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

ХИРУРГИЯ

Журнал имени Н.И. Пирогова

2'2023

Научно-практический журнал

Основан в 1901 г.

МЕДИА СФЕРА

Эндопротез изготовлен из биосовместимых нерассасывающихся **комплексных полиэфирных нитей с фторполимерным покрытием**, не теряющих эластичность и прочность под влиянием жидкостей организма, инфекции и механического воздействия. Оригинальная основовязаная структура и используемое сырьё обеспечивают эндопротезу стабильность размеров и физико-механических свойств, формоустойчивость, прочность, оптимальную растяжимость, атравматичность, нераспускаемость краев при разрезании, оптимальную объемную пористость.

СОЧЕТАНИЕ ДВУХ ФАКТОРОВ ПОЗВОЛЯЕТ РЕКОМЕНДОВАТЬ ЭНДОПРОТЕЗ ДЛЯ ИНТРАПЕРИТОНЕАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ (МЕТОДИКА IPOM – INTRAPERITONEAL ONLAY MESH):

1. **Инновационное фторполимерное покрытие**, определяющее, с одной стороны, антиадгезивные свойства эндопротеза в первые часы после имплантации (до мезотелизации), с другой – биоинертность и устойчивость к инфекции.

2. **Уникальные физические характеристики**: минимальная толщина (почти в два раза тоньше традиционных эндопротезов из мононитей), а также мягкость и эластичность, свойственные только эндопротезам из комплексных нитей. Эти качества способствуют быстрой мезотелизации поверхности эндопротеза, после чего образование спаек уже становится невозможным.

ЛИНТЕКС®

ООО «Линтекс»
Санкт-Петербург
+7 (812) 313-39-19
Отдел продаж:
+7 (812) 385-44-30, 319-21-81
info@lintex.ru zakaz@lintex.ru

Адрес:
190020, Санкт-Петербург,
Лифляндская ул., дом 6, литера К
Почтовый адрес:
190068, Санкт-Петербург, а/я 582
www.lintex.ru

РБМ ТД
РусБиоМатериалы ТД
Официальный дилер
+7 (812) 317-18-60
rusbiomaterials@mail.ru
www.rusbiomaterials.ru

Институт хирургии им. А.В. Вишневского
Издательская группа «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

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 03.02.2023
Формат 60×90 1/8. Тираж 4000 экз.
Усл. печ. л. 16. Заказ 23-Z-0136
Отпечатано в ООО «МЕДИАКОЛОР»

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

ХИРУРГИЯ

Журнал имени Н.И. Пирогова

2'2023

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

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.

Издательство **МЕДИА СФЕРА** Москва • **MEDIA SPHERA** Publishing GROUP Moscow

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

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

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

2'2023

SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL

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 **МЕДИА СФЕРА** Москва • **MEDIA SPHERA** Publishing GROUP Moscow

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

ОБЗОРЫ

КРАТКИЕ СТАТЬИ

ЮБИЛЕЙ

ORIGINAL ARTICLES

REVIEWS

BRIEF ARTICLES

ANNIVERSARY

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 5-12
https://doi.org/10.17116/hirurgia20230215

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 5-12
https://doi.org/10.17116/hirurgia20230215

Пилоросохраняющая панкреатэктомия с сохранением селезенки при опухолях с низким потенциалом злокачественности

© А.В. ШАБУНИН[1, 2], В.В. БЕДИН[1, 2], М.М. ТАВОБИЛОВ[1, 2], А.А. КАРПОВ[1], А.В. ЛАНЦЫНОВА[1], К.А. АБРАМОВ[1]

[1]ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина» Департамента здравоохранения Москвы, Москва, Россия;
[2]ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Введение. Дальнейшее развитие хирургической панкреатологии определяет расширение показаний к выполнению тотальной дуоденопанкреатэктомии (ТДПЭ) и увеличению количества этих операций. С учетом довольно высокой частоты послеоперационных осложнений поиск путей улучшения результатов данного хирургического вмешательства чрезвычайно актуален.

Цель исследования. Обоснование и внедрение органосохраняющего варианта ТДПЭ.

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов классической и модифицированной ТДПЭ у пациентов с опухолевым поражением поджелудочной железы в хирургической клинике Боткинской больницы с сентября 2010 г. по март 2021 г. В ходе разработки и внедрения в практику пилоросохраняющей ТДПЭ с сохранением желудка, селезенки, желудочных и селезеночных сосудов проанализированы аспекты особенностей экзокринных и эндокринных нарушений после дуоденопанкреатэктомии, изменения иммунного статуса пациента после спленэктомии и способы их коррекции. Проведен анализ уровня С-реактивного белка и ферритина в 1, 3, 5, 7, 14 и 30-е сутки после ТДПЭ в обеих группах. Проанализирован также суточный гликемический профиль у пациентов после ТДПЭ в классической и органосохраняющей модификациях.

Результаты. Всего выполнено 37 ТДПЭ, из них 12 пилоросохраняющих с сохранением желудка, селезенки, желудочных и селезеночных сосудов. Показатели общехирургических и специфических послеоперационных осложнений у больных после модифицированной операции были достоверно лучше, чем после классической ТДПЭ с резекцией желудка и спленэктомией.

Заключение. Модифицированная ТДПЭ в лечении больных с поражением поджелудочной железы опухолями низкого потенциала злокачественности в настоящее время может служить операцией выбора.

Ключевые слова: *тотальная дуоденопанкреатэктомия, опухоли поджелудочной железы, сохранение желудка, сохранение селезенки.*

Информация об авторах:
Шабунин А.В. — https://orcid.org/0000-0002-4230-8033
Бедин В.В. — https://orcid.org/0000-0001-8441-6561
Тавобилов М.М. — https://orcid.org/0000-0003-0335-1204
Карпов А.А. — https://orcid.org/0000-0002-5142-1302
Ланцынова А.В. — https://orcid.org/0000-0002-9461-6791
Абрамов К.А. — https://orcid.org/0000-0001-9871-114X
Автор, ответственный за переписку: Ланцынова А.В. — e-mail: aysalantsynova@mail.ru

Как цитировать:
Шабунин А.В., Бедин В.В., Тавобилов М.М., Карпов А.А., Ланцынова А.В., Абрамов К.А. Пилоросохраняющая панкреатэктомия с сохранением селезенки при опухолях с низким потенциалом злокачественности. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;2:5–12. https://doi.org/10.17116/hirurgia20230215

Spleen-preserving total pancreatectomy for low-grade tumors

© A.V. SHABUNIN[1, 2], V.V. BEDIN[1, 2], M.M. TAVOBILOV[1, 2], A.A. KARPOV[1], A.V. LANTSYNOVA[1], K.A. ABRAMOV[1]

[1]Botkin Moscow City Clinical Hospital, Moscow, Russia;
[2]Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To justify organ-preserving variants of total pancreatectomy.

Material and methods. We retrospectively analyzed the results of classic and modified total pancreatectomy between September 2010 and March 2021. Implementing pylorus-sparing total pancreatectomy with preservation of stomach, spleen, gastric and splenic vessels, we thoroughly analyzed exocrine/endocrine disorders after total pancreatectomy and changes in immune status after splenectomy. Serum C-reactive protein and ferritin were assessed in 1, 3, 5, 7, 14 and 30 days after surgery in both groups. We also estimated daily glycemic profile after total pancreatectomy in classical and organ-preserving modifications.

Results. We performed 37 total pancreatectomies including 12 pylorus-preserving total pancreatectomies with preservation of stomach, spleen, gastric and splenic vessels. General and specific postoperative complication rate was significantly lower after modified surgery compared to classic total pancreatectomy with gastric resection and splenectomy.

Conclusion. Modified total pancreatectomy is preferable for low-grade pancreatic tumors.

