солдаткина Н.В. Современные возможности колопроктологии: трансанальная эндоскопическая хирургия. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2015;25(4):86-91.
8. Kit OI, Gevorkyan YuA, Soldatkina NV. Modern options in coloproctology: transanal endoscopic surgery. *Russijskij zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii*. 2015;25(4):86-91. (In Russ.).
9. Guerrieri M, Baldarelli M, Morino M, et al. Transanal endoscopic microsurgery in rectal adenomas: experience of six Italian centres. *Dig Liver Dis*. 2006;38(3):202-207.
10. Al-Najami IM, Rancinger CPh, Larsen MK, Thomassen NB, Gunnar D.M. Transanal endo-scope microsurgery for advanced polyps and early cancers in the rectum — Long-term outcome. *Medicine*. 2016;95(36):e4732.
11. Kunitake H, Abbas MA. Transanal Endoscopic Micro-surgery for Rectal Tumors: A Review Perm. *J Spring*. 2012;16(2):45-50.
12. Duek Simon D, Issa Nidal, Hershko Dan D, et al. Outcome of Transanal Endoscopic Microsurgery and Adjuvant Radiotherapy in Patients with T2 Rectal Cancer. *Dis. Colon. Rectum*. 2008;51:379-384.
13. Сорокин Е.В. Трансанальное эндохирургическое удаление доброкачественных эпителиальных опухолей прямой кишки: дисс. — канд. мед. наук. М. 2004.
14. Sorokin EV. *Transanal'noe endokhirurgicheskoe udalenie dobrokachaestvennykh epiteliial'nykh opukholej pryamoj kishki: diss. — kand. med. nauk. M. 2014. (In Russ.)*.
15. Мансуров Ю.В. Трансанальное эндохирургическое удаление ворсинчатых опухолей прямой кишки с использованием стабильного расширяющегося конусовидного операционного доступа. *Эндоскопическая хирургия*. 2010;3:40-45.
16. Mansurov YuV. Transanal endoscopic removal of villous rectal tumors using a stable expanding cone-shaped surgical approach. *Endoskopicheskaya khirurgiya*. 2010;3:40-45. (In Russ.).
17. Snijders HS, Wouters MW, van Leersum NJ, et al. Meta-analysis of the risk for anastomotic leakage, the postoperative mortality caused by leakage in relation to the overall postoperative mortality. *Eur J Surg Oncol*. 2012;38:1013-1019.
18. Lim S-B, Yu CS, Kim CW, Yoon YS, Park U and Kim JC. Late anastomotic leakage after low anterior resection in rectal cancer patients: clinical characteristics and predisposing factors. *Colorectal Disease*. 2016;18:135-140.
19. Guerrieri M, Baldarelli M, Morino M. Transanal endoscopic microsurgery in rectal adenomas: experience of six Italian centres. *Dig Liver Dis*. 2006;38(3):202-207.
20. Duskas A, Killias A, Petrullis K, Samalavicius N E. Transanal Endoscopic Microsurgery for Patients With Rectal Tumors: A Single Institution's Experience. *Ann Coloproctol*. 2017;33(1):23-27.
21. Sama-lavicius NE, Smolskas E, Mikelis K, Samalavicius R. Transanal endoscopic microsurgery for rectal adenomas: single center experience. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*. 2016;11:26-30.
22. Ganai S, Kanumuri P, Rao RS, Alexander AJ. Local recurrence after transanal endoscopic microsurgery for rectal polyps and early cancers. *Ann Surg Oncol*. 2006;13(4):547-556.
23. Пироговский В.Ю., Сорокин Б.В., Задорожный С.П. и др. Применение трансанальной эндоскопической микрохирургии в лечении больших опухолей прямой кишки. *Онкология*. 2011;3(13):239-242.
24. Pirogovskiy VYu, Sorokin BV, Zadorozhny SP, et al. Transanal endoscopic microsurgery in treatment of patients with rectal tumors. *Onkologiya*. 2011;3(13):239-242. (In Russ.).

19. Ptak H, Marusch F, Meyer F, et al. Oncological Outcome of Local vs Radical Resection of Low-Risk pT1 Rectal Cancer. *Arch Surg*. 2007; 142(7):649-654.
20. De Graaf EJ, Burger JW, van Ijsseldijk AL, Tetteroo GW, Dawson I, Hop WC. Transanal endoscopic microsurgery is superior to transanal excision of rectal adenomas. *Colorectal Dis*. 2011;13:762-767.
21. Samalavicius N, Am-brazevicius M, Kilius A, Petrusis K. Transanal endoscopic microsurgery for early rectal cancer: single center experience. *Wideochir Inne Tech Maloin-wazyjne*. 2014;9:603-607.
22. Lu J-Y, Lin G-L, Qiu H-Z, Xiao Y, Wu B, Zhou J-L. Comparison of Transanal Endoscopic Microsurgery and Total Mesorectal Excision in the Treatment of T1 Rectal Cancer: A Meta-Analysis. *PLoS One*. 2015;10(10):e0141427.
23. McCloud JM, Waymont N, Pahwa N, Varghese P, Richards C, Jameison JS, et al. Factors predicting early recurrence after transanal endoscopic micro-surgery excision for rectal adenoma. *Colorectal Dis*. 2006;8:581-585.
24. Whitehouse PA, Tilney HS, Armitage JN, Simson JN. Transanal endoscopic microsurgery: risk factors for local recurrence of benign rectal adenomas. *Colorectal Dis*. 2006;8:795-799.
25. Кит О.И., Геворкян Ю.А., Солдаткина Н.В., Гусарева М.А., Харгазев Д.А., Милакин А.Г., Ильченко С.А. Полный клинический ответ рака прямой кишки на химиолучевое лечение: тактика. *Вопросы онкологии*. 2017;6(63):838-842.
26. Kit OI, Gevorkyan YuA, Soldatkina NV, Gusareva MA, Kharagezov DA, Milakin AG, Ilchenko SA. Complete clinical response of rectal cancer to chemoradiotherapy: tactics. *Voprosy onkologii*. 2017;6(63):838-842. (In Russ.).
27. Habr-Gama A. Nonoperative Management of Rectal Cancer: Identifying the Ideal Patients. *Hematol Oncol Clin North Am*. 2015;29(1):135-151.
28. Sammour T, Price BA, Krause KJ, Chang GJ. Nonoperative Management or "Watch and Wait" for rectal cancer with complete clinical response after neoadjuvant chemoradiotherapy: A critical appraisal. *Ann Surg Oncol*. 2017;24(7):1904-1915.

Поступила 30.05.2021

Received 30.05.2021

Принята к печати 01.07.2021

Accepted 01.07.2021

Результаты реконструктивно-восстановительных операций с формированием низких колоректальных анастомозов после обструктивных резекций прямой кишки

© В.В. ПОЛОВИНКИН¹, А.Н. ИГОЛКИН¹, П.С. ПРЫНЬ¹, А.А. ХАЛАФЯН²

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

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар, Россия

Резюме

Восстановление непрерывности толстой кишки после операции Гартмана — сложное вмешательство, сопровождающееся высоким риском послеоперационных осложнений, а наличие короткой культи прямой кишки зачастую вообще не позволяет выполнить восстановление.

Цель исследования. Оценка эффективности и безопасности разработанного доступа к короткой культе прямой кишки по сравнению с традиционным.

Материал и методы. Ретроспективное когортное сравнительное исследование проведено в 2012—2018 гг. Критерий включения: перенесенная операция Гартмана с формированием короткой культи прямой кишки. Культю считали короткой, если длина ее от кожно-анальной линии до купола не превышает 7 см. Участвовали 93 пациента, распределенные в две группы: основную — нового доступа ($n=38$) и контрольную — традиционного (прямого) доступа ($n=55$). Изучали продолжительность операции, объем кровопотери, частоту интраоперационных, ранних и поздних послеоперационных осложнений.

Результаты. По продолжительности операции и объему кровопотери новый и традиционный доступы не имеют статистически значимых различий (соответственно 299,9 мин против 288,3 мин, $p=0,82$; 204,5 мл против 112,4 мл, $p=0,94$). Интраоперационные осложнения произошли лишь у 7 пациентов в контрольной группе (0 против 12,7% (7/55), $p=0,02$). Частота ранних послеоперационных осложнений не различается (28,9% (11/38) против 25,5% (14/55), $p=0,71$). В группе нового доступа чаще происходили осложнения I и IIIa степени, а в группе традиционного доступа — IIIb и IVa степени, классифицированные по Clavien—Dindo. Не различается частота поздних послеоперационных осложнений (10,5% (4/38) против 7,3% (4/55), $p=0,58$). В группе традиционного доступа преобладает стриктура колоректального анастомоза, в группе нового доступа — стриктура мочеочочника. Результаты нейрофизиологического и комплексного уродинамического исследований также не показали различий в сравниваемых группах.

Заключение. Новый способ создает условия для осуществления доступа к культе прямой кишки и формирования колоректального анастомоза под прямым визуальным контролем. Результаты операций продемонстрировали безопасность и эффективность новой методики.

Ключевые слова: операция Гартмана, реконструктивные операции, короткая культя прямой кишки.

Информация об авторах:

Половинкин В.В. — e-mail: vvpolovinkin@gmail.com

Иголкин А.Н. — e-mail: a.n.igolkin@gmail.com

Прынь П.С. — e-mail: proctolog2008@yandex.ru

Халафян А.А. — e-mail: statlab@kubsu.ru

Автор, ответственный за переписку: Иголкин А.Н. — e-mail: a.n.igolkin@gmail.com

Как цитировать:

Половинкин В.В., Иголкин А.Н., Прынь П.С., Халафян А.А. Результаты реконструктивно-восстановительных операций с формированием низких колоректальных анастомозов после обструктивных резекций прямой кишки. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2022;1:39–49. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201139>

Results of reconstructive surgery with formation of low colorectal anastomoses after previous Hartmann's procedure

© V.V. POLOVINKIN¹, A.N. IGOLKIN¹, P.S. PRYN¹, A.A. KHALAFYAN²

¹Research Institute — Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, Krasnodar, Russia;

²Kuban State University, Krasnodar, Russia

Abstract

Objective. To evaluate the efficacy and safety of original access to short rectal stump compared to traditional direct one.

Material and methods. A retrospective-prospective cohort comparative study was conducted between 2012 and 2018. Inclusion criterion was previous Hartmann's procedure with formation of a short rectal stump. Short stump was determined by its length

from anal-skin line to the cupola <7 cm. There were 93 patients who were divided into 2 groups: the main group — new approach ($n=38$), the control group — traditional direct approach ($n=55$). We analyzed surgery time, blood loss, intraoperative, early and late postoperative morbidity.

Results. Surgery time and blood loss were similar in both groups (299.9 vs. 288.3 min, $p=0.82$; 204.5 vs. 112.4 ml, $p=0.94$, respectively). Intraoperative complications occurred in 7 patients of the control group (0 vs. 12.7% (7/55), $p=0.02$). Incidence of early postoperative complications was similar (28.9% (11/38) vs. 25.5% (14/55), $p=0.71$). Adverse events Clavien-Dindo grade I and IIIa were more common in the main group, grade IIIb and IVa — in the control group. Incidence of delayed postoperative complications was similar (10.5% (4/38) vs. 7.3% (4/55), $p=0.58$). Colorectal anastomosis stricture prevailed in the control group, ureteral stricture — in the main group. Neurophysiological and complex urodynamic examinations revealed no between-group differences.

Conclusion. The new method ensures access to the rectal stump and formation of colorectal anastomosis under direct visual control. Postoperative outcomes demonstrated safety and effectiveness of this technique.

Keywords: Hartmann's procedure, reconstructive surgery, short rectal stump.

Information about the authors:

Polovinkin V.V. — e-mail: vvpolovinkin@gmail.com

Igolkin A.N. — e-mail: a.n.igolkin@gmail.com

Pryn P.S. — e-mail: proctolog2008@yandex.ru

Khalafyan A.A. — e-mail: statlab@kubsu.ru

Corresponding author: Igolkin A.N. — e-mail: a.n.igolkin@gmail.com

To cite this article:

Polovinkin V.V., Igolkin A.N., Pryn P.S., Khalafyan A.A. Results of reconstructive surgery with formation of low colorectal anastomoses after previous Hartmann's procedure. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2022;1:39–49. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201139>

Введение

Восстановление непрерывности толстой кишки после операции Гартмана (ОГ) относится к травматичным и сложным реконструктивно-восстановительным вмешательствам на толстой кишке.

В 1921 г., в эпоху брюшно-промежностной экстирпации, на 30-м Конгрессе Французской ассоциации хирургов Н. Hartmann сообщил об операции, выполненной двум пациентам, заключающейся в удалении опухоли ректосигмоидного отдела через лапаротомный доступ. Культю прямой кишки ушивали двумя рядами швов и укрывали тазовой брюшиной, а проксимальный конец толстой кишки выводили на переднюю брюшную стенку в виде колостомы [1, 2]. Восстановление непрерывности толстой кишки в будущем не предполагалось. В дальнейшем все операции, включающие описанные этапы, стали называть именем Н.А. Hartmann [1, 3, 4]. В России свое признание и распространение ОГ получила лишь в 1950-е гг. Впервые она выполнена в 1929 г. Н.Н. Петровым в Ленинградском НИИ онкологии [1, 5].

Эта жизнеспасаящая операция наряду со своими преимуществами породила новую проблему — выполнение восстановительных вмешательств, после которых гнойно-септические осложнения возникают в 10,5–44,4% случаев, а частота несостоятельности швов восстановленного толстокишечного анастомоза достигает 12,8%. Послеоперационная летальность находится в пределах от 5 до 50%. Эти факты объясняют, почему у значительной части пациентов, перенесших ОГ, так и не будет восстановлена непрерывность толстой кишки [6].

Сложность реконструктивно-восстановительных операций на толстой кишке связана с наличием выраженного рубцово-спаечного процесса в брюшной полости и малом тазу, изменением синтопии органов малого таза, наличием низко расположенной культи прямой кишки, а также диастазом отрезков толстой кишки.

После удаления препарата происходит смещение книзу и кзади у женщин влагалища, матки и мочевого пузыря, а у мужчин — предстательной железы, семенных пузырьков и мочевого пузыря, что в результате образует своеобразный капюшон для культи прямой кишки. Кроме того, из-за перемещения мочевого пузыря происходит провисание терминального отдела мочеточников.

Нами разработан и внедрен способ доступа к короткой культе прямой кишки при реконструктивно-восстановительных операциях на толстой кишке. В дальнейшем способ был защищен патентом РФ.

Цель исследования — оценка эффективности и безопасности применения разработанного доступа к короткой культе прямой кишки по сравнению с традиционным (прямым).

Материал и методы

Проведено ретроспективное когортное сравнительное исследование, основанное на анализе результатов лечения пациентов в колопроктологическом отделении НИИ ККБ №1, которые заносились проспективно в базу данных в период с 2012 по 2018 г.

Критерий включения в исследование: пациенты, перенесшие ОГ с формированием короткой культи пря-

мой кишки по поводу любого заболевания или травмы. Культю считали короткой, если длина ее от кожно-анальной линии до купола по данным ректороманоскопии не превышает 7 см. Критерию включения соответствовали 108 пациентов.

Критерий невключения в исследование: пациенты с короткой культей прямой кишки, которые по своему физическому состоянию соответствуют IV–V классу по шкале ASA. Этому критерию соответствовали 7 человек.

Критерий исключения из исследования: пациенты после ОГ, выполненной по поводу злокачественного новообразования прямой или ободочной кишки, у которых до восстановительной операции прогрессирование заболевания не установлено, но выявлено интраоперационно. Наличие этого критерия у 6 пациентов стало причиной их исключения из исследования. Кроме того, технически не удалось выполнить восстановление непрерывности толстой кишки, независимо от применяемой методики, у 2 пациентов.

Таким образом, в исследовании участвовали 93 пациента, распределенные в две группы: основную, в которой применяли новый доступ к короткой культю прямой кишки (новый доступ, $n=38$), и контрольную, в которой применяли традиционный (прямой) доступ к культю прямой кишки (традиционный доступ, $n=55$).

Применение случайного распределения пациентов в группы сравнения считали некорректным. Для всех пациентов до операции рассматривали вероятную возможность выполнения восстановления непрерывности толстой кишки с помощью более простого, традиционного (прямого), доступа. Наличие полной рубцовой облитерации малого таза или отсутствие визуализации культи прямой кишки даже после попыток разделения задней стенки влагалища у женщин, дна мочевого пузыря у мужчин и задней стенки таза служили причиной отказа от выполнения операции или показанием для применения нового доступа. Этот принцип распределения в группы изначально можно считать недостатком настоящего исследования, так как он предопределяет неравенство групп сравнения, а именно: в группе применения нового доступа хирургическая анатомия малого таза всегда сложнее.

Статистическая обработка характеристик пациентов в сравниваемых группах подтвердила это утверждение. Единственное статистически значимое различие зафиксировано в частоте первичных диагнозов, по поводу которых выполняли ОГ. Так, в группе применения нового доступа больше пациентов с короткой культю, сформированной по поводу несостоятельности колоректальных анастомозов и травмы прямой кишки, а в группе традиционного (прямого) доступа преобладают пациенты, оперированные по поводу осложненной дивертикулярной болезни. Частота наблюдений с короткой культю пря-

мой кишки после ОГ по поводу рака прямой кишки в сравниваемых группах одинаковая (табл. 1).

Изучали продолжительность операции, объем интраоперационной кровопотери, частоту интраоперационных осложнений (повреждения мочевого пузыря, мочеточников, влагалища, сосудов, тонкой кишки), частоту ранних послеоперационных осложнений (несостоятельности швов толстокишечного анастомоза, внутрибрюшного кровотечения, дисфункции мочевого пузыря, прочих осложнений), частоту развития поздних послеоперационных осложнений (стриктуры толстокишечного анастомоза, стриктуры мочеточника, развития мочепузырно-прямокишечных и прямокишечно-влагалищных свищей).

Для оценки тяжести послеоперационных осложнений применяли классификацию Clavien–Dindo (2004), а для оценки тяжести развившейся несостоятельности швов колоректального анастомоза — классификацию, предложенную International Study Group of Rectal Cancer (2010) [7, 8].

Так как в ходе выполнения мобилизации, одного из этапов применения нового доступа, происходит частичная денервация мочевого пузыря в результате одностороннего разрушения элементов вегетативной нервной системы, до операции проводили нейрофизиологическое (НФИ) и комплексное уродинамическое (КУДИ) исследования. Кроме того, с целью оценки качества мочеиспускания у мужчин использовали шкалу IPSS (International Prostate Symptom Score). Спустя 1,5 мес после выполнения восстановительной операции, перед закрытием илеостомы, вновь проводили все перечисленные функциональные исследования и анкетирование.

К сожалению, выполнить эти процедуры и до, и после операции удалось лишь у четверти больных. Тем не менее по частоте выполнения НФИ, КУДИ и анкетирования IPSS сравниваемые группы пациентов не имеют статистически значимых различий (табл. 2).

Методики применяемых реконструктивно-восстановительных операций

Традиционный (прямой) доступ к культю прямой кишки

Суть прямого доступа заключается в выделении культи прямой кишки вначале вдоль поверхности крестца и копчика, а затем по боковым и передней поверхностям. При таком доступе диссекция происходит в зоне наиболее выраженных рубцовых тканей в условиях измененной анатомии.

Новый способ доступа к короткой культю прямой кишки

На первом этапе выполняется мобилизация мочевого пузыря, как правило левосторонняя, более удобная для хирурга, стоящего слева от пациента.

Таблица 1. Характеристика пациентов исследуемых групп

Table 1. Characteristics of study patients

Признак	Новый доступ (n=38)	Традиционный доступ (n=55)	p^a p^b	p^c
Возраст, годы	60,55	60,05		0,94
Пол				
мужской	18 (47,4%)	31 (56,4%)	0,39	
женский	20 (52,6%)	24 (43,6%)	0,39	
Индекс массы тела, кг/м ²	29,00	28,07		0,30
Первичный диагноз				
рак	23 (60,5%)	32 (58,2%)	0,003	
дивертикулит	3 (7,9%)	16 (29,1%)	0,0007	
травма	6 (15,8%)	0		
несостоятельность швов анастомоза	6 (15,8%)	5 (9,1%)		
инородное тело	0	2 (3,6%)		
Сопутствующие заболевания				
сердечно-сосудистые заболевания изолированные	11 (29%)	16 (29%)	0,72	
сердечно-сосудистые заболевания + другие, но не легочные	14 (36,9%)	15 (27,3%)	0,65	
сердечно-сосудистые заболевания + легочные	4 (10,5%)	4 (7,3%)		
сердечно-сосудистые заболевания + легочные + другие	1 (2,6%)	8 (14,6%)		
легочные заболевания + другие, но не сердечно-сосудистые	1 (2,6%)	1 (1,8%)		
сахарный диабет в сочетании с любыми другими заболеваниями	5 (13,1%)	8 (14,6%)		
любые другие изолированные заболевания	1 (2,6%)	1 (1,8%)		
Уровень проксимального конца анастомоза				
сигмоидальный	22 (57,9%)	28 (50,9%)	0,40	
десцендоректальный	16 (42,1%)	27 (49,1%)	0,28	

Примечание. ^a — уровень значимости критерия χ^2 Пирсона; ^b — уровень значимости критерия максимум правдоподобия χ^2 ; ^c — U^2 -критерий Манна—Уитни.

Таблица 2. Частота выполнения НФИ, КУДИ и анкетирования IPSS в исследуемых группах

Table 2. Incidence of neurophysiological, complex urodynamic examination and IPSS survey in study groups

Процедура	Новый доступ (n=38)	Традиционный доступ (n=55)	p^a p^b
Анкетирование IPSS до операции	9 (23,7%)	11 (20%)	0,67 0,67
Анкетирование IPSS после операции	8 (21,1%)	9 (16,4%)	0,57 0,57
КУДИ до операции	6 (15,8%)	7 (12,7%)	0,68 0,68
КУДИ после операции	6 (15,8%)	6 (10,9%)	0,49 0,49
НФИ до операции	6 (15,8%)	6 (10,9%)	0,49 0,49
НФИ после операции	6 (15,8%)	6 (10,9%)	0,49 0,49

Примечание. ^a — уровень значимости критерия χ^2 Пирсона; ^b — уровень значимости критерия максимум правдоподобия χ^2 .

Возможна и правосторонняя мобилизация. Доступ справа не имеет каких-либо особенностей. Отделяли мочевой пузырь от верхней (горизонтальной) ветви лонной кости и лонного сочленения, проникая в предпузырное пространство спереди и сбоку до уровня ветвей внутренних подвздошных артерии и вены и визуализации диафрагмы таза. У мужчин после рассечения брюшины вдоль наружных подвздошных сосудов идентифицировали и брали на держалку

семьяносящий проток. Далее выполняли мобилизацию мочеточника на протяжении от пограничной линии таза до мочевого пузыря и также брали на держалку. На этом этапе необходимо помнить, что мочеточник всегда в результате провисания в дистальной трети имеет крючковидный изгиб (рис. 1).

Далее осуществляли доступ у мужчин к задней поверхности мочевого пузыря и предстательной железе, а у женщин — к задней поверхности влагалища

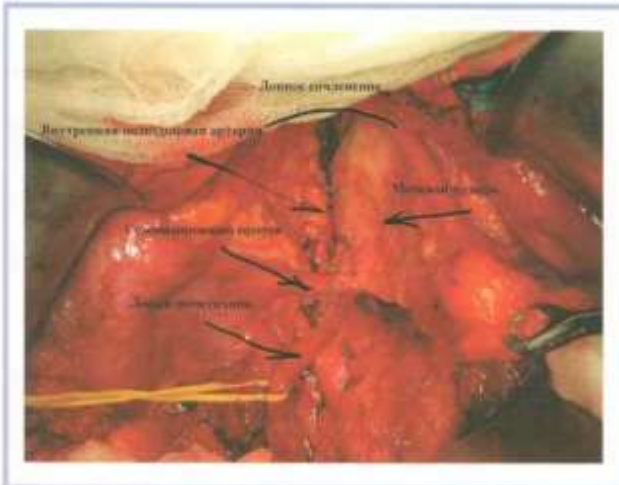


Рис. 1. Интраоперационная фотография. Объяснения в тексте.

Fig. 1. Intraoperative photography. Explanations in the text.

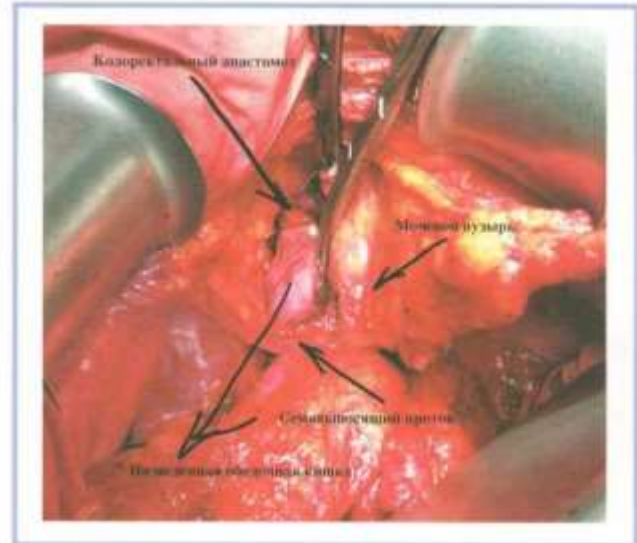


Рис. 3. Интраоперационная фотография. Объяснения в тексте.

Fig. 3. Intraoperative photography. Explanations in the text.

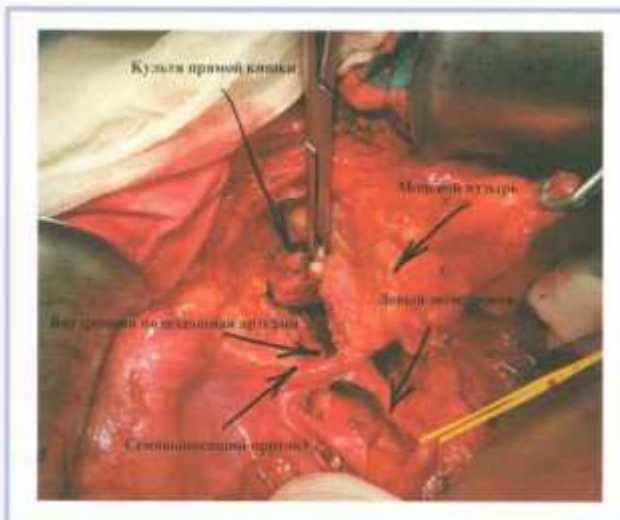


Рис. 2. Интраоперационная фотография. Объяснения в тексте.

Fig. 2. Intraoperative photography. Explanations in the text.

путем лигирования и пересечения ветвей, отходящих от внутренних подвздошных сосудов — верхних и нижних мочепузырных артерий и вен у мужчин и дополнительно маточных артерий и вен у женщин. Нижняя мочепузырная артерия часто представлена несколькими стволами.

Далее в первую очередь выполняли отделение диафрагмы таза от задней стенки культы прямой кишки — и лишь затем культа прямой кишки идентифицируется по передней стенке путем отделения ее от дна мочевого пузыря и предстательной железы у мужчин и задней стенки влагалища у женщин (рис. 2).

После полной визуализации культы прямой кишки формировали аппаратный колоанальный анастомоз общепринятым способом по типу «конец в конец» или «бок в конец» (рис. 3).

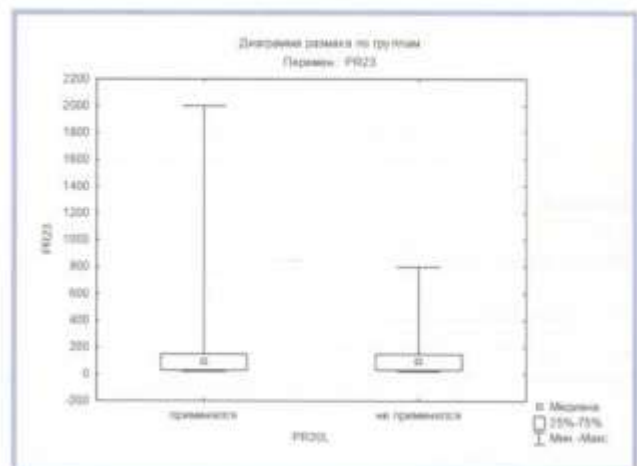


Рис. 4. Диаграмма размаха значений объемов интраоперационной кровопотери в исследуемых группах.

Fig. 4. Range of intraoperative blood loss in both groups.

Результаты

По продолжительности операции оба доступа к короткой культе прямой кишки не имеют статистически значимых различий (табл. 3).

Что касается объема интраоперационной кровопотери, то по всем критериям различие значений переменной в группах сравнения не является статистически значимым. Но различие средних существенно — в 2 раза больше в группе нового доступа (см. табл. 3). Причиной статистической незначимости, вероятно, являются очень большие разбросы значений в группе, в которой применяли новый доступ к короткой культе прямой кишки (рис. 4).

Интраоперационные осложнения произошли у 7 пациентов, которым культу прямой кишки выделяли традиционным (прямым) доступом. Чаще встре-

Таблица 3. Продолжительность операции и кровопотеря в исследуемых группах

Table 3. Surgery time and blood loss in both groups

Показатель	Новый доступ (n=38)	Традиционный доступ (n=55)	p^a p^b p^c
Продолжительность операции, мин			
среднее	299,87	288,344	0,82
медиана	295,00	275,00	0,10
минимум	150,00	195,00	0,38
максимум	475,00	450,00	
стандартное отклонение	72,29	62,35	
Интраоперационная кровопотеря, мл			
среднее	204,47	112,36	0,39
медиана	100,00	100,00	0,10
минимум	20,00	20,00	0,94
максимум	2000,00	800,00	
стандартное отклонение	446,08	132,26	

Примечание. ^a — критерий серий Вальда—Вольфовица; ^b — критерий Колмогорова—Смирнова; ^c — U-критерий Манна—Уитни.

Таблица 4. Интраоперационные осложнения в исследуемых группах

Table 4. Intraoperative complications in both groups

Осложнение	Новый доступ (n=38)	Традиционный доступ (n=55)	p^a p^b
Всего пациентов с интраоперационными осложнениями	0	7 (12,7%)	0,02 0,005
Повреждение мочевого пузыря	0	3 (5,5%)	0,14 0,07
Повреждение мочеточника	0	1 (1,8%)	0,40 0,30
Повреждение влагалища	0	4 (7,3%)	0,09 0,04
Повреждение сосудов	0	1 (1,8%)	0,40 0,30
Повреждение тонкой кишки	0	2 (3,6%)	0,23 0,14

Примечание. ^a — уровень значимости критерия χ^2 Пирсона; ^b — уровень значимости критерия максимум правдоподобия χ^2 .

чались повреждения мочевого пузыря у пациентов обоего пола и влагалища у женщин. Это определило статистически значимое различие при сравнении с новым доступом, при применении которого во время операции не произошло ни одного осложнения (табл. 4).

Частота ранних послеоперационных осложнений, классифицированных по Clavien—Dindo, в основной и контрольной группах не имела статистически значимого различия. Тем не менее в группе нового доступа чаще происходили осложнения I и IIIa степени, а в группе традиционного доступа — IIIb и IVa степени.

Несмотря на то что по частоте развития несостоятельности швов колоректального анастомоза различий в группах не отмечено, в группе традиционного доступа это осложнение чаще протекало с развитием перитонита и требовало реоперации.

По частоте послеоперационных кровотечений и дисфункции мочевого пузыря группы не различаются (табл. 5). В целом частота развития поздних послеоперационных осложнений не различается в сравниваемых группах. Однако в группе традиционного доступа преобладает стриктура колоректального ана-

стомоза, а в группе нового доступа — стриктура мочеточника (табл. 6).

При оценке состояния периферической нервной системы с помощью НФИ наличие односторонней или двусторонней аксонопатии отмечено уже до операции у 9/12 (75%) пациентов. После операции картина повреждений периферической нервной системы у исследуемых пациентов обеих групп не изменилась, т.е. различия не имеют статистической значимости (табл. 7).

Аналогичная картина, т.е. отсутствие статистически значимых различий между значениями показателей в группах, отмечена и по результатам КУДИ (табл. 8).

Так же как и результаты НФИ, анкетирование показало, что три четверти (13/17 (76,5%)) пациентов уже до операции имели симптомы расстройства функции мочеиспускания разной степени выраженности. Послеоперационное анкетирование не выявило статистически значимых различий в группах в выраженности симптомов дисфункции нижних мочевых путей и в их влиянии на качество жизни анкетированных мужчин (табл. 9).

Таблица 5. Ранние послеоперационные осложнения в исследуемых группах

Table 5. Early postoperative complications in both groups

Показатель	Новый доступ (n=38)	Традиционный доступ (n=55)	P^* P^*
Всего пациентов с ранними послеоперационными осложнениями	11 (28,9%)	14 (25,5%)	0,71 0,71
Несостоятельность анастомоза	4 (10,5%)	7 (12,7%)	0,75 0,75
Тяжесть несостоятельности швов анастомоза			
А	1 (2,6%)	0	0,12
В	3 (7,9%)	2 (3,6%)	0,05
С	0	5 (9,1%)	
Послеоперационное кровотечение	0	2 (3,6%)	0,23 0,14
Нарушение мочеиспускания	2 (5,3%)	3 (5,5%)	0,97 0,97
Детализация нарушения мочеиспускания			
потребовало краткосрочной катетеризации	2 (5,3%)	2 (3,6%)	0,66
потребовало длительной катетеризации	0	1 (1,8%)	0,55
Прочие послеоперационные осложнения			
пневмония	1 (2,9%)	2 (4,1%)	0,45
катетер-ассоциированный сепсис	0	1 (2,0%)	0,24
компрессионная невропатия	1 (2,9%)	1 (2,0%)	
дисциркуляторная энцефалопатия	1 (2,9%)	0	
инфаркт миокарда	1 (2,9%)	0	
тромбоэмболия легочной артерии	1 (2,9%)	1 (2,0%)	
Послеоперационные осложнения, степень по Clavien—Dindo			
I	5 (13,2%)	2 (3,7%)	0,14
II	0	1 (1,8%)	0,06
IIIa	3 (7,9%)	1 (1,8%)	
IIIb	0	4 (7,3%)	
IVa	2 (5,3%)	4 (7,3%)	
IVb	0	2 (3,6%)	
V	0	0	

Примечание. * — уровень значимости критерия χ^2 Пирсона; * — уровень значимости критерия максимум правдоподобия χ^2 .

Таблица 6. Поздние послеоперационные осложнения в исследуемых группах

Table 6. Long-term postoperative complications in both groups

Показатель	Новый доступ (n=38)	Традиционный доступ (n=55)	P^* P^*
Всего пациентов с поздними послеоперационными осложнениями	4 (10,5%)	4 (7,3%)	0,58 0,59
Стриктура анастомоза	0	3 (5,5%)	0,14 0,07
Мочепузырно-прямокишечный свищ	1 (2,6%)	1 (1,8%)	0,79 0,79
Прямокишечно-влагалищный свищ	1 (2,6%)	0	0,23 0,18
Стриктура мочеточника	2 (5,3%)	0	0,09 0,06

Примечание. * — уровень значимости критерия χ^2 Пирсона; * — уровень значимости критерия максимум правдоподобия χ^2 .

Обсуждение

При осложненном раке и дивертикулярной болезни, травмах толстой кишки ОГ — наиболее распространенное хирургическое вмешательство. Наличие стомы после ОГ значительно ограничивает тру-

доспособность пациента и существенно ухудшает качество его жизни, частично изолируя от общества. Часто стомы, сформированные как временные, становятся постоянными [6]. Почти половине всех пациентов, перенесших ОГ, отказывают в выполнении восстановительного этапа [9, 10]. Так, в Великобри-

Таблица 7. Результаты нейрофизиологического исследования в обеих группах до и после выполнения реконструктивно-восстановительной операции

Table 7. Neurophysiological examination in both groups before and after reconstructive surgery

Период проведения исследования	Доступ	Наличие аксонопатии		
		односторонняя	двусторонняя	норма
До операции	Новый (n=6)	3 (50,0%)	2 (66,7%)	1 (33,3%)
	Традиционный (n=6)	3 (50,0%)	1 (33,3%)	2 (66,7%)
	r^*		0,71	
	r^*		0,71	
	r^*		0,23	
	r^*		0,22	
	r^*		0,23	
После операции	Новый (n=6)	4 (57,1%)	1 (25,0%)	1 (100%)
	Традиционный (n=6)	3 (42,7%)	3 (75,0%)	0
	r^*		0,34	
	r^*		0,27	
	r^*		0,42	
	r^*		0,38	
	r^*		0,42	
		-0,08		

Примечание. * — уровень значимости критерия χ^2 Пирсона; * — уровень значимости критерия максимум правдоподобия χ^2 ; * — статистика Фишера; * — коэффициент сопряженности; * — интенсивность связи V Крамера; * — корреляция Спирмена.

тании закрывают лишь 18–22% стом, в США — 37%, в Испании — 35% [9, 11–13]. Основной причиной отказа от восстановления непрерывности толстой кишки является высокий риск осложнений, частота которых может достигать 50%. Другие значимые причины отказа — это возраст, прогрессирование онкологического процесса, сопутствующие заболевания [9, 14–17]. В нашем исследовании мы также отказали в выполнении восстановительной операции 15 из 108 включенных пациентов. Основными причинами были IV–V класс физического состояния по шкале ASA, выявленное интраоперационно прогрессирование онкологического заболевания и невозможность технически выполнить восстановление. Тем не менее применение нового и традиционного доступов к культе прямой кишки позволило нам выполнить восстановительную операцию у 86,2% пациентов.

Реконструктивно-восстановительные операции после ОГ у пациентов с короткой культей прямой кишки занимают особое место и отличаются значительными техническими трудностями, которые увеличивают продолжительность операции, интраоперационную кровопотерю, риск интраоперационных и ранних послеоперационных осложнений [18].

По данным разных авторов, средняя продолжительность восстановительных операций варьирует от 62 до 356 мин [19]. Среднее время операции в нашем исследовании в обеих группах не различалось и составило 299,9 мин и 288,3 мин соответственно. Кровопотеря во время операции, как правило, обусловлена повреждением подвздошных сосудов и вен крестцового сплетения при выделении культи прямой кишки. По данным литературы, объем интра-

операционной кровопотери варьирует от 30 до 250 мл. В нашей работе при применении нового доступа средняя кровопотеря составила 204,5 мл — против 112,4 мл при традиционном доступе. Хотя средние значения существенно различаются, статистической значимости эти различия не имели. Оба показателя сопоставимы с показателями, представленными в научных публикациях.

В настоящее время при восстановительных вмешательствах после ОГ частота периоперационных осложнений остается высокой и находится в пределах от 4 до 54% [9, 20–23]. Летальность, по данным разных авторов, составляет 1–10% [9, 21]. Новый способ доступа к культе прямой кишки продемонстрировал высокую эффективность. При его применении не было ни одного периоперационного осложнения, тогда как при применении традиционного (прямого) доступа осложнения зарегистрированы у 7 (12,7%) из 55 больных. Среди пациентов, участвующих в нашем исследовании, летальных исходов не было.

Согласно научным публикациям, частота несостоятельности швов толстокишечного анастомоза находится в пределах 1,5–39%. Это грозное осложнение отрицательно сказывается на отдаленных результатах хирургического лечения, сокращая продолжительность жизни и увеличивая частоту местного рецидива у больных, оперированных по поводу колоректального рака. Кроме того, несостоятельность швов колоректального анастомоза в сочетании с перитонитом остается основной причиной летальных исходов у этих больных, частота которых достигает 54,7–92,3% [24]. В своем исследовании мы показали приемлемую частоту несостоятельности швов восстановленного толстокишечного анастомоза при приме-

Таблица 8. Результаты комплексного уродинамического исследования в обеих группах до и после выполнения реконструктивно-восстановительной операции

Table 8. Complex urodynamic examination in both groups before and after reconstructive surgery

Показатель	Новый доступ			Традиционный доступ		
	до операции (n=6)	после операции (n=6)	p^* p^*	до операции (n=6)	после операции (n=6)	p^* p^*
Время мочеиспускания, с						
среднее	31,53	34,82	0,68	31,93	33,12	0,68
0,95% ДИ	26,12–36,95	29,86–39,78	0,17	25,85–38,01	27,24–38,99	0,34
медiana	31,20	36,70		33,55	34,40	
минимум	25,60	27,80		21,10	22,50	
максимум	38,20	40,20		37,50	38,70	
стандартное отклонение	5,16	4,73		5,79	5,60	
Максимальная скорость мочеиспускания, мл/с						
среднее	13,95	13,50	0,22	12,42	11,53	0,22
0,95% ДИ	12,22–15,68	11,45–15,55	0,04	9,20–15,63	8,84–14,22	0,09
медiana	14,35	14,15		11,50	10,15	
минимум	11,80	10,50		9,70	9,80	
максимум	15,80	15,60		17,30	16,10	
стандартное отклонение	1,65	1,95		3,06	2,56	
Средняя скорость мочеиспускания, мл/с						
среднее	9,57	9,07	1,0	7,81	7,67	1,0
0,95% ДИ	7,99–11,14	6,39–11,74	0,34	4,41–11,22	4,26–11,07	0,28
медiana	10,25	10,35		7,55	7,05	
минимум	7,20	4,30		4,50	4,60	
максимум	10,80	10,80		12,40	12,20	
стандартное отклонение	1,50	2,55		3,24	3,25	
Время достижения максимальной скорости мочеиспускания, с						
среднее	8,27	9,07	0,68	6,60	6,40	0,22
0,95% ДИ	2,18–14,35	2,68–15,45	0,75	3,45–9,75	3,53–9,27	0,34
медiana	5,95	5,80		5,80	5,75	
минимум	4,10	4,70		4,40	4,30	
максимум	19,70	19,50		12,3	11,80	
стандартное отклонение	5,78	6,08		3,01	2,73	
Объем остаточной мочи, мл						
среднее	53,33	54,17	1,0	62,50	67,50	0,61
0,95% ДИ	35,57–71,10	33,87–74,47	1,0	27,11–97,89	0,27	
медiana	50,00	55,00		57,50	70,00	
минимум	35,00	35,00		20,00	25,00	
максимум	80,00	75,00		110,00	115,00	
стандартное отклонение	16,93	19,34		33,73	32,05	

Примечание. * — критерий знаков; * — критерий Уилкоксона; 0,95% ДИ — 95% доверительный интервал.

нении как нового, так и традиционного доступа к короткой культе прямой кишки — 4/38 (10,5%) случаев и 7/55 (12,7%) случаев соответственно.

Таким образом, несмотря на то что в группу нового доступа изначально включались более сложные пациенты, частота интраоперационных и поздних послеоперационных осложнений не различается. Различия отмечены лишь в частоте ранних послеоперационных осложнений, и они свидетельствуют в пользу нового доступа к культе прямой кишки.

Такую ситуацию, по нашему мнению, не следует рассматривать как неоспоримое преимущество нового способа над традиционным. Самое главное

то, что исследование продемонстрировало безопасность нового доступа к короткой культе прямой кишки. Формируя в процессе работы принцип распределения пациентов в группы, мы все больше и больше убеждались, что сравнение нового и традиционного (прямого) доступа не совсем корректно. Каждый из доступов имеет свое место в реконструктивно-восстановительной хирургии после ОГ. Предложенный новый доступ призван обеспечить выполнение восстановительной операции при короткой культе прямой кишки (культя «спрятана» под капюшоном органов малого таза), когда традиционный (прямой) доступ не позволяет этого сделать. Если же культя

Таблица 9. Результаты анкетирования мужчин с помощью опросника IPSS в группах до и после выполнения реконструктивно-восстановительной операции

Table 9. IPSS survey in both groups before and after reconstructive surgery

Период проведения исследования	Доступ	Симптоматика		
		слабая	умеренная	выраженная
До операции	Новый (n=8)	4 (66,7%)	4 (50,0%)	0
	Традиционный (n=9)	2 (33,3%)	4 (50,0%)	3 (100%)
	ρ^a	0,16		
	ρ^b	0,09		
	r^c	0,46		
	r^d	0,41		
	r^e	0,46		
После операции	Новый (n=8)	3 (75,0%)	4 (44,4%)	1 (25,0%)
	Традиционный (n=9)	1 (25,0%)	5 (55,6%)	3 (75,0%)
	ρ^a		0,35	
	ρ^b		0,34	
	r^c		0,34	
	r^d		0,32	
	r^e		0,34	
		r^f	-0,34	

Примечание. ^a — уровень значимости критерия χ^2 Пирсона; ^b — уровень значимости критерия максимум правдоподобия χ^2 ; ^c — статистика Фишера; ^d — коэффициент сопряженности; ^e — интенсивность связи V Крамера; ^f — корреляция Спирмена.

прямой кишки визуализируется, то применение предложенного способа не всегда целесообразно.

Заключение

Новый способ создает условия в узком тазу с обилием рубцово-измененных тканей для осуществления доступа к короткой культе прямой кишки и формирования колоректального анастомоза под прямым визуальным контролем, что обеспечивает возможность выполнения восстановительной операции па-

циентам, у которых традиционный (прямой) доступ этого сделать не позволяет.

Сравнение результатов интраоперационного, раннего и позднего послеоперационных периодов, НФИ, КУДИ и анкетирования мужчин с помощью опросника IPSS, проведенных при применении обоих доступов, продемонстрировало безопасность новой методики.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Половинкин В.В., Иголкин А.Н., Прынц П.С., Агаджанян Д.З. Способ формирования доступа к «короткой» культе прямой кишки при реконструктивно-восстановительных операциях на толстой кишке. *Инновационная медицина Кубани*. 2016;1:64-67. Polovinkin VV, Igoalkin AN, Pryn PS, Agadzhanian DZ. Access formation to rectal short stump in cases with reconstructive surgery on colon and rectum. *Innovative Medicine of Kuban*. 2016;1:64-67. (In Russ.).
2. Hartmann H. *Nouveau procédé d'ablation des cancers de la partie terminale de colon pelvien*. XXX Congrès français de chirurgie. Paris. 1921;30:411.
3. Leong Q, Koh D, Ho C. Emergency Hartmann's procedure: morbidity, mortality and reversal rates among Asians. *Tech Coloproctol*. 2008;12:21-25. PMID: 18512008. <https://doi.org/10.1007/s10151-008-0393-y>
4. Hartmann H. *Chirurgie du rectum*. Paris: Masson et Cie; 1931.
5. Петров В.П. К вопросу о названии радикальных операций при раке прямой кишки. *Вопросы онкологии*. 1981;9:53-60. Petrov VP. On the name of radical operations for rectal cancer. *Voprosy onkologii*. 1981;9:53-60. (In Russ.).
6. Banerjee S, Leather A, Rennie J, Samano N, Gonzalez J, Papagrigoriadis S. Feasibility and morbidity of reversal of Hartmann's. *Colorectal Dis*. 2005;7:454-459. PMID: 16108881. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2005.00862.x>
7. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. 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.0000133083.54934.ae>
8. Rahbari NN, Weitz J, Hohenberger W, Heald RJ, et al. Definition and grading of anastomotic leakage following anterior resection of the rectum: A proposal by the International Study Group of Rectal Cancer. *Surgery*. 2010 Mar;147(3):339-351. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>
9. Иголкин А.Н., Половинкин В.В. Реконструктивно-восстановительные вмешательства на толстой кишке после операции Гартмана: проблемы и пути решения. *Инновационная медицина Кубани*. 2020;4:51-57. Igoalkin AN, Polovinkin VV. Colorectal reconstructions following Hartmann's procedure: challenges and solutions. *Innovative Medicine of Kuban*. 2020;4:51-57. (In Russ.). <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2020-20-4-51-57>
10. Chiu A, Chan H, Brown C, Raval M, Phang P. Failing to reverse a diverting stoma after lower anterior resection of rectal cancer. *Am J Surg*. 2014;207:708-711. PMID: 24791631. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2013.12.016>
11. Cellini C, Deeb A, Sharma A, Monson J, Fleming F. Association between operative approach and complications in patients undergoing Hartmann's reversal. *Br J Surg*. 2013;100:1094-1099. PMID: 23696424.

- <https://doi.org/10.1002/bjs.9153>
12. de'Angelis N, Brunetti F, Memeo R. Comparison between open and laparoscopic reversal of Hartmann's procedure for diverticulitis. *World J Gastrointest Surg.* 2013;5:245-251. PMID: 23983906. PMCID: PMC3753438. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v5.i8.245>
 13. Hallam S, Mothe B, Tirumalaju R. Hartmann's procedure, reversal and rate of stoma — free survival. *Ann R Coll Surg Engl.* 2018;100:301-307. PMID: 29484943. PMCID: PMC5958852. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2018.0006>
 14. Yang Ph, Morgan M. Laparoscopic versus open reversal of Hartmann's procedure: A retrospective review. *ANZ J Surg.* 2014;84:965-969. PMID: 24852339. <https://doi.org/10.1111/ans.12667>
 15. Walklett C, Yeomans N. A retrospective case note review of laparoscopic versus open reversal of Hartmann's procedure. *Ann R Coll Surg Engl.* 2014;96:539-542. PMID: 25245735. PMCID: PMC4473442. <https://doi.org/10.1308/003588414x14055925058238>
 16. Horesh N, Lessing Yo, Rudnicki Ya, et al. Considerations for Hartmann's reversal and Hartmann's reversal outcomes — a multicenter study. *Int J Colorectal Dis.* 2017;32:1577-1582. PMID: 28879552. <https://doi.org/10.1007/s00384-017-2897-2>
 17. Horesh N, Rudnicki Y, Dreznik Y, et al. Reversal of Hartmann's procedure: still a complicated operation. *Tech Coloproctol.* 2018;22:81-87. PMID: 29204724. <https://doi.org/10.1007/s10151-017-1735-4>
 18. Haughn C, Ju B, Uchal M, Arnaud J, Reed J, Bergamaschi R. Complication rates after Hartmann's reversal: open vs. laparoscopic approach. *Dis Colon Rectum.* 2008;51:1232-1236. PMID: 18512101. <https://doi.org/10.1007/s10350-008-9264-x>
 19. Lucchetta A, De Manzini N. Laparoscopic reversal of Hartmann procedure: is it safe and feasible? *Updates Surg.* 2016;68(1):105-110. <https://doi.org/10.1007/s13304-016-0363-2>
 20. Huynh H, Trotter DC, Soto CM, et al. Laparoscopic colostomy reversal after a Hartmann procedure: A prospective series, literature review and an argument against laparotomy as the primary approach. *Can J Surg.* 2011;54:133-137. PMID: 21251422. PMCID: PMC3116694. <https://doi.org/10.1503/cjcs.013510>
 21. Silva R, de Castro G Jr, Ferreira C, da Luz M, da Conceição S, Lacerda-Filho A. Restoration of intestinal continuity after Hartmann's procedure. *Rev Col Bras Cir.* 2010;37:017-022. (In Portuguese). PMID: 20414571. <https://doi.org/10.1590/s0100-69912010000100005>
 22. Moro-Valdezate D, Royo-Aznar A, Martín-Arévalo J, et al. Outcomes of Hartmann's procedure and subsequent intestinal restoration. Which patients are most likely to undergo reversal? *Am J Surg.* 2019;218:918-927. PMID: 30853093. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2019.02.025>
 23. Celentano V, Giglio MC, Bucci L. Laparoscopic versus open Hartmann's reversal: A systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis.* 2015;30:1603-1615. <https://doi.org/10.1007/s00384-015-2325-4>
 24. Lin J, Yueh T, Chang S, et al. The influence of fecal diversion and anastomotic leakage on survival after resection of rectal cancer. *J Gastrointest Surg.* 2011;15:2251-2261. PMID: 22002413. <https://doi.org/10.1007/s11605-011-1721-5>

Получена 30.04.2021
 Received 30.04.2021
 Принята к печати 31.05.2021
 Accepted 31.05.2021

Дифференциальная диагностика уремического псевдоперитонита и перитонита у пациентов, находящихся на программном гемодиализе

© В.А. ЗУРНАДЖЬЯНЦ, Э.А. КЧИБЕКОВ, Г.Д. ОДИШЕЛАШВИЛИ, К.Г. ГАСАНОВ

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Астрахань, Россия

Резюме

В исследование включены 76 пациентов, получающие заместительную почечную терапию (программный гемодиализ), поступившие в стационар с подозрением на перитонит. В группу контроля вошли 60 амбулаторных пациентов, находящихся на программном гемодиализе. В исследование не включены пациенты с подозрением на перитонит, не получающие программный гемодиализ в анамнезе. В исследуемых группах в сыворотке крови определяли концентрации β_2 -микроглобулина и С-реактивного белка. У всех пациентов, получающих процедуры программного гемодиализа в анамнезе, наиболее высокая концентрация β_2 -микроглобулина выявлена в группе пациентов с подозрением на уремический псевдоперитонит, а наиболее высокая концентрация С-реактивного белка — в группе пациентов с подозрением на перитонит. В контрольной группе амбулаторных больных, получающих процедуры программного гемодиализа, статистически значимых колебаний концентраций в сыворотке крови β_2 -микроглобулина и С-реактивного белка не выявлено.

Ключевые слова: уремический псевдоперитонит, перитонит, заместительная почечная терапия, программный гемодиализ, β_2 -микроглобулин, С-реактивный белок.

Информация об авторах:

Зурнаджьянц В.А. — <https://orcid.org/0000-0002-1962-4636>

Кчибеков Э.А. — <https://orcid.org/0000-0001-9213-9541>

Одишелашвили Г.Д. — <https://orcid.org/0000-0002-8725-6177>

Гасанов К.Г. — <https://orcid.org/0000-0002-4303-3764>

Автор, ответственный за переписку: Гасанов К.Г. — e-mail: nazim.gasanov.1985@mail.ru;

Как цитировать:

Зурнаджьянц В.А., Кчибеков Э.А., Одишелашвили Г.Д., Гасанов К.Г. Дифференциальная диагностика уремического псевдоперитонита и перитонита у пациентов, находящихся на программном гемодиализе. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2022;1:50–53. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201150>

Differential diagnosis of uremic pseudoperitonitis and peritonitis in patients on renal replacement therapy

© V.A. ZURNADZHYANTS, E.A. KCHIBEKOV, G.D. ODISHELASHVILI, K.G. GASANOV

Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

Abstract

Objective. To analyze serum concentration of β_2 -microglobulin (β_2 -MG) and C-reactive protein (CRP) in patients on renal replacement therapy for differential diagnosis of uremic pseudoperitonitis and peritonitis.

Material and methods. The study included 76 patients on renal replacement therapy who admitted to the hospital with suspected peritonitis. The control group comprised 60 outpatients on renal replacement therapy. We excluded patients with suspected peritonitis who did not receive previous renal replacement therapy. In both groups, we analyzed serum concentration of β_2 -MG and CRP.

Results. Among patients with previous renal replacement therapy, the highest concentration of β_2 -MG was found in those with suspected uremic pseudoperitonitis, and the highest concentration of CRP was in patients with suspected peritonitis. There were no significant changes in serum concentrations of β_2 -MG and CRP in the control group.

Keywords: uremic pseudoperitonitis, peritonitis, renal replacement therapy, β_2 -microglobulin, C-reactive protein.

Information about the authors:

Zurnadzhlyants V.A. — <https://orcid.org/0000-0002-1962-4636>

Kchibekov E.A. — <https://orcid.org/0000-0001-9213-9541>

Odishelashvili G.D. — <https://orcid.org/0000-0002-8725-6177>

Gasanov K.G. — <https://orcid.org/0000-0002-4303-3764>

Corresponding author: Gasanov K.G. — e-mail: nazim.gasanov.1985@mail.ru,

To cite this article:

Zurnadzhlyants VA, Kchibekov EA, Odishelashvili GD, Gasanov KG. Differential diagnosis of uremic pseudoperitonitis and peritonitis in patients on renal replacement therapy. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2022;1:50–53. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201150>

Введение

По данным крупнейших российских и мировых регистров, число больных, постоянно получающих заместительную почечную терапию (ЗПТ), с каждым годом неуклонно растёт. С увеличением возраста и длительности ЗПТ у пациентов с хронической почечной недостаточностью наблюдается усиление проявлений сопутствующих заболеваний, соматических и хирургических осложнений, что обуславливает ухудшение качества жизни, утяжеление прогноза заболевания, повышение риска смерти и характеризуется высокой медицинской и социальной значимостью [1–3].

У больных, находящихся на ЗПТ, многие исследователи отмечают рост за последние десятилетия количества хирургических осложнений, которые служат причиной ошибочных экстренных оперативных вмешательств. Научно-технический прогресс, достижения хирургии и других медико-биологических наук не снизили летальность от хирургических осложнений у пациентов, в том числе находящихся на ЗПТ (программном гемодиализе), — к сожалению, летальность остается высокой и малозученной [4–6].

Важность данной тематики определяет высокая распространенность воспалительных заболеваний внутренних органов, среди которых перитонит наблюдают у четверти хирургических больных, в том числе у пациентов, находящихся на ЗПТ (программном гемодиализе), в сочетании с сопутствующими заболеваниями. При недостаточной информативности общепринятых методов лабораторной и инструментальной диагностики используют лапароскопию как вынужденную манипуляцию при подозрении на острый живот. Однако лапароскопия становится неоправданной или напрасной у пациентов, находящихся на ЗПТ (программном гемодиализе), с клиническими проявлениями острого живота и является одной из причин неблагоприятного течения основного заболевания [7–9].

Таким образом, отсутствие надежных лабораторных методов ранней и своевременной диагностики уремиического псевдоперитонита и перитонита у пациентов, находящихся на ЗПТ (программном гемодиализе), затрудняет выбор врачебной тактики. В последние десятилетия активно внедряются методы своевременной и объективной диагностики тяжести воспалительного процесса с помощью лабораторных и инструментальных тестов. Однако проблема своевременной диагностики уремиического псевдоперитонита и перитонита еще далека от разрешения [6, 9, 10].

В первую очередь для дифференциации уремиического псевдоперитонита и перитонита у пациентов, получающих программный гемодиализ в анамнезе, оценивают уровни креатинина и мочевины в сыворотке крови, а также степень выраженности гиперазотемии. Однако мочевина и креатинин — несовершенные биомаркеры функции почек, поскольку

зависят от влияния внешних факторов, таких как мышечная масса, пол, диета и нутритивный статус.

В связи с этим во многих исследованиях прослеживается интерес к новым, альтернативным, сывороточным биомаркерам, в частности к β_2 -микроглобулину (β_2 -МГ), концентрация которого нарастает при болезнях почек, в том числе у пациентов, получающих ЗПТ (программный гемодиализ). Анализ и обобщенные сведения показали, что с позиции дифференциальной диагностики уремиического псевдоперитонита и перитонита у пациентов, находящихся на ЗПТ (программном гемодиализе), важно определить содержание в крови β_2 -МГ и продолжить изучение этого одного из специфических белков-маркеров выраженности тяжести почечной недостаточности [11–13].

При этом в доступной литературе мало данных по диагностике уремиического псевдоперитонита и перитонита у пациентов, находящихся на ЗПТ (программном гемодиализе), отсутствуют исследования по данной проблеме. С позиции ранней диагностики уремиического псевдоперитонита и перитонита у пациентов, находящихся на ЗПТ (программном гемодиализе), проведено исследование в динамике содержания в сыворотке крови β_2 -МГ, одного из специфических маркеров почечной сохранности, и С-реактивного белка (СРБ), который, по мнению многих исследователей, считается показателем воспаления и деструкции тканей [1, 2, 14–19].

Цель исследования — определение концентрации β_2 -МГ и СРБ в сыворотке крови у пациентов, находящихся на ЗПТ (программном гемодиализе), для дифференциальной диагностики уремиического псевдоперитонита и перитонита.

Материал и методы

В исследование включены две группы обследуемых пациентов: основная — пациенты, госпитализированные в стационар с подозрением на уремический псевдоперитонит и перитонит, которые получали ЗПТ (программный гемодиализ) в анамнезе ($n=76$), и контрольная — амбулаторные пациенты, находящиеся на программном гемодиализе ($n=60$).

Обследованы 76 пациентов, госпитализированных в хирургическое отделение ЧУЗ КБ «РЖД-Медицина» и ГБУЗ «ГКБ №3» Астрахани, исследована концентрация β_2 -МГ и СРБ в сыворотке крови больных, поступивших в экстренном порядке с подозрением на уремический псевдоперитонит или перитонит, которые получали ЗПТ (программный гемодиализ). У 49 из 76 обследованных диагностирован уремический псевдоперитонит, у 27 пациентов выявлен перитонит.

В группе контроля проведен сравнительный анализ концентрации β_2 -МГ и СРБ в сыворотке крови у 60 амбулаторных пациентов, находящихся на ЗПТ (программном гемодиализе). В исследование не вклю-

Таблица. Концентрация β_2 -МГ и С-реактивного белка в группах, мг/л ($M \pm m$)**Table. Concentration of β_2 -MG and C-reactive protein in all groups ($M \pm m$)**

Показатель	Уремический псевдоперитонит ($n=49$)	Перитонит ($n=27$)	Контрольная группа ($n=60$)
β_2 -микроглобулин	$30,0 \pm 2,75^*$	$8 \pm 0,51^*$	$6 \pm 0,83$
С-реактивный белок	$10 \pm 1,64^*$	$80 \pm 7,6^*$	$5 \pm 0,63$

Примечание. * — достоверные различия по сравнению с контролем ($p < 0,05$).

ченые пациенты с подозрением на перитонит, не получающие ЗПТ (программный гемодиализ) в анамнезе. Средний возраст пациентов составил от 18 до 76 лет. Период проводимого исследования — 2019—2021 гг.

При тестировании пациентам не требовалось воздерживаться от приема пищи и не было необходимости в специальной подготовке. Забор крови производили по стандартной методике в вакуум-контейнеры с последующим получением сыворотки центрифугированием после образования сгустка. Уровни концентрации β_2 -МГ и СРБ в сыворотке крови тестировали иммуноферментным методом тест-системами «БИОХИММАК» (Москва).

Статистическая обработка полученных результатов проведена с помощью лицензионных программ анализа Statistica 6.1 (StatSoft, Inc.) и Excel 2003 (Microsoft). Полученные значения представлены в форме среднего значения (M), стандартной ошибки среднего (m), объема выборки (n). С помощью коэффициентов асимметрии и эксцесса оценена нормальность распределений. Достоверность различий между сравниваемыми группами показателей при соблюдении условий нормального распределения определяли с использованием t -критерия Стьюдента, при несоответствии распределения нормальному использовали его аналог для непараметрических распределений — U -критерий Уилкоксона—Манна—Уитни. Статистически значимыми считали результаты при $p < 0,05$.

Результаты

Как видно из таблицы, концентрация сывороточного β_2 -МГ статистически выше нормы установлена у всех пациентов, получающих процедуры ЗПТ (программный гемодиализ). У пациентов, находящихся на программном гемодиализе, концентрация β_2 -МГ повышена из-за нарушенной почечной экскреции [2, 9, 14].

Статистически наиболее высокая концентрация β_2 -МГ выявлена в группе пациентов с подозрением на уремиический псевдоперитонит, а концентрация СРБ наиболее высокая в группе пациентов с подозрением на перитонит, получающих процедуры ЗПТ (программный гемодиализ) в анамнезе.

В контрольной группе амбулаторных пациентов ($n=60$), получающих процедуры ЗПТ (программный гемодиализ), статистически значимых концентраций в сыворотке крови β_2 -МГ и СРБ не выявлено.

Наиболее статистически высокая концентрация β_2 -МГ — $30,0 \pm 2,75$ мг/л выявлена в процессе исследования у пациентов при уремиическом псевдоперитоните ($n=49$) — против $8 \pm 0,51$ мг/л у пациентов при перитоните. Статистически высокая концентрация СРБ — $80,0 \pm 7,6$ мг/л зарегистрирована у пациентов при перитоните ($n=27$) — против $10 \pm 1,64$ мг/л у пациентов с уремиическим псевдоперитонитом. На основании полученных данных нами разработан коэффициент соотношения (K), который рассчитывается по формуле: $K = \beta_2\text{-МГ} / \text{СРБ} \times 100$.

При коэффициенте $K < 10$ баллов диагностировали перитонит, а при значениях $K > 10$ баллов — уремиический псевдоперитонит.

Получена приоритетная справка на изобретение «Способ дифференциальной диагностики уремиического псевдоперитонита и перитонита у пациентов, получающих заместительную почечную терапию (программный гемодиализ)» №2020143202 от 26.12.20.

Заключение

Установлена четкая зависимость концентрации β_2 -МГ и СРБ от степени выраженности уремиического псевдоперитонита и перитонита. Получены статистически высокие концентрации β_2 -МГ у больных уремиическим псевдоперитонитом, уровень СРБ был статистически высоким при перитоните. Всем больным, находящимся на ЗПТ (программном гемодиализе), со значением коэффициента $K \geq 10$ баллов проведены сеансы ЗПТ (экстренного гемодиализа) в условиях стационара. После проведения этим больным экстренного гемодиализа острая абдоминальная боль у них стихала и полностью исчезала по мере проведения ЗПТ (экстренного гемодиализа) по жизненным показаниям.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Zemchenkov AYU, Tomilina NA. «K/DOQI» обращается к истокам хронической почечной недостаточности (о новом разделе K/DOQI по диагностике, классификации и оценке тяжести хронических заболеваний почек). *Нефрология и диализ*. 2004;3:204-220. Zemchenkov AYU, Tomilina NA. «K/DOQI» refers to the origins of chronic renal failure (about the new K/DOQI section on the diagnosis, classification and assessment of the severity of chronic kidney disease). *Nephrology and Dialysis*. 2004;3:204-220. (In Russ.).
- Tomilina NA, Andrushev AM, Peregudova NG, Shinkarev MB. Заместительная терапия терминальной хронической почечной недостаточности в Российской Федерации в 2010–2015 гг. Отчет по данным Общероссийского Регистра заместительной почечной терапии Российского диализного общества. *Нефрология и диализ*. 2018;19(4):1-95. Tomilina NA, Andrushev AM, Peregudova NG, Shinkarev MB. Replacement therapy of end-stage chronic renal failure in the Russian Federation in 2010-2015. Report on the data of the All-Russian Register of Renal Replacement Therapy of the Russian Dialysis Society. *Nephrology and Dialysis*. 2018;19(4):1-95. (In Russ.). <https://doi.org/10.28996/1680-4422-2017-4>
- Levey AS, Coresh J, Balk E. National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Ann Intern Med*. 2003;139(2):137-147. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-139-2-200307150-00013>
- Абрамова Е.Э., Королева И.Е., Тов Н.Л., Мовчан Е.А., Наборщикова Д.А. Факторы риска летальных исходов у больных на гемодиализе. *Медицина и образование в Сибири*. 2015;6:15-18. Abramova EE, Koroleva IE, Tov N L, Movchan EA, Naborshchikova DA. Death risk factors in patients on hemodialysis. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2015;6:15-18. (In Russ.).
- Бикбов Б.Т., Томилина Н.А. Заместительная терапия больных с хронической почечной недостаточностью в Российской Федерации в 1998–2011 гг. *Нефрология и диализ*. 2014;16(1):13-29. Bikbov BT, Tomilina NA. Substitution therapy for patients with chronic renal failure in the Russian Federation in 1998-2011. *Nephrology and Dialysis*. 2014;16(1):13-29. (In Russ.).
- Савельев В.С., Гельфанд Б.Р., Филлимонов М.И. *Перитонит. Практическое руководство*. 2006. Savelyev VS, Gelfand BR, Filimonov MI. *Peritonitis. Practical guide*. 2006. (In Russ.).
- Ватазин А.В., Лосев Г.Ю., Филижанко В.Н., Шумский В.И., Янковой А.Г., Смоляков А.А., Мартынюк А.П. Применение малоинвазивных хирургических вмешательств у больных терминальной ХПН, получающих перитонеальный диализ. *Альманах клинической медицины*. 2005;8(4):18-25. Vatazin AV, Losev GYu, Filizhanko VN, Shumsky VI, Yankovoy AG, Smolyakov AA, Martynuk AP. Application of minimally invasive surgical interventions in patients with terminal chronic renal failure receiving peritoneal dialysis. *Almanac of Clinical Medicine*. 2005;8(4):18-25. (In Russ.).
- Ватазин А.В., Филижанко В.Н., Лосев Г.Ю., Астахов П.В., Янковой А.Г., Смоляков А.А., Кулибаба С.А., Пичугин И.С. Лапароскопические операции у больных терминальной ХПН, получающих перитонеальный диализ. *Альманах клинической медицины*. 2007;XVI(4):112116. Vatazin AV, Filizhanko VN, Losev GYu, Astakhov PV, Yankovoy AG, Smolyakov AA, Kulibaba SA, Pichugin IS. Laparoscopic operations in patients with terminal chronic renal failure receiving peritoneal dialysis. *Almanac of Clinical Medicine*. 2007;XVI(4):112116. (In Russ.).
- Янковой А.Г., Ватазин А.В., Астахов П.В., Смоляков А.А., Шувалова В.В., Кулибаба С.А., Нестеренко И.В., Лосев Г.Ю. Особенности лечения перитонита у больных с поликистозом почек, находящихся на лечении постоянным амбулаторным перитонеальным диализом. *Нефрология и диализ*. 2007;9(3):300-301. Yankovoy AG, Vatazin AV, Astakhov PV, Smolyakov AA, Shuvalova VV, Kulibaba SA, Nesterenko IV, Losev GYu. Features of the treatment of peritonitis in patients with polycystic kidney disease who are treated with constant outpatient peritoneal dialysis. *Nephrology and Dialysis*. 2007;9(3):300-301. (In Russ.).
- Бикбов Б.Т., Томилина Н.А. Состав больных и показатели качества лечения на заместительной терапии терминальной хронической почечной недостаточности в Российской Федерации в 1998–2013 гг. Отчет по данным регистра заместительной почечной терапии Российского диализного общества. *Нефрология и диализ*. 2016;18(2):123-127. Bikbov BT, Tomilina NA. Composition of patients and indicators of the quality of treatment on replacement therapy for end-stage chronic renal failure in the Russian Federation in 1998-2013. Report on the data of the register of renal replacement therapy of the Russian Dialysis Society. *Nephrology and Dialysis*. 2016;18(2):123-127. (In Russ.).
- Поляков Д.С., Шавловский М.М. Молекулярные основы β_2 -микроглобулярного амилоидоза. *Медицинский академический журнал*. 2014;14(1):24-41. Polyakov DS, Shavlovsky MM. Molecular basis of β_2 -microglobular amyloidosis. *Medical Academic Journal*. 2014;14(1):24-41. (In Russ.).
- Jaques DA, Davenport A. Serum β_2 -microglobulin as a predictor of residual kidney function in peritoneal dialysis patients. *J Nephrol*. 2021;34(2):473-481. <https://doi.org/10.1007/s40620-020-00906-x>
- Li T, Wilcox CS, Lipkowitz MS, Gordon-Cappitelli J, Dragoi S. Rationale and Strategies for Preserving Residual Kidney Function in Dialysis Patients. *Am J Nephrol*. 2019;50(6):411-421. <https://doi.org/10.1159/000503805>
- Луцева О.А., Журналджян В.А., Кчибеков Э.А., Мусагалиев А.А., Коханов А.В. Возможности сывороточных индикаторных ферментов в дифференциальной диагностике атипичных форм острого аппендицита. *Вестник хирургической гастроэнтерологии*. 2018;5:611-612. Lutseva OA, Zurnadzhyants VA, Kchibekov EA, Musagaliev AA, Kokhanov AV. Possibilities of serum indicator enzymes in the differential diagnosis of atypical forms of acute appendicitis. *Bulletin of Surgical Gastroenterology*. 2018;5:611-612. (In Russ.).
- Минаев С.В., Исаева А.В., Обедин А.Н., Болотов Ю.Н., Боцнюк Е.А., Чинтаева Л.А., Гудиев Ч.Г. С-реактивный белок — главный маркер динамики течения острых воспалительных процессов в клинических условиях. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011;2:95-99. Minaev SV, Isaeva AV, Obedin AN, Bolotov YuN, Bochnyuk EA, Chintayeva LA, Gudiev ChG. C-reactive protein is the main marker of the dynamics of the course of acute inflammatory processes in clinical conditions. *Medical Bulletin of the North Caucasus*. 2011;2:95-99. (In Russ.).
- Coca S, Parikh C. Urinary Biomarkers for Acute Kidney Injury: Perspectives Translation. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2008;3(2):481-490. <https://doi.org/10.2215/cjn.03520807>
- Deegens J, Wetzels J. Fractional excretion of high- and low-molecular weight proteins and outcome in primary focal segmental glomerulosclerosis. *Clin Nephrol*. 2007;68(4):201-208. <https://doi.org/10.5414/cnp68201>
- Kamiya T, Hirako M, Misu N. Impaired gastric motility and its relationship to gastrointestinal symptoms in patients with chronic renal failure. *J of Gastroenterol*. 2005;40(12):1116-1122. <https://doi.org/10.1007/s00535-005-1709-6>
- Matsuo N, Yokoyama K, Maruyama Y, Ueda Y, Yoshida H, Tanno Y, Yamamoto R, Terawaki H, Ikeda M, Hanaoka K, Yamamoto H, Oguira M, Watanabe S, Kimura Y, Hosoya T. Clinical impact of a combined therapy of peritoneal dialysis and hemodialysis. *Clin Nephrol*. 2010;74(9):209-216. <https://doi.org/10.5414/cnp74209>

Поступила 31.03.2021

Received 31.03.2021

Принята к печати 27.07.2021

Accepted 27.07.2021

Экстренная хирургия в условиях пандемии COVID-19 и ее влияние на исходы хирургического лечения

© В.В. МОЖАРОВСКИЙ¹, А.Ю. КАЧАЛОВ¹, Н.В. НИКОЛАЕВ¹, А.А. ТАРАСОВ¹, К.В. МОЖАРОВСКИЙ²

¹ГБУЗ МО «Дмитровская областная больница», Дмитров, Россия;

²ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ», Москва, Россия

Резюме

Введение. Влияние новой коронавирусной инфекции, вызванной SARS-CoV-2, на течение хирургических заболеваний, требующих экстренного хирургического лечения, до сих пор не изучено, что делает эту проблему чрезвычайно актуальной.

Цель исследования. Анализ эффективности экстренной хирургической помощи в условиях эпидемии COVID-19 и изучение ее влияния на исходы хирургического лечения.

Материал и методы. Проанализированы результаты лечения 1749 пациентов, находившихся на лечении с 1 мая по 30 сентября в 2018–2020 гг. Группу исследования составили 48 пациентов с экстренными хирургическими заболеваниями на фоне новой коронавирусной инфекции, группы контроля — пациенты с экстренными хирургическими заболеваниями без новой коронавирусной инфекции.

Результаты. Новая коронавирусная инфекция приводит к скачкообразному росту госпитальной летальности — в 8 раз и послеоперационной летальности — в 6,5 раза по сравнению с допандемическим периодом.

Заключение. Оказание экстренной хирургической помощи пациентам с COVID-19 сопровождается ростом госпитальной летальности до 31,3% и послеоперационной летальности до 33,3%.

Ключевые слова: новая коронавирусная инфекция, SARS-CoV-2, COVID-19, экстренная хирургия.

Информация об авторах:

Можаровский В.В. — <https://orcid.org/0000-0002-9476-1083>; e-mail: doktormvv@gmail.com

Качалов А.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-3616-6948>

Николаев Н.В. — <https://orcid.org/0000-0003-2696-7749>

Тарасов А.А. — <https://orcid.org/0000-0001-6911-6122>

Можаровский К.В. — <https://orcid.org/0000-0002-6346-270X>

Автор, ответственный за переписку: Можаровский В.В. — e-mail: doktormvv@gmail.com

Как цитировать:

Можаровский В.В., Качалов А.Ю., Николаев Н.В., Тарасов А.А., Можаровский К.В. Экстренная хирургия в условиях пандемии COVID-19 и ее влияние на исходы хирургического лечения. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2022;1:54–58. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201154>

Emergency surgery under COVID-19 pandemic and its influence on postoperative outcomes

© V.V. MOZHAROVSKY¹, A.YU. KACHALOV¹, N.V. NIKOLAEV¹, A.A. TARASOV¹, K.V. MOZHAROVSKY²

¹Dmitrov Regional Hospital, Dmitrov, Russia;

²Eramishantsev City Clinical Hospital, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To analyze the effectiveness of emergency surgical care under COVID-19 pandemic and its impact on postoperative outcomes.

Material and methods. We analyzed the results of treatment of 1,749 patients who were treated from May 01 to September 30 in 2018–2020. The study group consisted of 48 COVID-19 patients with urgent surgical diseases. The control group consisted of patients with emergency surgical diseases and no coronavirus infection.

Results. The new coronavirus infection significantly increases in-hospital mortality by 8 times and postoperative mortality by 6.5 times compared to pre-pandemic period.

Conclusion. Emergency surgical care to COVID-19 patients is accompanied by increase of in-hospital mortality up to 31.3% and postoperative mortality up to 33.3%.

Keywords: new coronavirus infection, SARS-CoV-2, COVID-19, emergency surgery.

Information about the authors:

Mozharovsky V.V. — <https://orcid.org/0000-0002-9476-1083>; e-mail: doktormvv@gmail.com

Kachalov A.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-3616-6948>

Nikolaev N.V. — <https://orcid.org/0000-0003-2696-7749>

Tarasov A.A. — <https://orcid.org/0000-0001-6911-6122>

Mozharovsky K.V. — <https://orcid.org/0000-0002-6346-270X>

Corresponding author: Mozharovsky V.V. — e-mail: doktormvv@gmail.com

To cite this article:

Mozharovsky VV, Kachalov AY, Nikolaev NV, Tarasov AA, Mozharovsky KV. Emergency surgery under COVID-19 pandemic and its influence on postoperative outcomes. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2022;1:54–58. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201154>

Введение

31 декабря 2019 г. Китай направил во Всемирную организацию здравоохранения (ВОЗ) информацию о вспышке неизвестной пневмонии, 30 января 2020 г. ВОЗ объявила эту вспышку чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, имеющей международное значение, а 11 марта 2020 г. — пандемией [1, 2]. Это стало началом нового миропорядка под названием «тотальный контроль COVID-19».

В январе 2020 г. в России был создан оперативный штаб для борьбы с COVID-19, а 31 января поступили сообщения о выявлении в России первых двух случаев заражения COVID-19 [3]. 2 марта был выявлен первый случай заболевания в Москве [4]. С 30 марта Россия полностью закрывает свои границы как для россиян, так и для иностранных граждан. В целях борьбы с распространением пандемии COVID-19 с 30 марта по 11 мая действовал режим нерабочих дней [5–7]. 25 марта 2020 г. на заседании президиума Координационного совета при Правительстве РФ по борьбе с распространением новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации была выработана краткосрочная стратегия, реализовывать которую пришлось значительно дольше первоначально предполагаемых сроков [8].

Основные пункты этой стратегии нам хорошо известны: самоизоляция, максимально возможный перевод работающего населения на удаленную работу, масочный режим, социальное дистанцирование, контроль за передвижением граждан, создание специализированного коечного фонда, маршрутизация пациентов с подозрением на новую коронавирусную инфекцию, приоритет лучевых методов диагностики, ограничение плановой медицинской помощи, разработка новой вакцины.

В результате реализации данной стратегии нам удалось избежать коллапса системы здравоохранения, пройти пик эпидемии, выйти на плато с постепенным снижением количества активных случаев. С июня 2020 г. в нашей стране приступили к реализации плана постепенного выхода из режима ограничений и самоизоляции. Однако с октября, несмотря на осуществление всех вышеперечисленных мер, в нашей стране вновь зарегистрирован рост коронавирусной инфекции, так называемая вторая волна.