Keywords: *total pancreatectomy, pancreatic tumors, stomach-preserving surgery, spleen-preserving surgery.*

Information about the authors:

Shabunin A.V. — https://orcid.org/0000-0002-4230-8033
Bedin V.V. — https://orcid.org/0000-0001-8441-6561
Tavobilov M.M. — https://orcid.org/0000-0003-0335-1204
Karpov A.A. — https://orcid.org/0000-0002-5142-1302
Lantsynova A.V. — https://orcid.org/0000-0002-9461-6791
Abramov K.A. — https://orcid.org/0000-0001-9871-114X
Corresponding author: Lantsynova A.V. — e-mail: aysalantsynova@mail.ru

To cite this article:

Shabunin AV, Bedin VV, Tavobilov MM, Karpov AA, Lantsynova AV, Abramov KA. Spleen-preserving total pancreatectomy for low-grade tumors. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;2:5–12. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/hirurgia20230215

Введение

История тотальной дуоденопанкреатэктомии (ТДПЭ) берет свое начало в XIX веке, когда T. Billroth впервые выполнил удаление поджелудочной железы человеку. Однако вплоть до 1940-х годов вмешательства на поджелудочной железе представляли собой практически непереносимые для больного операции с очень высокой послеоперационной летальностью [1]. В 1948 г. E. Gaston описал 17 ТДПЭ, осуществленных разными авторами по поводу протокового рака, нейроэндокринных опухолей поджелудочной железы и хронического панкреатита с послеоперационной летальностью, достигавшей 59% [2].

В течение последующих десятилетий частота осложнений и летальность после ТДПЭ оставались крайне высокими. Основной причиной неблагоприятных результатов является тяжелая постпрандиальная гипергликемия, возникающая на фоне удаления большей части желудка, и постспленэктомический сепсис, который, как правило, имеет фульминантное течение [3, 4].

В надежде на улучшение как ранних, так и отдаленных результатов ТДПЭ, хирурги стали разрабатывать различные модификации органосохраняющих вариантов данного оперативного вмешательства с сохранением желудка и селезенки. Так, в 2012 г. южнокорейские хирурги выполнили первую подобную операцию с сохранением привратника желудка и селезенки. Необходимо отметить, что при данном варианте операции селезеночные сосуды не сохранялись. Селезенка была сохранена по методике Warshaw, которая применяется при дистальной резекции поджелудочной железы и подразумевает лигирование селезеночной артерии и вены, кровоснабжение селезенки при этом осуществляется только за счет коротких желудочных сосудов. Однако следует отметить, что в анализе, проведенном самим автором методики (Andrew L. Warshaw) более чем за 20-летний период, у 25% пациентов в послеоперационном периоде развивается варикоз вен свода желудка и перигастральных вен с развитием тяжелых геморрагических осложнений и стойкого болевого синдрома в верхних отделах живота [5].

С учетом этого мы поставили цель разработать модификацию ТДПЭ, при которой полностью сохраняются все отделы желудка, селезенка, желудочные и селезеночные сосуды.

ТДПЭ в модификации Боткинской больницы стали применять у больных с поражением поджелудочной железы опухолями низкого потенциала злокачественности.

Материал и методы

В хирургической клинике Боткинской больницы за 12 лет (2010—2021 гг.) находились на лечении 3090 пациентов с опухолевым поражением поджелудочной железы. Выполнено 473 радикальных оперативных вмешательства, из них 37 тотальных дуоденопанкреатэктомий.

Для оценки результатов лечения пациенты, которые перенесли ТДПЭ, разделены на две группы: в 1-ю вошли 12 больных, которым выполняли операцию в модификации Боткинской больницы с сохранением желудка, селезенки, желудочных и селезеночных сосудов, во 2-ю — 25 пациентов, оперированных в классическом варианте ТДПЭ (в объеме резекции желудка/гастрэктомии, спленэктомии).

Возраст больных 1-й группы составил 67,2±6,3 года (от 44 до 77 лет), соотношение мужчин и женщин 4:8 **(табл. 1)**. В данной модификации ТДПЭ выполнена 4 пациентам с внутрипротоковой папиллярной муцинозной опухолью (ВПМО) I типа (глав-

Таблица 1. **Характеристика больных**

Table 1. **Perioperative characteristics of patients**

Показатель	1-я группа (n=12)	2-я группа (n=25)	p
Возраст, годы	64±10	60±10	0,276
Пол			
женский	8 (66,7%)	17 (68%)	
мужской	4 (33,3%)	8 (32%)	
ИМТ (BMI), кг/м^2	32 (23—35)	27 (22—30)	0,178
ASA, баллы			
<2	5 (41,7%)	7 (28%)	
>2	7 (58,3%)	18 (72%)	
CA19-9, ЕД/мл			
<35	7 (58,3%)	15 (60%)	
>35	5 (41,7%)	10 (40%)	
РЭА, нг/мл			
<5	10 (83,3%)	18 (72%)	
>5	2 (16,7%)	7 (28%)	

Примечание. ИМТ — индекс массы тела (BMI — body mass index), ASA — система классификации физического статуса пациентов Американского общества анестезиологов, CA19-9 — карбогидратный антиген. РЭА — раковоэмбриональный антиген.

Таблица 2. **Морфологическая характеристика групп больных**

Table 2. **Morphological characteristics**

Показатель	1-я группа (n=12)	2-я группа (n=25)
ВПМО главного панкреатического протока	4 (33,3%)	13 (52%)
ВПМО смешанного типа	3 (25%)	4 (16%)
ВПМО в сочетании с постнекротической кистой	1 (8,3%)	0
ВПМО в сочетании с муцинозной кистозной неоплазией	2 (16,7%)	0
ВПМО в сочетании с аденокарциномой	2 (16,7%)	2 (8%)
Протоковая аденокарцинома	0	6 (24%)

Примечание. ВПМО — внутрипротоковая папиллярная муцинозная опухоль.

ного панкреатического протока), 3 — с ВПМО III типа (смешанного типа), 2 — с ВПМО в сочетании с муцинозной кистозной опухолью, 2 — в сочетании с протоковой аденокарциномой, 1 больной с ВПМО в сочетании с постнекротической кистой **(табл. 2)**.

Возраст больных 2-й группы составил 61,7±7,3 года (от 39 до 74 лет), соотношение мужчин и женщин 8:17. Классический вариант ТДПЭ включает различные объемы резекций желудка, вплоть до гастрэктомии в сочетании со спленэктомией. Данный вариант ТДПЭ выполнен 13 пациентам с ВПМО I типа, 4 — с ВПМО III типа, 8 — с протоковой аденокарциномой поджелудочной железы **(см. табл. 1, 2)**.

При подготовке к хирургическому лечению с целью профилактики развития фульминантного постспленэктомического сепсиса всем пациентам осуществили предоперационную вакцинацию против пневмококков и менингококков.

Проведена комплексная оценка послеоперационных осложнений. Проанализированы как общие (по классификации Clavien—Dindo), так и специфические хирургические (гастростаз и геморрагические осложнения по классификации ISGPS 2016) осложнения [6, 7].

Изучена суточная потребность пациентов в инсулине. Для этого 14 пациентам в обеих группах (6 — в 1-й группе и 8 — во 2-й) в день операции установлены бесконтактные суточные мониторы контроля уровня глюкозы крови.

Показаниями к выполнению ТДПЭ с сохранением желудка и селезенки мы считали опухоли поджелудочной железы с низким потенциалом злокачественности и диффузным поражением поджелудочной железы: ВПМО, нейроэндокринные опухоли, муцинозные кистозные опухоли, метастазы рака почки. Протоковая аденокарцинома поджелудочной железы являлась основным критерием исключения пациентов, которым выполняли органосохраняющую модификацию ТДПЭ.

Результаты

Общехирургические осложнения проанализированы в соответствии с классификацией Clavien—Dindo. В 1-й группе больных (ТДПЭ в модификации хирургической клиники Боткинской больницы с сохранением желудка, селезенки, желудочных и селезеночных сосудов) отмечено 4 осложнения: класс I у 1 больного, класс II у 1, класс III у 2. Во 2-й группе (классическая ТДПЭ) зарегистрировано 18 осложнений: класс I у 2 пациентов, класс II у 2, класс III у 3,класс IV у 4, класс V у 7. У 3 (12%) пациентов по-

Таблица 3. **Результаты лечения больных**

Table 3. **Treatment outcomes**

Показатель	1-я группа (n=12)	2-я группа (n=25)	p
Время операции, мин	465±74	519±76	0,05
Кровопотеря, мл	200 (175—300)	400 (350—500)	<0,001
Время нахождения в стационаре после операции, койко-дни	8 (8—9)	16 (14—21)	<0,001
Инфекционные осложнения	0	3 (12%)	
Релапаротомии	0	2 (8%)	
Летальность			
30-дневная	0	7 (28%)	
90-дневная	0	0	

Таблица 4. **Послеоперационные осложнения**

Table 4. **Postoperative complications**

Показатель	1-я группа (n=12)	2-я группа (n=25)	p
Clavien—Dindo			
I	1	2	0,973
II	1	2	0,973
III	2	3	0,701
IV	0	4	0,148
V	0	7	0,045
Гастростаз			
A	2	7	0,332
B	1	4	0,529
C	0	3	0,217
Геморрагические осложнения			
A	0	0	0,045
B	0	6	0,320
C	0	2	

сле классической ТДПЭ выявлены инфицированные жидкостные скопления, потребовавшие дренирования под ультразвуковым контролем **(табл. 3, 4)**.