Новая коронавирусная инфекция, вызываемая вирусом SARS-CoV-2, на данный момент является малоизученным заболеванием, за истекший год так и не выработаны стандарты лечения, отсутствуют медикаменты, способные оказывать достоверный кли-

нический эффект, нет данных о наличии и стойкости популяционного иммунитета, не изучены роль вакцинации в эффективной профилактике этого заболевания и влияние фоновой и конкурирующей вирусной инфекции на течение заболеваний, требующих экстренного хирургического лечения [9–12]. Таким образом, проблема экстренной хирургической помощи в условиях эпидемии COVID-19 является чрезвычайно актуальной, а ее решение требует мультидисциплинарного подхода.

Цель исследования — анализ эффективности экстренной хирургической помощи в условиях эпидемии COVID-19 и изучение ее влияния на исходы хирургического лечения.

Материал и методы

Дмитровская областная больница на протяжении всего периода пандемии оказывала специализированную хирургическую помощь пациентам без признаков заражения SARS-CoV-2 в рамках утвержденной Министерством здравоохранения Московской области (МЗ МО) маршрутизации.

С этой целью на уровне приемно-диагностического отделения всем пациентам с хирургическими заболеваниями помимо сбора эпидемиологического анамнеза в обязательном порядке выполняли мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) грудной клетки, а с августа 2020 г. — экспресс-тестирование на антитела (IgM, IgG). Таким образом осуществляли профилактику заноса новой коронавирусной инфекции в стационар и фильтровали пациентов, которым хирургическую помощь могли оказать вне специализированных ковидных отделений. Кроме того, в отделениях больницы осуществляли полный спектр противоэпидемических мер, регламентированных приказами и распоряжениями МЗ МО, Роспотребнадзора, оперативным штабом при правительстве РФ и Московской области.

Однако, несмотря на принятые меры, нам не удалось избежать поступления пациентов с новой коронавирусной инфекцией. Первый пациент был зарегистрирован в хирургическом отделении 29 апреля 2020 г. Всего же за период так называемой первой волны в хирургическом отделении пролечены 48 пациентов с острыми хирургическими заболеваниями, протекающими на фоне новой коронавирусной инфекции.

В соответствии с целью исследования мы проанализировали результаты лечения 1749 пациентов, находившихся на лечении в хирургическом отделении

Таблица 1. Распределение больных по полу, возрасту, сопутствующим заболеваниям и срокам госпитализации
Table 1. Distribution of patients by sex, age, comorbidities and hospital-stay

Критерий	Основная группа (n=48)	1-я контрольная группа (n=500)	2-я контрольная группа (n=584)	3-я контрольная группа (n=617)	p*
Мужчины	25	262	293	309	0,5639
Женщины	23	238	291	308	0,8351
Возраст, годы	62,5±4,2	66,3±5,3	63,2±3,9	67,5±5,7	0,5482
Сопутствующие заболевания (количество нозологий)	2,7±0,43	2,9±0,51	3,1±0,65	2,9±0,54	0,7420
Срок госпитализации, дни	10,8±1,4	8,7±0,9	10,3±1,3	8,9±1,1	0,7393

Примечание. * — U-критерий Манна—Уитни.

с 1 мая по 30 сентября в 2018—2020 гг. Все пациенты разделены на четыре группы. Основную группу составили 48 пациентов, поступивших в хирургическое отделение в период с 1 мая по 30 сентября 2020 г. с хирургическими заболеваниями, протекающими на фоне новой коронавирусной инфекции. Контрольные группы составили: 1-ю группу — 500 пациентов, находившихся на лечении в хирургическом отделении с 1 мая по 30 сентября 2020 г. без признаков новой коронавирусной инфекции; 2-ю группу — 584 пациента, пролеченных в отделении с 1 мая по 30 сентября 2019 г.; 3-ю группу — 617 пациентов, пролеченных с 1 мая по 30 сентября 2018 г. Распределение больных по полу, возрасту, сопутствующим заболеваниям (количество нозологий) и срокам госпитализации отражено в табл. 1.

При анализе данных табл. 1 статистически значимых различий не выявлено.

В качестве критериев эффективности хирургических и нехирургических методов лечения, примененных в исследуемых группах, использовали оперативную активность, общую и послеоперационную летальность, в качестве инструмента получения результатов — анализ прерванных временных рядов, в качестве статистических методов обработки данных для выявления достоверных закономерностей — расчет относительного риска (ОР) с 95% доверительным интервалом (95% ДИ) и непараметрический критерий Манна—Уитни.

Всех больных с хирургическими заболеваниями и инфекцией COVID-19, диагностированной в период нахождения в стационаре, чье состояние было оценено как транспортабельное, перевели в специализированные по новой коронавирусной инфекции лечебно-профилактические учреждения (ЛПУ) Московской области. Исходы лечения фиксировали по результатам лечения как в Дмитровской областной больнице, так и в специализированных ЛПУ, источником получения этих сведений служили данные ЛПУ и ЗАГС этих районов.

Результаты

Оперированы 27 (56,2%) из 48 пациентов с хирургическими заболеваниями, протекающими на фоне

новой коронавирусной инфекции. Осложнения в послеоперационном периоде отмечены у 7 (25,9%) пациентов. Умерли 15 пациентов, общая летальность составила 31,3%, послеоперационная — 33,3% (n=9). По степени тяжести пневмонии пациенты основной группы распределились следующим образом: КТ-0 — у 4 (8,3%) пациентов, КТ-1 — у 19 (39,6%) пациентов, КТ-2 — у 21 (43,8%) пациента, КТ-3 — у 4 (8,3%) пациентов. Распределение пациентов с COVID-19 по нозологическим формам отражено в табл. 2.

Обращает на себя внимание преобладание пациентов с гнойно-некротическими заболеваниями: это флегмоны различных локализаций, гангрены нижних конечностей, синдром диабетической стопы. Из общего числа пациентов основной группы на их долю пришлось 27,1% (n=13).

Результаты оперативной активности, а также общей и послеоперационной летальности представлены в табл. 3 и на рисунке.

Показатели оперативной активности составили в основной группе 56,2%, в 1-й контрольной группе (2020 г.) — 66,8%, во 2-й контрольной группе (2019 г.) — 64,0%, в 3-й контрольной группе (2018 г.) — 63,3%. Значимых различий в исследуемых группах по показателям оперативной активности не выявлено (p>0,05).

В контрольных группах показатели общей и послеоперационной летальности практически идентичны. Во 2-й и 3-й контрольных группах эти показатели составили соответственно 3,9% и 5,1% в 2018 г. и 3,9% и 4,8% в 2019 г. В 2020 г. произошел статистически незначимый рост этих показателей у пациентов без коронавирусной инфекции, общая летальность составила 6,4%, послеоперационная — 7,4%.

При статистической обработке данных ОР общей летальности в контрольных группах варьировал от 0,99 до 1,62 при 95% ДИ 0,56—2,74 (p>0,05). ОР послеоперационной летальности в контрольных группах варьировал от 0,94 до 1,55 при 95% ДИ 0,51—2,7 (p>0,05).

При статистическом анализе результатов лечения в основной и контрольных группах по показателям общей летальности ОР варьировал от 5,33 до 8,76 при 95% ДИ 3,14—15,47 (p<0,05). По показателям послеоперационной летальности ОР варьировал от 4,45 до 6,52 при 95% ДИ 2,32—13,92 (p<0,05).

Таблица 2. Распределение больных COVID-19 по нозологическим формам

Table 2. Distribution of COVID-19 patients by surgical diseases

Диагноз	Число больных	Оперированы	Осложнения	Тяжесть КТ				Умерли
				0	1	2	3	
Острый панкреатит	5	0	0		3	1	1	0
Эмпиема плевры	1	0	0			1		0
Острый холецистит	2	2	0		2			0
Атеросклеротическая гангрена	2	2	1 (нагноение)		2			1
Тромбоз глубоких вен	2	0	0		1	1		0
Мезентериальный тромбоз	1	0	0			1		1
Синдром диабетической стопы	3	3	2		1	2		1
Ножевые ранения	4	4	2 (релапаротомии)			4		2
Прободная язва	3	3	0		1	1	1	1
Флегмона	7	6	0	1	3	2	1	0
Портальное кровотечение	4	4	0		2	2		2
Острая кишечная непроходимость	3	2	2 (релапаротомии)		2	1		3
Дивертикулит	1	0	0	1				0
Аппендицит	1	0	0	1				0
Злокачественные новообразования	2	1	0		1	1		1
Желудочно-кишечное кровотечение язвенного генеза	6	0	0	1	1	3	1	2
Болезнь Крона	1	1	0			1		1
Всего	48	27	7	4	19	21	4	15



Рис. Оценка общей и послеоперационной летальности в исследуемых группах.

ОР — относительный риск; ДИ — 95% доверительный интервал.

Fig. Overall and postoperative mortality in both groups.

OR — relative risk; ДИ — 95% confidence interval.

Показатели общей и послеоперационной летальности представлены на рисунке.

Полученные данные свидетельствуют о том, что оказание хирургической помощи в период эпидемии COVID-19 в 2020 г. сопровождалось статистически значимым увеличением послеоперационной летальности — до 33,3% (прирост по отношению к 2019 г. составляет 693% — в 6,9 раза, прирост по отношению к 2018 г. составляет 652% — в 6,5 раза) и общей летальности — до 31,3% (прирост по отношению к 2018—2019 гг. составляет 802% — в 8 раз). Следовательно, можно сделать вывод, что исходы хирургического лечения у пациентов с острой коронавирусной инфекцией COVID-19, вызываемой вирусом SARS-CoV-2, сопровождаются крайне высокими показателями как общей, так и послеоперационной летальности.

Заключение

Новая коронавирусная инфекция является значительным отягчающим фактором для пациентов с острыми хирургическими заболеваниями. Инфицирование их вирусом SARS-CoV-2 с развитием COVID-19 приводит к росту госпитальной летальности до 31,3%, а хирургическое лечение таких больных сопровождается ростом послеоперационной летальности до 33,3%. Этот рост носит скачкообразный характер, повышая показатели госпитальной летальности в 8 раз, а послеоперационной летальности — в 6,5 раза в сравнении с допандемическим периодом. Поиск путей минимизации клинического ущерба от SARS-CoV-2 у больных хирургического профиля — одна из важных целей текущего времени.

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

Таблица 3. Оценка оперативной активности, общей и послеоперационной летальности в исследуемых группах
Table 3. Assessment of surgical activity, overall and postoperative mortality in both groups

Критерий оценки	Основная группа (n=48)	1-я контрольная группа (n=500)	2-я контрольная группа (n=584)	3-я контрольная группа (n=617)	p*
Оперативная активность	56,2% (27)	66,8% (334)	64,0% (374)	63,3 (391)	0,5639
Общая летальность	31,3% (15)	6,4% (32)	3,9% (23)	3,9% (24)	<0,05 ОР 5,33—8,76, ДИ 3,14—15,47
Послеоперационная летальность	33,3% (9)	7,4% (25)	4,8% (18)	5,1% (20)	<0,05 ОР 4,45—6,52, ДИ 2,32—13,92

Примечание. * — U-критерий Манна—Уитни.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Заявление по итогам второго совещания Комитета по чрезвычайной ситуации в соответствии с Международными медико-санитарными правилами, в связи со вспышкой заболевания, вызванного новым коронавирусом 2019 г. (nCoV). Всемирная организация здравоохранения. 30.01.20. Ссылка активна на 15.03.21. Statement following the second meeting of the Emergency Committee under the International Health Regulations on the 2019 novel coronavirus (nCoV) outbreak. World Health Organization. 01/30/2020. Accessed March 15, 2021. [https://www.who.int/ru/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/ru/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov))
2. Вступительное слово Генерального директора на пресс-брифинге по COVID-19. Всемирная организация здравоохранения. 11.03.20. Ссылка активна на 15.03.21. Director General's opening remarks at COVID-19 Press Briefing World Health Organization. 03/11/2020. Accessed March 15, 2021. <https://www.who.int/ru/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
3. В России выявили первых зараженных коронавирусом из Китая. www.rbc.ru. 31.01.20. Ссылка активна на 15.03.21. In Russia, the first infected with coronavirus from China were identified. www.rbc.ru. 31.01.20. Accessed March 15, 2021. <https://www.rbc.ru/society/31/01/2020/5e341f929a7947d43c9aa308>
4. У вернувшегося из Италии россиянина нашли коронавирус. www.rbc.ru. 02.03.20. Ссылка активна на 15.03.21. A Russian who returned from Italy was found to have a coronavirus. 02.03.20. www.rbc.ru. Accessed March 15, 2021. <https://www.rbc.ru/society/02/03/2020/5e5ce99c9a79470ce33e050c>
5. РБК: «Путин объявил следующую неделю нерабочей». 25.03.20. www.rbc.ru. Ссылка активна на 15.03.21. RBC: Putin declared the next week non-working. 03/25/2020. www.rbc.ru. Accessed March 15, 2021. <https://www.rbc.ru/society/25/03/2020/5e7b5c939a7947f15a9150f0>
6. Указ «О мерах по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения на территории Российской Федерации в связи с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19)». Президент России. 02.04.20. Ссылка активна на 15.03.21. Decree "On measures to ensure the sanitary and epidemiological well-being of the population on the territory of the Russian Federation in connection with the spread of a new coronavirus infection (COVID-19)". President of Russia. 04/02/2020. Accessed March 15, 2021. <https://kremlin.ru/events/president/news/63134>
7. Путин объявил о завершении режима нерабочих дней. 11.05.20. www.ria.ru. Ссылка активна на 15.03.21. Putin announced the end of the non-working day regime. 05/11/2020. www.ria.ru. Accessed March 15, 2021. <https://ria.ru/20200511/1571281346.html>
8. Заседание президиума Координационного совета при Правительстве по борьбе с распространением новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации. 25.03.20. Ссылка активна на 15.03.21. Meeting of the Presidium of the Coordinating Council under the Government to combat the spread of the new coronavirus infection in the territory of the Russian Federation 03/25/2020. www.government.ru. Accessed March 15, 2021. <https://government.ru/news/39265>
9. Федоров А.В., Курганов И.А., Емельянов С.И. Хирургические операции в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции (Covid-19). Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2020;9:92-101. Fedorov AV, Kurganov IA, Emelyanov SI. Surgical operations in the context of the novel coronavirus infection (Covid-19) pandemic. Pirogov Russian Journal of Surgery. 2020;9:92-101. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202009192>
10. Гвоздев М.Ю., Шадеркина В.А., Шадеркин И.А., Джураева М.Д., Арефьева О.А. Перспективы лечения больных урогинекологического профиля в условиях пандемии COVID-19 и последующего снятия ограничительных мер (клиническая лекция). Экспериментальная и клиническая урология. 2020;2:24-32. Gvozdev MYu, Shaderkina VA, Shaderkin IA, Dzhuraeva MD, Arefieva OA. Prospects for the treatment of urogynecological patients in the context of the COVID-19 pandemic and the subsequent removal of restrictive measures (clinical lecture). Experimental and Clinical Urology. 2020;2:24-32. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2020-12-2-24-32>
11. Лашин А.Д., Сидоров Д.Г., Тарасов О.Н., Назаренко П.М., Назаренко Д.П., Маслова Я.В., Колмыков Д.И. Тактика работы хирургического стационара в условиях пандемии коронавирусной инфекции. Актуальные проблемы медицины. 2020;43(3):424-430. Lashin AD, Sidorov DG, Tarasov ON, Nazarenko PM, Nazarenko DP, Maslova YaV, Kolmykov DI. Tactics of the operation of a surgical hospital in the context of a coronavirus infection pandemic. Actual Problems of Medicine. 2020;43(3):424-430. <https://doi.org/10.18413/2687-0940-2020-43-3-424-430>
12. Корольков А.Ю., Теплов В.М., Зайцев Д.А., Щербовская Е.А., Никитина Т.О. Оказание экстренной хирургической помощи в условиях многопрофильного стационара, перепрофилированного под лечение пациентов с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19). Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2020; 179(5):11-15. Korolkov AYu, Teplov VM, Zaitsev DA, Tsebrovskaya EA, Nikitina TO. Providing emergency surgical care in a multidisciplinary hospital redesigned for the treatment of patients with a new coronavirus infection (COVID-19). Herald of Surgery named after I.I. Grekov. 2020;179(5):11-15. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2020-179-5-11-15>

Поступила 26.03.2021

Received 26.03.2021

Принята к печати 20.04.2021

Accepted 20.04.2021

К вопросу об изменении топографии устья глубокой артерии бедра при открытых реваскуляризирующих вмешательствах

© Р.Е. КАЛИНИН, И.А. СУЧКОВ, Э.А. КЛИМЕНТОВА, И.Н. ШАНАЕВ

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Рязань, Россия

Резюме

Цель исследования. Изучить изменения топографии артерий области бедренного треугольника при открытых реваскуляризирующих вмешательствах.

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов ультразвукового дуплексного сканирования 30 пациентов (29 мужчин, средний возраст 59,6±3 года, 1 женщины, возраст 65 лет) с облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей, бедренно-подколенной окклюзией IIb–III стадии заболевания по классификации Покровского—Фонтейна, которым выполнили открытые реконструктивные вмешательства. У 10 пациентов провели бедренно-подколенное протезирование выше щели коленного сустава синтетическим протезом, у 7 пациентов — бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава аутовеной, у 3 пациентов — бедренно-подколенное шунтирование ниже щели коленного сустава аутовеной. Группа сравнения представлена 30 здоровыми добровольцами (все мужчины, средний возраст 60±2 года). Исследование проводили на аппарате Esaote My Lab Alfa, использовали линейный датчик с частотой 3–12 МГц и конвексный датчик с частотой 3–5 МГц.

Результаты. В группе здоровых добровольцев глубокая артерия бедра всегда начиналась от общей бедренной артерии, угол отхождения во всех случаях не превышал 30°. В 93,3% случаев он соответствовал 20°, в 6,7% случаев — 30°. У пациентов после оперативного лечения угол отхождения глубокой артерии бедра варьировал от 35° до 80°. После аутовенозного бедренно-подколенного шунтирования угол отхождения глубокой артерии бедра варьировал от 35° до 45°: у 8 пациентов он составлял 35°, у 1 пациента — 40°, еще у 1 пациента — 45°. У пациентов, которым выполнили бедренно-подколенное шунтирование синтетическим протезом, угол отхождения глубокой артерии бедра увеличивался до 40–50°: у 2 пациентов угол отхождения составлял 40°, у 8 пациентов — 50°. У пациентов, которым произвели бедренно-подколенное протезирование синтетическим протезом, угол отхождения глубокой артерии бедра увеличивался до 70–80°: у 7 пациентов угол отхождения составлял 70°, у 2 пациентов — 75°, у 1 пациента — 80°.

Заключение. Угол отхождения глубокой артерии бедра в норме не превышает 30°. Прямые реконструктивные операции на артериях бедренно-подколенного сегмента приводят к увеличению угла отхождения глубокой артерии бедра с 30° до 80°. Минимальные изменения угла отхождения глубокой артерии бедра наблюдаются у пациентов после аутовенозного бедренно-подколенного шунтирования.

Ключевые слова: глубокая артерия бедра, угол отхождения, открытые артериальные реконструкции.

Информация об авторах:

Калинин Р.Е. — <https://orcid.org/0000-0002-0817-9573>

Сучков И.А. — <https://orcid.org/0000-0002-1292-5452>

Климентова Э.А. — <https://orcid.org/0000-0003-4855-9068>

Шанаев И.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-8967-3978>; e-mail: c350@yandex.ru

Автор, ответственный за переписку: Шанаев И.Н. — e-mail: c350@yandex.ru

Как цитировать:

Калинин Р.Е., Сучков И.А., Климентова Э.А., Шанаев И.Н. К вопросу об изменении топографии устья глубокой артерии бедра при открытых реваскуляризирующих вмешательствах. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2022;1:59–64. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201159>

Changes in deep femoral artery topography during open revascularization of the lower limbs

© R.E. KALININ, I.A. SUCHKOV, E.A. KLIMENTOVA, I.N. SHANAEV

Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia

Abstract

Objective. To study topographic changes of femoral triangle arteries during open revascularization of the lower limbs.

Material and methods. A retrospective study included 30 men aged 59.6±3 years with atherosclerotic femoropopliteal occlusion and chronic lower limb ischemia IIb–III stage according to the Pokrovsky-Fontaine classification. All patients underwent open reconstructive interventions. Ten patients underwent above-knee femoropopliteal replacement with a synthetic prosthesis, 10 patients — above-knee femoropopliteal bypass with a synthetic prosthesis, 7 patients — above-knee femoropopliteal bypass with autologous vein, 3 patients — below-knee femoropopliteal bypass with autologous vein. Control group consisted of 30 healthy mean aged 60±2 years. Ultrasound was carried out using the Esaote My Lab Alfa scanner (3–12 MHz linear transducer and 3–5 MHz convex transducer).

Results. In healthy volunteers, deep femoral artery always arise from common femoral artery under the angle $\leq 30^\circ$ in all cases (20° — 93.3% of cases, 30° — 6.7% of cases). In patients with previous surgical treatment, angle of deep femoral artery varied from 35 to 80° . After femoropopliteal bypass grafting with autologous vein, angle of deep femoral artery varied from 35 to 45° (35° — 8 patients, 40° — 1 patient, 45° — 1 patient). After femoropopliteal bypass grafting with a synthetic prosthesis, angle of deep femoral artery increased up to 40 – 50° (40° — 2 patients, 50° — 8 patients). In case of previous femoropopliteal replacement with a synthetic prosthesis, angle of deep femoral artery increased up to 70 – 80° (70° — 7 patients, 75° — 2 patients, 80° — 1 patient).

Conclusion. Normally, angle of deep femoral artery does not exceed 30° . Open reconstructive surgery on femoropopliteal arteries increases this value from 30° to 80° . Minimal changes are observed after femoropopliteal bypass grafting with autologous vein.

Keywords: deep femoral artery, angle of origin, open arterial reconstruction.

Information about the authors:

Kalinin R.E. — <https://orcid.org/0000-0002-0817-9573>

Suchkov I.A. — <https://orcid.org/0000-0002-1292-5452>

Klimentova E.A. — <https://orcid.org/0000-0003-4855-9068>

Shanaev I.N. — <https://orcid.org/0000-0002-8967-3978>; e-mail: c350@yandex.ru

Corresponding author: Shanaev I.N. — e-mail: c350@yandex.ru

To cite this article:

Kalinin R.E., Suchkov I.A., Klimentova E.A., Shanaev I.N. Changes in deep femoral artery topography during open revascularization of the lower limbs. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2022;1:59–64. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201159>

Введение

Окклюзия артерий бедренно-подколенного сегмента — самая распространенная (65,4% случаев) анатомическая локализация при облитерирующем атеросклерозе артерий нижних конечностей [1]. Клинические проявления поражения этого сегмента зависят от протяженности поражения и степени компенсации кровообращения за счет развития коллатералей [2, 3]. Симптомы перемежающейся хромоты при проходимом расстоянии менее 200 м являются показанием для проведения реваскуляризирующих операций: открытых или эндоваскулярных. Открытые операции выполняют чаще, несмотря на расширение показаний для эндоваскулярных методик [3].

Выделяют два вида открытых реваскуляризирующих реконструктивных вмешательств на артериях бедренно-подколенного сегмента — шунтирование и протезирование, которые различаются по типу формирования анастомозов: «конец в бок» при шунтировании и «конец в конец» при протезировании [4].

Проксимальный анастомоз чаще всего накладывают над устьем глубокой артерии бедра, так как она является основным сосудом, участвующим в коллатеральном кровообращении при окклюзии бедренно-подколенного сегмента. При проведении шунтирования проксимальный анастомоз формируют под острым углом (до 60°) [4], что создает лучшие условия для кровотока за счет уменьшения гемодинамического сопротивления и, соответственно, энергетических потерь при прохождении крови из артерии в шунт. Поэтому считается, что анастомоз по типу «конец в конец» близок к идеалу [1, 4].

Следующими важными аспектами операции при использовании синтетического протеза являются его проведение к участку артерии ниже уровня окклюзии, степень натяжения и особенности форми-

рования дистального анастомоза [4]. В этом случае возникает закономерный вопрос: не влияет ли этап проведения и натяжения протеза на изменение топографии устья глубокой артерии бедра? Исходя из самой техники проведения операции, изменение топографии устья глубокой артерии бедра чаще произойдет при работе с синтетическим протезом. Вопрос представляется важным, так как известно, что синтетические протезы имеют меньшую проходимость в отдаленном периоде, чем аутовенозные [1]. А область бифуркации сосудов даже в норме — это зона риска для формирования атеросклеротического поражения [5, 6].

Цель исследования — изучить изменение топографии устья глубокой артерии бедра при проведении открытых реваскуляризирующих операций по поводу окклюзий артерий бедренно-подколенного сегмента.

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ результатов ультразвукового дуплексного сканирования (УЗДС) 30 пациентов (29 мужчин, средний возраст $59,6 \pm 3$ года, 1 женщины, возраст 65 лет) с облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей, бедренно-подколенной окклюзией IIб–III стадии заболевания по классификации Покровского–Фонтейна, которым выполнили открытые реконструктивные вмешательства. У 10 пациентов произведено бедренно-подколенное протезирование выше щели коленного сустава синтетическим протезом, у 10 пациентов выполнено бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава синтетическим протезом, у 7 пациентов — бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава аутовеной, у 3 пациентов — бедренно-подколенное шун-

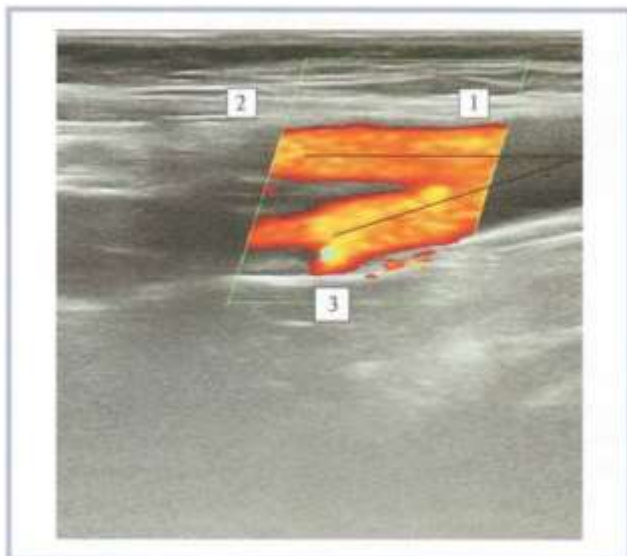


Рис. 1. УЗД-сканограмма области бифуркации общей бедренной артерии у здорового добровольца.

1 — общая бедренная артерия; 2 — поверхностная бедренная артерия; 3 — глубокая артерия бедра. Угол отхождения глубокой артерии бедра 20°.

Fig. 1. Ultrasound scan of common femoral artery bifurcation in a healthy volunteer.

1 — common femoral artery; 2 — superficial femoral artery; 3 — deep femoral artery. The angle of deep femoral artery is 20°.

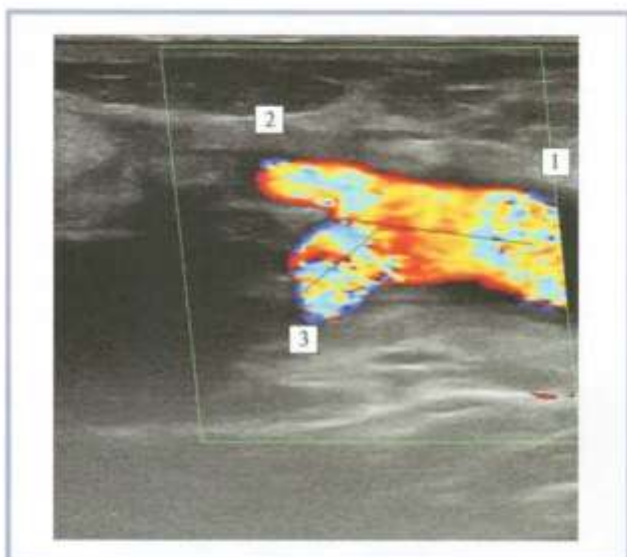


Рис. 2. УЗД-сканограмма области бифуркации общей бедренной артерии у пациента после бедренно-подколенного шунтирования аутовеной.

1 — общая бедренная артерия; 2 — аутовенозный шунт; 3 — глубокая артерия бедра. Угол отхождения глубокой артерии бедра 45°.

Fig. 2. Ultrasound scan of common femoral artery bifurcation after previous femoropopliteal bypass grafting with autologous vein.

1 — common femoral artery; 2 — venous graft; 3 — deep femoral artery. The angle of deep femoral artery is 45°.

тирование ниже щели коленного сустава аутовеной. Группа сравнения представлена 30 здоровыми добровольцами (все мужчины, средний возраст 60 ± 2 года).

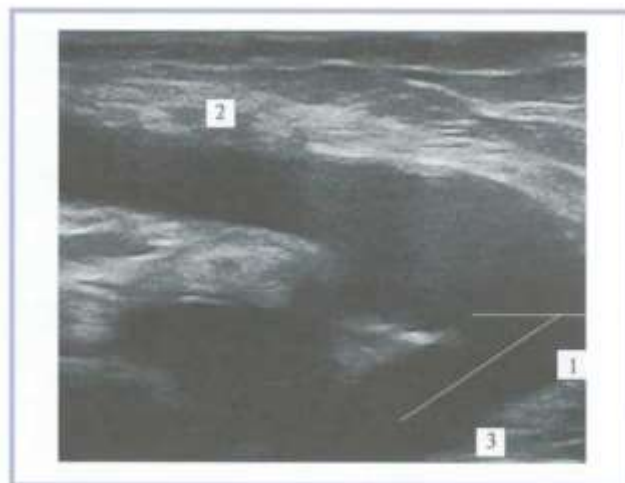


Рис. 3. УЗД-сканограмма области бифуркации общей бедренной артерии у пациента после бедренно-подколенного шунтирования аутовеной.

1 — общая бедренная артерия; 2 — аутовенозный шунт; 3 — глубокая артерия бедра. Угол отхождения глубокой артерии бедра 35°.

Fig. 3. Ultrasound scan of common femoral artery bifurcation after previous femoropopliteal bypass grafting with autologous vein.

1 — common femoral artery; 2 — venous graft; 3 — deep femoral artery. The angle of deep femoral artery is 35°.

Метод исследования — УЗДС артерий нижних конечностей. Исследование проводили аппаратом Esaote My Lab Alfa, использовали линейный датчик с частотой 3—12 МГц и конвексный датчик с частотой 3—5 МГц.

В исследовании использовали тезаурус, принятый в сосудистой хирургии: общая бедренная артерия (ОБА) — участок бедренной артерии до уровня отхождения глубокой артерии бедра; поверхностная бедренная артерия (ПБА) — участок бедренной артерии ниже уровня отхождения глубокой артерии бедра.

Результаты

В группе здоровых добровольцев глубокая артерия бедра (ГАБ) всегда начиналась от общей бедренной артерии: в 50% случаев — от задней поверхности ОБА, в 47% случаев — от заднелатеральной поверхности ОБА, у 1 пациента ГАБ отходила от переднелатеральной поверхности ОБА. В 10% случаев выявлено два ствола ГАБ. Угол отхождения ГАБ во всех случаях не превышал 30°: в 93,3% случаев он составлял 20°, в 6,7% случаев — 30° (рис. 1).

У пациентов с облитерирующим атеросклерозом ГАБ также всегда начиналась от ОБА: в 57% случаев — от задней поверхности ОБА, в 43% случаев — от заднелатеральной поверхности ОБА. Два ствола ГАБ были выявлены в 6,7% случаев. Угол отхождения ГАБ варьировал от 35° до 80°. У пациентов после бедренно-подколенного шунтирования аутовеной угол отхождения ГАБ варьировал от 35° до 45°. У 8 пациентов он составлял 35°, у 1 пациента — 40°, еще у 1 пациента — 45° (рис. 2, 3).

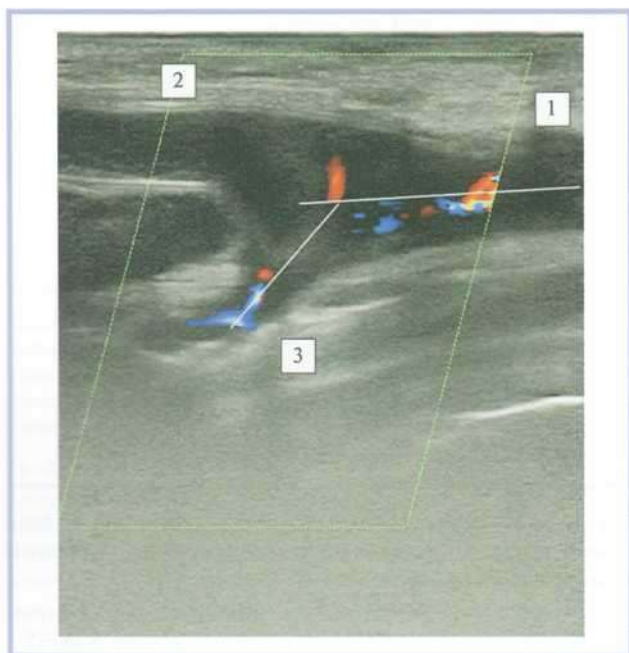


Рис. 4. УЗД-сканограмма области бифуркации общей бедренной артерии у пациента после бедренно-подколенного шунтирования синтетическим протезом (тромбоз протеза).

1 — общая бедренная артерия; 2 — синтетический протез; 3 — глубокая артерия бедра. Угол отхождения глубокой артерии бедра 50°.

Fig. 4. Ultrasound scan of common femoral artery bifurcation after previous femoropopliteal bypass grafting with a synthetic prosthesis (thrombosis of synthetic graft).

1 — common femoral artery; 2 — synthetic prosthesis; 3 — deep femoral artery. The angle of deep femoral artery is 50°.

У пациентов после бедренно-подколенного шунтирования синтетическим протезом угол отхождения ГАБ увеличивался до 40—50°: у 2 пациентов угол отхождения ГАБ составлял 40°, у 8 пациентов — 50° (рис. 4).

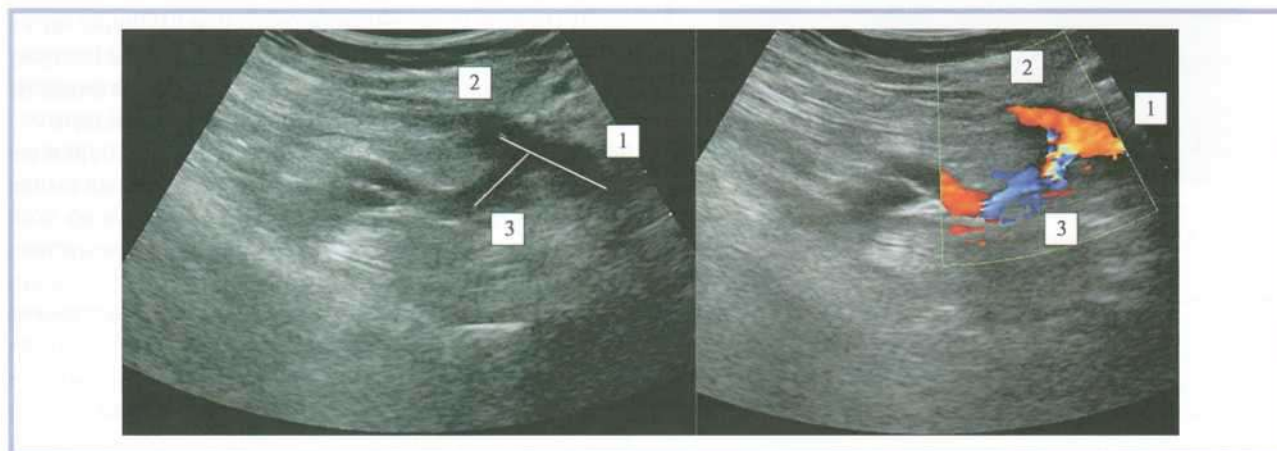


Рис. 5. УЗД-сканограммы области бифуркации общей бедренной артерии у пациентки после бедренно-подколенного протезирования.

1 — общая бедренная артерия; 2 — синтетический протез; 3 — глубокая артерия бедра. Угол отхождения глубокой артерии бедра 70°.

Fig. 5. Ultrasound scan of common femoral artery bifurcation after previous femoropopliteal replacement.

1 — common femoral artery; 2 — synthetic prosthesis; 3 — deep femoral artery. The angle of deep femoral artery is 70°.

У пациентов, которым произведено бедренно-подколенное протезирование синтетическим протезом, угол отхождения ГАБ увеличивался до 70—80°: у 7 пациентов он составлял 70°, у 2 пациентов — 75°, у 1 пациента — 80° (рис. 5, 6).

Обсуждение

Сравнительно постоянные отношения анатомических структур, которые описывают в учебно-методической литературе в качестве варианта нормы, весьма вариабельны даже у здорового человека [7—9], а у больного почти всегда подвергаются серьезным изменениям, приводящим к изменению топографии как артерий, так и вен [10]. Кроме того, всякое оперативное вмешательство также может повлечь за собой возникновение тех или иных анатомических изменений и дефектов [11].

Если говорить о сосудистой хирургии, то тут в первую очередь надо рассматривать изменения, влекущие за собой нарушения локальных гемодинамических характеристик кровотока.

В литературе достаточно хорошо освещены вопросы влияния геометрии анастомозов на формирование потока крови. Для уменьшения энергетических потерь из-за нестабильности кровотока переход из артерии в протез должен быть как можно более плавным. Уменьшение угла анастомоза снижает нарушения кровотока в антеградном направлении, но не устраняет их полностью, так как нельзя уменьшить угол между шунтом и донорской артерией менее 30° без увеличения длины анастомоза [1].

Математические модели показывают, что в зоне анастомоза всегда есть зона разделения потоков, кроме того, в некоторых участках поток может приобретать обратное или круговое движение в направ-

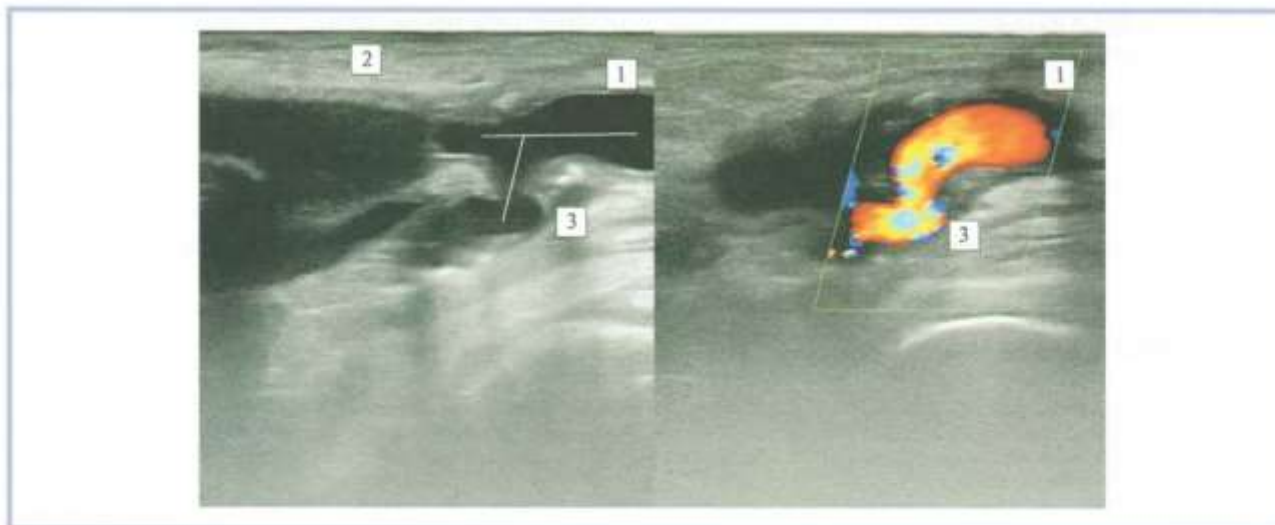


Рис. 6. УЗД-сканограммы области бифуркации общей бедренной артерии у пациента после бедренно-подколенного протезирования.

1 — общая бедренная артерия; 2 — синтетический протез; 3 — глубокая артерия бедра. Угол отхождения глубокой артерии бедра 75° .

Fig. 6. Ultrasound scan of common femoral artery bifurcation after previous femoropopliteal replacement.

1 — common femoral artery; 2 — synthetic prosthesis; 3 — deep femoral artery. The angle of deep femoral artery is 75° .

лении реципиентной артерии или шунта. Слабыми местами являются области «верхушка» и «пятка» анастомоза, где наиболее заметны точки разделения потоков; силы сдвига небольшие, а скорость неустойчива. Эти факторы значимы для активации адгезии тромбоцитов, атеросклеротического повреждения и гиперплазии интимы, а также напрямую влияют на отдаленную проходимость артериальных реконструкций. Поэтому хирурги стремятся оптимизировать анастомоз, приближая его к углу 15° за счет дополнительных манжет и заплат [1, 4].

Однако зона проксимального анастомоза при шунтирующих операциях по поводу окклюзивных поражений артерий бедренно-подколенного сегмента непосредственно прилежит к устью ГАБ — и гемодинамические взаимоотношения еще более усложняются, а если ГАБ представлена двумя стволами, то при наложении анастомоза формируется уже трифуркация [12].

Развитие рестеноза или гематомы в зоне анастомоза также может повлиять на изменения топографии и угла отхождения ГАБ. Известно, что разные материалы протеза по-разному влияют на развитие гиперплазии интимы, реакцию паравазальных тканей. Так, в эксперименте на клеточных культурах доказано, что полиэтилентерефталат (дакрон) обладает цитотоксическим действием на эндотелиальные клетки, существенно угнетая их метаболическую активность, а по сравнению с дакронем политетрафторэтилен оказывает минимальное повреждающее воздействие на эндотелиоциты [13].

Помимо этого, закономерно предположить, что этап выделения ОБА, устьев ГАБ и ПБА может повлиять на изменение угла отхождения ГАБ и, соот-

ветственно, создать еще более нестабильные условия для гемодинамики в зоне реконструкции, но при поиске по базам данных PubMed, eLibrary, Google Scholar прямых аналогов данной работе мы не встретили.

А.Н. Волошин и соавт. [14] при изучении гемодинамики артериального русла бедра после профундопластики установили, что значимой причиной стеноза ГАБ и снижения скоростных характеристик кровотока при облитерирующих заболеваниях артерий нижних конечностей является гемодинамический фактор, напрямую зависящий от угла отхождения ГАБ. Авторы подчеркивают, что при выполнении профундопластики принципиально важно сформировать угол менее 35° .

В ходе данного исследования угол отхождения ГАБ у всех пациентов с атеросклерозом периферических артерий был менее 30° . У пациентов после бедренно-подколенного шунтирования аутовеной угол отхождения ГАБ составил $35\text{--}45^\circ$. С учетом того факта, что дистальный анастомоз при данной операции накладывается первым, можно предположить, что причиной изменения угла отхождения ГАБ стал этап выделения и мобилизации ее устья. При бедренно-подколенном шунтировании синтетическим протезом угол отхождения ГАБ увеличивался до $40\text{--}50^\circ$. И тут, видимо, важен этап как выделения и мобилизации устья ГАБ, так и проведения и натяжения протеза для формирования дистального анастомоза. У пациентов, которым выполнили бедренно-подколенное протезирование, изменения угла отхождения ГАБ оказались наиболее серьезными — от 70° до 80° . Возможным объяснением этому факту может быть сама техника формирования проксимального анастомоза (со стенкой ОБА на уровне устья ГАБ), а также

этап проведения и натяжения протеза для формирования дистального анастомоза [4].

Выводы

1. Угол отхождения ГАБ в норме не превышает 30°.
2. Прямые реконструктивные операции на артериях бедренно-подколенного сегмента дают уве-

личение угла отхождения глубокой артерии бедра с 30° до 80°.

3. Минимальные изменения угла отхождения ГАБ наблюдаются у пациентов после аутовенозного бедренно-подколенного шунтирования.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ашер Э. *Сосудистая хирургия по Хаймовичу*. В 2 т. Т. 2. М.: Бинум, Лаборатория знаний; 2010.
2. Asher E. *Sosudistaya khirurgiya po Khaimovichu*. V 2 t. T. 2. M.: Binom. Laboratoriya znanij; 2010. (In Russ.).
3. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Шанаев И.Н. Редкие варианты формирования коллатерального кровообращения у пациентов с облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей. *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2019;7(1):113-121. Kalinin RE, Suchkov IA, Shanaev IN. Rare variants of formation of collateral circulation in patients with obliterating atherosclerosis of lower limb arteries. *Science of the Young (Eruditio Juvenium)*. 2019;7(1):113-121. (In Russ.). <https://doi.org/10.23888/HMJ201971113-121>
4. Покровский А.В., Ивандеев А.С. Состояние сосудистой хирургии в России в 2017 г. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2018;24(3):66. Pokrovsky AV, Ivandeev AS. Sostoyaniye sosudistoy khirurgii v Rossii v 2017 g. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya*. 2018;24(3):66. (In Russ.).
5. Cronenwett JL, Johnston KW. *Rutherford's vascular surgery*. 8th ed. Elsevier; 2014.
6. Amiri MH, Keshavarzi A, Karimipour A, et al. A 3-D numerical simulation of non-Newtonian blood flow through femoral artery bifurcation with a moderate arteriosclerosis: investigating Newtonian/non-Newtonian flow and its effects on elastic vessel walls. *Heat Mass Transf*. 2019;55:2037-2047. <https://doi.org/10.1007/s00231-019-02583-4>
7. Javadzadegan A, Lotfi A, Simmons A, Barber T. Haemodynamic analysis of femoral artery bifurcation models under different physiological flow waveforms. *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. 2016;19:1143-1153. <https://doi.org/10.1080/10255842.2015.1113406>
8. Chitra R. A rare variational anatomy of the profunda femoris artery. *Folia Morphol (Warsz)*. 2008;67(2):157-158.
9. Prakash, Kumari J, Kumar Bhardwaj A, et al. Variations in the origins of the profunda femoris, medial and lateral femoral circumflex arteries: A cadaver study in the Indian population. *Rom J Morphol Embryol*. 2010;51(1):167-170.
10. Литвиненко Л.М. *Сосудисто-нервные комплексы тела человека*. М.: Бизнес Олимп; 2011.
11. Litvinenko LM. *Sosudisto-nerвные komplekсы tela cheloveka*. M.: Biznes Olimp; 2011. (In Russ.).
12. Швальб П.Г., Калинин Р.Е., Шанаев И.Н., Пучкова Г.А., Сучков И.А. Топографоанатомические особенности перфорантных вен голени. *Флебология*. 2015;9(2):18-26. Shval'b PG, Kalinin RE, Shanaev IN, Puchkova GA, Suchkov IA. Specific Topographical and Anatomical Features of Perforating Veins of the Lower Leg. *Phlebologiya*. 2015;9(2):18-24. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/lebo20159218-24>
13. Большаков О.П., Семенов Г.М. *Оперативная хирургия и топографическая анатомия*. СПб: Питер; 2018.
14. Bolshakov OP, Semenov GM. *Operativnaya khirurgiya i topograficheskaya anatomiya*. SPb: Piter; 2018.
15. Au JS, Yiu BY, Yu AC. Case Studies in Physiology: Visualization of blood recirculation in a femoral artery "trifurcation" using ultrasound vector flow imaging. *J Appl Physiol* (1985). 2019;127(6):1809-1813. Epub 2019 Oct 3. PMID: 31580220; PMCID: PMC6962612. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00451.2019>
16. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Мжаванадзе Н.Д., Короткова Н.В., Никифоров А.А., Сувор И.Ю., Иванова П.Ю., Боженова А.Д., Стрельникова Е.А. Сравнение цитотоксичности синтетических сосудистых протезов *in vitro*. *Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова*. 2020;28(2):183-192. Kalinin RE, Suchkov IA, Mzhavanadze ND, Korotkova NV, Nikiforov AA, Surov IYu, Ivanova PYu, Bozhenova AD, Strelnikova EA. Comparison of cytotoxicity of vascular prostheses *in vitro*. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2020;28(2):183-92. (In Russ.). <https://doi.org/10.23888/PAVLOVJ2020282183-192>
17. Волошин А.Н., Матерухин А.Н., Горидченко О.С. Анатомо-физиологическое обоснование восстановления гемодинамики при профундопластике. *Вестник неотложной и восстановительной медицины*. 2010;11(4):415-417. Voloshin AN, Materukhin AN, Goridchenko OS. Anatomico-fiziologicheskoe obosnovaniye vosstanovleniya gemodinamiki pri profundoplastike. *Vestnik neotlozhnoj i vosstanovitel'noj meditsiny*. 2010;11(4):415-417. (In Russ.).

Поступила 26.03.2021

Received 26.03.2021

Принята к печати 10.04.2021

Accepted 10.04.2021

Эндогенная интоксикация в ранние сроки при ургентной патологии органов брюшной полости и пути ее коррекции

© А.П. ВЛАСОВ¹, В.В. ВАСИЛЬЕВ², Т.И. ВЛАСОВА¹, Т.А. МУРАТОВА¹, Н.А. МЫШКИНА¹,
И.В. ФЕДОСЕЙКИН¹, И.И. СИТДИКОВ¹

¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева» Минобрнауки России, Саранск, Россия;

²ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», Москва, Россия;

³ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Изучить особенности возникновения и течения эндогенной интоксикации при разных вариантах острой патологии органов брюшной полости во взаимодействии с поражением органов системы детоксикации организма и степенью выраженности процессов катаболизма, обусловленных процессами перекисления липидов мембран и активностью фосфолипаз; на основании полученных данных разработать новый патогенетически обоснованный подход к профилактике прогрессирования хирургического эндотоксикоза.

Материал и методы. Клинический раздел. Обследованы 162 пациента с ургентной патологией органов брюшной полости (7 групп) с преимущественным асептическим воспалением (острый тяжелый панкреатит, острая кишечная непроходимость, острый катаральный холецистит) и выраженными гнойно-некротическими явлениями (острый перитонит, острый деструктивный холецистит с эмпиемой желчного пузыря). В ходе исследования оценивали степень выраженности эндогенной интоксикации, функциональное состояние печени, почек и кишечника как органов, входящих в состав детоксикационной системы организма, а также интенсивность процессов липопероксидации. В группах у пациентов с панкреатитом и перитонитом комплексная терапия включала ремаксол. Экспериментальный раздел. Опыты поставлены на 30 беспородных собаках, которым моделировали острый перитонит (15 животных) или билатеральный панкреатит (15 животных). В динамике применяли комплекс исследований, аналогичный клиническим обследованиям, однако в образцах тканей клеток печени, почек и кишечника изучали активность процессов липопероксидации, а также фосфолипидный состав.

Результаты. Результаты экспериментально-клинических исследований показали, что при изученных заболеваниях с разным характером воспалительного процесса (асептический или гнойный) в начальные сроки продукция токсинов во многом связана с процессами распада клеточных структур, являющимися следствием интенсификации процессов липопероксидации биомембран, и активизацией фосфолипаз. Выявлен рост активности названных процессов наблюдается вне зависимости от характера и выраженности воспалительного процесса и сопряжен с тяжестью эндогенной интоксикации и дисфункциональным состоянием органов детоксикационной системы. В последующем происходит угнетение системы детоксикации организма на фоне стабилизации или даже уменьшения катаболических явлений. Выявлено, что существенный прирост активности катализирующих мембранодеструкцию агентов наблюдается вне зависимости от характера и выраженности воспалительного процесса. Экспериментально установлена их значительная активность и на клеточном уровне в тканях органов системы детоксикации организма, что обуславливало развитие выраженных мембранодестабилизирующих явлений. Показано, что применение ремаксола в комплексной терапии больных приводит к заметному снижению активности мембраномодулирующих агентов и, как следствие, к существенному уменьшению выраженности синдрома эндогенной интоксикации вне зависимости от характера воспаления. Этот факт явился дополнительной доказательной базой по концептуальному переосмыслению значимости катаболических явлений в патогенезе эндотоксинпродукции в ранние сроки исследованных заболеваний.

Заключение. Получены экспериментально-клинические основания для концептуального переосмысления роли мембранодестабилизирующих агентов в наводнении организма токсинами в начале заболевания. Показана одна из ведущих ролей интенсификации процессов липопероксидации мембранных липидов и фосфолипазных систем в катаболических процессах в самые ранние сроки ургентных заболеваний живота и в поражении органов детоксикационной системы в последующем.

Ключевые слова: острые заболевания живота, эндотоксикоз, липидный обмен, органы детоксикации, ремаксол.

Информация об авторах:

Власов А.П. — <https://orcid.org/0000-0003-4731-2952>

Васильев В.В. — <https://orcid.org/0000-0003-2539-0159>

Власова Т.И. — <https://orcid.org/0000-0002-2624-6450>

Муратова Т.А. — <https://orcid.org/0000-0001-6573-6180>

Мышкина Н.А. — <https://orcid.org/0000-0003-4622-9444>

Федосейкин И.В. — <https://orcid.org/0000-0003-1056-1955>

Ситдилов И.И. — <https://orcid.org/0000-0002-1373-1537>

Автор, ответственный за переписку: Власов А.П. — e-mail: var.61@yandex.ru

Как цитировать:

Власов А.П., Васильев В.В., Власова Т.И., Муратова Т.А., Мышкина Н.А., Федосейкин И.В., Ситдилов И.И. Эндогенная интоксикация в ранние сроки при ургентной патологии органов брюшной полости и пути ее коррекции. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022;1:65–72. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201165>

Endotoxin production in the early stages of urgent abdominal pathology and correction ways

© A.P. VLASOV¹, V.V. VASILIEV², T.I. VLASOVA¹, T.A. MURATOVA¹, N.A. MYSHKINA¹, I.V. FEDOSEIKIN³, I.I. SITDIKOV¹

¹National Research Mordovian State University. N.P. Ogarev, Ministry of Education and Science, Russia, Saransk, M.F. Vladimirsky Moscow
²Regional Research Clinical Institute, Moscow, Russia; Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To study the features of the development of endogenous intoxication in association with damage to the organs of the detoxification system, the severity of catabolic processes associated with the activity of peroxidation of membrane lipids and phospholipases in various urgent pathology of the abdomen, on the basis of which to develop a new pathogenetically based approach to the prevention of the progression of surgical endotoxiosis.

Material and methods. *Clinical section.* The studies were conducted in 162 patients with acute urgent pathology (seven groups) with predominant aseptic inflammation (acute severe pancreatitis, acute intestinal obstruction, acute catarrhal cholecystitis) and pronounced purulent-necrotic phenomena (acute peritonitis, acute destructive cholecystitis with empyema of the gallbladder). The severity of endogenous intoxication, the functional state of detoxification system organs (liver, kidneys and intestines), the activity of peroxidation of membrane lipids and phospholipases were evaluated in dynamics. In the last two groups of patients with pancreatitis and peritonitis, complex therapy included remaxol. *Experimental section.* The experiments were conducted on mongrel dogs that were modeled with acute peritonitis ($n=15$) or biliary pancreatitis ($n=15$). A complex of studies similar to those in the clinic was applied in dynamics, but in the tissue structures of the liver, kidneys and intestines, the activity of peroxidation of membrane lipids and phospholipases, as well as the phospholipid composition, was studied.

Results. Experimental and clinical studies have shown that in the studied diseases with a different nature of the inflammatory process (aseptic or purulent) in the initial periods, the production of toxins is largely associated with catabolic phenomena associated with a significant activation of peroxidation of membrane lipids and phospholipases. A noticeable increase in the activity of these processes was noted regardless of the nature and severity of the inflammatory process and is associated with the severity of endogenous intoxication and the dysfunctional state of the detoxification system organs. Subsequently, there is a decrease in the detoxification ability of the body against the background of stabilization or even reduction of catabolic phenomena. It is shown that a significant increase in the activity of trigger agents of membrane-stabilizing phenomena occurs regardless of the nature and severity of the inflammatory process. Their significant activity was experimentally established in the tissue structures of the detoxification system organs themselves, which caused the development of pronounced membrane-stabilizing phenomena. It has been shown that the use of remaxol in the complex therapy of patients leads to a noticeable decrease in the activity of membrane modulating agents, which leads to a significant decrease in the severity of endogenous intoxication syndrome, regardless of the nature of inflammation. This fact was an additional evidence base for the conceptual rethinking of the significance of catabolic phenomena in the pathogenesis of endotoxin production in the early stages of the studied diseases.

Conclusion. Experimental and clinical grounds have been obtained for a conceptual rethinking of the role of membrane-stabilizing agents in flooding the body with toxins at the beginning of the disease. One of the leading roles of peroxidation of membrane lipids and phospholipase systems in catabolic processes in the earliest periods of urgent abdominal diseases and in the defeat of detoxification system organs in the subsequent ones is shown.

Keywords: acute abdominal diseases, endotoxiosis, lipid metabolism, detoxification organs, remaxol.

Information about the authors:

Vlasov A.P. — <https://orcid.org/0000-0003-4731-2952>

Vasiliev V.V. — <https://orcid.org/0000-0003-2539-0159>

Vlasova T.I. — <https://orcid.org/0000-0002-2624-6450>

Muratova T.A. — <https://orcid.org/0000-0001-6573-6180>

Myshkina N.A. — <https://orcid.org/0000-0003-4622-9444>

Fedoseikin I.V. — <https://orcid.org/0000-0003-1056-1955>

Sitdikov I.I. — <https://orcid.org/0000-0002-1373-1537>

Corresponding author: Vlasov A.P. — e-mail: vap.61@yandex.ru

To cite this article:

Vlasov AP, Vasiliev VV, Vlasova TI, Muratova TA, Myshkina NA, Fedoseikin IV, Sitdikov II. Endotoxin production in the early stages of urgent abdominal pathology and correction ways. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*, 2021;1:65–72. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201165>

Введение

Одной из наиболее часто обсуждаемых в хирургии проблем остается проблема эндогенной интоксикации. Имеются веские основания для особого внимания к этому вопросу в течение последних двух десятилетий [1, 2]. Несмотря на современный высокий уровень развития медицинских технологий, зачастую

явления эндогенной интоксикации и развитие системного воспалительного ответа при хирургических заболеваниях становятся фатальными вследствие формирования синдрома полиорганной недостаточности. С учетом этого одной из основных задач хирургии является предупреждение прогрессирования эндогенной интоксикации организма, поскольку предотвращение ее развития невозможно [3, 4].

В тактическом плане в хирургии для нивелирования и/или предупреждения дальнейшего прогрессирования синдрома эндогенной интоксикации разработаны и обоснованы несколько направлений.

Основным направлением профилактики дальнейшего развития эндотоксикации организма является, безусловно, купирование гнойно-некротических процессов, основных продуцентов токсинов различного характера. Еще около 150 лет назад хирургами была доказана важность максимально быстрого устранения инфекционного источника. К настоящему моменту разработано огромное количество хирургических вмешательств, позволяющих полноценно проводить санационные мероприятия при острой хирургической патологии органов брюшной полости. Однако проблема эндотоксикации остается актуальной в связи с тем, что большую роль в ее разрешении играет своевременная маршрутизация больных с гнойно-некротическими процессами брюшной полости, упрямая которой хирурги не в могут [5, 6].

Другое немаловажное направление, активно развивающееся в последнее время, основано на разработке новых способов детоксикационной терапии. Изучаются разные варианты искусственной физико-химической детоксикации. Важным пунктом является стимуляция естественных детоксикационных механизмов организма, что включает лечебную гипервентиляцию легких, форсированный диурез, очищение желудочно-кишечного тракта, регуляцию ферментативной функции гепатоцитов и др. [7, 8].

Несмотря на обилие методов предотвращения эндотоксемии при хирургических патологиях, проблема эндогенной интоксикации не решена, что отчетливо видно по результатам лечения тяжелых больных с ургентной хирургической патологией.

Важным пунктом в решении этой проблемы является изучение взаимосвязи процессов распада клеточных структур пораженных тканей и функционального состояния органов системы детоксикации с патогенными агентами, способными угнетать функциональную активность органов детоксикации. Среди обилия подобных агентов основными являются патогены, способные вызывать мембранодестабилизирующие и мембранодеструктивные явления. Наиболее значимыми процессами в этом отношении являются перекисное окисление мембранных липидов (ПОЛ) и активизация фосфолипаз [8, 9].

Сведения об имеющейся взаимосвязи вышеупомянутых процессов позволят не только достоверно определить значимость этих механизмов в патогенезе и танатогенезе острой хирургической патологии органов брюшной полости, но и разработать наиболее оптимальные схемы их своевременной коррекции.

Цель исследования — изучить особенности возникновения и течения эндогенной интоксикации при разных вариантах острой патологии органов брюшной полости во взаимодействии с поражением

органов системы детоксикации организма и степенью выраженности процессов катаболизма, обусловленных процессами ПОЛ мембран и активностью фосфолипаз, на основании чего разработать новый, патогенетически обоснованный подход к профилактике прогрессирования хирургического эндотоксикоза.

Материал и методы

Клиническая часть. Первый раздел работы включает исследования по оценке в динамике выраженности синдрома эндотоксемии, функционального состояния печени, почек и кишечника как органов, входящих в состав детоксикационной системы организма, активности перекисного окисления биоллипидов и фосфолипаз у 162 больных с острой хирургической патологией органов брюшной полости с преимущественным асептическим воспалением (острый тяжелый панкреатит, острая кишечная непроходимость, острый катаральный холецистит) и выраженными гнойно-некротическими явлениями (острый перитонит, острый деструктивный холецистит).

Были сформированы семь групп исследования.

Первые три группы составили пациенты, у которых ургентная хирургическая патология протекала с асептическим воспалением.

В 1-ю группу вошли 22 пациента (средний возраст $43,3 \pm 5,2$ года) с острым тяжелым панкреатитом, среди них 14 (63,6%) мужчин, 8 (36,4%) женщин. Оценку степени тяжести проводили на основе балльной оценки по шкале APACHE II (суммарная оценка $10,68 \pm 0,42$ балла). С использованием шкалы Маршалла (модифицированной) оценивали степень выраженности органной недостаточности: при наличии 2 баллов или более органную функцию относили к недостаточной (P. Banks и соавт., 2013). Пациентам, входящим в эту группу, оперативного вмешательства не выполняли, им проводили стандартную терапию.

Во 2-ю группу включены 27 больных (средний возраст $46,8 \pm 4,7$ года) с острым катаральным холециститом, в том числе 3 (11,1%) мужчин, 24 (88,9%) женщины. Основной причиной (95,6%; 25 пациентов) острого холецистита являлась желчнокаменная болезнь.

В 3-ю группу вошли 19 пациентов (средний возраст $39,4 \pm 4,1$ года) с острой спаечной кишечной непроходимостью, из них 13 (68,4%) мужчин, 6 (31,6%) женщин.

Следующие четыре группы состоят из больных с гнойно-некротическим воспалением.

В 4-ю группу вошли 18 пациентов (средний возраст $42,1 \pm 5,3$ года) с острым деструктивным холециститом, осложненным эмпиемой желчного пузыря: 4 (68,4%) мужчин, 14 (31,6%) женщин; в 5-ю группу вошли 26 пациентов (средний возраст $31,1 \pm 5,2$ года) с острым распространенным перитонитом: 17 (68,4%) мужчин, 9 (31,6%) женщин; в 6-ю группу вошли 20 пациентов (средний возраст $45,7 \pm 4,8$ года) с острым тяжелым панкреатитом

(оценка $9,83 \pm 0,5$ балла): 12 (63,6%) мужчин, 8 (36,4%) женщин; в 7-ю группу вошли 20 пациентов (средний возраст $32,3 \pm 4,7$ года) с острым распространенным перитонитом: 14 (68,4%) мужчин, 6 (31,6%) женщин.

У пациентов 6-й и 7-й групп комплексная терапия включала ремаксол в течение 3 сут 800,0 мл внутривенных вливаний, затем в течение 2 сут — 400,0 мл внутривенных вливаний. Следует отметить, что состав и состояние больных этих групп по основным признакам соответствовали таковым в 1-й и 5-й группах ($\chi^2=0,835—1,026$, $p=0,433—0,629$).

В процессе исследования оценивали функциональную активность органов системы детоксикации организма и степень выраженности расстройств гомеостаза. Кроме того, определяли барьерную функцию кишечника, эндогенную интоксикацию, активность оксидативного стресса, супероксиддисмутазы и фосфолипазы A2.

Экспериментальная часть. Опыты поставлены на беспородных собаках в соответствии с этическими нормами и рекомендациями по работе с лабораторными животными и одобрены локальным этическим комитетом.

В 1-й группе (15 животных) на экспериментально сформированной модели острого перитонита, во 2-й группе (15 животных) на экспериментально сформированной модели билиарного панкреатита изучали явления эндотоксикации, активность фосфолипаз, выраженность оксидативного стресса, структуру фосфолипидов тканей печени, почек и кишечника. Объем исследований соответствовал таковому в клиническом разделе работы. Кроме того, для оценки структурного состояния фосфолипидов биомембран клеток органов системы детоксикации из их тканей экстрагировали липиды, которые фракционировали методом тонкослойной хроматографии с последующим молекулярным анализом на денситометре Model GS-670 (BIO-RAD, США).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета статистических программ BioStat 2009 AnalystSoft Inc. 5.8.3.0 (Россия) с расчетом t -критерия Стьюдента и χ^2 , средней арифметической выборочной совокупности (M), ошибки средней арифметической (m).

Результаты

Логично предположить, что чрезмерное повышение уровня эндогенных токсинов в крови возникает вследствие их гиперпродукции и/или в результате выраженного ингибирования активности естественной детоксикационной системы организма. В связи с этим важным становится понимание причин подобных изменений. Для полного понимания сути представленных явлений необходимо изучить процессы, происходящие на клеточном уровне. Среди обилия факторов, влияющих на ход описанных процессов, основными являются факторы, при которых происходят мембра-

нодестабилизирующие и мембранодеструктивные явления. Среди них наиболее значимыми процессами являются ПОЛ и активизация фосфолипаз. Следует отметить, что патологические изменения при активации вышеупомянутых процессов происходят как локально в зоне поражения, так и общесистемно.

Выстроенная в настоящей работе концепция основана на признании этих универсальных агентов наиболее значимыми в патогенезе не только развития катаболических процессов (источника токсинов), но также формирования функциональных нарушений органов естественной детоксикации организма.

Перед авторами настоящего исследования стояла задача доказать значимость этих агентов в ходе развития синдрома эндотоксикации и их угнетающее влияние на функциональное состояние органов детоксикации при острой хирургической патологии органов брюшной полости.

Для максимально полного понимания обозначенной проблемы необходимо углубленное, динамическое изучение происходящих патофизиологических процессов на органном, клеточном и молекулярном уровнях.

В связи с этим одна из задач исследования — изучение функционально-метаболического состояния печени, почек и кишечника как органов естественной детоксикации организма при хирургической патологии в основном с асептическим воспалением (острый катаральный холецистит, острый панкреатит на ранних стадиях развития, острая спаечная кишечная непроходимость) и с гнойно-некротическими проявлениями (гнойный перитонит, острый деструктивный холецистит с эмпиемой).

Выбор патологий для изучения был не случайным. Несмотря на то что основная направленность исследования — это изучение роли ПОЛ и активности фосфолипаз в процессах дестабилизации и деструкции клеточных мембран, приводящих к эндотоксемии, нельзя не принять во внимание, что при инфицированном поражении патогенные микроорганизмы также являются важным фактором в организации мембранодеструкции и выработке экзотоксинов и эндотоксинов.

Таким образом, рациональный план исследования позволил установить с известной степенью доказательности приоритет того или иного фактора в прогрессировании эндогенной интоксикации.

Важно, что большое значение в подтверждении переосмысленной концепции формирования синдрома эндотоксикации могли иметь также сведения, полученные при верификации эффективности патогенетической терапии, основывающейся на данных, полученных в ходе исследования. В случае ее результативности были бы получены доказательства правомерности предложенной концепции патогенеза формирования синдрома эндогенной интоксикации в ранние сроки острых хирургических заболеваний органов брюшной полости.

С учетом того, что в ходе настоящей работы предстояло изучить морфофункциональное состояние органов, формирующих детоксикационную систему организма, на клеточном уровне, используя оценку структурного состояния липидного бислоя клеточных мембран, которая сопряжена с проведением биопсии, необходимо было выполнить экспериментальные исследования с моделированием двух патологий: с преимущественным асептическим воспалением (острый панкреатит) и с гнойным воспалением (острый гнойный перитонит).

Используемые в исследовании методический и методологический подходы для оценивания выраженности синдрома эндотоксемии при разной патологии помогли выявить принципиально новые взаимосвязи, что и стало базовой теорией для переформирования концепций некоторых патогенетических механизмов развития синдрома эндогенной интоксикации на фоне хирургической патологии.

В ходе настоящей работы было доказано, что формирование синдрома эндотоксикации при острой хирургической патологии органов брюшной полости зависит не только от наличия инфекционного агента, но и в не меньшей степени от интенсивности процессов ПОЛ и активности фосфолипаз. Кроме того, доказано, что максимальное значение этих процессов отмечается на начальных этапах заболевания.

Не стоит забывать, что названные выше триггеры не являются единственными в интенсификации катаболических явлений. Однако они занимают первое по значимости место вследствие их двойственного альтерирующего эффекта: во-первых, они сами являются повреждающими клеточную стенку агентами, а во-вторых, они обладают способностью проявлять свою патологическую активность под воздействием других факторов агрессии.

Подтверждением высказанной теории являются результаты обследования больных, у которых в ходе лечения были произведены оперативные вмешательства. Было установлено, что на ранних этапах после хирургического вмешательства достоверно усиливались признаки эндотоксикации, что коррелирует с интенсификацией процессов ПОЛ и активностью фосфолипаз. Это наблюдение не только доказывает важное значение ПОЛ в процессах катаболизма, но и подтверждает лидирующее значение ПОЛ в формировании синдрома эндогенной интоксикации на ранних этапах острой хирургической патологии органов брюшной полости.

Наиболее важным научным достижением проведенной работы стало выявление следующей закономерности. Обнаружено, что на ранних этапах изучаемой хирургической патологии степень интенсивности эндотоксемии по большей части обусловлена процессами клеточного распада, а на поздних этапах — дисфункцией системы детоксикации организма на фоне стабилизации или даже снижения явлений катаболизма.

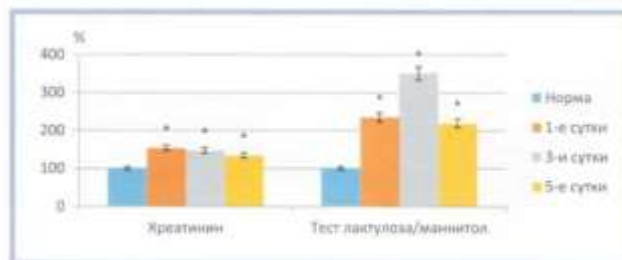


Рис. 1. Динамика содержания креатинина и изменения теста лактулоза/маннитол при остром панкреатите (здесь и далее значения показателей в норме приняты за 100%).

Fig. 1. Dynamics of creatinine content and changes in the lactulose/mannitol test in acute pancreatitis (the normal values of indicators are 100%).

Также отмечено, что при асептических патологических процессах выявляется более высокий уровень токсинов гидрофильной и гидрофобной природы. Аналогичная картина наблюдалась и по отношению заболеваний с гнойным компонентом.

Таким образом, установлено, что при всех изученных острых заболеваниях регистрируется повышение в крови содержания токсических продуктов. В течении синдрома эндотоксикоза не отмечено зависимости от характера воспаления. Значительный уровень продуктов эндотоксикации регистрируется даже при несущественных, относительно асептических процессах. Например, при остром панкреонекрозе степень выраженности синдрома эндотоксикоза на ранних стадиях соизмерима с таковой при патологических состояниях, характеризующихся выраженным гнойным воспалением.

Установлено, что регистрируемые проявления эндотоксикоза сопровождаются функциональными дестабилизациями исследованных органов системы детоксикации, таких как печень, почки и кишечник, вне зависимости от того, было ли воспаление асептическим или характеризовалось активным гнойным процессом (рис. 1).

Замечено, что при всех изучаемых патологиях отмечается дисфункция органов системы детоксикации, выраженность которой имеет зависимость как от характера, так и от распространенности процесса воспаления в абдоминальной полости. Но и дисфункции такого рода, независимо от патологии, развиваются не сразу. Существенные функциональные дестабилизации не регистрировались в первые сутки послеоперационного вмешательства даже при остром гнойном перитонеальном воспалении.

Следующий раздел посвящен изучению основных процессов, приводящих к катаболическим явлениям: ПОЛ и активности фосфолипаз.

Такого рода изменения отмечены при заболеваниях как с асептическим воспалительным процессом (рис. 2), так и с гнойным (рис. 3).

Необходимо подчеркнуть, что ошутимое увеличение активности этих процессов происходит неза-

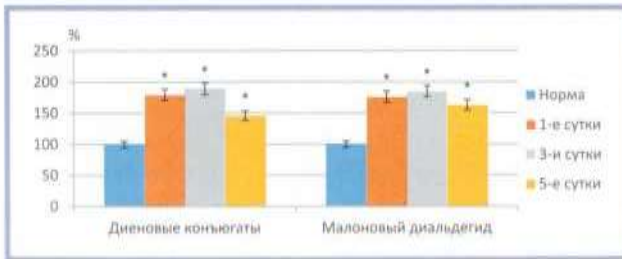


Рис. 2. Динамика содержания диеновых конъюгатов и малонового диальдегида при остром панкреатите.

Fig. 2. Dynamics of the diene conjugates and malondialdehyde content in acute pancreatitis.

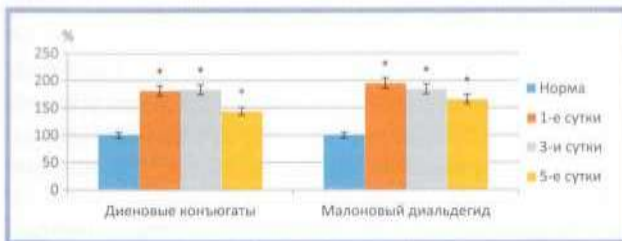


Рис. 3. Динамика содержания диеновых конъюгатов и малонового диальдегида при остром перитоните.

Fig. 3. Dynamics of the diene conjugates and malondialdehyde content in acute peritonitis.

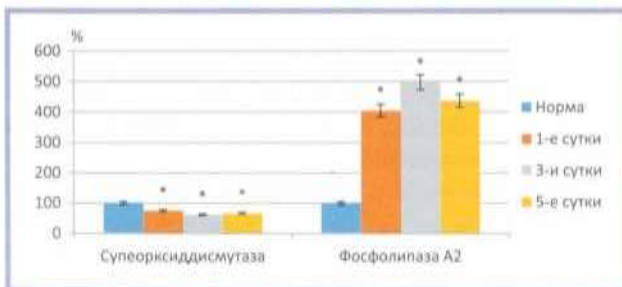


Рис. 4. Динамика активности супероксиддисмутазы и фосфолипазы А2 в тканях печени при остром панкреатите.

Fig. 4. Dynamics of the activity of superoxide dismutase and phospholipase A2 in liver tissues in acute pancreatitis.

висимо от типа и степени выраженности воспаления. Принятая закономерность имеет чрезвычайно важное практическое значение. Без сомнений, тенденции современной хирургической службы, нацеленной на качественное оказание помощи, диктуют практикующим врачам необходимость воздействия не только на патологический очаг, но и на сопровождающие и сопутствующие, в том числе системные, патологические состояния. Данные, полученные в настоящем исследовании, могут стать базисом для установления механизмов депрессии процессов систем детоксикации в организме. Активация фосфолипаз и липопероксидация являются неспецифическими процессами клеточных деструкций и дестабилизаций, в том числе и органов, выполняющих функции детоксикации. Кроме того, при эндогенной

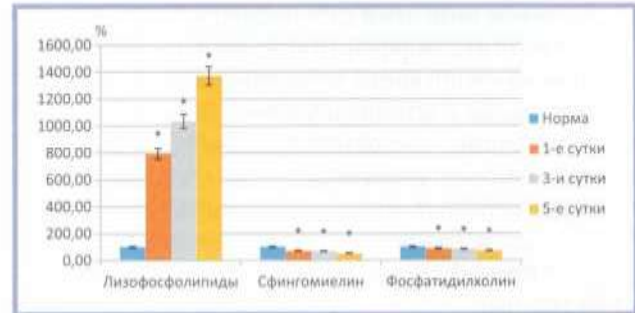


Рис. 5. Динамика содержания лизофосфолипидов, сфингомиелина и фосфатидилхолина в клетках печени при остром панкреатите.

Fig. 5. Dynamics of the content of lysophospholipids, sphingomyelin and phosphatidylcholine in liver cells in acute pancreatitis.

интоксикации функциональная активность и нагрузка на эти органы значительно возрастают.

Необходимо выделить также и то, что одной из добавочных доказательных основ описанной теории являются экспериментальные данные, опирающиеся на исследование биоптатов тканей органов систем детоксикации, при котором были исследованы клеточные бислоиные фосфолипидные мембраны.

При моделировании острого перитонеального и панкреатического воспаления в динамике была досконально изучена функциональная активность печени, почек и кишечника как органов системы детоксикации в связи с их мембранными структурными дестабилизациями, а также со способностью к модификации фосфолипидной клеточной конформации (изменение активности фосфолипаз и липопероксидации) процессов в структурах их тканей.

Обозначены характерные явления органных функциональных расстройств изучаемых систем, сопровождающиеся повышением фосфолипазной активности и усиленной активизацией процессов липопероксидации на фоне падения антиоксидантного ферментативного потенциала (рис. 4).

Отмечающиеся в тканях органов системы детоксикации нарушения состава фосфолипидов указывают на дестабилизацию мембранных структур (рис. 5).

Патологические клеточные дестабилизации обуславливают высокую функциональную нагрузку, вплоть до возникновения расстройств. Таким образом, в ранних периодах острой хирургической абдоминальной патологии развитие эндотоксикоза является следствием в большей степени процессов катаболизма, в следующие периоды оно вызвано депрессией детоксикационных функций органов и систем на фоне нормализации или же депрессии катаболических процессов.

Важнейшим прикладным значением исследования является возможность «регулировать» эндотоксикоза путем снижения интенсивности механизмов активации и поддержания процессов катаболизма и восстановления активности организменной детоксикации. В настоящем исследовании для этой роли

Таблица. Активность окислительного стресса и фосфолипаз при остром панкреатите
Table. Activity of oxidative stress and phospholipases in acute pancreatitis

Показатель	Норма	Группа	Срок наблюдения, сут		
			1-е	3-и	5-е
ДК, усл. ед./мг липидов	0,263±0,019	1-я	0,472±0,022	0,497±0,026	0,384±0,031
		2-я	0,404±0,020	0,355±0,029	0,311±0,018
		p_{11}	<0,05	<0,05	<0,05
		p_{12}	<0,05	<0,05	<0,05
МДА, нмоль/г белка	2,26±0,17	1-я	3,98±0,26	4,17±0,23	3,68±0,27
		2-я	3,63±0,19	3,40±0,21	2,81±0,16
		p_{11}	<0,05	<0,05	<0,05
		p_{12}	>0,05	<0,05	<0,05
СОД, усл. ед.	9,11±0,56	1-я	6,36±0,51	6,12±0,42	6,91±0,55
		2-я	6,45±0,54	7,29±0,34	7,78±0,42
		p_{11}	<0,0	<0,05	<0,05
		p_{12}	>0,05	<0,05	>0,05
ФА2, мкмоль/с/г белка ($\cdot 10^{-3}$)	81,4±10,2	1-я	416,3±27,7	498,4±30,2	389,0±32,7
		2-я	364,6±22,8	385,4±31,7	272,6±34,4
		p_{11}	<0,05	<0,05	<0,05
		p_{12}	<0,05	<0,05	<0,05

Примечание. ДК — диеновые конъюгаты; МДА — малоновый диальдегид; СОД — супероксиддисмутаза; ФА2 — фосфолипаза А2. p_{11} — ; p_{12} —.