Как видно из **табл. 3**, летальных исходов при выполнении ТДПЭ в модификации хирургической клиники Боткинской больницы не было, а при классическом варианте ТДПЭ послеоперационная летальность составила 28% (7/25). Обращает на себя внимание статистически значимое снижение количества тяжелых (класс III и IV по Clavien—Dindo) послеоперационных осложнений в 1-й группе **(см. табл. 4)**.

Длительность хирургического вмешательства в 1-й группе 475 (390—612) мин, во 2-й — 454 (413—705) мин. Объем кровопотери, несмотря на необходимость сохранения селезеночных сосудов, был значимо ниже в 1-й группе и составил 250 (150—1100) мл против 415 (330—1500) мл во 2-й группе. Срок нахождения в стационаре после операции в 1-й группе не превышал 10 койко-дней, во 2-й — составил 17 (14—98) койко-дней.

Распределение специфических осложнений у больных после ТДПЭ также представлено в **табл. 4**. Специфические осложнения оценены согласно классификации ISGPS.

В 1-й группе больных явления гастростаза выявлены у 3 пациентов (у 2 — класс A, у 1 — класс B), во 2-й — у 14 (56%) (у 7 (28%) — класс A, у 4 (16%) — класс B, у 3 (12%) — класс C). Полученные данные убедительно говорят о том, что ТДПЭ в органосохраняющем варианте позволяет избежать явлений гастростаза в раннем послеоперационном периоде.

В настоящем исследовании ТДПЭ в классическом варианте выполнено в следующих объемах резекции желудка: дистальная резекция желудка у 8 пациентов, субтотальная резекция желудка у 15, гастрэктомия у 2. ТДПЭ в классическом варианте с резекцией желудка и спленэктомией может приводить к гастростазу, причем $^{1}/_{2}$ случаев относится к классам B и C. Причиной этого является денервация желудка при обширной его мобилизации при выполнении классического варианта ТДПЭ. В свою очередь при модифицированной ТДПЭ сохраняются все анатомические структуры, участвующие в иннервации и кровоснабжении желудка и селезенки.

Геморрагических осложнений в 1-й группе не было. В группе сравнения они выявлены у 8 (32%) пациентов: у 6 класс B, у 2 класс C. Отсутствие осложнений в 1-й группе больных свидетельствует о том, что модификация оперативного вмешательства с сохранением селезенки и селезеночных сосудов не увеличивает количество геморрагических осложнений в послеоперационном периоде. Это обу-

***Таблица 5.* Динамика иммунологических показателей в послеоперационном периоде**

***Table 5.* Postoperative markers of immune status**

Показатель	Сутки после операции	1-я группа (n=12)	2-я группа (n=25)	p
СРБ, мг/л	1-е	159	62	0,003
	3-и	89±14	126±26	<0,001
	5-е	49±16	204±66	<0,001
	7-е	22	79	<0,001
	14-е	12±5	51±18	<0,001
	30-е	5	25	<0,001
Ферритин, мкг/л	1-е	152	160	0,355
	3-и	124±49	158±33	0,019
	5-е	55	214	<0,001
	7-е	24	167	<0,001
	14-е	29	92	<0,001
	30-е	24	75	<0,001

словлено тем, что при классическом варианте ТДПЭ возникает «блок оттока» венозной крови от желудка с последующей варикозной трансформацией вен его свода и рецидивирующими желудочными кровотечениями. Причиной «блока оттока» является лигирование левой желудочной вены при резекции желудка и панкреатэктомии, а также коротких желудочных вен и вен большой кривизны желудка при выполнении спленэктомии.

В дальнейшем мы оценили иммунный статус пациентов после ТДПЭ. При анализе течения послеоперационного периода в аспекте развития послеоперационных септических осложнений сравнены показатели С-реактивного белка и ферритина в 1, 3, 5, 7, 14 и 30-е сутки после ТДПЭ в обеих группах. Динамика показателей представлена в **табл. 5**.

На 7-е сутки послеоперационного периода у больных, перенесших ТДПЭ в модификации хирургической клиники Боткинской больницы, отмечено снижение степени выраженности системной воспалительной реакции с нормализацией показателей С-реактивного белка и ферритина. Обратная ситуация зафиксирована у пациентов после классической ТДПЭ. Данные различия мы связываем с тем, что пациентам, перенесшим классическую ТДПЭ, была выполнена спленэктомия.

У всех пациентов, перенесших ТДПЭ, оценены показатели углеводного обмена. В 1-й группе пациентов потребность в инсулинах короткого (или ультракороткого) действия составила 17—20 ЕД/сут, пролонгированного действия — 12—14 ЕД/сут. Во 2-й группе, помимо сложности подбора и коррекции доз сахароснижающей терапии, объем вводимого инсулина (как короткого, так и продленного действия) был значимо выше — 18—26 и 18—20 ЕД/сут соответственно.

При изучении скорости подбора адекватной сахароснижающей терапии проведено сравнение 7 пациентов из 1-й группы с 7 больными 2-й группы методом пар. Время выхода на целевые уровни гликемии у пациентов 1-й группы составило 5,8 (4—7) сут, у больных 2-й группы — 12,3 (8—21) сут. Результаты анализа показателей углеводного обмена выявили, что у пациентов, перенесших ТДПЭ в модификации хирургической клиники Боткинской больницы, потребность в инсулинах и скорость подбора адекватной сахароснижающей терапии намного меньше, чем у пациентов, которые перенесли классическую ТДПЭ.

Обсуждение

Количество ТДПЭ среди всех операций на поджелудочной железе в высокопотоковых хирургических центрах составляет в настоящее время от 6,7 до 16,9%. Дальнейшее развитие хирургической панкреатологии определило необходимость расширения объема радикальных хирургических операций. Неудовлетворительные результаты ТДПЭ долгие годы требовали поиска путей улучшения этих показателей [1]. Проведенный нами анализ наглядно демонстрирует причины неудовлетворительных результатов после ТДПЭ, выполненной классическим способом, из-за хирургических, эндокринологических осложнений и развития постспленэктомического сепсиса, приводящих в совокупности к высокой послеоперационной летальности. Специфические хирургические осложнения проявлялись в основном послеоперационным гастростазом и желудочным кровотечением, эндокринологические — постпрандиальной гипергликемией, стеатореей, снижением массы тела.

После проведенного анализа результатов классической ТДПЭ и ранее предложенных ее модификаций в хирургической клинике Боткинской больницы была разработана и внедрена на практике ТДПЭ, при которой полностью сохраняются все отделы желудка, селезенка с их артериальными и венозными сосудами. Данный хирургический подход позволяет полностью сохранить артериальную и венозную сосудистую архитектонику желудка и селезенки для предотвращения «блока» притока и оттока крови. Предложенная модификация позволяет профилактировать возникновение варикозной трансформации вен свода желудка с последующим развитием портального сегментарного блока, а также снижает риск постпрандиальной гипергликемии и постспленэктомического сепсиса в послеоперационном периоде.

Причинами их возникновения являются необходимость резекции желудка и спленэктомии при ТДПЭ в классическом варианте. ТДПЭ чаще всего подразумевает спленэктомию из-за анатомических особенностей хвоста поджелудочной железы: из-за близости его к воротам селезенки и ее сосудам. Поэтому первые попытки улучшения результатов ТДПЭ были связаны с разработкой методики сохранения селезенки.