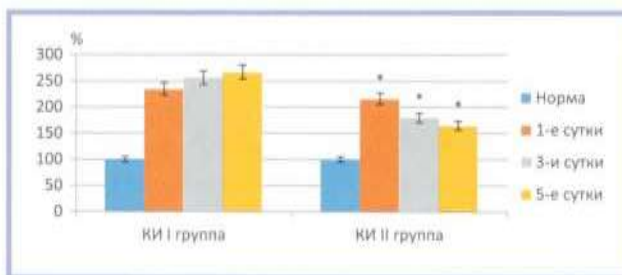


Рис. 6. Динамика значений коэффициента интоксикации при остром панкреатите на фоне комплексной терапии.

Fig. 6. Dynamics of changes in the coefficient of intoxication under complex therapy of acute pancreatitis.

выбран отечественный антиоксидант и антигипоксикант — препарат ремаксол.

Применение препарата ремаксол в терапевтических схемах у пациентов с ургентной хирургической абдоминальной патологией на ранних стадиях приводит к снижению выраженности эндотоксикоза (рис. 6).

На фоне терапии этим препаратом отмечалось снижение интенсивности катаболических процессов с регрессией функционального состояния системы детоксикации. Основным компонентом воздействия является снижение (деактивация) сверхинтенсивности липопероксидации и активности фосфолипаз (см. таблицу).

Таким образом, результаты исследования показали, что терапия с применением ремаксола позволяет снизить выраженность эндотоксикоза при ургентной патологии органов брюшной полости, в том числе при остром перитоните и остром панкреатите. Положительный эффект от проведенного лечения определяется в основном способностью препарата снижать интенсивность ПОЛ и фосфолипазной активности.

С другой стороны, полученные результаты, указывающие на существенную эффективность ремаксола при острых болезнях органов брюшной полости, дают большее основание для утверждения значимости указанных агентов в патогенезе синдрома эндогенной интоксикации. Исходя из этого, полученные данные доказывают правомочность выработанной концепции развития эндотоксикоза на ранних сроках острой абдоминальной патологии.

Заключение

На основании результатов экспериментальных и клинко-лабораторных исследований сформировано утверждение о сопряженности с катаболическими явлениями, развившимися вследствие высокой фосфолипазной активности и активных процессов перекисления липидов, развития синдрома хирургического эндотоксикоза на ранних стадиях перитонеального воспаления, вне зависимости от его характера. Несколько позже в патогенезе их развития и, вероятно, прогрессирования участвует и угнетенная функция органов детоксикационной системы.

Безусловно, полученные сведения дают основание для конститутивного пересмотра значимости рассмотренных механизмов интоксикации организма на ранних сроках экстренной абдоминальной патологии, что позволяет подтолкнуть разработку новых терапевтических схем и решений, таргетированно направленных на снижение интенсивности и устранение катаболических явлений мембранных дестабилизаций.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ерюхин И.А., Шашков Б.В. *Эндотоксикоз в хирургической клинике*. СПб; 1995.
Eryukhin IA, Shashkov BV. *Endotoksikoz v khirurgicheskoy klinike*. SPb; 1995. (In Russ.).
2. Brade H, Orst SM, Vogel SN, Morrison DC. *Endotoxin in Health and Disease*. New-York; 1999.
3. Сажин В.П., Карсанов А.М., Маскин С.С., Ремизов О.В. Что такое сепсис: 25-летний опыт развития концепции. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2017;1:82-87.
Sazhin VP, Karsanov AM, Maskin SS, Remizov OV. The definition of sepsis. 25-year experience of concept development. *Pravog Russian Journal of Surgery*. 2017;1:82-87. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/hirurgia2017182-87>
4. Белокур Ю.Н., Рыбачков В.В. *Эндогенная интоксикация при острых хирургических заболеваниях*. Ярославль; 2000.
Belokurov YuN, Rybachikov VV. *Endogennaya intoksikatsiya pri ostrykh khirurgicheskikh zabolevaniyakh*. Yaroslavl; 2000. (In Russ.).
5. Ермолов А.С., Воленко А.В., Горский В.А. Радикальное удаление источника перитонита — кардинальная проблема хирургического лечения перитонита. *Анналы хирургии*. 2016;21(3):211-214.
Ermolov AS, Volenko AV, Gorsky VA. Radikal'noe ustraneniye istochnika peritonita — kardinal'naya problema khirurgicheskogo lecheniya peritonita. *Annaly khirurgii*. 2016;21(3):211-214. (In Russ.).
6. Винник Ю.С., Здзитоветский Д.Э. Послеоперационная санация брюшной полости при распространенном перитоните. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2011;3:19-21.
Vinnik YuS, Zdzitovecky DE. Posleoperatsionnaya sanatsiya brjushnoj polosti pri rasprostranennom peritonite. *Dal'nevostochnyj meditsinskij zhurnal*. 2011;3:19-21. (In Russ.).
7. Карсанов А.М., Сажин В.П., Маскин С.С., Ремизов О.В., Корovin А.Я. *Сепсис*. Владикавказ; 2017.
Karsanov AM, Sazhin VP, Maskin SS, Remizov OV, Korovin AYu. *Sepsis*. Vladikavkaz; 2017. (In Russ.).
8. Sakaguchi S. Metabolic aspects of endotoxin as a model of septic shock: approached from oxidative stress. *Yakugaku-Zasshi*. 2004;124(2):69-87.
9. Власов А.П., Трофимов В.А., Власова Т.И., Власов П.А., Мышкина Н.А. Системный мембранодестабилизирующий дистресс-синдром в хирургии: понятие, патогенез, диагностика. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019;5:25-30.
Vlasov AP, Trofimov VA, Vlasova TI, Vlasov PA, Myshkina NA. Systemic membrane-destabilizing distress syndrome in surgery: concept, pathogenesis, diagnosis. *Pravog Russian Journal of Surgery*. 2019;5:25-30. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/hirurgia201905125>

Получена 10.09.2021

Received 10.09.2021

Принята к печати 11.10.2021

Accepted 11.10.2021

Венозные трофические язвы

© А.Ю. ГРИГОРЬЯН, А.Г. ТЕРЕХОВ

ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск, Россия

Резюме

Венозные трофические язвы — распространенное осложнение хронических заболеваний вен, негативно влияющее на качество жизни пациентов и приводящее к отрицательным социально-экономическим последствиям. Выделяют три основные теории развития венозных трофических язв. Критерием является наличие видимых трофических изменений кожи, что соответствует клиническому статусу С4 по классификации CEAP. При отсутствии возможности устранения этиологического фактора образования язвы основным способом лечения является местное медикаментозное воздействие. Существует большое разнообразие раневых покрытий, которые могут быть использованы для лечения трофической язвы, однако сведения об эффективности их применения порой отсутствуют. Следовательно, требуется систематизация знаний о современных средствах и способах воздействия на трофическую язву. В статье также отражены современные представления о патогенезе, клинической картине и диагностике венозных трофических язв.

Ключевые слова: трофические язвы, компрессионная терапия, вакуумная терапия, лазерное облучение, раневые покрытия, диагностика трофических язв, местное лечение трофических язв.

Информация об авторах:

Григорьян А.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-5039-5384>

Терехов А.Г. — <https://orcid.org/0000-0003-2073-7387>

Автор, ответственный за переписку: Терехов А.Г. — e-mail: alexter4646@yandex.ru

Как цитировать:

Григорьян А.Ю., Терехов А.Г. Венозные трофические язвы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2022;1:73–80.

<https://doi.org/10.17116/hirurgia202201173>

Modern concept about trophic venous ulcers

© A.YU. GRIGORYAN, A.G. TEREKHOV

Kursk State Medical University, Kursk, Russia

Abstract

Venous trophic ulcer is a common complication of chronic venous diseases that have a negative impact on the quality of life and result negative socio-economic consequences. There are three main theories of development of venous trophic ulcers. The criterion is visible trophic changes of skin (CEAP class C4). If correction of etiological factor of ulcer is impossible, local management is preferred. There are various wound coverings which can be used for the treatment of trophic ulcers. However, data on their effectiveness are sometimes unavailable. Therefore, it is necessary to systematize knowledge about modern measures and methods of exposure to trophic ulcers. The authors also discuss current understanding of pathophysiology, symptoms and diagnosis of venous trophic ulcers.

Keywords: trophic ulcers, compression therapy, vacuum therapy, laser irradiation, wound coverings, diagnosis of trophic ulcers, local treatment of trophic ulcers.

Information about the authors:

Grigoryan A.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-5039-5384>

Terekhov A.G. — <https://orcid.org/0000-0003-2073-7387>

Corresponding author: Terekhov A.G. — e-mail: alexter4646@yandex.ru

To cite this article:

Grigoryan AYU, Terekhov AG. Modern concept about trophic venous ulcers. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2022;1:73–80. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201173>

Введение

Согласно Национальной венозной программе скрининга (National Venous Screening Program), около 2% на-

селения мира страдают венозными трофическими язвами (ВТЯ), в 70% случаев локализующимися на нижних конечностях [1]. В 50% случаев в качестве этиологического фактора в образовании трофических язв выступает хроническая

Таблица 1. Классификация CEAP хронических венозных заболеваний.

Table 1. CEAP classification of chronic venous diseases.

C (clinical status) Клинический статус	E (etiology) Этиология	A (anatomy) Анатомический раздел	P (Pathophysiology) Патофизиологический раздел
C0 Нет видимых или пальпируемых изменений			
C1 Телеангиэктазии или ретикулярные вены	E _c Врожденное заболевание	A _s Поверхностные вены	P _r Рефлюкс
C2 Варикозное расширение вен	E _p Первичное заболевание	A _p Перфорантные вены	P _o Окклюзия
C3 Отек	E _c Вторичное заболевание с известной причиной	A _d Глубокие вены	P _{г,о} Рефлюкс и окклюзия
C4 Трофические изменения кожи и подкожных тканей	E _o Этиологический фактор не установлен	A _o Локализация не установлена	P _o Патомеханизм не установлен
a гиперпигментация или варикозная экзема			
b липодерматосклероз или белая атрофия кожи			
C5 Зажившая венозная язва			
C6 Активная венозная язва			
S Имеются субъективные симптомы, включающие в себя боль, судорожный синдром, чувство распирания утомляемость, зуд и другие жалобы, связанные с заболеванием			
A Отсутствие симптомов			

венозная недостаточность, в 10% случаев — артериальная недостаточность, в 20% — случаев венозная и артериальная недостаточность одновременно, в 20% случаев — другие этиологические факторы [2]. В России ВТЯ встречается примерно у 1—2% взрослого населения, чаще у женщин (65—70%), возникают у 4—5% пожилых людей, чаще после 80 лет [3]. Хронические язвы в возрасте до 60 лет встречаются редко. Согласно данным Европейского форума дерматологов, проведенного в 2016 г., около 50% пролеченных трофических язв заживают в течение 4 мес, около 20% в течение 2 лет не поддаются заживлению, а 8% не эпителизируются в течение 5 лет, в 3—15% случаев возникают рецидивы [4].

В США, Великобритании, Германии и ряде других европейских стран на лечение этого заболевания отводят до \$1—2,5 млрд в год [5]. В Российской Федерации в амбулаторных условиях на каждый клинический случай ВТЯ тратят около 100—150 тыс. руб., в стационаре требуется 200 тыс. руб. и более. Кроме того, по прогнозам Global Wound Care Marke, во всем мире финансовые затраты на лечение ВТЯ достигнут примерно \$26 млрд к концу 2023 г. [6].

Лечение ВТЯ — крайне сложный процесс как для пациента, так и для практикующего врача, требующий огромных финансовых и трудовых затрат и нередко заканчивающийся отрицательным результатом [7]. С учетом вышесказанного необходимо обобщить имеющиеся данные о ВТЯ, что поможет улучшить результаты лечения.

Цель работы — на основании анализа литературы отразить современные представления о патогенезе, клинике, диагностике и лечении ВТЯ.

Материал и методы

Проведен поиск зарубежной и российской литературы в базах данных Cochrane Library, ScienceDirect, PubMed, на контент-платформе Wiley Online Library, в поисковой системе Google Scholar, электронной библиотеке eLibrary

за период с 2017 по 2021 г. *Критерии включения:* полнотекстовые публикации, исследования высокого методологического уровня. *Критерии исключения:* тезисы, доклады, диссертации, авторефераты.

Патогенез

Венозные трофические язвы являются результатом нарушения оттока крови в венозном русле. Клапанная недостаточность или обструкция в поверхностных и глубоких венах приводят к обратному току крови и, как следствие, к повышению венозного давления, изменению проницаемости кровеносных сосудов, выходу фибрина, плазмы и эритроцитов в интерстициальное пространство, инфильтрации лейкоцитами [8]. Фибрин накапливается в виде перикапиллярных фибриновых манжеток и снижает синтез коллагена.

Существует три основные теории развития ВТЯ:

1) теория фибриновой манжеты: нити перикапиллярного фибрина активируют и притягивают к себе тромбоциты и лейкоциты (которые, в свою очередь, выделяют провоспалительные цитокины, что способствует возникновению длительного воспалительного процесса) и препятствуют диффузии кислорода в ткани, замедляя процесс заживления ран [9];

2) теория захвата лейкоцитов: предполагает, что венозная гипертензия приводит к снижению градиента давления в капиллярах, увеличивается адгезия клеток крови к эндотелию, высвобождаются медиаторы воспаления, такие как фактор некроза опухоли альфа (TNF α), которые активируют молекулы межклеточной адгезии-1, молекулы адгезии сосудистого эндотелия-1 и активные формы кислорода, вызывающие ишемию и изъязвление;

3) теория микроангиопатии: предполагает возникновение окклюзии капилляров микротромбами, приводящей к гипоксии тканей. Незначительные повреждения кожи в сочетании с указанными патологическими изменениями приводят к развитию венозных трофических язв [10].

Таблица 2. Клиническая шкала оценки тяжести венозных заболеваний.

Table 2. Venous Clinical Severity Score for venous diseases.

Признак	Количество баллов (по каждому признаку)			
	0	1	2	3
Боль	Нет	Эпизодическая, не требует приема анальгетиков	Ежедневная, умеренно ограничивает активность, эпизодический прием анальгетиков	Ежедневная, существенно ограничивает активность, требует регулярного приема анальгетиков
Варикозные вены	Нет	Незначительно выраженные притоки при состоятельности стволов БПВ/МПВ	Множественные при сегментарном рефлюксе по БПВ/МПВ	Выраженные при мульти-сегментарном рефлюксе по БПВ/МПВ
Венозный отек	Нет	Только вечером, не выше лодыжек	Днем, распространен выше лодыжек	Утром, требует изменения активности или возвышенного положения конечностей
Пигментация кожи	Отсутствие или точечная, низкоинтенсивная (светло-коричневая, цвет загара)	Диффузная, но в ограниченной области и долго существующая (коричневая)	Диффузная, в пределах дистальной одной трети голени или недавно появившаяся (фиолетовая)	Распространенная, выше дистальной одной трети голени, недавно появившаяся
Воспаление	Нет	Слабо выраженный целлюлит, ограниченный краевой зоной вокруг язвы	Умеренно выраженный целлюлит, большая часть дистальной трети голени	Сильно выраженный целлюлит дистальной трети голени и выше или тяжелая венозная экзема
Индурации	Нет	Локальная, в зоне лодыжек, до 5 см	Медиальная или латеральная поверхность в пределах дистальной трети голени	Вся дистальная одна треть голени или больше
Количество язв	0	1	2–4	Более 4
Длительность существования язвы	Нет	Менее 3 мес	Более 3 мес, менее 1 года	Более 1 года
Размер язвы	Нет	Меньше 2 см	2–4 см	Больше 4 см
Компрессионная терапия	Не используется	Применяется не регулярно	Использование в течение большинства дней	Полный режим компрессии: трикотаж + возвышенное положение конечностей

Примечание. БПВ — большая подкожная вена; МПВ — малая подкожная вена. Сумма баллов отражает тяжесть патологии: чем больше баллов, тем тяжелее течение хронического заболевания вен. Изменение суммы баллов в динамике позволяет оценивать степень прогрессирования заболевания или эффективность лечебных мероприятий.

Основные клинические признаки и диагностика

Пациенты могут предъявлять жалобы на утомляемость ног, на тяжесть и тупую, ноющую боль в икроножных мышцах, ночные судороги, жжение. Болевой синдром наиболее выражен при белой атрофии кожи, при развитии инфекционного процесса. Клинический статус пациента оценивают по классификации CEAP: С — клинические симптомы, Е — этиология, А — анатомические признаки, Р — патогенетические аспекты (табл. 1). Для оценки тяжести используют Клиническую шкалу оценки тяжести венозных заболеваний (Venous Clinical Severity Score — VCSS) (табл. 2) [11].

Местные признаки

Форма язвенного дефекта: неправильная, в начале заболевания рана поверхностная, по мере развития патологического процесса становится глубокой, с хорошо выраженными краями и обычно желтоватым экссудатом. Язвенное ложе может иметь нежизнеспособную и колонизированную ткань; некроз наблюдается редко. Локализация: дистальная часть ноги (в области голени и стопы), чаще в области медиальной лодыжки, реже на задней поверхности голени и на стопе. Ткани, окружающие язвенный дефект: кожа пурпурная, гиперпигментированная; возможно образование экземы, проявляющейся эрозией, везикулами, шелушением, зудом и экссудатом; различные степени уплотне-

ния и фиброза указывают на липодерматосклероз или фиброзирующий панникулит. Возможны отек и варикозное расширение поверхностных вен нижних конечностей [12].

Инструментальные методы диагностики

Дуплексное сканирование. Данное исследование обладает высокой чувствительностью и специфичностью при диагностике поверхностной и глубокой венозной системы нижних конечностей. С помощью дуплексного сканирования возможно обнаружить обструкцию любой локализации или рефлюкс в глубоких венах, определить локализацию, размеры и состояние тромба в глубоких венах, диагностировать рефлюкс в поверхностных венах и определить локализацию ветвей варикозного расширения поверхностных и перфорантных вен. Низкочастотные преобразователи (2–3 МГц) чаще всего используют для оценки подвздошных вен и нижней полой вены, высокочастотные (5–10 МГц) — для оценки вен нижних конечностей. Для определения венозного рефлюкса рекомендуются следующие пороговые значения: ретроградный поток длительностью более 0,5 с в поверхностной венозной системе, глубокой бедренной вене, икроножных венах; более 1 с — в общей бедренной, бедренной, подколенной венах; более 0,35 с — в перфорантных венах. Рефлюкс более 10 мл/с коррелирует с выраженными кожными и подкож-

ными изменениями, в том числе с образованием язвенного дефекта [13]. У 74–93% всех пациентов с ВТЯ в патологический процесс вовлечены поверхностные вены. Наиболее распространенным местом рефлюкса является слияние большой подкожной вены и общей бедренной вены — 65% всех случаев. Жесткость венозных стенок в сочетании с характеристиками потока — ключевые элементы исключения тромбоза. Индуцировать рефлюкс предпочтительнее, используя метод инфляционной дефляции манжеты с быстрым сдуванием манжеты в положении стоя [14].

Плетизмография. Данное исследование может предоставить информацию о недостаточности глубоких вен и о функции насоса икроножных мышц. Фотоплетизмография помогает определить относительные изменения объема крови в дерме конечности с помощью измерения обратного рассеивания света, испускаемого диодом с фотодатчиком. Время венозного наполнения менее 18–20 с (в норме более 20 с) указывает на нарушение венозного оттока [15]. При воздушной плетизмографии венозный отток оценивают во время быстрой дефляции манжеты на приподнятой конечности, на которую наложена проксимальная венозная окклюзионная манжета. Основным параметром, используемым для оценки адекватности оттока, является фракция оттока за 1 с (или венозный отток за 1 с, выраженный в процентах от общего венозного объема). Нормальный индекс венозного наполнения составляет менее 2 мл/с, тогда как более высокие уровни (>4–7 мл/с) коррелируют с тяжестью заболевания. Осложнение хронической венозной недостаточности, такое как изъязвление, соотносится с тяжестью рефлюкса, оцениваемого по индексу венозного наполнения и емкости выброса. Фотоплетизмография не рекомендуется для рутинных исследований из-за ее низкой чувствительности и специфичности [16].

Ультразвуковая доплерография. Простой, практичный и дешевый метод скрининга для определения направления кровотока. Данное исследование необходимо для исключения артериальной окклюзии. Доплерография имеет низкую чувствительность и низкую специфичность в диагностике поражения глубоких и перфорантных вен [17].

Флебография. Радиологический метод, при котором контрастная жидкость вводится в венозную сосудистую систему. Различают восходящую флебографию, нисходящую центральную флебографию и варикографию. При восходящей флебографии контраст вводят в вену на тыльной стороне стопы, тогда как при нисходящей флебографии — в бедренную вену, после чего выполняют пробу Вальсальвы. Флебография помогает в диагностике первично и вторично варикозно расширенных вен, служит для определения уровня обструкции бедренных и подвздошных вен, выявления несостоятельности икроножных вен, определения уровня рефлюкса в глубоких венах. Нисходящая флебография имеет высокую чувствительность, но низкую специфичность для выявления венозной недостаточности [18].

Компьютерная томография с контрастированием. Позволяет диагностировать окклюзионно-стенотические поражения крупных вен малого таза, грудной клетки, брюшинного пространства [19].

Магнитно-резонансная томография. Используется при противопоказаниях к применению йодсодержащих препаратов и рентгенологических методов исследования [20].

Биопсия от края раны может помочь исключить возможность злокачественного новообразования, васкулита

или артериального склероза, если язва неадекватно реагирует на проводимое лечение или имеет атипичный вид [21].

Лечение

При венозных трофических язвах применяют терапевтические, хирургические и комбинированные способы лечения. В 70–75% случаев хирургическое лечение невозможно [22].

Компрессионная терапия. Остается лечением первого выбора. Используют бинты с различной степенью эластичности, медицинский компрессионный трикотаж, специальную пневматическую насосную систему. Такие изделия всегда имеют снижающийся градиент сжатия от дистального к проксимальному. Они разделены на классы компрессии, исходя из разности межфазного давления [23]. Компрессионная терапия является эффективным лечением неосложненных венозных язв. Лечебный эффект зависит от правильности наложения повязки, ее давления. Самым эффективным считается компрессионный трикотаж высокой компрессии (35–40 мм рт.ст.), но пациентам с сопутствующим окклюзионно-стенотическим заболеванием артерий нижних конечностей противопоказан трикотаж такого класса [24].

Флеботропные лекарственные препараты. Наиболее эффективна микронизированная очищенная флавоноидная фракция (МОФФ) в дозе 1000 мг/сут. Для профилактики повторного образования язв при классе С5 ее применяют в течение 2 мес 3 раза в год. Рекомендуют также использовать сулодексил. Достоверных данных, отражающих эффективность других флеботропных средств, применяемых для лечения ВТЯ, нет. Нестероидные противовоспалительные препараты применяют при выраженном болевом синдроме в виде свечей или раствора для инъекций. При зуде кожи или экземе применяют антигистаминные препараты. Системное лечение антибиотиками трофических венозных язв без признаков активной инфекции бессмысленно. Санацию гнойного очага проводят растворами антисептиков [25].

Местное лечение. Включает в себя хирургический, механический, аутолитический дебридмент, так как трофические раны колонизированы бактериями, для которых некротическая ткань является адекватной питательной средой, поэтому на начальном этапе лечения рекомендуют удалять некротизированные ткани, что способствует снижению риска воспаления, а также стимулирует образование грануляционной ткани [26].

Раневые покрытия. Выбор продукта зависит от степени экссудации и фазы раневого процесса, выраженности воспаления и инфекции.

Гидроколлоидные повязки (Ultec Pro, ActivHeal Hydrocolloid). Гидроколлоидный слой поглощает воду и образует гель в присутствии экссудата. Используется для поверхностных ран. Поддерживает влажную раневую среду в слегка или умеренно экссудующих ранах и способствует аутолитической обработке сухих, влажных или некротических ран, грануляции [27].

Суперпоглошители (Aquacel, UrgoClean pad). Обеспечивают большее водопоглощение. Применимы для лечения поверхностных и глубоких ран. Являются сильным абсорбентом, поэтому с их помощью можно контролировать умеренный и высокий экссудат.

Гидрогелевые повязки (ActiForm Cool, Aquaflo, Coolie, Gel FX, Gelprem). Изготовлены из матрицы нераствори-

мых полимеров с высоким содержанием воды, что позволяет им отдавать жидкость в рану. Используются для сухих ран. Не рекомендуются при инфицированных или гангренозных ранах. Способствуют аутолитической очистке.

Альгинатные повязки (Sorbsan, Kaltostat, Algisite). Образуют мягкий гель при контакте с раневым экссудатом. Используются для глубоких ран. Требуется вторичная перевязка. Хорошо впитывают влагу, поэтому подходят для всех сильно экссудативных ран. Способствуют аутолитическому удалению. Некоторые виды обладают гемостатическими свойствами [28].

Атравматические повязки (Atrauman, Cuticell, Jelonet, Paragaule, Paranet). Изготавливаются из хлопчатобумажных или вискозных волокон, пропитаны парафином для предотвращения прилипания. Применяются для плоских или неглубоких ран с минимальной или низкой экссудацией. Низкая адгезия минимизирует травму при смене повязки.

Мягкие полимерные повязки (Askina Silnet, Mepitel, Physiottulle). Изготавливаются из мягкого полимера, часто силикона. Силикон делает их мягко прилипающими. Некоторые из них имеют впитывающую подложку из пенополиуретана. Можно использовать на нежной коже. Простые листовые повязки можно использовать в сочетании с абсорбирующей вторичной повязкой. Обычно подходят для ран с умеренной экссудацией. Полимерные повязки на вспененной основе обладают большей внутренней впитывающей способностью.

Матричные повязки, модулирующие протеазу (Promogran, Tegaderm Matrix). Снижают активность протеаз в раневом экссудате за счет поглощения экссудата, удаления кофакторов ферментов или высвобождения ингибиторов. Применяют для хронических ран с признаками длительной воспалительной фазы. Доступны различные формы с разным уровнем впитывающей способности [29].

Полупроницаемые пленки (Mepitel film, Mepore film, Leukomed T). Представляют собой гибкие стерильные листы из полиуретана, покрытые гипоаллергенным клеем. Они непроницаемы для жидкостей и бактерий, но пористо проницаемы для воздуха и водяного пара. Применяются для плоских и неглубоких ран. Не обладают внутренней впитывающей способностью и не окружают местную раневую среду, поэтому подходят только для ран с минимальным или низким количеством экссудата.

Губчатые повязки (Biatain adhesive, Kendall Foam Island, Perma Foam). Гидрофильные пенополиуретановые средства ухода с клеем или без него. Применяются для плоских и неглубоких ран. Некоторые пены являются абсорбирующими, поэтому могут контролировать экссудат [30].

Повязки с серебром (Alginates e.g. Sorbsan silver, hydrocolloid e.g. Aquacel Ag). Ионы серебра оказывают антимикробное действие в присутствии экссудата. Сульфадiazин серебра противопоказан при беременности и пациентам со значительной почечной или печеночной недостаточностью, чувствительностью к сульфаниламидам. Все повязки с серебром обладают антимикробным свойством. Другие воздействия на раневую среду определяются типом повязки.

Повязки с йодом (Iodoflex, Inadine, Iodosorb). Кадексомер-йод и повидон-йод высвобождают свободный йод при воздействии раневого экссудата, обладают широким спектром антимикробной активности. Iodoflex и Iodosorb противопоказаны пациентам, получающим литий, с нарушениями функции щитовидной железы, а также во время беременности и кормления грудью. Повязки ма-

ло впитывают или вообще не впитывают, поэтому подходят для использования на ранах с низкой экссудацией [31].

Повязки с хлоридом диалкилкарбамойла (Cutimed Sorbact). Обладают антибактериальным и противомикробным свойствами.

Повязки с медом (Activon Tulle, Actilite). Обладают протимикробным и противовоспалительным свойствами. Способствуют аутолитическому очищению. Применяются для сухих и влажных ран. Осмотические свойства повышают уровень влаги в раневой среде, поэтому подходят для сухих ран или ран с низким или умеренным экссудатом.

Повязки с хлоргексидином (Bactigras). Это марля, пропитанная мягким парафином и хлоргексидиновым антисептиком. Повязки мало впитывают или вообще не впитывают, поэтому применяются на ранах с низкой экссудацией или с абсорбирующей вторичной повязкой [32].

Современные перевязочные материалы лучше традиционных марлевых повязок для заживления ран, так как меньше прилипают к раневой поверхности, а при их удалении меньше повреждается грануляционная ткань, менее выражен болевой синдром, меньше риск возникновения кровотечения, они позволяют создавать влажную среду в ране, можно реже менять повязки [33].

Большинство венозных язв выделяют большое количество экссудата. Эта жидкость содержит высокие концентрации протеаз и воспалительных цитокинов, которые могут повредить окружающую здоровую кожу. Создание эффективного дренажа жидкости из раневого ложа уменьшает воспалительную среду, которая препятствует заживлению раны [34].

Нет достаточных доказательств того, что повязки определенного типа могут привести к более высокой скорости закрытия раны. Авторы многих исследований рекомендуют использовать повязки, которые контролируют раневую экссудацию и поддерживают влажное раневое ложе. Первичные перевязочные материалы, обладающие высокой абсорбирующей способностью, включая губчатые повязки, альгинаты, часто выбирают в качестве основного слоя покрытия для обильно мокнувших язв [35].

Не всегда местная медикаментозная терапия приводит к закрытию язвы, альтернативным способом лечения является трансплантация кожного лоскута. Можно использовать кожу пациента (ауто трансплантация расщепленным перфорированным кожным лоскутом), культивировать клетки кожи пациента или использовать донорский кожный лоскут (аллотрансплантат). С позиции доказательной медицины нет данных о том, что аллотрансплантат является лучшим выбором, чем обычные раневые покрытия, не отмечена разница в скорости заживлении язвенного дефекта после применения ауто трансплантации расщепленным кожным лоскутом пациента и аллотрансплантата. Если рассматривают возможность трансплантации, операция должна проводиться только тогда, когда большую часть ложа язвы образует грануляционная ткань [36].

В качестве дополнительных способов местного лечения применяют вакуумную обработку раны, лазерное облучение, биологическую санацию, лечение в управляемой абактериальной среде [37].

Вакуумная терапия. Несмотря на появление современных повязок, все еще остается много ран с очень плохой тенденцией к заживлению. Лечение отрицательным давлением (изоляция раны с помощью вакуума) используется для стимуляции заживления путем постоянной аспирации раневой

жидкости, что приводит к снижению уровня загрязнения, улучшению микроциркуляции, увеличению доставки кислорода к тканям, ускорению ангиогенеза и грануляции и повышает активность клеточного иммунитета в борьбе с болезнетворными микроорганизмами в ране [38–40].

Лазерное облучение. Ранее физиопроцедуры с использованием лазерного облучения соотносились с такими терминами, как холодная лазерная терапия (cold laser therapy) и низкоуровневая лазерная терапия (lowlevel laser therapy). Но с 2014 г. эти понятия обобщили и стали называть фотобиомодуляционной (ФБМ) терапией, которая включает в себя свет от светоизлучающих диодов, лазеров и других источников света в диапазоне длин волн от визуального до инфракрасного [41]. Волны длиной 500–700 Нм используют для лечения поверхностных травм тканей, а волны длиной 800–1000 Нм — более глубоких травм тканей. ФБМ-терапия способствует заживлению ран, уменьшает боль, некроз тканей и устраняет воспаление, улучшая кровоток и неоваскуляризацию, повышает мышечную выносливость, уничтожает бактерии. Оптимальный диапазон длин волн для лечения трофических язв — 600–860 Нм [42]. По данным литературы, это ускоряет заживление язвы в 13 раз по сравнению с необлученными язвами, а также индуцирует образование цитокинов, хемокинов и макромолекул, грануляционных клеток и рубцевание язв у 86% пациентов [43]. ФБМ-терапия индуцирует более быстрое заживление крупных хронических венозных язв (на 40% в месяц), которые не поддаются традиционному лечению [44]. Механизм действия ФБМ-терапии: хромофоры митохондрий кожи являются основными фоторецепторами для фотонов, испускаемых во время фотобиомодуляции, при этом происходит двукратное увеличение активности митохондриальной дыхательной цепи; увеличивается количество АТФ в тканях, высвобождаются оксид азота, активные формы кислорода и внутриклеточный кальций, что приводит к заживлению ран. Благодаря активации защитных транскрипционных факторов, антиапоптотических, антиоксидантных и пролиферационных продуктов предотвращается некроз тканей [45].

Успех конечного лечения пациентов при наличии трофической язвы напрямую зависит от компенсации хро-

нической венозной недостаточности, которая достигается медикаментозными и/или хирургическими методами лечения, такими как кроссэктомия большой и/или малой подкожной вены, эндовенозная лазерная облитерация варикозных вен, радиочастотная абляция или облитерация и склерокомпрессионная терапия. При лечении недостаточности глубокой венозной системы можно использовать методы восстановления клапана, транспозицию клапана или трансплантацию клапана. Оперативное лечение несостоятельных перфорантных вен может быть выполнено классическим (открытым) и эндоскопическим способом с помощью субфасциальной эндоскопической диссекции несостоятельных перфорантных вен [45, 46].

Заключение

ВТЯ — распространенное осложнение хронической венозной недостаточности, вызванной венозным рефлюксом и обструкцией. Ранняя диагностика и адекватное лечение хронической венозной недостаточности имеют большое значение в профилактике и своевременном начале лечения трофической язвы, что значительно повышает шанс закрытия язвы.

Дуплексное ультразвуковое исследование с цветным потоком является «золотым стандартом» в диагностике хронической венозной недостаточности.

Клинический статус С4 предполагает наличие трофических изменений кожи и подкожных тканей с последующим образованием язвы.

На всех стадиях заболевания компрессионная терапия (III–IV класс компрессии) является основополагающей в лечении трофических язв, кроме того, существует огромное разнообразие медикаментозных раневых покрытий, которые удобно применять на амбулаторном этапе лечения. Однако для профилактики повторного появления язвы необходимо воздействовать и на этиологический фактор, т.е. на компенсацию хронической венозной недостаточности.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Olsson M, Järbrink K, Divakar U, et al. The humanistic and economic burden of chronic wounds: A systematic review. *Wound Repair and Regeneration*. 2018;27(1):114–125. <https://doi.org/10.1111/wrr.12683>
- Meulendijks AM, de Vries FMC, van Dooren AA, et al. A systematic review on risk factors in developing a first time venous leg ulcer. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2019;33:8–12. <https://doi.org/10.1111/jdv.15343>
- Guest JF, Ayoub N, McIlwraith T, et al. Health economic burden that different wound types impose on the UK's National Health Service. *Int Wound J*. 2017;14(2):322–330. <https://doi.org/10.1111/iwj.12603>
- Barnsbee L, Cheng Q, Tulleners R, Lee X, Brain D, Pacella R. Measuring costs and quality of life for venous leg ulcers. *Int Wound J*. 2019;16(1):112–121. <https://doi.org/10.1111/iwj.13000>
- Brain D, Tulleners R, Xing L, Cheng Q, Graves N, Pacella R. Cost-effectiveness analysis of an innovative model of care for chronic wounds patients. *PLoS One*. 2019;14(3):1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212366>
- Barbul A, Gelly H, Masturzo A. Real world matched-cohort study analyzing the health economic impact of living cell tissue products in the treatment of chronic wounds: a retrospective analysis of medicare claims data. *Adv skin wound care*. 2019;45:512–519. <https://doi.org/10.1097/01>
- Las Heras K, Igartua M, Santos-Vizcaino E, Hernandez RM. Chronic wounds: Current status, available strategies and emerging therapeutic solutions. *J Control Release*. 2020;328:532–550. <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2020.09.039>
- Masson-Meyers DS, Andrade TAM, Caetano GF, et al. Experimental models and methods for cutaneous wound healing assessment. *Int J Exp Path*. 2020;101:21–37. <https://doi.org/10.1111/iep.12346>
- Stechmiller JK, Lyon D, Schultz G, et al. Biobehavioral mechanisms associated with nonhealing wounds and Psychoneurologic symptoms (pain, cognitive dysfunction, fatigue, depression, and anxiety) in older individuals with chronic venous leg ulcers. *Biol Res Nurs*. 2019;21(4):407–419. <https://doi.org/10.1177/1099800419853881>

10. Avishai E, Yeghiazaryan K, Golubnitschaja O. Impaired wound healing: facts and hypotheses for multi-professional considerations in predictive, preventive and personalised medicine. *EPMA Journal*. 2017;8(1):23-33. <https://doi.org/10.1007/s13167-017-0081-y>
11. Rodriguez S, Lei J, Solis E, et al. Diffuse reflectance imaging differentiates healing from non-healing wounds in diabetic foot ulcers. *Biomed J Sci Tech Res Res Artic*. 2018;5(2):1-5. <https://doi.org/10.26717/bjstr.2018.05.001179>
12. Abbade LPF, Frade MAC, Pegas JRP, et al. Consensus on the diagnosis and management of chronic leg ulcers — Brazilian Society of Dermatology. *An Bras Dermatol*. 2020;95:1-18. <https://doi.org/10.1016/j.abd.2020.06.002>
13. Garcia R, Labropoulos N. Duplex Ultrasound for the Diagnosis of Acute and Chronic Venous Diseases. *Surg Clin North Am*. 2018;98(2):201-218. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2017.11.007>
14. Lei J, Rodriguez S, Jayachandran M, et al. Assessing the healing of venous leg ulcers using a noncontact near-infrared optical imaging approach. *Adv Wound Care*. 2017;7(4):134-143. <https://doi.org/10.1089/wound.2017.0745>
15. Finlayson K, Miaskowski C, Alexander K, et al. Distinct wound healing and quality-of-life outcomes in subgroups of patients with venous leg ulcers with different symptom cluster experiences. *J Pain Symptom Manage*. 2017;53(5):871-879. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2016.12.336>
16. Team V, Chandler P, Weller C. Adjuvant therapies in venous leg ulcer management: A scoping review. *Wound Repair and Regeneration*. 2019;27(5):562-590. <https://doi.org/10.1111/wrr.12724>
17. Dini V, Janowska A, Oranges T, De Pascalis A, Iannone M, Romaneli M. Surrounding skin management in venous leg ulcers: A systematic review. *J Tissue Viability*. 2020;29(3):169-175. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2020.02.004>
18. Gargani L, Bruni C, Barskova T, et al. Near-infrared spectroscopic imaging of the whole hand: a new tool to assess tissue perfusion and peripheral microcirculation in scleroderma. *Semin Arthritis Rheum*. 2019;48(5):867-873. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2018.08.002>
19. Hayes P, Harding K, Johnson S et al. A pilot multi-centre prospective randomised controlled trial of RECELL for the treatment of venous leg ulcers. *Int Wound J*. 2020;17(3):742-752. <https://doi.org/10.1111/iwj.13293>
20. Rennie M, Dunham D, Lindvere-Teene L, Raizman R, Hill R, Linden R. Understanding real-time fluorescence signals from bacteria and wound tissues observed with the MolecuLight i:X™. *Diagnostics*. 2019;9(1):22. <https://doi.org/10.3390/diagnostics9010022>
21. Moser A, Korstjens I. Series: practical guidance to qualitative research. Part 3: sampling, data collection and analysis. *Eur J Gen Pract*. 2018;24:9-18. <https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1375091>
22. Kwasinski R, Fernandez C, Leiva K, et al. Tissue oxygenation changes to assess healing in venous leg ulcers using near-infrared optical imaging. *Adv Wound Care*. 2019;8(11):565-579. <https://doi.org/10.1089/wound.2018.0880>
23. Domingues EAR, Kaizer UAO, Lima MHM. Effectiveness of the strategies of an orientation programme for the lifestyle and wound-healing process in patients with venous ulcer: a randomised controlled trial. *Int Wound J*. 2018;15(5):798-806. <https://doi.org/10.1111/iwj.12930>
24. Phillips P, Lumley E, Duncan R et al. A systematic review of qualitative research into people's experiences of living with venous leg ulcers. *J Adv Nurs*. 2018;74:63-550. <https://doi.org/10.1111/jan.13465>
25. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен. *Флебология*. 2018;3:146-240. Diagnostics and Treatment of Chronic Venous Disease: Guidelines of Russian Phlebological Association. *Flebologiya*. 2018;3:146-240. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/flebo2018703146>
26. Stewart A, Edwards H, Finlayson K. Reflection on the cause and avoidance of recurrent venous leg ulcers: an interpretive descriptive approach. *J Clin Nurs*. 2018;27:1-9. <https://doi.org/10.1111/jocn.13994>
27. Finlayson K, Parker C, Miller C, et al. Predicting the likelihood of venous leg ulcer recurrence: The diagnostic accuracy of a newly developed risk assessment tool. *Int Wound J*. 2018;15(5):686-694. <https://doi.org/10.1111/iwj.12911>
28. Leren L, Johansen E, Eide H, Falk RS, Juvet LK, Ljoså TM. Pain in persons with chronic venous leg ulcers: A systematic review and meta-analysis. *Int Wound J*. 2020;17:466-484. <https://doi.org/10.1111/iwj.13296> LEREN ET AL. 481
29. Lurie F. Advanced Stages of Chronic Venous Disease: Evolution of Surgical Techniques and Advantages of Associated Medical Treatment. *Adv Ther*. 2020;37(1):6-12. <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01216-w>
30. Pasek J, Ciešlar G, Sieroń A. Combined therapy in the treatment of mixed etiology leg ulcer — case report. *Ther Clin Risk Manag*. 2018;14:1915-1921. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S176321>
31. Mansilhä A. Early Stages of Chronic Venous Disease: Medical Treatment Alone or in Addition to Endovenous Treatments. *Adv Ther*. 2020;37(S1):13-18. <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01217-9>
32. Andriessen A, Apelqvist J, Mosti G, Partsch H, Gonska C, Abel M. Compression therapy for venous leg ulcers: risk factors for adverse events and complications, contraindications. A review of present guidelines. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2017;31(9):1562-1568. <https://doi.org/10.1111/jdv.14390>
33. Weller C, Team V, Ivory J, Crawford K, Gethin G. ABPI reporting and compression recommendations in global clinical practice guidelines on venous leg ulcer management: A scoping review. *Int Wound J*. 2018;15(1):53-61. <https://doi.org/10.1111/iwj.13048>
34. Nicolaidis A, Kakkos S, Baekgaard N, et al. Management of chronic venous disorders of the lower limbs. Guidelines According to Scientific Evidence. Part I. *Int Angiol*. 2018;37(3):181-254. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.18.03999-8>
35. Lavalée J, Gray T, Dumville J, Cullum N. Barriers and facilitators to preventing pressure ulcers in nursing home residents: A qualitative analysis informed by the Theoretical Domains Framework. *Int J Nurs Stud*. 2018;82:79-89. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.12.015>
36. Daristotle J, Lau L, Erdi M et al. Sprayable and biodegradable, intrinsically adhesivewound dressing with antimicrobial properties. *Bioeng Transl Med*. 2020;5(1):4-5. <https://doi.org/10.1002/btm2.10149>
37. Rezvani Ghomi E, Khalili S, Nouri Khorasani S, Esmaeely Neisiany R, Ramakrishna S. Wound dressings: current advances and future directions. *J Appl Polym Sci*. 2019;136(27):47738. <https://doi.org/10.1002/app.47738>
38. Longobardi P, Hartwig V, Santarella L, et al. Potential markers of healing from near infrared spectroscopy imaging of venous leg ulcer. A randomized controlled clinical trial comparing conventional with hyperbaric oxygen treatment. *Wound Rep Reg*. 2020;1-11. <https://doi.org/10.1111/wrr.12853>
39. Leenstra B, Wijnand J, Verhoeven B, et al. Applicability of transcutaneous oxygen tension measurement in the assessment of chronic limb-threatening ischemia. *Angiology*. 2020;71(3):208-216. <https://doi.org/10.1177/0003319719866958>
40. Glik J, Cholewka A, Stanek A, et al. Thermal imaging and planimetry evaluation of the results of chronic wounds treatment with hyperbaric oxygen therapy. *Adv Clin Exp Med*. 2019;28:229-236. <https://doi.org/10.17219/acem/92304>
41. Towler M, Rush E, Richardson M, Williams C. Randomized, Prospective, Blinded-Enrollment, Head-To-Head Venous Leg Ulcer Healing Trial Comparing Living, Bioengineered Skin Graft Substitute (Apligraf) with Living, Cryopreserved, Human Skin Allograft (TheraSkin). *Clin Podiatr Med Surg*. 2018;35(3):357-365. <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2018.02.006>
42. Kirsner R, Margolis D, Masturzo A, Bakewell K. A real-world experience with the bioactive human split thickness skin allograft for venous leg ulcers. *Wound Repair and Regeneration*. 2020;28(4):547-552. <https://doi.org/10.1111/wrr.12818>

43. Weller C, Richards C, Turnour L, Team V. Understanding factors influencing venous leg ulcer guideline implementation in Australian primary care. *Int Wound J*. 2020;17(3):804-818. <https://doi.org/10.1111/iwj.13334>
44. Salome G, Ferreira L. The impact of decongestive physical therapy and elastic bandaging on the control of pain in patients with venous ulcers. *Rev Col Bra Cir*. 2018;45(2):e1385. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20181385>
45. Lin Z, Loveland P, Johnston R, Bruce M, Weller C. Subfascial endoscopic perforator surgery (SEPS) for treating venous leg ulcers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd012164.pub2>
46. Gohel M, Heatley F, Liu X, et al. A Randomized Trial of Early Endovenous Ablation in Venous Ulceration. *New England Journal of Medicine*. 2018;378(22):2105-2114. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1801214>

Поступила 14.02.2021
Received 14.02.2021
Принята к печати 16.04.2021
Accepted 16.04.2021

Хирургическое лечение обструктивной гипертрофической кардиомиопатии в сочетании с миокардиальным мостиком передней нисходящей артерии

© А.В. ЛЫСЕНКО¹, Г.И. САЛАГАЕВ¹, П.В. ЛЕДНЕВ¹, 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

Миокардиальные мостики нередко выявляют при диагностической коронарографии у пациентов с врожденными и приобретенными пороками сердца, и в подавляющем большинстве случаев они не требуют хирургического лечения. Наличие миокардиальных мостиков и туннелей, вызывающих компрессию одной или нескольких магистральных коронарных артерий, является потенциальной причиной ишемии миокарда у пациентов с гипертрофической кардиомиопатией. В статье описано хирургическое лечение пациента с обструктивной формой гипертрофической кардиомиопатии и миокардиальным мостиком передней нисходящей артерии.

Ключевые слова: передняя нисходящая артерия, гипертрофическая кардиомиопатия, миокардиальный мостик.

Информация об авторах:

Лысенко А.В. — <https://orcid.org/0000-0001-7745-8675>

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

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

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

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

Как цитировать:

Лысенко А.В., Салагаев Г.И., Леднев П.В., Белов Ю.В. Хирургическое лечение обструктивной гипертрофической кардиомиопатии в сочетании с миокардиальным мостиком передней нисходящей артерии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2022;1:81–83. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201181>

Surgical treatment of obstructive hypertrophic cardiomyopathy combined with muscle bridging of the left anterior descending artery

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

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

²Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Abstract

Myocardial bridging is often detected during diagnostic coronary angiography in patients with congenital and acquired heart defects. In most cases, muscle bridging does not require surgical treatment. Myocardial bridging and tunnels causing compression of one or more major coronary arteries is a potential cause of myocardial ischemia in patients with hypertrophic cardiomyopathy. The authors report surgical treatment of a patient with obstructive hypertrophic cardiomyopathy and myocardial bridging of the left anterior descending artery.

Keywords: anterior descending artery, hypertrophic cardiomyopathy, myocardial bridging.

Information about the authors:

Lysenko A.V. — <https://orcid.org/0000-0001-7745-8675>

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

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

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, 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>

Введение

Миокардиальные мостики нередко выявляют при диагностической коронарографии у пациентов с врожденными и приобретенными пороками сердца, и в подавляющем большинстве случаев они не требуют хирургического лечения [1].

Наличие миокардиальных мостиков и туннелей, вызывающих компрессию одной или нескольких магистральных коронарных артерий, является потенциальной причиной ишемии миокарда у пациентов с гипертрофической кардиомиопатией (ГКМП) [3, 5, 7].

Существует мнение, что особенно опасны миокардиальные мостики у пациентов с ГКМП. Они усугубляют ишемию миокарда и на фоне преобладания адренергических влияний провоцируют ишемию миокарда не только в систолу, но и в диастолу, что значительно нарушает микроциркуляцию и перфузию миокарда. Вследствие ишемии кардиомиоцитов развиваются нарушения ритма в виде пробежек неустойчивой желудочковой тахикардии, прогрессируют склеродегенеративные процессы, приводящие к фиброзу миокарда, что достоверно повышает риск внезапной сердечной смерти, особенно у педиатрических пациентов с ГКМП [4, 6].

Для выявления подобной патологии возможно применение коронароангиографии или мультиспиральной компьютерной томографии [1, 3, 6].

Применение нагрузочных тестов и верификация ишемии крайне затруднительны у пациентов с ГКМП и тяжелой обструкцией. Следовательно, данное направление требует тщательного дальнейшего изучения и выработки персонализированного протокола диагностики и лечения [2, 5].

В статье описано хирургическое лечение пациента с обструктивной формой ГКМП и миокардиальным мостиком передней нисходящей артерии.

Пациент Л., 51 год, с ГКМП и тяжелой обструкцией выходного тракта левого желудочка, митральной недостаточностью 2 ст., легочной гипертензией 1 ст., артериальной гипертензией 3 ст., II ст., риск 4, направлен кардиологом для консультации и определения дальнейшей тактики лечения. Пациент более 5 лет получает консервативное лечение (бета-блокаторы, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента). С 2019 г. отметил прогрессирующее снижение толерантности к физической нагрузке, в последнее время даже при ходьбе по прямой в умеренном темпе. Подъем по лестнице на один пролет не переносит. Наследственный анамнез отягощен по артериальной гипертензии (у матери) и злокачественным новообразованиям (у отца рак желудка).

Жалобы при поступлении на одышку при минимальной физической нагрузке и после еды, периодические приступы учащенного и нерегулярного сердцебиения.

Трансторакальная эхокардиография: конечно-диастолический размер левого желудочка (ЛЖ) 4,5 см, конечно-систолический размер ЛЖ 2,3 см, толщина межжелудочковой перегородки (МЖП) в базальном сегменте 2,7–2,8 см, конечно-диастолический объем ЛЖ 100 мл, фракция изгнания ЛЖ 70%, сердечный индекс 2,0 л/мин/м². Масса миокарда ЛЖ 550 г, индекс массы миокарда ЛЖ 250 г/м². В полости ЛЖ вдоль передней части МЖП визуализируется крупная (до 8 мм толщиной) продольная мышечная трабекула, прикрепляющаяся самостоятельным пучком от вер-

хушки ЛЖ к базальному сегменту МЖП, фиброзирована в месте прикрепления к МЖП. Выраженная гипертрофия головок папиллярных мышц. В полости ЛЖ определяются множественные продольные мышечные трабекулы. Выходной тракт ЛЖ (ВТЛЖ) 2,4 см. При дуплексном сканировании в ВТЛЖ визуализируется высокоскоростной турбулентный систолический поток (V_{max} 3,6 м/с, $PG_{max/min}$ 53,2/32,2 мм рт.ст.). Локальная сократимость по сегментам не нарушена. Створки митрального клапана (МК) уплотнены за счет фиброза. Краевая часть передней створки в проекции А2 с выраженным переднесистолическим движением (SAM) и формированием резко эксцентрической струи митральной регургитации 2 ст. (значительный эффект Вентури). Фиброзное кольцо МК 39–40 мм. Систолическое давление в легочной артерии (СДЛА) 40 мм рт.ст. Проба Вальсальвы: систолический кровоток в ВТЛЖ V_{max} 4,7 м/с, $PG_{max/min}$ 90,9/55,3 мм рт.ст. При дуплексном сканировании: выраженная турбулентность потока в ВТЛЖ, нарастание эффекта Вентури на МК за счет переднесистолического смещения задней створки МК, митральная регургитация 2–3 ст., трикуспидальная недостаточность 1–2 ст., СДЛА 50 мм рт.ст.

МРТ сердца: картина асимметричной гипертрофии миокарда передней стенки ЛЖ и МЖП со стенозом ВТЛЖ, наличием зон интрамиокардиального фиброза передней, нижней стенки ЛЖ и переднеперегородочного сегмента МЖП, фиброзных изменений передней сосочковой мышцы.

При коронарографии выявлен правый тип кровоснабжения. Ствол левой коронарной артерии с неровными контурами. Передняя нисходящая артерия (ПНА): отмечается мышечный мостик в средней трети, суживающий просвет артерии в систолу на 95% на протяжении 20 мм (рис. 1). В диастолу ПНА полностью расправляется. Огибающая артерия без ангиографически значимого стенозирования, правая коронарная артерия сужена на 30%.

Операция 13.07.21: септальная миэктомия, миэтомия в области проксимального отдела ПНА в условиях искусственного кровообращения и кровяной кардиopleгии. При прямом инвазивном (пункционном) измерении давления в ЛЖ и восходящей аорте при провокации экстрасистолы градиент давления составил 180 мм рт.ст. (по данным чреспищеводной эхокардиографии в покое — 70 мм рт.ст.). После аортотомии выполнена трансортальная ревизия ЛЖ: в зоне септально-митрального контакта миокард базальных и средних отделов МЖП фиброзно изменен, МЖП утолщена. Выполнена септальная миэктомия; несколькими порциями резецирован миокард МЖП от середины правой до середины левой коронарных створок на уровне базальных и средних сегментов вместе с двумя патологическими мышечными пучками. Общий вес резецированного миокарда — 9,61 г. После аортотомии выполнена миэтомия над ПНА в проксимальном сегменте, рассечен мышечный мост проксимального сегмента артерии на протяжении 4,5 см (рис. 2). После снятия зажима и восстановления сердечной деятельности при прямом инвазивном (пункционном) измерении давления в ЛЖ и восходящей аорте при провокации экстрасистолы градиент давления составил 2 мм рт.ст. (по данным чреспищеводной эхокардиографии — 5 мм рт.ст.). Митральная недостаточность 1 ст. Стандартное завершение операции. Время ИК — 95 мин, пережатие аорты — 48 мин.

По данным трансторакальной эхокардиографии: в раннем послеоперационном периоде систолический

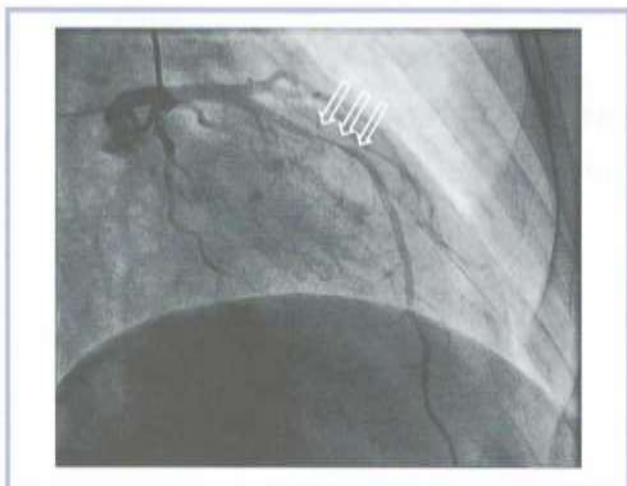


Рис. 1. Мышечный мостик ПНА (указан стрелками), систола.

Fig. 1. Myocardial bridging of the left anterior descending artery (arrows), systole.

поток в ВТЛЖ в покое V_{max} 1,45 м/с, PG max/min 8,6/3,7 мм рт.ст. Митральная недостаточность I ст.

Послеоперационный период без особенностей. Заживление послеоперационного шва первичным натяжением, грудина стабильна на всем протяжении. По данным контрольных анализов и обследований: умеренные послеоперационные изменения. В удовлетворительном состоянии пациент выписан на 6-е сутки после операции.

Заключение

У данного пациента миокардиальный мостик и тяжелая обструкция ВТЛЖ при ГКМП явились взаимно отягощаю-



Рис. 2. Вид проксимального отдела ПНА после миотомии.

Fig. 2. Proximal left anterior descending artery after myotomy.

щими факторами как для клинических проявлений сердечной недостаточности в настоящее время, так и для крайне неблагоприятного прогноза естественного течения заболевания.

В такой ситуации только открытая хирургия (септальная миэктомия и миотомия) дает надежду на благоприятный результат лечения, полную и радикальную коррекцию всей выявленной патологии.

Одномоментная коррекция позволила в ближайшем послеоперационном периоде полностью купировать признаки сердечной недостаточности.

Пациент нуждается в продолжении наблюдения и медикаментозной терапии, но уже сейчас очевидны значительные улучшение качества жизни и увеличение уровня физической активности.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Белов Ю.В., Богопольская О.М. Миокардиальный мостик — врожденная аномалия коронарного русла. *Кардиология*. 2004;44(12):89-94. Belov YuV, Bogopolskaya OM. Myocardial bridging is a congenital coronary artery anomaly. *Cardiology*. 2004;44(12):89-94. (In Russ.).
2. Леднев П.В., Стоногин А.В., Лысенко А.В., Салагаев Г.И., Белов Ю.В. Гипертрофическая кардиомиопатия: современное состояние проблемы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019;1:83-88. Lednev PV, Stonogin AV, Lysenko AV, Salagaev GI, Belov YuV. Hypertrophic cardiomyopathy: current state of the problem. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2019;1:83-88. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia201901183>
3. Hemmati P, Schaff HV, Dearani JA, Daly RC, Lahr BD, Lerman A. Clinical Outcomes of Surgical Unroofing of Myocardial Bridging in Symptomatic Patients. *Ann Thorac Surg*. 2020;109:2:452-457. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2019.07.005>
4. Kayalar N, Burkhart HM, Dearani JA, Cetta F, Schaff HV. Congenital coronary anomalies and surgical treatment. *Congenit Heart Dis*. 2009;4(4):239-251. <https://doi.org/10.1111/j.1747-0803.2009.00301.x>
5. Kindi HNA, H Yacoub M. Surgical myectomy: Rationale and personalized technique. *Glob Cardiol Sci Pract*. 2018;2018(3):35. <https://doi.org/10.21542/gcsp.2018.35>
6. Olivotto I, Cecchi F, Yacoub MH. Myocardial bridging and sudden death in hypertrophic cardiomyopathy: Salome drops another veil. *European Heart Journal*. 2009;30(13):1549-1550.
7. 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. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2016;152(2):461-468.

Поступила 10.08.2021
Received 10.08.2021
Принята к печати 12.09.2021
Accepted 12.09.2021

Коррекция воронкообразной деформации грудной клетки и отдаленные результаты лечения у пациента 50 лет

© А.А. ПЕЧЕТОВ, Д.А. ВОЛЧАНСКИЙ, М.А. МАКОВ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Воронкообразная деформация грудной клетки (ВДГК) — наиболее часто встречающийся врожденный порок развития грудной клетки, для которого характерно формирование симметричного или асимметричного западения грудной клетки с нарушением конфигурации грудно-реберного комплекса. Нередко он сопряжен с другими диспластическими заболеваниями соединительной ткани. Среди методов коррекции ВДГК наибольшее распространение получили модифицированная торакопластика по М. Ravitch и мини-инвазивная коррекция деформации по D. Nuss. В данной статье описана хирургическая коррекция деформации у пациента 50 лет, которому выполнена модифицированная торакопластика по М. Ravitch с имплантацией пластины из никельма титана с эффектом памяти формы, приведены отдаленные результаты лечения и дана оценка технических свойств имплантата после удаления.

Ключевые слова: воронкообразная деформация грудной клетки, коррекция воронкообразной деформации грудной клетки, операция Равича, операция Насса, эффект памяти формы, никельма титана.

Информация об авторах:

Печетов А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-1823-4396>

Волчанский Д.А. — <https://orcid.org/0000-0002-5947-3211>

Маков М.А. — <https://orcid.org/0000-0002-0847-0694>

Автор, ответственный за переписку: Волчанский Д.А. — e-mail: dmitryvolchanski@gmail.com

Как цитировать:

Печетов А.А., Волчанский Д.А., Маков М.А. Коррекция воронкообразной деформации грудной клетки и отдаленные результаты лечения у пациента 50 лет. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022;1:84–89. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201184>

Correction of *pectus excavatum* and long-term outcome in adult

© А.А. ПЕЧЕТОВ, Д.А. ВОЛЧАНСКИЙ, М.А. МАКОВ

Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia

Abstract

Pectus excavatum is the most common congenital chest malformation characterized by symmetrical or asymmetric depression of the chest with deformation of the sternocostal complex. *Pectus excavatum* is often associated with other dysplastic diseases of connective tissue. Ravitch thoracoplasty and Nuss minimally invasive correction are the most common today. The authors report surgical correction of PE in a 50-years-old male who underwent Ravitch modified thoracoplasty with implantation of shape memory plate. Long-term treatment outcomes and technical properties of the plate after removing are analyzed.

Keywords: *pectus excavatum*, chest wall deformity, Ravitch procedure, Nuss procedure, shape memory effect, titanium nickelide.

Information about the authors:

Pechetov A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-1823-4396>

Volchanskiy D.A. — <https://orcid.org/0000-0002-5947-3211>

Makov M.A. — <https://orcid.org/0000-0002-0847-0694>

Corresponding author: Volchanskiy D.A. — e-mail: dmitryvolchanski@gmail.com

To cite this article:

Pechetov AA, Volchanskiy DA, Makov MA. Correction of *pectus excavatum* and long-term outcome in adult. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2022;1:84–89. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201184>

Введение

Воронкообразная деформация грудной клетки (ВДГК) — врожденный порок развития грудной клетки, представляет собой симметричное или асимметричное западение грудной клетки с нарушением конфигурации грудино-реберного комплекса. Среди всех пороков развития грудной клетки воронкообразная деформация занимает лидирующее место [1]. По данным различных авторов, частота заболевания в популяции составляет 0,1—0,3% [2—4]. В литературе отражено частое (до 70%) сочетание ВДГК с различными аномалиями опорно-двигательной системы и наследственными синдромами с поражением соединительной ткани (частота встречаемости синдромов отражена в таблице) [5—8].

Большинство авторов в качестве показаний к коррекции деформации учитывают преимущественно косметический эффект, влияющий на качество жизни пациента, однако отмечен также и ряд функциональных изменений сердечно-сосудистой и дыхательной систем, что может влиять на качество и продолжительность жизни таких больных [2, 8—12].

В хирургии ВДГК применяют две принципиально разные методики коррекции — радикальную торакопластику по М. Ravitch, выполняемую с резекцией передних отрезков деформированных ребер и дальнейшей мобилизацией грудино-реберного комплекса, и мини-инвазивную коррекцию деформации по D. Nuss [13—15]. Несмотря на лучший косметический эффект, мини-инвазивная коррекция воронкообразной деформации трудновыполнима у пациентов старше 25—30 лет в связи с оксификацией реберных хрящей и/или развитием ригидности грудино-реберного комплекса [14, 16]. В нашем наблюдении представлено выполнение коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у пациента 50 лет по модифицированной методике М. Ravitch с имплантацией М-образной пластины с эффектом памяти формы. После удаления опорная пластина была подвергнута лабораторному изучению на кафедре материаловедения ФГБОУ ВПО «МАТИ — Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского» с целью оценки изменения ее технических характеристик ввиду 60-месячного нахождения имплантата в организме.

Клиническое наблюдение

Пациент М., 50 лет, обратился с жалобами на одышку при физической нагрузке, воронкообразную деформацию грудной клетки. Деформация с рождения, в подростковом возрасте отметил увеличение степени западения грудной клетки, установлено С-образное искривление позвоночника (рис. 1—4). Проводимая в разные годы консер-



Рис. 1. МСК-томограмма органов грудной клетки до операции.

Fig. 1. Preoperative chest multispiral computed tomogram.



Рис. 2. Компьютерная томограмма, 3D-реконструкция позвоночного столба и грудной клетки.

С-образное искривление позвоночника.

Fig. 2. Computed tomogram, 3D reconstruction of the spinal column and chest wall.

C-shaped spine curvature.

вативная, корригирующая терапия, лечебная физкультура — без эффекта. Хирургическое лечение не предлагали. При клинико-инструментальном обследовании подтверждена ригидность грудино-реберного комплекса. По данным

Таблица. Частота встречаемости наследственных синдромов в популяции

Table. Incidence of hereditary syndromes in population

Наследственные синдромы	Частота встречаемости в популяции (на количество новорожденных)
Марфана	1:10 000—15 000
Элерса—Данло	В зависимости от типа частота встречаемости варьирует от 1:10 000 до 1:100 000
Лойса—Дитца	1:20 000
Польанда	1:50 000
Шпрингера—Гольдберга	Встречаемость в популяции не установлена

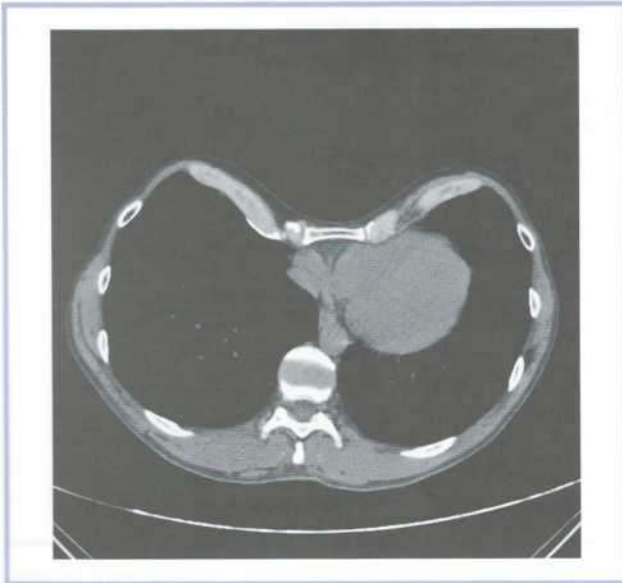


Рис. 3. МСК-томограмма воронкообразной деформации грудной клетки.

Индекс Галлера 3,8.

Fig. 3. Multispiral computed tomogram. *Pectus excavatum*.

Haller Index 3.8.

мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) органов грудной клетки индекс Галлера равен 3,8, показатели тестов легочной функции снижены соответственно рестриктивным нарушениям: объем форсированного выдоха за 1 с (ОФВ1) — 78%, форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ) — 79%. В предоперационном периоде проведены подбор типоразмера пластины, курс физиотерапии с целью коррекции гиповентиляционных нарушений. Учитывая изменения хондрокостальных сочленений, подтвержденные при МСКТ-исследовании, пациенту выпол-



Рис. 5. МСК-томограмма органов грудной клетки через 5 лет после операции, перед удалением пластины.

Коррекция воронкообразной деформации полная.

Fig. 5. Chest multispiral computed tomogram in 5 years after surgery (before removal of the plate).

Complete *pectus excavatum* correction.

нена радикальная торакопластика по М. Ravitch с имплантацией М-образной пластины из никелида титана.

Операция

Доступ — продольный разрез кожи, подкожной клетчатки на передней грудной стенке от 3—4-го межреберья до мечевидного отростка с билатеральным продолжением в проекции реберных дуг с мобилизацией больших грудных мышц по М. Ravitch. Поднадкостнично произведена резекция хрящевых отрезков и костохондральных переходов III—VIII ребер с обеих сторон. Поперечная двухуровневая стернотомия в верхней и нижней трети тела грудины. Достигнута мобильность грудино-реберного комплекса. По-

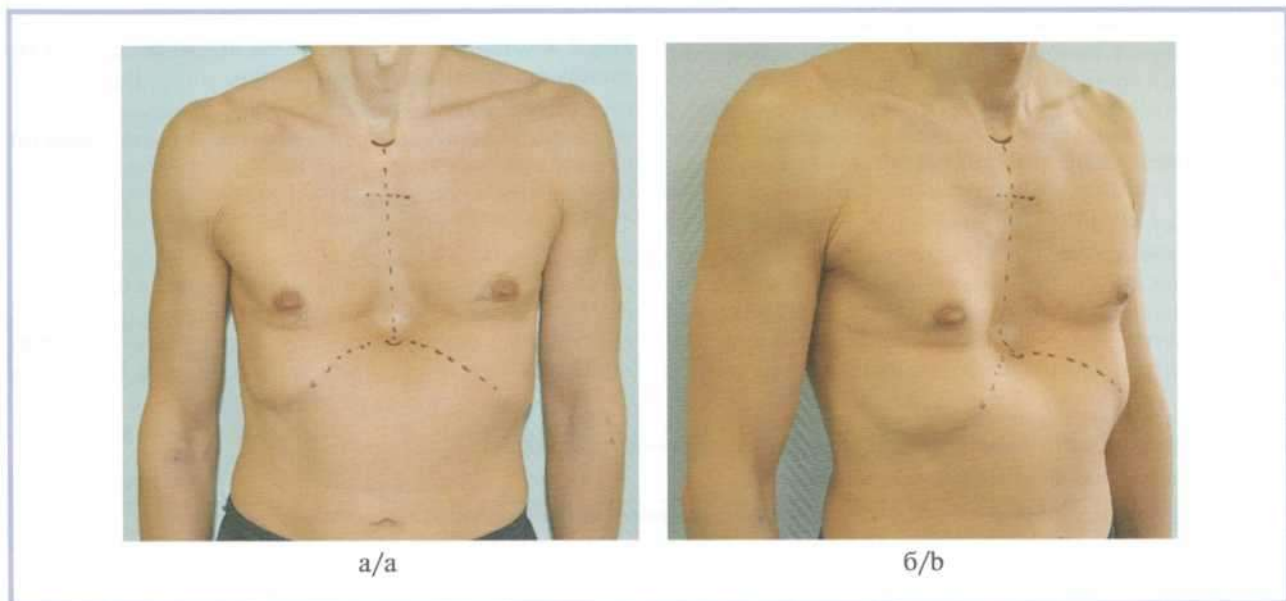


Рис. 4. Фотографии пациента во фронтальном (а) и боковом (б) положении перед операцией.

Fig. 4. Frontal (a) and lateral (b) images before surgery.

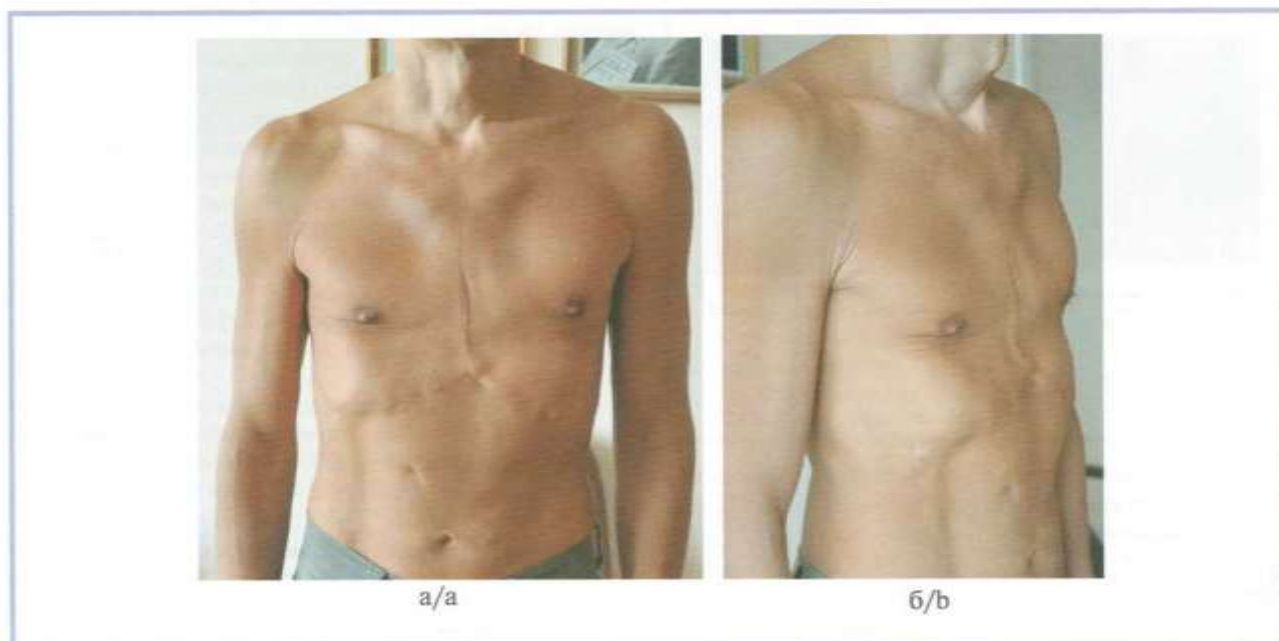


Рис. 6. Фотографии пациента во фронтальном (а) и боковом (б) положении через 5 лет после операции.
Fig. 6. Frontal (a) and lateral (b) images 5 years after surgery.



Рис. 7. Фотография растрова (пятнистой коррозии) поверхности имплантата.
Fig. 7. Implant spotty corrosion.

сле охлаждения и придания безопасной формы установлена при помощи проводника в 5-м межреберье М-образная пластина с эффектом памяти формы V-240 М ТН1. Края пластины фиксированы поперечными стабилизаторами, фиксированными по аксилярным линиям к ребрам с обеих сторон. Завершающим этапом выполнена пластика раны мышечными лоскутами. Послеоперационный период протекал без осложнений. Дренажи удалены на 3-и сутки. Пациент выписан из стационара на 11-е сутки после операции.

Через 5 лет пациент вызван для удаления пластины. При осмотре: достигнута полная коррекция деформации (рис. 5, 6). Жалоб на дискомфорт нет. Пациент полностью восстановился физически, занимается спортом. Отмечено восстановление показателей легочных тестов до нормальных значений: ОФВ1 — 83%, ФЖЕЛ — 85%. В плановом порядке пациенту произведено удаление пластины в качестве заключительного этапа хирургического лечения.

Испытание опорной пластины

М-образная пластина с эффектом памяти формы V-240 М ТН1, удаленная через 60 мес после установки,

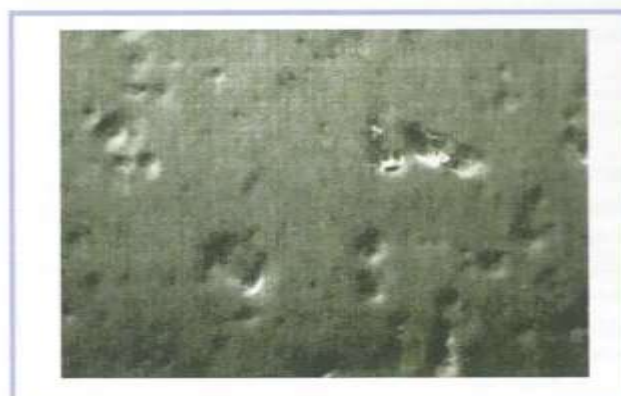


Рис. 8. Микрофотография поверхности пластины с дефектами, $\times 100$.
Fig. 8. Plate surface with defects, $\times 100$.

была подвергнута электронно-микроскопическому исследованию поверхности, а также контролю геометрических данных и температур восстановления формы.

1. Габаритные размеры и формы опорной пластины соответствуют требованиям ТУ 9438-003-49340894-2004.

2. Температура восстановления формы:

1) начала восстановления — $28 \pm 10^\circ\text{C}$;

2) конца восстановления — $34 \pm 10^\circ\text{C}$.

3. Электронно-микроскопические исследования поверхности опорной пластины не выявили посторонних включений или грубых дефектов структуры. Визуально не поверхности пластины выявляется рябь (рис. 7), которая при увеличении более $\times 100$ выглядит как равномерно располагаемые ямки диаметром от 20 до 100 мкм и глубиной 2—5 мкм (рис. 8). Микрорентгеноспектральный анализ показал, что гладкая поверхность пластины и ямки имеют химический состав никелида титана (рис. 9).

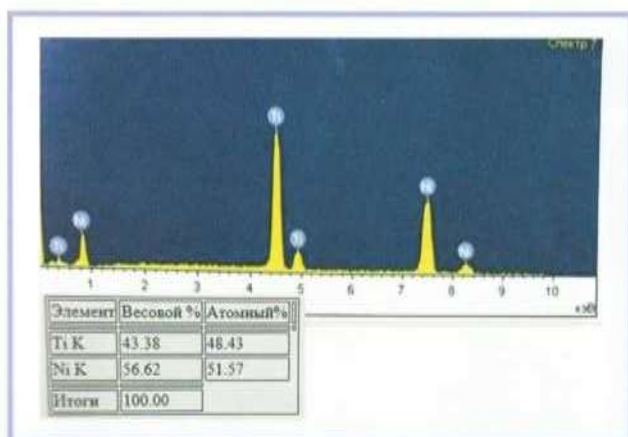


Рис. 9. Микрорентгенограмма результатов спектрального анализа поверхности пластины и ее дефектов: они соответствуют химическому составу никелида титана.

Fig. 9. X-ray spectral analysis: plate surface and defects correspond to chemical composition of titanium nickelide.

Таким образом, опорная пластина имеет характеристики работоспособности, соответствующие ТУ 9438-003-49340894-2004. Незначительный растрасп поверхности (пятнистая коррозия) обусловлен взаимодействием опорной пластины со средой организма пациента и не изменяет характеристик работоспособности изделия.

Обсуждение

К основным типам врожденной деформации грудной стенки относят воронкообразную, килевидную и комбинированную деформации грудной клетки, врожденную расщелину грудины и реберно-мышечный дефект (агенезия молочной железы, аплазия малой грудной мышцы, гипоплазия медиальной порции большой грудной мышцы с наличием аплазии III–V ребер). В структуре этих заболеваний ВДГК встречается в 90% случаев всех деформаций грудной стенки с частотой в популяции 0,1–3% [1–4, 17, 18].

В качестве причин возникновения различных деформаций рассматривают генетические нарушения. В качестве примеров таких нарушений выступают случаи сочетания воронкообразной деформации с различными генетическими синдромами, а также сочетания нескольких аномалий развития опорно-двигательного аппарата и соединительной ткани в целом. Так, частота сочетания сколиотической болезни позвоночника и ВДГК достигает 80% случаев [5–7, 19]. В работе К. Honke и N. Taniguchi (2002) определена роль реакции сульфатирования протеогликанов как основной для нормального развития хрящевой и костной ткани [20]. S. Wu и соавт. (2012) указали связь мутации гена *GAL3ST4*, приводящей к нарушению процесса сульфатирования протеогликанов, с наследственным развитием ВДГК [21].

История успешного хирургического лечения воронкообразной деформации берет начало с операции, выпол-

ненной Meyer в 1911 г., что дало развитие различным способам пластики дефекта, среди которых наибольшее распространение получил метод радикальной мобилизации грудино-реберного комплекса, предложенный и описанный М. Ravitch в 1949 г., и его модификации [1, 2, 13]. Суть данной операции состоит в резекции деформированных ребер (как правило, это зона всего реберного хряща и костнохондрального перехода), частичной резекции угла Льюиса с дальнейшей мобилизацией грудино-реберного комплекса [13]. Актуальной модификацией операции М. Ravitch, получившей широкое распространение, является операция по Sulamaa—Paltia с ретростеральной имплантацией пластины [1, 2].

Новым успешным и кардинально иным подходом к лечению деформации выступило применение метода миниинвазивной коррекции ВДГК при видеоторакоскопической ассистенции у детей, предложенного в 1998 г. D. Nuss, когда устранение грудино-реберной девиации выполняется при помощи ротации предвыогнутого имплантата с видеоторакоскопической визуализацией [15]. Вскоре были расширены показания к данной операции, что позволило проводить ее и более взрослым пациентам. Учитывая возраст пациента и его физические особенности (ригидность грудино-реберного комплекса) в нашем наблюдении, в качестве метода коррекции выбрана модификация операции М. Ravitch с имплантацией пластины по Sulamaa—Paltia. В качестве опорной пластины для стабилизации грудино-реберного комплекса использованы имплантат NiTi V-240 M TH1 и два поперечных стабилизатора. Нитинол (NiTi) — широко используемый в медицине сплав, который благодаря биосовместимости, высокой износостойчивости, а также особой способности памяти формы эффективно применяют в торакальной хирургии [22].