S. Schwartz и соавт. показали, что спленэктомия оказывает негативное влияние на общую выживаемость после ТДПЭ при опухолях поджелудочной железы, это позволяет предположить, что спленэктомии следует избегать при отсутствии инвазивного роста [8]. Удаление селезенки приводит к тяжелому иммунодефициту с развитием постспленэктомического сепсиса и возникновению гематологических заболеваний [9, 10].

Органосохраняющие вмешательства стали выполнять с использованием методики Warshaw, при которой кровоснабжение селезенки сохраняется за счет коротких желудочных сосудов. С момента первого описания автором данной методики в 1988 г. при дистальной резекции поджелудочной железы вариант сохранения селезенки за счет коротких желудочных сосудов с резекцией селезеночных сосудов на уровне хвоста поджелудочной железы считается технически возможным и безопасным при дистальной панкреатэктомии [11, 12].

При применении данной модификации у пациента могут развиться в послеоперационном периоде специфические осложнения. Так, Y. Zhao отмечено, что после применения модификации Warshaw у пациентов в 22% случаев в послеоперационном периоде может развиться инфаркт селезенки [13, 14]. По данным самого автора методики Andrew L. Warshaw, у 17% больных выявлено варикозное расширение вен свода желудка (что может быть источником кровотечения), и у 38% — отмечен хронический болевой синдром [14]. Если первая проблема связана с нарушением артериального кровоснабжения после лигирования селезеночной артерии, то последующие две были — с формированием «блока» оттока крови (на фоне лигирования селезеночной вены) от культи желудка в послеоперационном периоде у больных, перенесших ТДПЭ. Таким образом, выполняя дистальную резекцию поджелудочной железы с резекцией селезеночных сосудов, хирург не должен полагаться на короткие желудочные сосуды, если хочет сохранить селезенку [15].

В 2012 г. корейские хирурги впервые выполнили ТДПЭ с сохранением селезенки в модификации Warshaw. По мнению авторов, данный вариант считается безопасным и эффективным у определенной категории пациентов. Результаты раннего послеоперационного периода (количество послеоперационных осложнений, летальность и срок нахождения в стационаре после операции), а также отдаленные результаты сопоставимы с классическим вариантом ТДПЭ со спленэктомией [14]. При этом необходимо отметить, что представленный вариант ТДПЭ не лишен недостатков с учетом проблем, связанных с применением модификации Warshaw.

В связи с имеющимися недостатками мы осознали необходимость выбора органосохраняющего варианта операции с полным сохранением как селезеночной артерии, так и селезеночной вены. Данный вариант сохранения селезеночных сосудов схож с методикой, предложенной Kimura при дистальной резекции поджелудочной железы. Эта методика сопряжена с более длительным временем хирургического вмешательства и, как правило, большей кровопотерей, однако преимущество в сохранении нормальной сосудистой анатомии данной области оправдывает все вышесказанное.

В настоящее время существует множество ретроспективных нерандомизированных исследований, сравнивающих методику Warshaw, методику Kimura (с сохранением селезеночных сосудов) и спленэктомию при дистальной панкреатэктомии, но ни одно из них не было выполнено в отношении ТДПЭ [16, 17].

При полноценном сохранении желудка мы профилактируем развитие постпрандиальной гипергликемии, которая не возникает в связи с сохранением гормонально активных зон в области выходного отдела желудка, влияющих не только на полную нормализацию физиологического процесса пищеварения в послеоперационном периоде, но и на создание благоприятных условий для быстрого и точного подбора сахароснижающей терапии. Постпрандиальная гипергликемия непосредственно влияет на развитие осложнений после ТДПЭ, поскольку способствует прогрессированию микро- и макрососудистых повреждений. Доказано, что скачки гипергликемии в постпрандиальном состоянии провоцируют дисфункцию эндотелия, воспаление и увеличение окислительного стресса [18].

Хорошо известно, что стойкая гипергликемия отмечается у всех пациентов после ТДПЭ и влечет за собой неизбежную инициацию заместительной гормональной терапии инсулином. Отличительной чертой сахарного диабета после тотального удаления поджелудочной железы является его тяжелое течение, проявляющееся нестабильностью уровня гликемии с высокой частотой развития постпрандиальной гипергликемии.

Таким образом, постпрандиальная гипергликемия является основным патофизиологическим состоянием, которое способствует развитию и дальнейше-

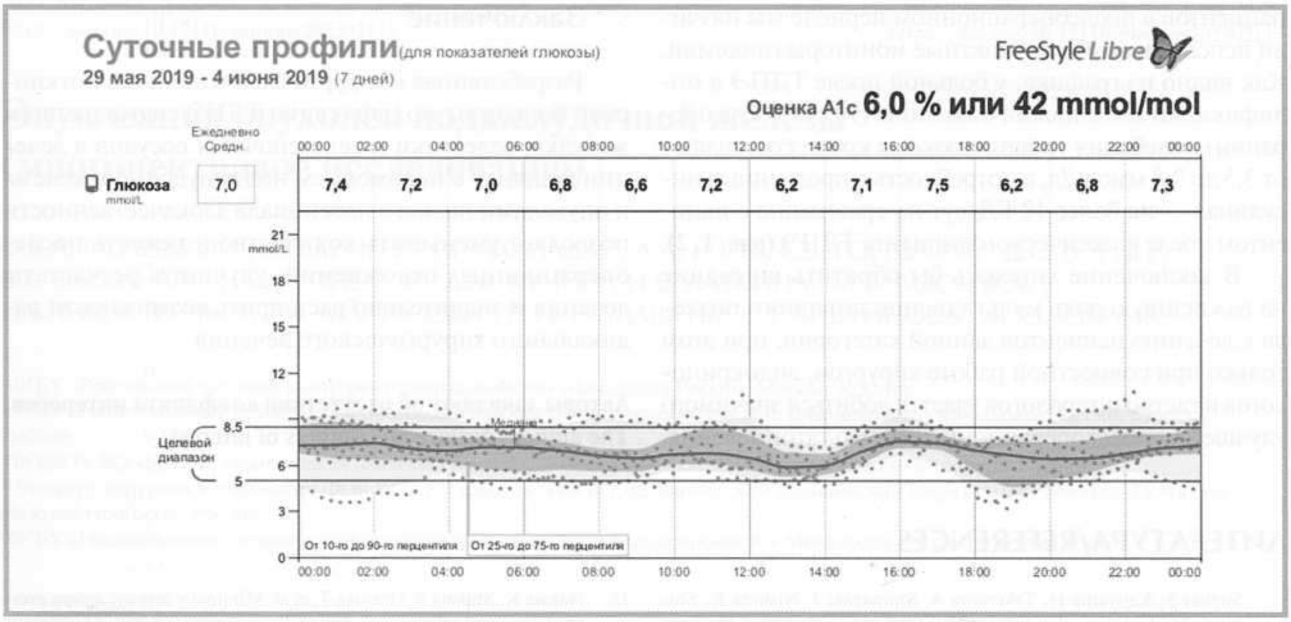


Рис. 1. **Динамика уровня глюкозы крови пациента, перенесшего тотальную дуоденопанкреатэктомию в модификации хирургической клиники Боткинской больницы.**

Fig. 1. **Glycemic profile after modified total pancreatectomy.**

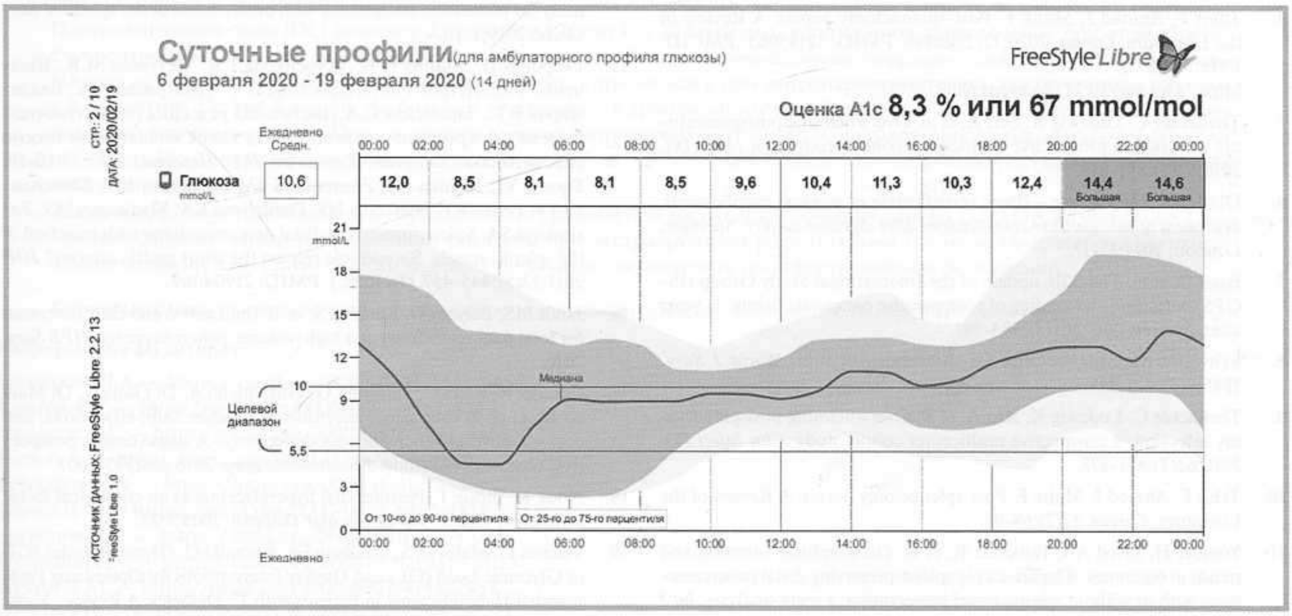


Рис. 2. **Динамика уровня глюкозы крови пациента, перенесшего тотальную дуоденопанкреатэктомию с гастрэктомией и спленэктомией (классический вариант).**

Fig. 2. **Glycemic profile after total pancreatectomy with gastrectomy and splenectomy.**

му прогрессированию микро- и макрососудистых осложнений при панкреатическом состоянии, поэтому контроль постпрандиальной гипергликемии должен быть в центре внимания всех диетологических вмешательств при сахарном диабете после резекций поджелудочной железы [19].

В нашей работе, помимо стандартного протокола ведения пациентов после операций на поджелудочной железе, сделаны акценты на правильном подборе инсулинотерапии, восполнении ферментативной внешнесекреторной недостаточности, обучении пациента правилам самоконтроля уровня гликемии как в до-, так и в послеоперационном периоде. Важное значение при этом имеет периоперационная курация пациентов эндокринологами и гастроэнтерологами. С целью самоконтроля уровня глюкозы крови нескольких пациентов в послеоперационном периоде мы научили использовать бесконтактные мониторы гликемии. Как видно из графика, у больной после ТДПЭ в модификации Боткинской больницы (90 сут после операции) колебания уровня глюкозы крови составляют от 3,5 до 9,8 ммоль/л, а потребность в продленных инсулинах — не более 12 ЕД/сут по сравнению с пациентом после классического варианта ТДПЭ **(рис. 1, 2)**.

В заключение хотелось бы обратить внимание на важнейшую роль мультидисциплинарного подхода к лечению пациентов данной категории, при этом только при совместной работе хирургов, эндокринологов и гастроэнтерологов удается добиться значимого улучшения послеоперационных результатов лечения.

Заключение

Разработанная в хирургической клинике Боткинской больницы модификация ТДПЭ с сохранением желудка, селезенки и селезеночных сосудов в лечении больных с поражением поджелудочной железы и опухолями низкого потенциала злокачественности позволяет уменьшить количество и тяжесть послеоперационных осложнений, улучшить результаты лечения и значительно расширить возможности радикального хирургического лечения.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Suzuki S, Kajiyama H, Takemura A, Shimazaki J, Nishida K, Shimoda M. The clinical outcomes after total pancreatectomy. *Dig Surg.* 2017;34:142-150.
2. Gaston EA. Total pancreatectomy. *N Engl J Med.* 1948;238(11):345-354.
3. Pezzilli R. Diabetic control after total pancreatectomy. *Dig Liver Dis.* 2006;38(6):420-422. Epub 2006 Mar 29. PMID: 16569522. https://doi.org/10.1016/j.dld.2006.02.007
4. Tahir F, Ahmed J, Malik F. Post-splenectomy Sepsis: A Review of the Literature. *Cureus.* 2020;12(2):e6898. PMID: 32195065; PMCID: PMC7059871. https://doi.org/10.7759/cureus.6898
5. Theilacker C, Ludewig K, Serr A, et al. Overwhelming postsplenectomy infection: a prospective multicenter cohort study. *Clin Infect Dis.* 2016;62(7):871-878.
6. Dindo D. *The Clavien—Dindo classification of surgical complications. Treatment of postoperative complications after digestive surgery.* Springer, London; 2014;13-17.
7. Bassi C, et al. The 2016 update of the International Study Group (ISGPS) definition and grading of postoperative pancreatic fistula: 11 years after. *Surgery.* 2017;161(3):584-591.
8. Schwartz SI. Splenectomy for thrombocytopenia. *World J Surg.* 1985;9(3):416-421.
9. Theilacker C, Ludewig K, Serr A, et al. Overwhelming postsplenectomy infection: a prospective multicenter cohort study. *Clin Infect Dis.* 2016;62(7):871-878.
10. Tahir F, Ahmed J, Malik F. Post-splenectomy Sepsis: A Review of the Literature. *Cureus.* 12(2):68-98.
11. Yongfei H, Javed AA, Burkhart R, et al. Geographical variation and trends in outcomes of laparoscopic spleen-preserving distal pancreatectomy with or without splenic vessel preservation: a meta-analysis. *Int J Surg.* 2017;45:47-55.
12. Nakata K, Shikata S, Ohtsuka T, et al. Minimally invasive spleen preservation versus splenectomy during distal pancreatectomy: A systematic review and meta-analysis. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2018;25(11):476-488.
13. Shi N, Liu SL, Li YT, You L, Dai MH, Zhao YP. Splenic preservation versus splenectomy during distal pancreatectomy: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg Oncol.* 2016;23(2):365-374.
14. Yang F, Jin C, Warshaw AL, You L, Mao Y, Fu D. Total pancreatectomy for pancreatic malignancy with preservation of the spleen. *J Surg Oncol.* 2019;1-10.
15. Егоров В.И., Яшина Н.И., Журенкова Т.В., Петухова М.В., Шевченко Т.В., Петров Р.В., Старостина Н.С., Дмитриева К.А., Владимиров В.Г., Заринская С.А. Дистальная резекция поджелудочной железы с сохранением селезенки. На какие коллатерали можно рассчитывать? *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2011;11:10-19. Egorov VI, Yashina NI, Zhurenkova TV, Petukhova MV, Shevchenko TV, Petrov RV, Starostina NS, Dmitriyeva KA, Vladimirov VG, Zarinskaya SA. Spleen-preserving distal pancreatectomy with resection of the splenic vessels. Should one rely on the short gastric arteries? *JOP.* 2011;12(5):445-457. (In Russ.). PMID: 21904069.
16. Janot MS, Belyaev O, Kersting S, et al. Indications and early outcomes for total pancreatectomy at a high-volume pancreas center. *HPB Surg.* 2010.
17. Casadei R, Ricci C, Taffurelli G, Guariniello A, Di Gioia A, Di Marco M, et al. Is total pancreatectomy as feasible, safe, efficacious, and cost-effective as pancreaticoduodenectomy? A single center, prospective, observational study. *J Gastrointest Surg.* 2016;20:1595-1607.
18. Node K, Inoue T. Postprandial hyperglycemia as an etiological factor in vascular failure. *Cardiovascular Diabetol.* 2009;8:23.
19. Vlachos D, Malisova S, Lindberg FA, Karaniki G. Glycemic Index (GI) or Glycemic Load (GL) and Dietary Interventions for Optimizing Postprandial Hyperglycemia in Patients with T2 Diabetes: A Review. *Nutrients.* 2020;12(6):1561. PMID: 32471238; PMCID: PMC7352659. https://doi.org/10.3390/nu12061561

Поступила 28.07.2022
Received 28.07.2022
Принята к печати 07.08.2022
Accepted 07.08.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 13-20
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302113

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 13-20
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302113

Энуклеация опухолей поджелудочной железы (многоцентровое исследование)

© В.А. СОЛОДКИЙ[1], А.Г. КРИГЕР[1], Г.Г. АХАЛАДЗЕ[1], А.А. ГОЕВ[2], С.В. ГОНЧАРОВ[1], Д.С. ГОРИН[2], В.Е. ЗАГАЙНОВ[4], Н.С. КУЗНЕЦОВ[5], Д.М. КУЧИН[4], Н.В. ЛАТКИНА[5], М.В. ЛЫСАНЮК[3], Н.А. МАЙСТРЕНКО[3], Т.А. МАРТРОСЯН[2], П.Н. РОМАЩЕНКО[3], Е.А. ШУИНОВА[2], М.Ю. ЮКИНА[5]

[1]ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России, Москва, Россия;
[2]ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского», Минздрава России, Москва, Россия;
[3]ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия;
[4]Институт хирургии и онкологии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия;
[5]ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Оценка ближайших результатов энуклеации нейроэндокринных опухолей (НЭО) поджелудочной железы (ПЖ), выполненной в различных панкреатологических клиниках России.