Заключение

Таким образом, хирургическая коррекция воронкообразной деформации у пациентов старшей возрастной группы может выступать функционально обоснованным методом лечения у отобранной группы больных с выраженным снижением показателей сердечной и легочной функции.

Применение модифицированной операции — радикальной торакопластики по М. Ravitch с ретростеральной имплантацией пластины с эффектом памяти формы для коррекции деформации может быть альтернативой у пациентов старше 25–30 лет, а также при повторных операциях или при невозможности выполнения малоинвазивного вмешательства (в случае облитерации плевральных полостей, средостения и др.).

Пластины из NiTi с эффектом памяти формы, как показало исследование имплантата, извлеченного из организма через 60 мес, устойчивы к механическому и химическому повреждению в условиях организма.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Rudakov S.S., Kollеров М.Ю., Кожевников О.В., Косова И.А., Королев П.А. Характеристика радикальной торакопластики по поводу воронкообразной деформации грудной клетки у взрослых по Sulamaa—Paltia и пластинами из металла с эффектом памяти формы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2010;11:23-28. Rudakov SS, Kollеров MYu, Kozhevnikov OV, Kosova IA, Korolev PA. Characteristics of radical thoracoplasty for funnel chest deformity in adults according to Sulamaa—Paltia and metal plates with shape memory effect. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2010;11:23-28. (In Russ.).
- Вишневыский А.А., Рудаков С.С., Миланов Н.О. *Хирургия грудной клетки: руководство*. М.: Видар-М; 2005. Vishnevsky AA, Rudakov SS, Milanov NO. *Chest wall surgery: A guide*. M.: Vidar-M; 2005. (In Russ.).
- Obermeyer RJ, Goretsky MJ. Chest Wall Deformities in Pediatric Surgery. *Surgical Clinics of North America*. 2012;92(3):669-684. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2012.03.001>
- Prats MR, González LR, Venturelli MF, Lazo PD, et al. Minimally invasive correction of pectus excavatum among adults. Report of eighteen cases. *Rev Med Chil*. 2009;137(12):1583-90. PMID: 20361134.
- Yuncang Wang, Gang Chen, Liang Xie, Jiming Tang, et al. Mechanical factors play an important role in pectus excavatum with thoracic scoliosis. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2012;7:118. <https://doi.org/10.1186/1749-8090-7-118>
- WeiHong Zhong, JinDuo Ye, JingJing Feng, LiYang Geng, et al. Effects of Pectus Excavatum on the Spine of Pectus Excavatum Patients with Scoliosis. *Journal of Healthcare Engineering*. 2017;Article ID 5048625. <https://doi.org/10.1155/2017/5048625>
- Johnson WR, Fedor D, Singhal S. Systematic review of surgical treatment techniques for adult and pediatric patients with pectus excavatum. *J Cardiothorac Surg*. 2014;9:25. <https://doi.org/10.1186/1749-8090-9-25>
- Luo L, Xu B, Wang X, Tan B, Zhao J. Intervention of the Nuss Procedure on the Mental Health of Pectus Excavatum Patients. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2017;23(4):175-180. <https://doi.org/10.5761/atcs.0a.17-00014>
- Yi Ji, Wenying Liu, Siyuan Chen, Bing Xu, et al. Assessment of psychosocial functioning and its risk factors in children with pectus excavatum. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2011;9:28. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-9-28>
- Jaroszewski DE. Physiologic implications of pectus excavatum. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2017;153(1):218-219. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2016.09.045>
- Jayaramakrishnana K, Wottona R, Bradleya A, Naidua B. Does repair of pectus excavatum improve cardiopulmonary function? *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2013;16:865-871. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivt045>
- Kelly Jr RE, Lawson ML, Paldas CN, Hruban RH. Pectus excavatum in a 112-year autopsy series: Anatomic findings and the effect on survival. *Journal of Pediatric Surgery*. 2005;40(8):1275-1278. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2005.05.010>
- Ravitch MM. The Operative Treatment of Pectus Excavatum. *Ann Surg*. 1949;129(4):429-444. <https://doi.org/10.1097/00000658-194904000-00002>
- Kanagaratnam A, Phan S, Tchanchaleishvili V, Pha K, Ravitch versus Nuss procedure for pectus excavatum: systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg*. 2016;5(5):409-421. <https://doi.org/10.21037/acs.2016.08.06>
- Nuss D, Obermeyer RJ, Kelly RE. Nuss bar procedure: past, present and future. *Ann Cardiothorac Surg*. 2016;5(5):422-433. <https://doi.org/10.21037/acs.2016.08.05>
- Park HJ, Kim JJ, Park JK, Moon SW. Effects of Nuss procedure on thoracic scoliosis in patients with pectus excavatum. *J Thorac Dis*. 2017;9(10):3810-3816. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.08.128>
- Molik KA, Engum SA, Rescorla FJ, West KW, et al. Pectus excavatum repair: Experience with standard and minimal invasive techniques. *Journal of Pediatric Surgery*. 2001;36(2):324-328. <https://doi.org/10.1053/jpsu.2001.20707>
- Funk JF, Gross C, Placzek R. Patient satisfaction and clinical results 10 years after modified open thoracoplasty for pectus deformities. *Langenbecks Arch Surg*. 2011;396:1213. <https://doi.org/10.1007/s00423-011-0827-2>
- Tocchioni F, Ghionzoli M, Messineo A, Romagnoli P. Pectus excavatum and heritable disorders of the connective tissue. *Pediatric reports*. 2013;5(3):15. <https://doi.org/10.4081/pr.2013.e15>
- Honke K, Taniguchi N. Sulfotransferases and sulfated oligosaccharides. *Medicinal Research Reviews*. 2002;22(6):637-654. <https://doi.org/10.1002/med.10020>
- Wu S, Sun X, Zhu W, Huang Y, et al. Evidence for GAL3ST4 mutation as the potential cause of pectus excavatum. *Cell Research*. 2012;22:1712-1715. <https://doi.org/10.1038/cr.2012.149>
- Es-Souni M, Es-Souni M, Fischer-Brandies H. Assessing the biocompatibility of NiTi shape memory alloys used for medical applications. *Anal Bioanal Chem*. 2005;381(3):557-567. <https://doi.org/10.1007/s00216-004-2888-3>

Поступила 02.02.2021

Received 02.02.2021

Принята в печать 01.03.2021

Accepted 01.03.2021

Ретроперитонеальное дренирование при апостематозном пиелонефрите на фоне тяжелого течения COVID-19 при сахарном диабете 1-го типа

© Л.С. ЛОБАНОВ², Ю.С. ЛОБАНОВ¹, К.Г. ШАПОВАЛОВ¹, С.Л. ЛОБАНОВ¹, А.П. ФИЛЕВ¹

¹ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия», Чита, Россия;

²ГУЗ «Городская клиническая больница №1», Чита, Россия

Резюме

Описано клиническое наблюдение успешного хирургического лечения сепсиса вследствие апостематозного пиелонефрита у пациента в возрасте 18 лет с тяжелым течением COVID-19, осложненным пневмонией (КТ-2), с детства страдающего сахарным диабетом 1-го типа. В результате активной хирургической тактики, ретроперитонеального дренирования с декапсуляцией правой почки удалось достичь положительной динамики в лечении деструктивного пиелонефрита и течения сахарного диабета, а также ликвидировать сепсис, что определило благоприятный исход болезни.

Ключевые слова: ретроперитонеальное дренирование, сахарный диабет, пиелонефрит, COVID-19.

Информация об авторах:

Лобанов Л.С. — e-mail: leonid.lobanov74@mail.ru

Лобанов Ю.С. — <https://orcid.org/0000-0002-9398-1447>

Шаповалов К.Г. — <https://orcid.org/0000-0002-3485-5176>

Лобанов С.Л. — <https://orcid.org/0000-0003-1665-3754>

Филев А.П. — <https://orcid.org/0000-0002-3445-7119>

Автор, ответственный за переписку: Лобанов С.Л. — e-mail: slobanov15@mail.ru

Как цитировать:

Лобанов Л.С., Лобанов Ю.С., Шаповалов К.Г., Лобанов С.Л., Филев А.П. Ретроперитонеальное дренирование при апостематозном пиелонефрите на фоне тяжелого течения COVID-19 при сахарном диабете 1-го типа. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2022;1:90–92. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201190>

Retroperitoneal drainage for apostematous pyelonephritis in a patient with severe COVID-19 infection and diabetes mellitus type I

© L.S. LOBANOV², YU.S. LOBANOV¹, K.G. SHAPOVALOV¹, S.L. LOBANOV¹, A.P. FILEV¹

¹Chita State Medical Academy, Chita, Russia;

²City Clinical Hospital No. 1, Chita, Russia

Abstract

The authors report successful surgical treatment of apostematous pyelonephritis complicated by sepsis in an 18-year-old patient with severe COVID-19 pneumonia (CT-2) and diabetes mellitus type 1. Active surgical approach with retroperitoneal drainage and decapsulation of the right kidney ensured positive dynamics in the treatment of destructive pyelonephritis, course of diabetes mellitus and elimination of sepsis. These aspects determined favorable outcome of disease.

Keywords: retroperitoneal drainage, diabetes mellitus, pyelonephritis, COVID-19.

Information about the authors:

Lobanov L.S. — e-mail: leonid.lobanov74@mail.ru

Lobanov Yu.S. — <https://orcid.org/0000-0002-9398-1447>

Shapovalov K.G. — <https://orcid.org/0000-0002-3485-5176>

Lobanov S.L. — <https://orcid.org/0000-0003-1665-3754>

Filev A.P. — <https://orcid.org/0000-0002-3445-7119>

Corresponding author: Lobanov S.L. — e-mail: slobanov15@mail.ru

To cite this article:

Lobanov L.S., Lobanov Yu.S., Shapovalov K.G., Lobanov S.L., Filev A.P. Retroperitoneal drainage for apostematous pyelonephritis in a patient with severe COVID-19 infection and diabetes mellitus type 1. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2022;1:90–92. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201190>

Известно тяжелое течение COVID-19 у пациентов с сопутствующими заболеваниями, в частности при сахарном диабете. Чаще всего течение вирусной инфекции осложняется пневмонией. Нередко при этом возникают диагностические затруднения и ошибки в интерпретации клинических данных [1–3].

С 01.04.20 по настоящее время Городская клиническая больница №1 Читы переведена в режим работы моностационара для лечения наиболее тяжелых пациентов с COVID-19. Согласно маршрутизации, принятой Министерством здравоохранения Забайкальского края, в это учреждение переводятся пациенты из других моностационаров с тяжелым и крайне тяжелым течением COVID-19, пневмонией КТ-2 и выше, а также с тяжелыми сопутствующими заболеваниями [1]. Представляем трудный для диагностики и лечения случай клинической картины сепсиса неясного происхождения у пациента, инфицированного SARS-CoV-2.

Пациент, 18 лет, 26.11.20 переведен из Краевой инфекционной больницы, где находился с диагнозом «кетоацидотическая кома», с подтвержденным диагнозом COVID-19, в тяжелом состоянии, на искусственной вентиляции легких (ИВЛ), проводимой при транспортировке. Со слов сопровождающих, заболел 24.11.20, госпитализирован в Краевую инфекционную больницу, в ночь на 26.11.20 состояние резко ухудшилось, появились явления дыхательной недостаточности, инициирована ИВЛ. Переведен в реанимационное отделение Городской клинической больницы №1 Читы в тяжелом состоянии с подтвержденным диагнозом COVID-19. Сопутствующий диагноз: «сахарный диабет 1-го типа», по поводу которого с детства получает соответствующее лечение. По данным КТ: пневмония, 25–35% поражения легких. Больному продолжена ИВЛ. Состояние пациента, несмотря на проводимую интенсивную терапию, тяжелое, с отрицательной динамикой. Урожен в крови глюкозы 29,40 ммоль/л, кетоновые тела в моче ++, количество креатинина крови 278 мкмоль/л, мочевины 13,90 ммоль/л. Общий анализ крови: Нb 102 г/л, Ht 32%, л. $14,1 \cdot 10^9$ /л. Общий анализ мочи: удельный вес 1015 г/л, кетоновые тела в моче ++.

Проведено дополнительное обследование.

Компьютерная томография головы. Умеренные признаки отека головного мозга. Умеренные признаки двустороннего сфеноидита.

Компьютерная томография груди. Признаки двусторонней полисегментарной вирусно-бактериальной пневмонии. Воспаление паренхимы легкого около 25–35%. Среднетяжелое течение (КТ-2). Высокая вероятность COVID-19. Двусторонний гидроторакс. Гепатоспленомегалия.

Компьютерная томография органов брюшной полости и малого таза: гепатомегалия.

УЗИ от 27.11.20 почек и надпочечников: признаки увеличения размеров и диффузных изменений паренхимы почек, незначительная пиелозктазия с двух сторон.

27.11.20 проведен консилиум с участием хирургов, терапевтов, урологов, реаниматологов и других специалистов. Диагноз: «Основное комбинированное заболевание. Основной: 1. Сепсис. Септицемия с неустановленным первичным очагом. 2. (U07.1) COVID-19 (подтвержден) тяжелой степени тяжести. Осложнение: внебольничная вирусно-бактериальная двусторонняя полисегментарная пневмония, легкое течение (КТ-1). Фоновый: Сахарный диабет 1-го типа. Кетоацидоз тяжелой степени, диабетическая нефропатия. Алиментарно-конституциональное ожирение 1-й степени. Осложнение: отек головного мозга».

Наряду с основным лечением рекомендовано продолжить внутривенное введение простого инсулина методом малых доз через дозатор со скоростью инфузии 2 ед/ч с целевым уровнем гликемии в крови 10–12 ммоль/л. Назначены: линезолид 600 мг внутривенно 2 раза в день, имипенем 1,0 внутривенно 3 раза в день, энноксапарин 0,06 мг подкожно 2 раза в день.

28.11.20 сбор жалоб невозможен в связи с медикаментозным сном, проведением ИВЛ. Состояние тяжелое, без динамики. Сознание — медикаментозный сон. Оценка сознания по шкале RASS — 4. Лицо симметричное. Ригидность затылочных мышц отсутствует. Зрачки OD=OS. Положение тела — латеропозиция. Кожные покровы обычной окраски. Температура тела 36,9°C. Отеков нет. Дыхание протезировано, проводится инвазивная ИВЛ. SpO₂ 96%. АД 130/70 мм рт.ст. Гемодинамика стабильная. Инотропная/вазопрессорная поддержка не проводится. Живот мягкий, безболезненный, перистальтика вялая, область почек не изменена. Мочиспускание через уретральный катетер Фолея. Диурез достаточный. Зонд желудочный. Питание энтеральное. Оценка по шкале SOFA 10 баллов.

Лабораторные показатели: глюкоза крови 29,00 ммоль/л, кетоновые тела в моче ++, креатинин крови 369 мкмоль/л, мочевины крови 17,90 ммоль/л. Назначено обследование с целью верификации возможной причины сепсиса.

Выполнено повторно УЗИ почек, надпочечников. УЗ-признаки увеличения размеров обеих почек. Пиелокаликоэктазия справа, пиелозктазия слева. Диффузные изменения паренхимы обеих почек (нефропатия). Апостематозный пиелонефрит справа?

КТ органов брюшной полости: гепатомегалия, увеличение почек, признаки хронического пиелонефрита, асцит.

Хирургическое вмешательство

Заподозрен острый апостематозный пиелонефрит справа. Уросепсис. Принято решение в экстренном порядке провести оперативное лечение. Предполагаемый объем операции: люмботомия справа, резекция правой почки. Степень риска возможных осложнений: высокий риск. Вид предполагаемого обезболивания: комбинированный эндотрахеальный наркоз.

Ход операции. После обработки кожи в латеропозиции на левом боку выполнена люмботомия справа. Осуществлен доступ в брюшинное пространство. Выделена капсула Герота, вскрыта, отмечается выраженный стекловидный отек околопочечной клетчатки. Почка значительно увеличена, полиокровная. Вскрыта собственная капсула правой почки, паренхима почки отечная, выделяется серозный экссудат со всей поверхности паренхимы. Зафиксировано диапедезное кровотечение, паренхима легко ранима, при незначительной тракции отмечается небольшой ее разрыв, последний ушит п-образным швом. Место шва герметизировано гемостатической губкой. При ревизии почки жидкостных образований обнаружить не удалось. Брюшинная клетчатка санирована, дренирована.

Исход

В послеоперационном периоде состояние больного стабилизировалось. По дренажам регистрировалось уме-

ренное количество серозно-геморрагического отделяемого, которое прекратилось на 4-е сутки. Отмечено постепенное снижение уровня глюкозы крови до 8,8—5,8 ммоль/л и исчезновение признаков кетоацидоза. На 4-е сутки после операции прекращена ИВЛ. 02.12.20 произведена экстубация, отмечена положительная динамика со стороны легких и сердечно-сосудистой системы. Контрольные исследования на COVID-19 отрицательные. На 18-е сутки после операции выписан с выздоровлением. При выписке: глюкоза крови 10,40 ммоль/л, креатинин крови 95,0 мкм/л, мочевины 1,90 мм/л, признаки кетонурии отсутствуют. Общие анализы крови и мочи без отклонений от нормы.

Обсуждение

Сложность данного случая связана с неясной причиной тяжелого состояния пациента при поступлении в стационар, которое можно было трактовать как COVID-19, осложненную пневмонией, на фоне тяжелого течения сахарного диабета или же как сахарный диабет с кетоацидотической комой у пациента, инфицированного SARS-CoV-2. В данном случае у больного выявлено сочетание нескольких потенциально опасных заболеваний (сахарный диабет 1-го типа, COVID-19 с пневмонией КТ-2). В такой си-

туации выявление основной причины, определяющей тяжесть состояния пациента, было крайне затруднительно. Как известно, диагностика уросепсиса при отсутствии явных очаговых признаков представляет значительные сложности [4—6]. В процессе обследования в течение первых суток проводилась дифференциальная диагностика, позволившая объяснить тяжесть состояния сепсисом, причиной которого явился апостематозный пиелонефрит. По этому поводу произведена экстренная операция: декапсуляция правой почки, дренирование забрюшинной клетчатки. Достигнута положительная динамика и в конечном счете выздоровление.

Заключение

Пациенты с установленным диагнозом COVID-19 при тяжелом течении болезни и тяжелых сопутствующих заболеваниях требуют мультидисциплинарного подхода с всесторонним обследованием для выяснения причин тяжести их состояния и определения наиболее рациональной тактики.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19.03.20 №198н «О временном порядке организации работы медицинских организаций в целях реализации мер по профилактике и снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19».
2. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19.03.20 №198н «О временном порядке организации работы медицинских организаций в целях реализации мер по профилактике и снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19».
3. Анциферов М.Б., Андреева А.В., Маркова Т.Н. Организация специализированной медицинской помощи взрослому населению с сахарным диабетом в условиях новой коронавирусной инфекции COVID-19. *Методические рекомендации*. М. 2020. Antsiferov MB, Andreeva AV, Markova TN. *Organizatsiya spetsializirovannoy meditsinskoj pomoshchi vuzrosloму naseleniyu s sakharnym diabetom v usloviyakh novoy koronavirusnoy infektsii COVID-19. Metodicheskie rekomendatsii*. М. 2020.
4. Sultan S, Lim JK, Altayar O, et al. AGA Rapid Recommendations for Gastrointestinal Procedures During the COVID-19 Pandemic. *Gastroenterology*. 2020;159(2):739-758.e4. Published: April 01, 2020. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.03.072>
5. Учваткин Г.В., Гайворонский Е.А., Слесаревская М.Н. Уросепсис. Патогенез, диагностика и лечение. *Урологические ведомости*. 2020;10(1):81-91. Uchvatkin GV, Gaivoronsky EA, Slesarevskaya MN. Urosepsis. Pathogenesis, diagnosis and treatment. *Urology reports (St. Petersburg)*. 2020;10(1):81-91. <https://doi.org/10.17816/uroved10181-91>
6. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The Third International Consensus definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016;315(8):801-810. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>
7. Rhee C, Klompas M. Sepsis trends: increasing incidence and decreasing mortality, or changing denominator? *Thorax Dis*. 2020;12(1):89-100. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.12.51>

Поступила 04.03.2021

Received 04.03.2021

Принята к печати 11.05.2021

Accepted 11.05.2021

Операция Nuss при множественных флотирующих переломах ребер и грудины

© А.С. БЕНЯН^{1,2}, П.В. РЫЖОВ², М.А. МЕДВЕДЧИКОВ-АРДИЯ^{1,2}, М.П. АЙРАПЕТОВА¹, А.Ю. БОРКОВСКИЙ^{1,2}

¹ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина», Самара, Россия;

²ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия

Резюме

Одной из наиболее тяжелых форм закрытой травмы груди являются множественные флотирующие переломы ребер, частота которых достигает 20% от всех травм груди, а летальность — 40%. Современная хирургическая тактика предусматривает применение новых технологий остеосинтеза ребер и стабилизации грудной клетки, что позволяет уменьшить летальность до 8–10%. Одним из возможных вариантов решения вопроса стабилизации грудной клетки при передних флотирующих переломах, в том числе в сочетании с переломом грудины, является установка загрудинной пластины по принципу операции Nuss, применяющейся в лечении воронкообразной грудной клетки.

Представляем наш первый опыт использования технологии операции Nuss для лечения пострадавшего с политравмой, множественными флотирующими переломами ребер и переломом грудины. Подробно описан ход оперативного вмешательства, отмечена немаловажная роль видеоторакоскопии у больного с травмой груди. Сделан акцент на нескольких современных тенденциях в хирургии травмы груди (это активная хирургическая тактика у пострадавших с множественными и флотирующими переломами ребер, сочетание хирургических и реанимационных способов стабилизации грудной клетки, возможность минимизации операционной травмы путем использования ресурсов высокотехнологичной и эндоскопической хирургии).

Ключевые слова: множественные флотирующие переломы ребер, перелом грудины, операция Nuss при травме грудной клетки, торакоскопия.

Информация об авторах:

Бенян А.С. — <https://orcid.org/0000-0003-4371-7426>

Рыжов П.В. — <https://orcid.org/0000-0001-5521-8822>

Медведчиков-Ардия М.А. — <https://orcid.org/0000-0002-8884-1677>

Айрапетова М.П. — <https://orcid.org/0000-0003-3023-3238>

Борковский А.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-3626-6412>

Автор, ответственный за переписку: Медведчиков-Ардия М.А. — e-mail: medvedchikov@list.ru

Как цитировать:

Бенян А.С., Рыжов П.В., Медведчиков-Ардия М.А., Айрапетова М.П., Борковский А.Ю. Операция Nuss при множественных флотирующих переломах ребер и грудины. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022;1:93–96. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201193>

Nuss procedure for multiple floating rib and sternum fractures

© A.S. BENYAN^{1,2}, P.V. RYZHOV², M.A. MEDVEDCHIKOV-ARDIYA^{1,2}, M.P. AIRAPETOVA¹, A.YU. BORKOVSKY^{1,2}

¹Seredavin Samara Regional Clinical Hospital, Samara, Russia;

²Samara State Medical University, Samara, Russia

Abstract

One of the most severe forms of blunt chest trauma is multiple floating rib fractures. Incidence of this event is up to 20% of all chest injuries. Mortality rate is about 40%. Modern surgical approach involves new technologies for rib osteosynthesis and chest stabilization. These procedures can reduce mortality by 8–10%. One of the possible options for chest stabilization in victims with anterior floating fractures, including sternal fractures, is insertion of a chest plate according to the principle of Nuss procedure. The last technique is used for correction of pectus excavatum. We report our first experience of Nuss procedure in a patient with multiple trauma, floating rib fractures and sternal fracture. Surgical intervention is described in detail. The authors emphasize an important role of thoracoscopy in a patient with chest trauma. Several modern trends in surgery for chest trauma are discussed: active surgical approach for multiple floating rib fractures, combination of surgical and resuscitation methods for chest stabilization, minimized surgical trauma by using of high-tech and endoscopic surgery.

Keywords: multiple floating rib fractures, sternal fracture, Nuss surgery for chest trauma, thoracoscopy.

Information about the authors:

Benyan A.S. — <https://orcid.org/0000-0003-4371-7426>

Ryzhov P.V. — <https://orcid.org/0000-0001-5521-8822>

Medvedchikov-Ardiya M.A. — <https://orcid.org/0000-0002-8884-1677>

Airapetova M.P. — <https://orcid.org/0000-0003-3023-3238>

Borkovsky A.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-3626-6412>

Corresponding author: Medvedchikov-Ardiya M.A. — e-mail: medvedchikov@list.ru

To cite this article:

Benyan AS, Ryzhov PV, Medvedchikov-Ardiya MA, Airapetova MP, Borkovsky AYu. Nuss procedure for multiple floating rib and sternum fractures. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2022;1:93–96. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201193>

Введение

Лечение множественных и флотирующих переломов ребер в течение многих лет является объектом повышенного интереса торакальных хирургов, врачей отделений поли­травмы. Современная парадигма предусматривает активизацию хирургической тактики, применение новых технологий остеосинтеза ребер и стабилизации грудной клетки, что позволяет уменьшить летальность с 26–40% до 8–10% [1, 2]. При этом, несмотря на разнообразие методов внутренней и внешней фиксации ребер, в случае сочетания передних флотирующих переломов и перелома грудины перед хирургами встают известные сложности, связанные с анатомо-топографическими особенностями данной зоны. Возможности устранения нестабильности грудно-реберного комплекса ограничены наличием хрящевой ткани в местах соединений ребер и грудины и, как следствие, отрывом реберных хрящей от грудины, отсутствием близко расположенных стабильных точек фиксации ввиду частого сочетания с переломом ключиц, сложной геометрией реберно-грудинного сочленения, лимитирующей использование линейных интраторакальных и наkostных металлических имплантатов [2, 3].

Одним из возможных вариантов решения вопроса стабилизации грудной клетки при передних флотирующих переломах, в том числе в сочетании с переломом грудины, является установка загрудинной пластины по принципу операции Nuss, применяемой в лечении воронкообразной грудной клетки [4–6]. Эффект стабилизации достигается путем применения одного фиксирующего устройства (пластины), которое за счет крепления к противоположным ребрам одновременно обеспечивает неподвижность зон переломов ребер и служит внутренней шиной для переломов грудины [7, 8].

Представляем наш первый опыт использования технологии операции Nuss для лечения пострадавшего с политравмой, множественными флотирующими переломами ребер и переломом грудины.

Пациент С., 44 года, доставлен в отделение торакальной хирургии Самарской областной клинической больницы им. В.Д. Середякина (СОКБ) в экстренном порядке с клиникой политравмы после дорожно-транспортного происшествия 10.02.20.

На момент госпитализации в СОКБ общее состояние тяжелое, ведущие синдромы: травматический шок и острая дыхательная недостаточность. При осмотре обращает на себя внимание наличие флотации грудной клетки в области средней трети тела грудины (рис. 1) и передних отрезков V–VII ребер слева (рис. 2).

Согласно принятым в клинике положениям тактики лечения пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер, определена этапность стабилизации грудной клетки. Первоначально пациент переведен на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) в режиме принудительной вентиляции с поддержкой давлением — тем самым осуществлена внутренняя пневматическая стабилизация. Вторым этапом запланировано оперативное вмешательство, направленное на окончательное устранение флотации и восстановление каркасной функции грудной клетки. При обсуждении способа стабилизации грудной клетки и восстанов-

ления спонтанного дыхания рассмотрены: а) продолжение внутренней пневматической стабилизации; б) остеосинтез ребер и грудины наkostными пластинами; в) наложение аппарата внешней фиксации; г) установка поперечной внутригрудной пластины, проведенной через переднее средостение позади грудины, по принципу операции Nuss.

С учетом сочетанного характера повреждений, наличия отрыва реберных хрящей от грудины, неповрежденных боковых сегментов ребер предпочтение отдано технологии Nuss. Определена оптимальная длина пластины, позволяющая провести ее фиксацию к неповрежденным отрезкам ребер, и подготовлен набор специальных инструментов. Установку пластины запланировали провести под торако­скопическим контролем для повышения безопасности процедуры и визуального контроля стояния дренажей в плевральной полости.

Оперативное вмешательство произведено 12.02.20 в условиях тотальной внутривенной анестезии и ИВЛ. В положении пациента на спине через два симметричных доступа в проекции 5-х межреберий по срединно-ключичным линиям с обеих сторон выполнены ретростернальные проведение пластины и установка ее оптимального положения применительно к заданной цели — левый край пластины полностью покрывает зону переломов V–VI ребер. Фиксация поперечной краевой части пластины осуществлена к боковым сегментам этих ребер, латеральнее линий переломов. После установки и фиксации пластины проведена мануальная оценка зоны перелома грудины путем пальпации — отмечено, что достигнута репозиция отломков за счет давления пластины на заднюю поверхность грудины, крепления не определяются. Одномоментно через те же хирургические разрезы осуществлены доступы в плевральные полости и выполнена последовательная двусторонняя торако­скопия с целью контроля проведения и установки пластины, а также удаления остатков скопления крови из левой плевральной полости и визуального контролируемого дренирования. Операция завершена ушиванием ран и установкой систем пассивного подводного дренирования плевральных полостей. После завершения торакального этапа операции травматологической бригадой проведен остеосинтез левой ключицы.

Уже в раннем послеоперационном периоде отмечены стабилизация грудной клетки и прекращение эффекта парадоксального дыхания. ИВЛ в режиме, обеспечивающем внутреннюю пневматическую стабилизацию, проводили в течение 2 сут. Предикторами возможности перевода пациента на спонтанное дыхание стали отсутствие флотации грудной клетки, нормализация газового состава артериальной крови, расправление легких и отсутствие просачивания воздуха по плевральным дренажам. Дальнейший послеоперационный период протекал без хирургических и реанимационных осложнений. Продолжительность пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии составила 3 сут, длительность госпитализации — 23 дня. Пациент выписан из стационара 04.03.20.

Пациент осмотрен спустя 3 мес после операции. Состояние удовлетворительное. Жалоб не предъявляет. Отмечает удовлетворительную повседневную активность, приступил

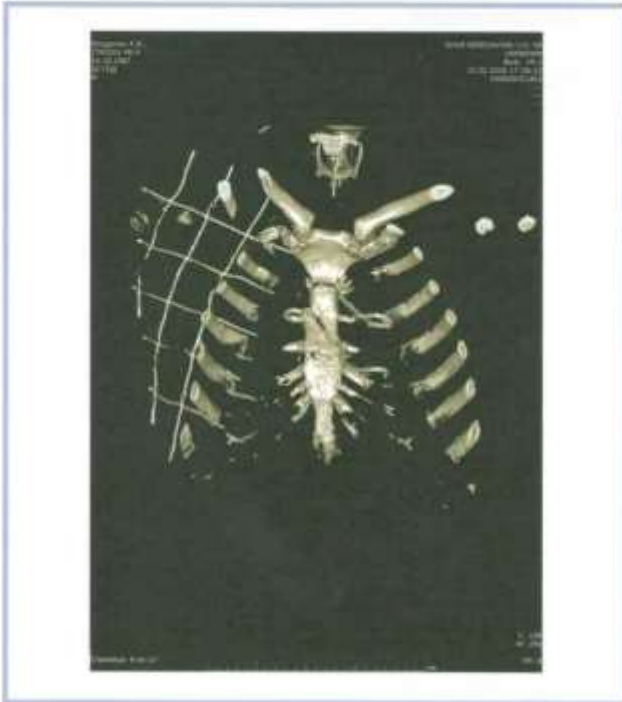


Рис. 1. Трехмерная компьютерная томограмма грудины. Вид сзади.

Определяется поперечный перелом тела грудины.

Fig. 1. 3D chest CT. Back view. Transverse fracture of sternal body.

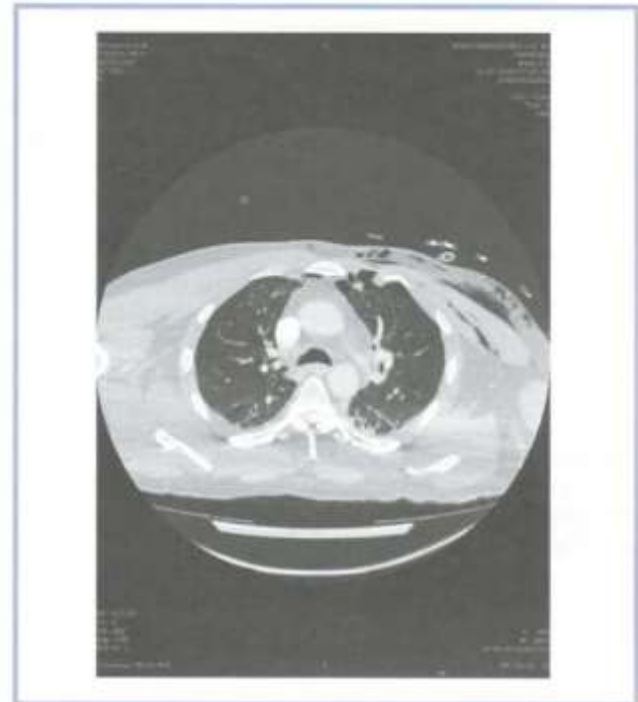


Рис. 2. Компьютерная томограмма органов грудной клетки. Аксиальный срез, легочный режим.

Определяются переломы ребер слева.

Fig. 2. Chest CT. Axial plane, pulmonary mode.

Left-sided rib fractures.

к труду. На контрольной рентгенограмме: легкие расправлены, патологических теней не выявлено, стояние пластины удовлетворительное (**рис. 3**). Назначена операция по удалению пластины, однако ее отсрочили ввиду пандемии новой коронавирусной инфекции. Спустя 6 мес пациент осмотрен повторно: состояние удовлетворительное, жалоб не предъявляет. Госпитализирован, 14.12.20 выполнено оперативное вмешательство по удалению пластины. Операция прошла без осложнений, выписан с выздоровлением 17.12.20.

Обсуждение

Тяжесть пациентов с передним флотирующим переломом, как правило, более значительна, чем при боковых или задних переломах, что обусловлено частым сочетанием с ушибом органов средостения, а также сложностью восстановления передних переломов ввиду предназначения существующих систем фиксации преимущественно для реберной костной ткани. При этом либо требования к системам фиксации к хрящевой части ребер и костной ткани грудины отличаются видом фиксирующих приспособлений (винты, металлические скобы, лигатуры), либо последние вообще неприменимы [1, 3, 9, 10].

Эффект операции Nuss, ставшей «золотым стандартом» в лечении воронкообразной грудной клетки, лег в основу еще одного способа стабилизации грудной клетки при множественных и флотирующих переломах. Первая публикация о выполнении подобного вмешательства с использованием традиционных для операции Nuss имплантатов у пациента с передним флотирующим переломом ребер появилась в 2009 г. [11]. Прообразом этого подхода стали вмешательства



Рис. 3. Рентгенограмма органов грудной клетки после операции.

Определяется хорошее стояние пластины.

Fig. 3. Chest X-ray after surgery.

Satisfactory position of the plate.

с использованием поперечных пластин, упоминания о которых периодически встречались в литературе 1990-х гг. [12–14].

Точкой приложения для операции Nuss являются передние флотирующие переломы, когда линии переломов при-

ходятся на костную и хрящевую часть ребер, а также случаи отрыва реберных хрящей от грудины. Если у пациента диагностирован также перелом грудины, то установка пластины позволит в том числе достичь стабилизации ее отломков и устранения их негативного воздействия на ткани средостения. Преимуществами данного способа являются одновременное достижение стабилизации и грудины, и ребер, мини-инвазивный характер вмешательства, возможность сочетания с торакоскопией для ревизии плевральной полости.

Выполнение торакоскопии — важный компонент и неоспоримое преимущество подобной гибридной операции. С одной стороны, само проведение пластины под визуальным торакоскопическим контролем более безопасно, с другой — возможны оценка состояния органов плевральной полости и проведение прицельного дренирования. При этом торакоцентез и торакоскопия, равно как и фиксация концов пластины, осуществляются в проекции одного разреза мягких тканей. Таким образом, операция Nuss в сочетании с торакоскопией может быть рекомендована в качестве способа фиксации переломов ребер и стабилизации грудной клетки у пациентов с передними флотирующими переломами и переломом грудины.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Беньян А.С. Закрытая травма груди: стратегия расширения возможностей стабилизации множественных и флотирующих переломов ребер. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2017;8:69-74. Benyan AS. Blunt chest trauma: a strategy to enhance the ability to stabilize multiple and floating rib fractures. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2017;8:69-74. (In Russ.).
2. Старовойтов С.О., Мальчиков А.Я., Субботин А.В., Ворончихин А.Е. Хирургическое лечение пациентов с множественными переломами ребер. *Здоровье, демография, экология финно-угорских народов*. 2018;4:35-38. Starovoitov SO, Malchikov AY, Subbotin AV, Voronchikhin AE. Surgical treatment of patients with multiple rib fractures. *Zdorov'e, demografiya, ekologiya finno-ugorskikh narodov*. 2018;4:35-38. (In Russ.).
3. Котов И.И., Агисhev P.Г., Слабенко Т.А., Герк А.И., Козарь О.К., Федоркин Д.В. Методика экстраторакальной фиксации переднего реберного клапана при множественном переломе ребер. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2018;13(1):169-172. Kotov II, Agishev RG, Slabenko TA, Gerk AI, Kozar OK, Fedorkin DV. Technique of extrathoracic fixation of the anterior costal valve in case of multiple rib fractures. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova*. 2018;13(1):169-172. (In Russ.).
4. Akkus M, Utkusavas A, Hanozu M, Kaya M, Bakir I. Stabilization of flail chest and fractured sternum by minimally invasive repair of pectus excavatum. *Thorac Cardiovasc Surg Rep*. 2015;4(1):11-13. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1563399>
5. Cafarotti S, Mongelli F, Patella M, Inderbitzi R. Video-assisted Nuss bar insertion to stabilize a flail chest. *J Surg Rehab*. 2019;1(1):2. <https://doi.org/10.31487/j.JSR.2019.01.02>
6. Lee SK, Kang DK. Nuss procedure for surgical stabilization of flail chest with horizontal sternal body fracture and multiple bilateral rib fractures. *J Thorac Dis*. 2016;8(6):E390-392. <https://doi.org/10.21037/jtd.2016.04.05>
7. Ke S, Duan H, Cai Y, Kang J, Feng Z. Thoracoscopy-assisted minimally invasive surgical stabilization of the anterolateral flail chest using Nuss bars. *Ann Thorac Surg*. 2014;97(6):2179-2182. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.08.066>
8. Kim JJ, Kim YH, Moon SW, Choi SY, Jeong SC. Nuss procedure for severe flail chest after blunt trauma. *Ann Thorac Surg*. 2015 Feb 01; 99(2):e25-27. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2014.10.075>
9. Белов А.В. Двухэтапный остеосинтез двусторонних множественных многофрагментарных переломов ребер у больных с выраженной дыхательной недостаточностью. *Хирургия детского возраста*. 2018;3(60):34-37. Belov AV. Two-stage osteosynthesis of bilateral multiple multifragmental rib fractures in patients with severe respiratory failure. *Khirurgiya detskogo vozrasta*. 2018;3(60):34-37. (In Russ.).
10. Nakagawa T, Matsuzaki T, Aruga N, Imamura N, Hamanaka R, Ikoma Y, Masuda R, Iwazaki M. Use of a titanium alloy (Chest Way) in the surgical stabilization of flail chest. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2016;64(9):561-563. <https://doi.org/10.1007/s11748-015-0549-4>
11. Pacheco PE, Orem AR, Vegunta RK, Anderson RC, Pearl RH. The novel use of Nuss bars for reconstruction of a massive flail chest. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;138(5):1239-1240. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2008.07.020>
12. Di Fabio D, Benetti D, Benvenuti M, Mombelloni G. La stabilizzazione chirurgica del lembo costale mobile post-traumatico. Nostra esperienza relativa a 116 casi trattati (Surgical stabilization of post-traumatic flail chest. Our experience with 116 cases treated). *Minerva Chir*. 1995;50(3):227-233. PMID: 7659257. (In Italian).
13. Voggenreiter G, Neudeck F, Aufmkolk M, Obertacke U, Schmit-Neuerburg KP. Behandlungsergebnisse der operativen Thoraxwandstabilisierung bei instabilem Thorax mit und ohne Lungenkontusion (Treatment outcome of surgical thoracic wall stabilization of the unstable thorax with and without lung contusion). *Unfallchirurg*. 1996;99(6):425-434. PMID: 8761139. (In German).
14. Quell M, Vécsei V. Zur operativen Stabilisierung von Thoraxwandbrüchen (Surgical stabilization of thoracic wall fractures). *Unfallchirurg*. 1991;94(3):129-133. PMID: 2052941. (In German).