Материал и методы. Изучены результаты энуклеации НЭО ПЖ у 95 больных, оперированных в 2016—2021 гг. Функционирующие опухоли (средний размер 16,8 мм) были у 70 пациентов, нефункционирующие (средний размер 18 мм) — у 25, интрапаренхиматозное расположение опухоли — у 48, экстраорганное — у 47.

Результаты. В клиниках за указанный период оперированы 262 пациента с НЭО ПЖ, различные резекционные операции выполнены у 167 (63,8%) из них, энуклеации — у 95 (36,2%). Традиционным доступом произведено 65 операций. Панкреатический свищ (ПС) возник у 21 (тип В у 17, тип С у 4) больного, аррозионное кровотечение при этом зарегистрировано у 6 пациентов, которое привело к смерти 2 больных. Миниинвазивные операции предприняты у 30 больных. Конверсия на открытое оперативное вмешательство потребовалась при интрапаренхиматозном расположении опухоли у 8 пациентов. ПС тип В возник у 5 больных, что привело к аррозионному кровотечению в 2 случаях (гемостаз обеспечен эндоваскулярным методом). При сравнении влияния интрапаренхиматозного и экстраорганного расположения опухоли на частоту ПС отношение шансов в двух группах составило 5,26 (95% ДИ 1,5355; 18,0323; p=0,0041). Послеоперационная летальность составила 2,1%.

Заключение. Энуклеация является оправданной операцией при высокодифференцированных НЭО ПЖ размером до 2 см. Миниинвазивные варианты энуклеации показаны при экстраорганном расположении опухоли. Интрапаренхиматозная локализация опухоли статистически значимо увеличивает вероятность послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: *поджелудочная железа, нейроэндокринная опухоль, энуклеация, панкреатический свищ.*

Информация об авторах:

Солодкий В.А. — https://orcid.org/0000-0002-1641-6452
Кригер А.Г. — https://orcid.org/0000-0002-4567-8312
Ахаладзе Г.Г. — https://orcid.org/0000-0002-5011-4853
Гоев А.А. — https://orcid.org/0000-0001-9526-4604
Гончаров С.В. — https://orcid.org/0000-0001-7914-1882
Горин Д.С. — https://orcid.org/0000-0002-6452-4458
Загайнов В.Е. — https://orcid.org/0000-0002-5769-0378
Кузнецов Н.С — https://orcid.org/0000-0002-9419-7013
Кучин Д.М. — https://orcid.org/0000-0002-4148-2953
Латкина Н.В. — https://orcid.org/0000-0003-0662-9232
Лысанюк М.В. — https://orcid.org/0000-0003-3673-5562
Майстренко Н.А. — https://orcid.org/0000-0002-1405-7660
Мартиросян Т.А. — https://orcid.org/0000-0001-9114-1631
Ромащенко П.Н. — https://orcid.org/0000-0001-8918-1730
Шуинова Е.А — https://orcid.org/0000-0003-4148-9394
Юкина М.Ю. — https://orcid.org/0000-0002-8771-8300
Автор, ответственный за переписку: Горин Д.С. — e-mail: davidc83@mail.ru

Как цитировать:

Солодкий В.А., Кригер А.Г., Ахаладзе Г.Г., Гоев А.А., Гончаров С.В., Горин Д.С., Загайнов В.Е., Кузнецов Н.С., Кучин Д.М., Латкина Н.В., Лысанюк М.В., Майстренко Н.А., Мартросян Т.А., Ромащенко П.Н., Шуинова Е.А., Юкина М.Ю. Энуклеация опухолей поджелудочной железы (многоцентровое исследование). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;2:13–20. https://doi.org/10.17116/hirurgia202302113

Enucleation of pancreatic tumors: a multiple-center study

© V.A. SOLODKIY[1], A.G. KRIGER[1], G.G. AKHALADZE[1], A.A. GOEV[2], S.V. GONCHAROV[1], D.S. GORIN[2], V.E. ZAGAINOV[4], N.S. KUZNETSOV[5], D.M. KUCHIN[4], N.V. LATKINA[5], M.V. LYSANYUK[3], N.A. MAISTRENKO[3], T.A. MARTROSYAN[2], P.N. ROMASHCHENKO[3], E.A. SHUINOVA[2], M.YU. YUKINA[5]

[1]Russian Research Center for Radiology, Moscow, Russia;
[2]Vishnevsky National Medical Research Center for Surgery, Moscow, Russia;
[3]Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia;
[4]Volga Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia;
[5]National Medical Research Center of Endocrinology, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To evaluate the immediate results of enucleation of pancreatic neuroendocrine tumors (pNETs).

Material and methods. The results of enucleation of pancreatic neuroendocrine tumors (pNETs) were analyzed in 95 patients between 2016 and 2021. Functioning tumors (mean size 16.8 mm) were found in 70 patients, non-functioning (mean size 25 mm) — in 25 patients. Intraparenchymal tumors were found in 48 people, extraorganic lesion — in 47 patients.

Results. There were 262 patients with pNETs who underwent various surgeries between 2016 and 2021. Various resections were performed in 167 (63.8%) cases, enucleations — in 95 (36.2%) patients. Traditional surgical approach was used in 65 patients. Pancreatic fistula occurred in 21 patients (type B — 17, type C — 4), while arrosive bleeding occurred in 6 patients with unfavorable outcomes in 2 cases. Minimally invasive surgeries were performed in 30 patients. Eight patients with intraparenchymal tumors required conversion to open surgery. Type B pancreatic fistula occurred in 5 patients that led to arrosive bleeding in 2 cases (hemostasis was provided by endovascular method). Comparison of intraparenchymal and extraorgan tumors regarding the incidence of pancreatic fistula revealed odds ratio 5.26 (95% CI 1.5355; 18.0323, p=0.0041). Postoperative mortality was 2.1%.

Conclusion. Enucleation is advisable for highly differentiated pancreatic neuroendocrine tumors up to 2 cm. Minimally invasive enucleation is indicated for extraorgan tumors. Intraparenchymal tumors significantly increase the risk of postoperative complications.

Keywords: *pancreas, neuroendocrine tumor, enucleation, pancreatic fistula.*

Information about the authors:
Solodkiy V.A. — https://orcid.org/0000-0002-1641-6452
Kriger A.G. — https://orcid.org/0000-0002-4567-8312
Akhaladze G.G. — https://orcid.org/0000-0002-5011-4853
Goev A.A. — https://orcid.org/0000-0001-9526-4604
Goncharov S.V. — https://orcid.org/0000-0001-7914-1882
Gorin D.S. — https://orcid.org/0000-0002-6452-4458
Zagainov V.E. — https://orcid.org/0000-0002-5769-0378
Kuznetsov N.S. — https://orcid.org/0000-0002-9419-7013
Kuchin D.M. — https://orcid.org/0000-0002-4148-2953
Latkina N.V. — https://orcid.org/0000-0003-0662-9232
Lysanyuk M.V. — https://orcid.org/0000-0003-3673-5562
Maistrenko N.A. — https://orcid.org/0000-0002-1405-7660
Martrosyan T.A. — https://orcid.org/0000-0001-9114-1631
Romashchenko P.N. — https://orcid.org/0000-0001-8918-1730
Shuinova E.A. — https://orcid.org/0000-0003-4148-9394
Yukina M.Yu. — https://orcid.org/0000-0002-8771-8300
Corresponding author: Gorin D.S. — e-mail: davidc83@mail.ru

To cite this article:
Solodkiy VA, Kriger AG, Akhaladze GG, Goev AA, Goncharov SV, Gorin DS, Zagainov VE, Kuznetsov NS, Kuchin DM, Latkina NV, Lysanyuk MV, Maistrenko NA, Martrosyan TA, Romashchenko PN, Shuinova EA, Yukina MYu. Enucleation of pancreatic tumors: a multiple-center study. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;2:13–20. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302113

Введение

Энуклеация опухолей поджелудочной железы (ПЖ) является органосохраняющей операцией и выполняется при доброкачественных новообразованиях или опухолях с низким потенциалом злокачественности [1]. Первое упоминание об энуклеации опухоли ПЖ, выполненной итальянским хирургом Ernesto Tricomy, относится к 1898 г. В настоящее время энуклеация производится традиционным лапаротомным доступом, а также лапароскопическим или робот-ассистированным методами [2, 3]. Показания к этой операции возникают редко, поскольку заболевания, при которых энуклеация оправдана и не противоречит онкологическим принципам, встречаются нечасто. Как правило, энуклеацию делают при выкокодифференцированных нейроэндокринных опухолях (НЭО) ПЖ небольшого размера [4].

Таблица 1. **Функциональное состояние нейроэндокринных опухолей поджелудочной железы и хирургические доступы**
Table 1. **Functional state of pancreatic neuroendocrine tumors and surgical approaches**

Функциональное состояние опухоли	Количество случаев	Традиционный доступ	Миниинвазивные доступы	
			лапароскопия	робот
Функционирующая	70	51	10	9
Нефункционирующая	25	14	6	5
Всего	95	65	16	14

Таблица 2. **Расположение нейроэндокринных опухолей в поджелудочной железе**
Table 2. **Localization of pancreatic neuroendocrine tumors**

Цефалоцервикальный сегмент		Корпорокаудальный сегмент	
интрапаренхиматозное	экстраорганное	интрапаренхиматозное	экстраорганное
41	19	7	28

Вне специализированных панкреатологических отделений хирурги имеют, как правило, скромный опыт выполнения этой операции. Количество публикаций, касающихся энуклеации опухолей, невелико, а число оперированных в этом объеме пациентов редко превышает 100 случаев за 10 лет наблюдения [5]. В отечественной литературе известны лишь упоминания об этой операции среди всех оперированных больных. Зачастую энуклеацию считают простым хирургическим вмешательством, не заслуживающим специального рассмотрения. Однако при кажущейся простоте эта операция весьма коварна и в ближайшем послеоперационном периоде может сопровождаться тяжелыми специфическими осложнениями, как и при резекционных вмешательствах.

Цель исследования — оценить ближайшие результаты энуклеации НЭО ПЖ, выполненной в различных панкреатологических клиниках России, объединенных единой идеологией лечения НЭО.

Материал и методы

В исследование включены результаты энуклеаций НЭО ПЖ, выполненных в НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского и НМИЦ «Эндокринологический научный центр», Российском научном центре рентгенорадиологии, Институте хирургии и онкологии ПИМУ, Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова с 2016 по 2021 г. За указанные годы в клиниках оперированы 262 пациента с НЭО ПЖ. Из них энуклеация опухоли произведена у 95 (36,2%) пациентов, которые включены в исследование.

Функционирующие НЭО были у 70 больных, нефункционирующие — у 25. Преобладание функционирующих опухолей (инсулинома — 70) обусловлено участием в исследовании НМИЦ «Эндокринологический научный центр», в который направляли пациентов с органическим гиперинсулинизмом из всех регионов России, и после обследования часть из них переводили в НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского для хирургического лечения. Операции выполняли традиционным открытым, лапароскопическим или робот-ассистированным доступами. В **табл. 1** отражены варианты НЭО ПЖ, по поводу которых выполнена энуклеация различными хирургическими доступами.

Диагноз ставили на основании клинических проявлений и результатов лучевых методов диагностики — ультразвукового исследования (УЗИ), компьютерной томографии (КТ) с внутривенным контрастированием, магнитно-резонансной томографии (МРТ).

Исходя из результатов КТ с внутривенным контрастированием, определяли размер опухоли, ее расположение в ПЖ: головка, крючковидный отросток и шейка (цефалоцервикальный сегмент); тело, хвост (корпорокаудальный сегмент) [6], а также состояние регионарных лимфатических узлов. Кроме того, отмечали глубину залегания новообразования в ткани органа **(рис. 1)**. В случаях, когда опухоль выстояла за контур железы более чем на $^1/_2$ диаметра, ее относили условно к экстраорганной; при расположении бóльшей части образования в глубине ткани — к интрапарехиматозной **(табл. 2)**. При интрапаренхиматозном расположении опухоли в корпорокаудальном сегменте ПЖ она, как правило, располагалась вблизи протока, что увеличивало вероятность возникновения панкреатического свища (ПС).

Средний размер нефункционирующих НЭО составил 18,0 (8; 42) мм, функционирующих — 16,8 (7; 33) мм.

Верификация заболевания основывалась на морфологическом и иммуногистохимическом исследованиях.

Показанием к энуклеации при НЭО являлась низкая биологическая агрессивность опухоли (G1, G2), о которой судили по КТ, исходя из активного накопления опухолью контрастного препарата и ее гомогенной структуры [7]. В случаях прилежания опухоли к протоку ПЖ от энуклеации отказывались в пользу резекционного варианта операции [8].

С учетом сохранения при НЭО ПЖ экскреторной функции органа с целью профилактики послеоперационного панкреатита все больные перед опе-

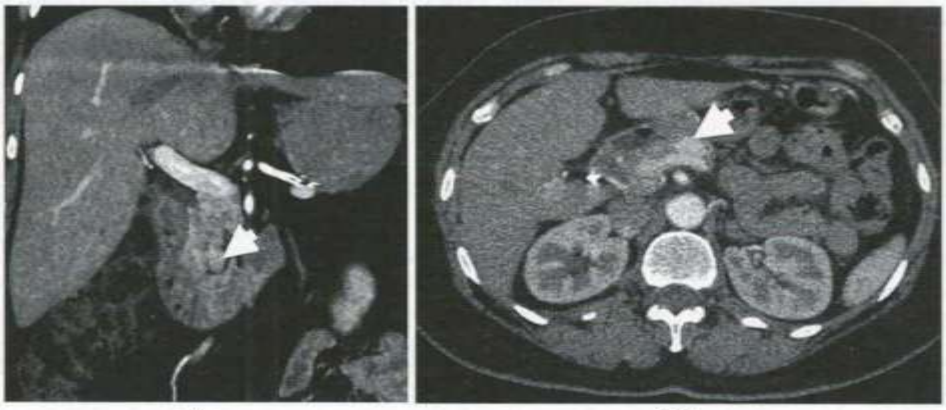


Рис. 1. **Варианты расположения НЭО в ткани поджелудочной железы; компьютерные томограммы, артериальная фаза.**
а — фронтальный срез: экстраорганная НЭО крючковидного отростка (указана стрелкой); б — аксиальный срез: интрапаренхиматозная НЭО шейки ПЖ (указана стрелкой).

Fig. 1. **Localization of pancreatic neuroendocrine tumors. Contrast-enhanced CT, arterial phase.**
a — frontal scan: extraorganic NET of the uncinate process (arrow); b — axial scan: intraparenchymal NET of the pancreatic neck (arrow).

рацией и в последующие 5 сут получали аналоги соматостатина в максимальной дозировке.

Техника выполнения энуклеации была идентичной при любом варианте хирургического доступа. При опухолях, располагающихся в головке, шейке или корпорокаудальном сегменте ПЖ, желудочно-ободочную связку пересекали до уровня коротких сосудов желудка. Желудок смещали вверх и кпереди, что позволяло осмотреть переднюю поверхность ПЖ.