Заключение

Приведенный клинический случай иллюстрирует несколько современных тенденций в хирургии травмы груди. Во-первых, это активная хирургическая тактика у пострадавших с множественными и флотирующими переломами ребер. Во-вторых, это сочетание хирургических и реанимационных способов стабилизации грудной клетки. В-третьих, это возможность минимизации операционной травмы путем использования ресурсов высокотехнологичной и эндоскопической хирургии.

Приведенное клиническое наблюдение иллюстрирует перспективы способов и приемов, традиционно применяемых в плановой хирургии и ортопедии, у пациентов с неотложными состояниями. Помимо положительного эффекта в плане выздоровления пациента немаловажное значение имеет и пополнение арсенала способов стабилизации грудной клетки, а также непрерывное обновление кругозора медицинской общественности в вопросах лечения травмы груди.

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

Поступила 09.03.2021

Received 09.03.2021

Принята к печати 12.04.2021

Accepted 12.04.2021

Острый артериальный тромбоз при ингибиторной форме гемофилии

© С.А. ШУТОВ, К.И. ДАНИШАН, А.С. ШУТОВА, Г.А. ЯЦЫК

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр гематологии» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Наличие ингибиторов факторов свертывания осложняет течение заболевания у 15—32% больных гемофилией. Любое оперативное вмешательство у пациентов этой группы сопряжено с высоким риском развития тяжелых геморрагических осложнений как во время операции, так и в послеоперационном периоде, что требует обеспечения надежного гемостаза и четкого лабораторного контроля эффективности проводимой гемостатической терапии.

Цель работы. Показать значимость персонализированного подхода к проведению гемостатической терапии при выполнении хирургического вмешательства у больных ингибиторной формой гемофилии.

Материал и методы. Клиническое наблюдение пациента в возрасте 48 лет, страдающего ингибиторной формой гемофилии А. Выполнена лапароскопическая герниопластика и экстракция 15 разрушенных зубов. Гемостатическая терапия — антиингибиторный коагулянтный комплекс и рекомбинантный активированный фактор VII (rFVIIa). Послеоперационный период осложнился острым тромбозом селезеночной артерии и формированием инфаркта части селезенки.

Результаты. Решающим фактором критического тромбоза селезеночной артерии явилось повышение коагуляционного потенциала крови при введении rFVIIa на фоне истощения фибринолитической системы (удлинение XIIa-зависимого фибринолиза с 25 до 75 мин) и снижение уровня антитромбина III, участвующего в инактивации FVIIa, до 81%. Отмена гемостатической терапии под контролем тромбоэластографии позволила достичь быстрого регресса артериального тромбоза и сохранения селезенки.

Заключение. При назначении гемостатической терапии больным гемофилией необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого пациента: компенсаторные механизмы свертывающей системы, сопутствующие заболевания, изменение клинической ситуации. Для индивидуального подбора схемы гемостатической терапии и контроля системы гемостаза в реальных физиологических условиях необходимо до хирургического вмешательства и на протяжении периоперационного периода оценивать результаты всех возможных гемостазиологических тестов, как рутинных, так и интегральных, для снижения риска возникновения геморрагических и тромботических осложнений.

Ключевые слова: ингибиторная форма гемофилии, острый артериальный тромбоз, инфаркт селезенки, тромбоэластография.

Информация об авторах:

Шутов С.А. — <https://orcid.org/0000-0002-5347-2947>

Данишян К.И. — <https://orcid.org/0000-0003-3662-9751>

Шутова А.С. — <https://orcid.org/0000-0003-0047-7223>

Яцык Г.А. — <https://orcid.org/0000-0003-0047-7223>

Автор, ответственный за переписку: Шутов С.А. — e-mail: oktava08@mail.ru

Как цитировать:

Шутов С.А., Данишян К.И., Шутова А.С., Яцык Г.А. Острый артериальный тромбоз при ингибиторной форме гемофилии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022;1:97–102. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201197>

Acute arterial thrombosis in hemophilia with inhibitory antibodies

© S.A. SHUTOV, K.I. DANISHYAN, A.S. SHUTOVA, G.A. YATSYK

National Medical Research Center for Hematology, Moscow, Russia

Abstract

The authors demonstrate an importance of personalized approach to perioperative hemostatic therapy in a 48-year-old patient with hemophilia A and inhibitory antibodies. Laparoscopic hernia repair and extraction of 15 decayed teeth were performed. Hemostatic therapy included AICC and rFVIIa. Postoperative period was complicated by acute thrombosis of splenic artery and partial spleen infarction. An essential factor in splenic artery thrombosis was increase in blood coagulation potential under rFVIIa administration and depletion of fibrinolytic system (prolongation of XIIa-dependent fibrinolysis from 25 to 75 min) and antithrombin III decrease up to 81%. Cancellation of hemostatic therapy under TEG control ensured fast regression of arterial thrombosis and preservation of spleen. Individual characteristics of patients (compensatory mechanisms of coagulation, comorbidities, clinical changes) should be considered when prescribing hemostatic therapy in hemophilia patients. Perioperative control of all possible coagulation tests (routine and integral) is required for individual selection of hemostatic therapy and decrease of the risk of hemorrhagic and thrombotic complications.

Keywords: hemophilia, inhibitor, acute arterial thrombosis, spleen infarction, thromboelastography.

Information about the authors:

Shutov S.A. — <https://orcid.org/0000-0002-5347-2947>

Danishyan K.I. — <https://orcid.org/0000-0003-3662-9751>

Shutova A.S. — <https://orcid.org/0000-0003-0047-7223>

Yatsyk G.A. — <https://orcid.org/0000-0003-0047-7223>

Corresponding author: Shutov S.A. — e-mail: oktava08@mail.ru

To cite this article:

Shutov SA, Danishyan KI, Shutova AS, Yatsyk GA. Acute arterial thrombosis in hemophilia with inhibitory antibodies. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2022;1:97–102. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201197>

Введение

Гемофилия — одно из наиболее часто встречающихся наследственных, сцепленных с полом заболеваний, основной характеристикой которого является нарушение плазменного звена гемостаза. Распространенность гемофилии составляет 10–14 больных на 100 тыс. мужчин [1, 2]. Возможность эффективного повышения коагуляционного потенциала крови, основанная на применении современных гемостатических препаратов, значительно снижает риск оперативного вмешательства. При этом введение дефицитных факторов свертывания больным гемофилией не переводит их в разряд «обычных» пациентов. По данным ряда авторов, частота послеоперационных осложнений геморрагического характера при плановых операциях у больных гемофилией варьирует от 25 до 32% количества всех послеоперационных осложнений [3, 4]. Использование концентрированных препаратов факторов свертывания коренным образом изменило возможности хирургического лечения больных гемофилией. Однако применение данной группы препаратов может вызывать образование аутоантител (ингибиторов) к факторам свертывания крови FVIII, реже — к FIX [1]. При ингибиторной форме гемофилии используют лекарственные средства с шунтирующим механизмом действия — антиингибиторный коагулянтный комплекс (АИКК) и рекомбинантный активированный FVII (rFVIIa) [4]. Активация процесса свертывания при их введении осуществляется в обход внутреннего теназного комплекса (FVIIIa+FIXa). Их использование в ряде случаев приводит к тромботическим осложнениям — частота тромбозов составляет 4–8,4 случая на 100 тыс. инфузий при применении АИКК и 3,75 случая на 100 тыс. при применении rFVIIa [3].

Цель работы — продемонстрировать значимость персонализированного подхода к проведению гемостатической терапии при выполнении хирургического вмешательства у больного ингибиторной формой гемофилии.

Приводим клиническое наблюдение.

Пациент Ф., 48 лет, масса тела 70 кг. Страдает ингибиторной формой гемофилии А. Сопутствующее заболевание: хронический вирусный гепатит С (HCV+, RNA-HCV 4 920 000 МЕ/мл). Течение заболевания типично для тяжелой формы гемофилии: на протяжении жизни отмечались гемартроз крупных суставов, почечные и желудочно-кишечные кровотечения, забрюшинные гематомы, кровотечения после экстракции зубов. Впервые ингибитор к FVIII в титре 7 БЕ обнаружен в 2015 г., получал терапию препаратами шунтирующего действия. В 2015 г. в нашем центре успешно выполнена лапароскопическая уретеролитотомия. Гемостатическую терапию проводили rFVIIa 120 мкг/кг (рис. 1, 2).

Настоящая (в марте 2020 г.) госпитализация — для выполнения герниопластики по поводу косой вправимой пахово-мошоночной грыжи и санации полости рта в связи с периодонтитом и пульпитом. При поступлении: активированное частичное тромбопластиновое время 200 с (25,0–37,0 с), протромбиновый индекс 77% (85–132%), концентрация фибриногена 4,11 г/л (2,0–3,93 г/л), антитромбин III 84% (83–128%), XIIa-зависимый фибринолиз 25 мин (4–12 мин), FVIII 4,4% (50–150%), ингибитор FVIII 2,75 БЕ. Выполнена лапароскопическая герниопластика с одномоментной экстракцией зуба 4.6 и заднего корня зуба 4.7. Гемостатическая терапия — АИКК (ФЭЙБА) 140 ЕД/кг. Осложнений при выполнении хирургического вмешательства не было, кровопотеря минимальная (рис. 3).

Через 1 сут после операции зафиксировано кровотечение в забрюшинное пространство и кровотечение из лунок удаленных зубов. Снизилось (клинически и статистически значимо) содержание гемоглобина (с 157 до 114 г/л) и количество эритроцитов (с $5,15 \cdot 10^{12}$ до $3,7 \cdot 10^{12}$) — рис. 4.

Проведено увеличение дозы АИКК до 200 ЕД/кг, на этом фоне зафиксировано прекращение кровотечения. На 6-е сутки после операции выполнена диагностическая лапароскопия для визуального контроля гемостаза.

В последующем на протяжении 10 сут выполняли поэтапную экстракцию 14 зубов и корней зубов. Анестезиологическое пособие при всех оперативных вмешательствах — тотальный эндотрахеальный наркоз. Для объективной оценки гемостатического потенциала крови помимо стандартных коагулологических тестов использовали тромбоэластографию — ТЭГ (аппарат TEG 5000, Haemonetics, США), позволяющую оценивать параметры системного гемостаза в реальном времени.

При выполнении последнего этапа санации полости рта (одномоментное удаление корней 7 зубов) проведена смена гемостатической терапии с АИКК на rFVIIa в дозе 120 мкг/кг каждые 3 ч, интервал между последним введением АИКК и первым введением rFVIIa составил 12 ч. После четвертого введения rFVIIa отмечено развитие у пациента клинической картины острого живота: абдоминальный болевой синдром, симптомы раздражения брюшины. Согласно данным КТ брюшной полости, диагностирован артериальный тромбоз: как в основном стволе, так и в ветвях селезеночной артерии отмечено появление тромботических масс (в проксимальном отделе артерии — на 5 мм и 30 мм дистальнее деления чревного ствола, протяженностью до 10 мм, с сужением просвета ~ до 50%; в ветвях на уровне ворот и дистальнее этого уровня — с окклюзией просвета части артерий) с развитием обширных инфарктов в селезенке. Кроме того, зафиксировано наличие пристеночных тромботических масс в аорте (на уровне ножек диафрагмы по левой стенке — толщиной до 4 мм,

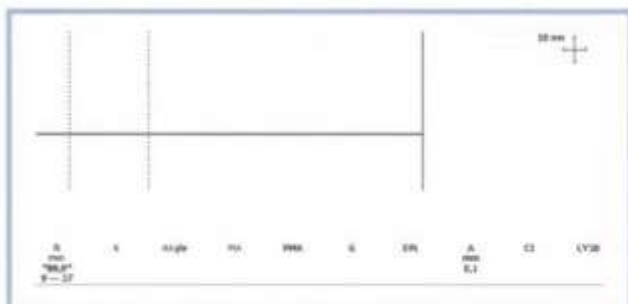


Рис. 1. Тромбоэластограмма, характерная для пациентов с наличием ингибитора к FVIII (отсутствие формирования сгустка в течение более 89 мин).

Здесь и на рис. 2: R — время реакции; K — время формирования сгустка; MA — максимальная амплитуда; G — максимальная прочность сгустка.

Fig. 1. Typical TEG in patients with inhibitor to FVIII, no clotting for more than 89 min.

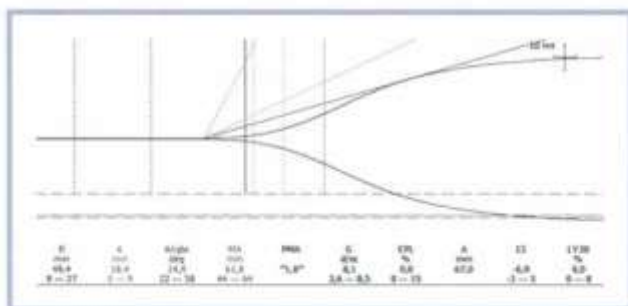


Рис. 2. Тромбоэластограмма через 2,5 ч после введения rFVIIa в дозе 7,2 мг.

Постепенное уменьшение гемостатического эффекта rFVIIa — увеличение временных интервалов образования сгустка (R, K) и скорости образования сгустка (угол α), MA без динамики. Ориентир для определения интервала для введения следующей дозы rFVIIa.

Fig. 2. TEG in 2.5 hours after injection of rFVIIa 7.2 mg.

Gradual reduction of hemostatic effect of rFVIIa: increase in clotting time intervals (R, K) and clotting rate (angle α), no changes of MA value.

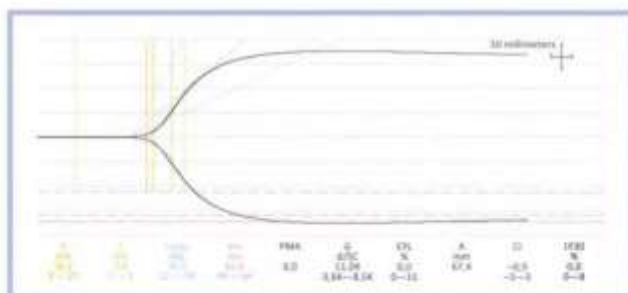


Рис. 3. Тромбоэластограмма через 20 мин после введения антиингибиторного коагулянтного комплекса 140 ЕД/кг.

Fig. 3. TEG in 20 min after injection of Anti-Inhibitor Coagulant Complex 140 U/kg.

протяженностью 7 мм и каудальное правой почечной артерии на 27 мм по правой стенке — толщиной до 4,5 мм, протяженностью более 10 мм (рис. 5). Коагулограмма: активированное частичное тромбопластиновое время 149 с, протромбиновый индекс 74%, концентрация фибриноге-

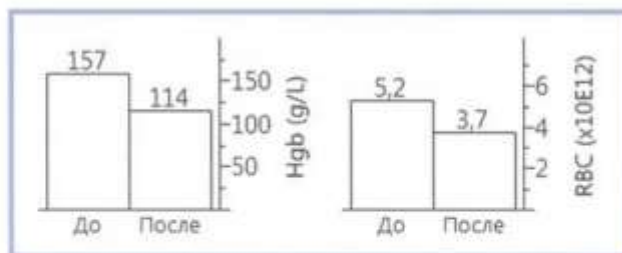


Рис. 4. Диаграмма изменения количества гемоглобина (Hgb, г/л) и эритроцитов (RBC, ·10¹²) через 1 сут после операции.

Fig. 4. Hemoglobin (HGB, g/l) and red blood count (RBC, x10¹²) one day after surgery.

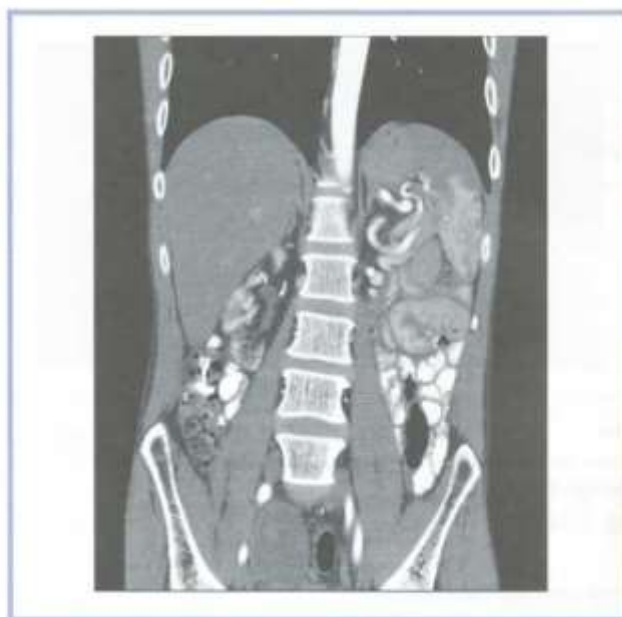


Рис. 5. Компьютерная томограмма органов брюшной полости, видны тромбы в селезеночной артерии.

Fig. 5. Splenic artery clots.

на 2,94 г/л, антитромбин III 81%, XIIIa-зависимый фибринолиз 75 мин, FVIII 1,0%.

Проведена отмена гемостатической терапии, осуществлялся динамический контроль клинической картины и ТЭГ. Болевой синдром регрессировал через 6 ч. По данным ТЭГ, гиперкоагуляция сохранялась через 7 ч после последнего введения rFVIIa в дозе 120 мкг/кг (рис. 6).

Гемостатическую терапию в последующие сутки не проводили. Кровотечения после экстракции корней зубов не зафиксировано. На 8-е сутки после остро развившегося тромбоза отмечена положительная динамика по данным УЗИ: диаметр чревного ствола 8–9 мм, просвет анэхогенный, в начальном отделе селезеночной артерии тромб не визуализируется, на видимом протяжении просвет сосуда анэхогенный, признаков нарушения кровотока нет; количественные показатели артериального кровотока в области ворот селезенки нормальные (скорость систолического кровотока 73 см/с, индекс резистентности 0,62), систолические пики острые, вдоль всей дорзальной поверхности селезенки лоцируются признаки ишемии в субкапсулярной

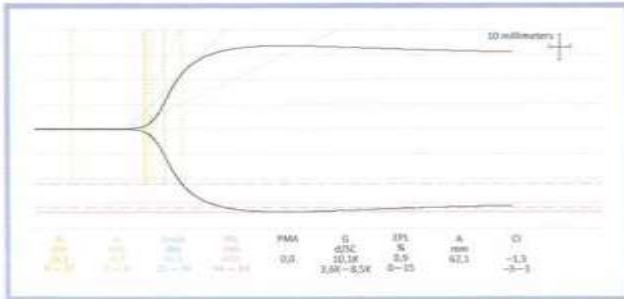


Рис. 6. Тромбоэластограмма через 7 ч после введения рекомбинантного активированного фактора VII в дозе 7,2 мг.

Fig. 6. TEG in 7 hours after injection of rFVIIa 7.2 mg.

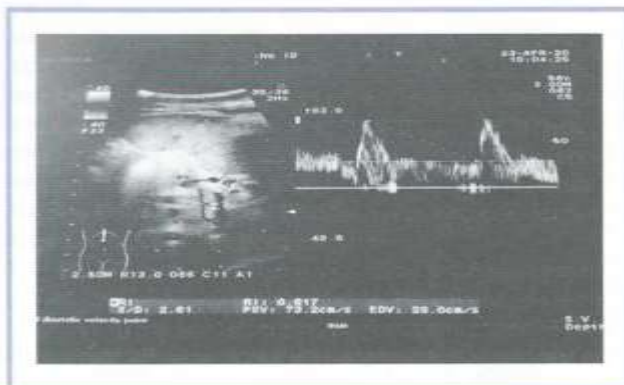


Рис. 7. Ультразвуковая картина восстановления кровотока по селезеночной артерии и формирования очагов фиброза.

Fig. 7. Ultrasound image of patent splenic artery and focal fibrosis.

зоне, распространенные на разную глубину (максимальный очаг ишемии $\sim 40 \times 30$ мм в средней части), структура центральной части селезенки умеренно неоднородная, со слабыми колебаниями эхогенности (рис. 7).

В конечном счете наступило формирование фиброза части селезенки. На 10-е сутки после развития тромбоза пациент выписан в удовлетворительном состоянии.

Обсуждение

При ингибиторной форме гемофилии кровотечения часто приобретают неконтролируемый характер и обеспечение гемостаза является достаточно сложной задачей. Сложность подбора гемостатической терапии обусловлена как особенностями медикаментозного лечения пациентов с гемофилией, так и трудностью мониторинга его эффективности. О том, что эта проблема в настоящее время далека от разрешения, свидетельствует значительное количество послеоперационных геморрагических осложнений, которые возникают при плановых хирургических вмешательствах, выполненных в специализированных медицинских центрах [3, 5]. Следует отметить, что тромботические осложнения, в наибольшей степени обусловленные интенсивным применением факторов свертывания крови, прежде всего шунтирующих препаратов, несколько в меньшей степени — хирургическими вмешательствами, возрастны-

ми изменениями и сопутствующими заболеваниями, длительным использованием центральных венозных катетеров, встречаются редко [6, 7]. Так, частота венозных тромбозов составляет 1 случай на 27 тыс. больных гемофилией, в то время как в обычной популяции — 1 случай на 1000–2000 мужчин [6].

Представленное клиническое наблюдение является первым зафиксированным случаем критического тромбоза одной из ветвей брюшной аорты у больного ингибиторной формой гемофилии.

По данным литературы, наиболее часто в общей популяции встречается артериальная тромботическая брыжечная ишемия, составляющая около 30% всех ишемических событий в области ветвей брюшной аорты. Описаны единичные случаи острого тромбоза селезеночной артерии, приводящего к образованию инфаркта селезенки. Большинство таких инфарктов встречается у пациентов с онкологическими заболеваниями. Данное состояние смертельно, срок жизни зарегистрированных пациентов варьирует от 1 до 30 дней. Развитию артериального тромбоза способствуют такие факторы, как атеросклероз сосудов, нарушение сердечного ритма, длительный прием кортикостероидов, аномалии развития артерий, компрессия сосудов, гепатит С [7].

В ретроспективном (за 14 лет) исследовании (P. Vaideswar и J. Deshpande) по аорто-артериальным тромбозам, не связанным с наличием атеросклероза и аневризм, показано, что в 46,5% случаев тромбоз наблюдался в брюшной аорте и ее ветвях и основной его причиной являлось повышение коагуляционного потенциала крови [8]. Описан (R. Cervera и соавт.) случай острого тромбоза (без аневризмы и атеросклероза) у женщины с дефицитом протеина S [9]. Большинство авторов в качестве факторов риска венозного тромбоза указывают мутацию фактора V Лейдена, гена протромбина, дефицит протеинов C, S и антитромбина III; факторов риска артериального тромбоза — повышение уровня С-реактивного белка и гомоцистеина [10, 11]. Антифосфолипидный синдром является фактором риска как венозного, так и артериального тромбоза [6, 9].

У больных гемофилией наиболее частой причиной тромботических осложнений является терапия факторами свертывания крови, приводящая к гиперкоагуляции. Лечение тромботических осложнений у больных гемофилией в большинстве случаев осуществлялось назначением антикоагулянтов (низкомолекулярного или нефракционированного гепарина) и отменой или уменьшением дозы концентрата дефицитного фактора [3, 12]. Ранее мы опубликовали результаты собственного исследования, посвященного вопросам персонализированного подбора гемостатической терапии, основанного не только на показателях плазменной активности фактора свертывания, но и на результатах интегральных тестов — ТЭГ и ТД (тромбодинамики) [13]. Метод ТЭГ позволяет в ходе проведения оперативных вмешательств у пациентов с тяжелыми нарушениями гемостаза оценить все звенья свертывающей системы крови. На основании интегральных данных о времени и скорости образования сгустка, его плотности и динамике растворения в процессе фибринолиза можно оценить исходное состояние системы гемостаза, эффективность проводимой гемостатической терапии, кроме того, рассчитать временные интервалы введения концентратов факторов свертывания в соответствии со снижением их гемостатической активности. Г.М. Галстян [14] сообщает о методе управляемой

естественной гипокоагуляции, заключающемся в уменьшении фактора свертывания до степени, поддерживающей у больного безопасный уровень антисвертывания крови.

В представленном клиническом наблюдении решающим фактором развития критического тромбоза селезеночной артерии явилось повышение коагуляционного потенциала крови при введении гFVIIa на фоне истощения фибринолитической системы (удлинение XIIa-зависимого фибринолиза с 25 до 75 мин) и снижения уровня антитромбина III, участвующего в инактивации FVIIa, до 81%. Возможной причиной истощения системы фибринолиза данного пациента явилось сочетание острого воспалительного процесса полости рта и обширной забрюшинной гематомы. Вероятной причиной снижения уровня антитромбина III явилось наличие хронического вирусного гепатита С (HCV+, RNA-HCV 4 920 000 МЕ/мл). Длительность периода гиперкоагуляции после введения стандартной дозы гFVIIa значительно превышала период его полувыведения ($T_{1/2}$), необходимости продолжения гемостатической терапии не было. Кроме того, целесообразно было изначально принимать во внимание относительно высокую прокоагулянтную активность FVIII (4,4%) при достаточно низком титре ингибитора (2,7 БЕ).

Известно, что гFVIIa инициирует тромбообразование с участием тканевого фактора преимущественно в зоне повреждения сосуда, данный процесс не носит системного характера. В представленном случае не было достоверно зафиксировано атеросклеротического и аневризматического поражения селезеночной артерии, аномалии строения или опухолевой компрессии. Нарушений ритма сердца также не обнаружено. Одной из вероятных причин формирования тромба именно в просвете селезеночной артерии

(самой крупной из ветвей чревного ствола) является сдавление указанной артерии забрюшинной гематомой, сопровождавшееся локальным нарушением реологии крови.

Заключение

При назначении гемостатической терапии больным гемофилией необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого пациента, а именно: компенсаторные механизмы свертывающей системы, наличие сопутствующих и конкурирующих заболеваний, изменение клинической ситуации. Проведенные нами ранее исследования показали, что система гемостаза у больных гемофилией без ингибитора может нормально функционировать даже при активности факторов свертывания, оцениваемой как дефицит (5–30% от нормы). Для персонализированного подбора схемы гемостатической терапии (дозы и кратности введения препаратов), а также контроля системы гемостаза в реальных физиологических условиях необходимо до хирургического вмешательства и на протяжении периоперационного периода оценивать результаты всех возможных гемостазиологических тестов, как рутинных (хронометрические показатели, прокоагулянтная активность факторов свертывания, фармакокинетика), так и интегральных (ТЭГ, ТД). Проведение такого комплексного мониторинга повысит безопасность хирургического вмешательства у больных гемофилией и сведет к минимуму риск возникновения геморрагических и тромботических осложнений.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Hermans C, Altisent C, Batorova A, Chambost H, De Moerloose P, Karafoulidou A, et al. Replacement therapy for invasive procedures in patients with haemophilia: literature review, European survey and recommendations. *Haemophilia*. 2009;15:639-658. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2516.2008.01950.x>
- Berntorp E. Differential response to bypassing agents complicates treatment in patients with haemophilia and inhibitors. *Haemophilia*. 2009;15(1):3-10. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2516.2008.01931.x>
- Галстин Г.М., Полеводова О.А., Гавриш А.Ю., Полянская Т.Ю., Зоренко В.Ю., Сампиев М.С., Бирюкова Л.С., Модел С.В., Горгидзе Л.А., Савченко В.Г. Тромботические осложнения у больных гемофилией. *Терапевтический архив*. 2017;7:76-84. Galstyan GM, Polevodova OA, Gavrish AYU, Polyanskaya TYU, Zorenko VYU, Sampiev MS, Biryukova LS, Model SV, Gorgidze LA, Savchenko VG. Thrombotic events in patients with hemophilia. *Terapevticheskij arkhiv*. 2017;7:76-84. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/terarkh201789776-84>
- Ehrlich HJ, Henzl MJ, Gomperts ED. Safety of factor VIII inhibitor bypass activity (FEIBA): 10-year compilation of thrombotic adverse events. *Haemophilia*. 2002;8:83-90. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2516.2002.00532.x>
- Valentino L, Cooper D, Goldstein B. Surgical Experience with rFVIIa (NovoSeven) in congenital haemophilia A and B patients with inhibitors to factors VIII or IX. *Haemophilia*. 2011;17(4):579-589. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2516.2010.02460.x>
- Perez Botero J, Spoon DB, Patnaik MS, Ashrani AA, Trousdale RT, Pruthi RK. Incidence of symptomatic venous thromboembolism in patients with hemophilia undergoing joint replacement surgery: a retrospective study. *Thromb Res*. 2015;135:109-113. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2014.11.010>
- Галывич А.С., Стеколышкова Н.Ю., Касимова Р.А., Мухамедназарова Ф.И. Инфаркт миокарда и гемофилия. *Российский кардиологический журнал*. 2016;3:117-119. Galyvich AS, Stekolshchikova NYU, Kasimova RA, Mukhamednazarova FI. Myocardial infarction and hemophilia. *Russian Journal of Cardiology*. 2016;3:117-119. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2016-3-117-119>
- Vaideswar P, Deshpande JR. Non-atherosclerotic aorto-arterial thrombosis: A study of 30 cases at autopsy. *J Postgrad Med*. 2001;47(1):8-14. PMID: 11590283.
- Cervera R, Serrano R, Pons-Estel GJ, Cervera-Hualde L, Shoenfeld Y, de Ramón E, Buonaiuto V, Jacobsen S, Zehner MM, Tarr T, Tincani A, Taglietti M, Theodossiades G, Nomikou E, Galeazzi M, Bellisai F, Meroni PL, Derksen RH, de Groot PG, Baleva M, Mosca M, Bombardieri S, Houssiau F, Gris JC, Quéré I, Hachulla E, Vasconcelos C, Fernández-Nebro A, Haro M, Amoura Z, Miyara M, Tektonidou M, Espinosa G, Bertolaccini ML, Khamashta MA; Euro-Phospholipid Project Group (European Forum on Antiphospholipid Antibodies). Morbidity and mortality in the antiphospholipid syndrome during a 10-year period: A multicentre prospective study of 1000 patients. *Ann Rheum Dis*. 2015;74(6):1011-1018. PMID: 24464962. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204838>
- Négrier C, Lienhart A, Numerof R, et al. SURGical interventions with FEIBA (SURF): international registry of surgery in haemophilia patients with inhibitory antibodies. *Haemophilia*. 2013;19(3):143-150. <https://doi.org/10.1111/hae.12080>

11. Ju H, Jang H, Park Y. The efficacy of bypassing agents in surgery of hemophilia patients with inhibitors. *Blood Res.* 2015;50(3):173. <https://doi.org/10.5045/br.2015.50.3.173>
12. Hazendonk H, Kruip M, Mathôt R, Cnossen MH. Pharmacokinetic-guided dosing of factor VIII concentrate in a patient with haemophilia during renal transplantation. *BMJ Case Reports.* 2016;2016: bcr2016217069. <https://doi.org/10.1136/bcr-2016-217069>
13. Шутов С.А., Коваленко А.В., Соболева О.А., Прасолов Н.В., Данишян К.И. Хирургическое лечение осложнения мочекаменной болезни у пациента, страдающего ингибиторной формой гемофилии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2017;3:104-107. Shutov SA, Kovalenko AV, Soboleva OA, Prasolov NV, Danishyan KI. Surgical treatment of the complication of urolithiasis in patients with inhibitor form of hemophilia. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2017;3:104-107. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20173104-107>
14. Галстян Г.М., Полеводова О.А., Яковлева Е.В., Щечкина А.Е. Применение ротационной тромбоэластометрии для диагностики дефицита факторов свертывания и контроля гемостатической терапии у больных наследственными коагулопатиями. *Гематология и трансфузиология.* 2019;64(3):297-316. Galstyan GM, Polevodova OA, Yakovleva EV, Shchekina AE. Rotation thromboelastometry for the diagnosis of factor deficiency and management of the hemostatic therapy in patients with inherited coagulation disorders. *Russian Journal of Hematology and Transfusiology.* 2019;64(3):297-316. (In Russ.). <https://doi.org/10.35754/0234-5730-2019-64-3-297-316>

Поступила 18.02.2021

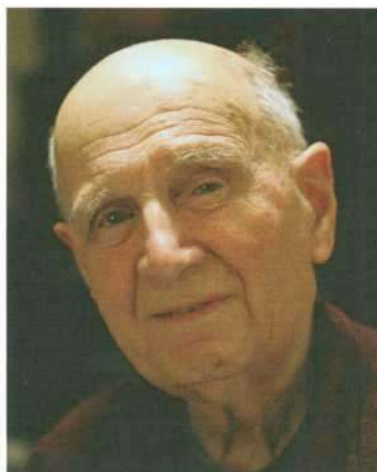
Received 18.02.2021

Принята к печати 18.03.2021

Accepted 18.03.2021

Виктор Соломонович Крылов

Victor Solomonovich Krylov



2 декабря 2021 г. после продолжительной болезни ушел из жизни легендарный советский и российский хирург с мировым именем, ученый, доктор медицинских наук, профессор Виктор Соломонович Крылов.

Виктор Соломонович родился 18 марта 1925 г. в Перми, в семье врачей.

Виктор Соломонович окончил Молотовский медицинский институт (ныне Пермский государственный медицинский университет (ПГМУ) им. акад. Е.А. Вагнера) в 1945 г. и там же аспирантуру по топографической анатомии и оперативной хирургии в 1945—1948 гг. Тема кандидатской диссертации: «Иннервация мышц бедра и голени человека» (Пермь, 1947 г.). В 1948—1958 гг. работал хирургом в Молотовской областной больнице (ныне это Пермский клинический кардиологический диспансер).

В 1959—1973 гг. заведовал отделом хирургии сосудов кафедры факультетской хирургии Первого Московского медицинского института им. И.М. Сеченова. Защитил докторскую диссертацию на тему «Обходное шунтирование и протезирование кровеносных сосудов» (Москва, 1960 г.). В 1969—1986 гг. работал старшим научным сотрудником и с 1975 г. заведовал отделом микрохирургии Всесоюзного научного центра хирургии АМН СССР. В 1986—1992 гг. заведовал кафедрой микрохирургии Центрального института усовершенствования врачей в Москве. Более 25 лет служил научным редактором Реферативного медицинского журнала (раздела «Хирургия»). С 1993 г. преподавал курс микрохирургии сосудов на Международных курсах по микрохирургии в Москве.

Основатель научного направления восстановительной микрохирургии в России в применении к различным хирургическим специальностям (таким как пластическая хирургия, нейрохирургия, травматологическая хирургия, лечение бесплодия, детская микрохирургия, сосудистая хирургия, флебология, лимфология). В 1964 г. вместе с акад. Б.В. Петровским впервые в СССР выполнил операцию по пересадке почки. Один из авторов методики пересад-

ки почки. Организовал первые отделения для пересадки почки в ряде городов СССР (Минск, Ташкент, Саратов, Кемерово, Хабаровск, Иркутск, Ереван).

В 1973 г. основал направление восстановительной микрохирургии кисти. Организовал службу реплантации пальцев в Москве. Впервые в СССР осуществил обходное шунтирование при окклюзии бедренной артерии. Разработал микрохирургическую методику операции на периферических нервах и сосудах малого калибра. Занимался пробле-

мами пересадки органов и тканей; осуществил пересадку кожно-подкожных лоскутов с использованием микрохирургической техники при ожогах. Вместе с сотрудниками выполнил (1984 г.) первые операции по пересадке четырех пальцев стопы на кисть. Имеет более 300 научных публикаций.

С 2002 г. консультант по флебологии и лимфологии Национального медицинского исследовательского центра кардиологии МЗ РФ в Москве.

Удостоен Государственной премии СССР 1982 г. (коллектив авторов) «за разработку экстренных микрохирургических операций при травматических ампутациях пальцев и кисти».

Почетный член St. Luke's Hospital (Сент-Луис, США), почетный доктор Йенского университета имени Фридриха Шиллера (Йена, Германия), действительный член Обществ хирургов Литвы, Кубы, Международного общества хирургов и Международного союза ангиологов.

Виктор Соломонович Крылов воспитал плеяду видных ученых и хирургов с мировым именем в различных направлениях восстановительной микрохирургии. Он занимал активную жизненную и научную позицию и до последних дней активно работал в стенах Кардиоцентра.

Родные и близкие, ученики, коллеги, друзья и пациенты скорбят о невозможной утрате. Светлая память об этом замечательном человеке навсегда сохранится в сердцах тех, кто с ним работал, знал его, любил и уважал. Помним и скорбим.

Знаменательный день в истории российской хирургии

16 декабря 2021 г. в Москве, на территории Первой Градской больницы (Ленинский пр., д. 10), был открыт памятник академику Виктору Сергеевичу Савельеву, с именем которого связано развитие хирургии в России в течение последнего полувека. Он был Героем Социалистического труда, лауреатом Государственных премий Советского Союза и России, премии им. А.Н. Бакулева. Виктор Сергеевич стал вторым после Н.И. Пирогова хирургом, который был удостоен престижной Демидовской премии. Он был блестящим хирургом, ему были подвластны операции на сердце, легких, магистральных сосудах, органах брюшной полости. Без малого 40 лет он был главным хирургом РСФСР, а потом России. Российское общество хирургов с гордостью носит его имя.

В.С. Савельев считал воспитание молодых врачей задачей первостепенной важности. Не случайно он вновь и вновь публиковал книги, необходимые для обучения хирургов: «Руководство по неотложной хирургии органов брюшной полости», выдержавшее 5 изданий (1976, 1986, 2004, 2006, 2014 гг.), «Флебология» (2001 г.), «50 лекций по хирургии» (2003 г.) и «80 лекций по хирургии» (2008 г.), «Клиническая хирургия (национальное руководство) в 3 томах» (2009—2010 гг.), «Руководство по сосудистой хирургии» (2014 г.). Под его руководством был создан учебник «Хирургические болезни», который вышел в свет в 2006 г. и стал чрезвычайно популярным в нашей стране.

Памятник создан по инициативе Российского общества хирургов на пожертвования врачей различных специальностей. Огромное спасибо всем, кто счел возможным внести свой вклад в финансирование работ.

Бюст В.С. Савельева, установленный в больнице, в которой он проработал всю свою жизнь, символизирует связь времен, нерушимость наших традиций, преемствен-



ность поколений российских хирургов и грядущего развития нашей специальности.

Академики РАН И.И. Затевахин, А.И. Кириенко

Читайте в следующем номере:

- Эндоскопическое внутрипросветное дренирование зон панкреатогенной деструкции при некротизирующем панкреатит
- Современные подходы к диагностике и лечению грыж Морганьи—Ларрея
- Послеоперационный панкреатит как осложнение панкреатодуоденальной резекции
- Новый способ хирургического лечения пациентов с застарелым разрывом ахиллова сухожилия

Ремаксол для печени – время для жизни!



Препарат инициальной терапии
при поражениях печени
различного генеза

- Воздействует на основные механизмы развития повреждения печени:
 - митохондриальную дисфункцию
 - повреждение клеточных мембран
 - оксидативный стресс
- активирует клеточное дыхание, повышает энергообеспечение
- стимулирует синтез нуклеотидов и обменные процессы в клетках
- способствует увеличению текучести мембран гепатоцитов, восполняет запасы глутатиона



включен в перечень
ЖНВЛП

РЕКЛАМА. Рег. № ЛСР-009341/09

www.polysan.ru

1. Ильченко Л. Ю., Оковитый С.В. РЕМАКСОЛ: МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ. Архивъ внутренней медицины. 2016;6(2):16-21. <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2016-6-2-16-21>

2. Мазин Р.Г., Емельянов Д.Н. Алкогольная болезнь печени: современный взгляд на диагностику и лечение. Медицинский совет. 2019;(14):64-71. doi: 10.21518/2079-701X-2019-14-64-71