В случаях, когда НЭО располагалась в крючковидном отростке или по задней поверхности головки, для ее обнаружения были необходимы мобилизация двенадцатиперстной кишки и головки ПЖ по Кохеру, выделение верхней брыжеечной вены. Далее головку с крючковидным отростком и двенадцатиперстной кишкой ротировали в левую сторону, после чего задняя поверхность головки и крючковидного отростка была доступна осмотру.

При экстраорганных опухолях их выделение начинали с рассечения брюшины (при переднем расположении) или фасции Тольда (при заднем) по периметру образования. Опухоли выделяли «в слое» вплотную к капсуле. При инсулиномах мобилизация была затруднена из-за мягкости паренхимы опухоли, что не позволяло создать противотракцию за счет наложения на нее зажима, поскольку происходила фрагментация опухоли.

Расположение опухоли в толще ткани ПЖ затрудняло операцию. В такой ситуации опухоль не визуализировалась, а при ее мягкой консистенции и малом размере не пальпировалась. Поэтому для топической диагностики требовалось выполнение интраоперационного УЗИ **(рис. 2)**.

Обнаружив опухоль, над ней рассекали ткань ПЖ, после этого становилась видна капсула новообразования. Выделение опухоли обеспечивали «тупым» отделением ее капсулы от ткани железы кончиком зажима (москита) или обратным движением ножниц.

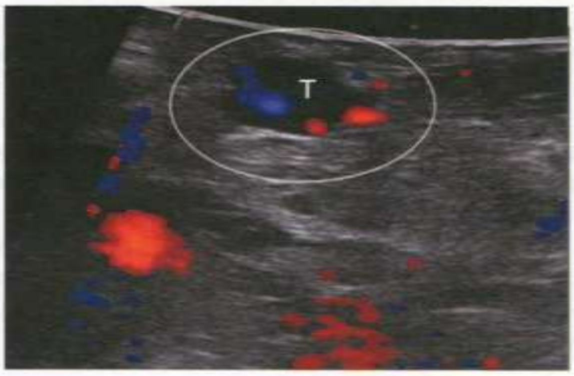
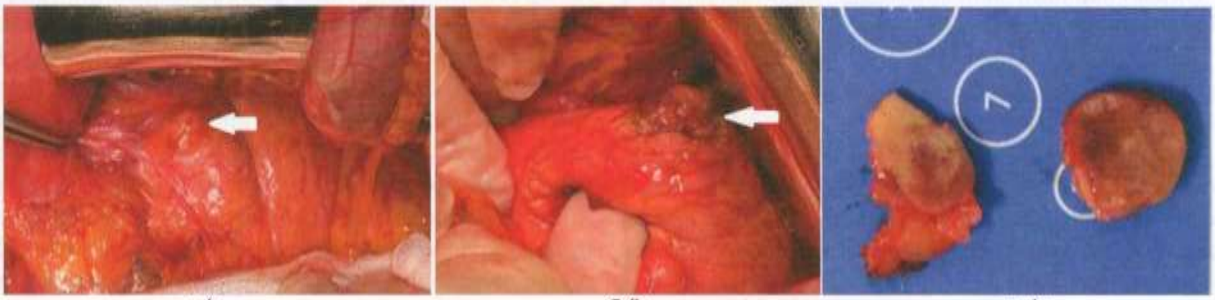


Рис. 2. **Интраоперационная сканограмма. Гипоэхогенная гиперваскулярная опухоль головки располагается интрапаренхиматозно на глубине 2—3 мм от поверхности ПЖ (T — tumor).**

Fig. 2. **Intraoperative scan. Intraparenchymal hypoechoic hypervascular pancreatic head tumor at a depth of 2—3 mm from the surface of the pancreas (T — tumor).**

Капиллярное кровотечение из ложа опухоли останавливали прижатием спиртовой салфетки или тупфера. При наличии у опухоли сосудистой ножки накладывали клипсу. Электрокоагуляции в любых режимах стремились избегать. При выполнении операции открытым доступом использовали бимануальный прием выделения опухоли. Он заключался в следующих действиях. После частичной мобилизации ПЖ в проекции опухоли пальцем левой руки,



а/а б/b в/c

Рис. 3. **Этапы операции по поводу НЭО ПЖ (интраоперационные фотографии).**

а — интрапаренхиматозная НЭО ПЖ (обозначена стрелкой); б — тело ПЖ с опухолью пальцем смещено кпереди, что обеспечивает обозначение «слоя» и способствует энуклеации тупым путем; в — удаленная НЭО (инсулинома, нативный препарат).

Fig. 3. **Stages of surgery for pancreatic NET (intraoperative images).**

a — intraparenchymal pNET (arrow); b — pancreatic tissue with a tumor is displaced anteriorly that provides designation of «layer» and promotes enucleation; c — resected NET (insulinoma, native specimen).

введенным под железу, последнюю вместе с опухолью смещали кпереди. За счет этого новообразование хорошо контурировалось и происходило натяжение ткани вдоль капсулы, что обеспечивало выполнение энуклеации с минимальной травмой прилежащей паренхимы ПЖ **(рис. 3).**

Результаты

Традиционным доступом выполнено 65 операций. Основным показанием к этому варианту энуклеации явилось интрапаренхиматозное расположение НЭО в цефалоцервикальном сегменте ПЖ на расстоянии >2—3 мм от протока. Средняя продолжительность вмешательства составила 95 (30; 155) мин, интраоперационная кровопотеря — 100 (50; 500) мл. ПС возник у 21 (32,3%) больного (тип В — у 17, тип С — у 4), интрапанкреатическое расположение опухоли зарегистрировано у 42 больных, экстраорганное — у 23. На фоне ПС на 7—12-е сутки после операции возникло аррозионное кровотечение у 6 человек, из них 2 умерли.

Миниинвазивные операции предприняты у 30 больных. Конверсия на открытое оперативное вмешательство потребовалась у 8 пациентов при интрапаренхиматозном расположении опухоли. Причинами явились отсутствие визуализации новообразования (7) и интраоперационное кровотечение (1). В результате мы отказались от выполнения энуклеации миниинвазивными методами при интрапаренхиматозном расположении опухолей. Средняя продолжительность миниинвазивных операций составила 125 (55; 180) мин, интраоперационная кровопотеря — 70 (50; 150) мл. В ближайшем послеоперационном периоде ПС типа В возник у 5 (16,7%) больных, интрапаренхиматозное расположение опухоли зарегистрировано у 11 пациентов, экстраорганное — у 19. Аррозионное кровотечение на фоне панкреатического свища возникло у 2 человек (гемостаз обеспечен эндоваскулярным методом).

Оценка влияния хирургического доступа, используемого при энуклеации, на частоту возникновения ПС статистически достоверной разницы не выявила. Тем не менее показатель отношения шансов при сравнении групп пациентов с традиционным и миниинвазивным доступом составил 2,88 (95% ДИ 0,8386; 9,9180; p=0,076), что свидетельствует о бóльшей вероятности развития ПС после открытых вмешательств. На наш взгляд, это обусловлено тем, что лапаротомным доступом в основном оперировали больных с интрапаренхиматозным расположением опухоли в цефалоцервикальном сегменте железы.

При оценке влияния расположения опухоли на частоту развития ПС путем сравнения групп пациентов с интрапаренхиматозным и экстраорганным расположением отношение шансов составило 5,26 (95% ДИ 1,5355; 18,0323; p=0,0041). Следовательно, шанс возникновения ПС при интрапаренхиматозном расположении опухоли увеличивается в 5 раз по сравнению с экстраорганным. В частности, интрапаренхиматозная опухоль корпорокаудального сегмента даже малого размера (5—8 мм) за счет небольшой толщины этой части органа располагалась в непосредственной близости от протока ПЖ. По нашему мнению, в таких случаях необходимо отказываться от энуклеации в пользу резекционных операций с сохранением селезенки.

По результатам гистологического и иммуногистохимического исследований НЭО верифицирована во всех случаях; радикальность операции всегда соответствовала R0. Биологическая агрессивность G1 установлена у 69 пациентов, G2 — у 26.

Энуклеация гормонально активных НЭО во всех 70 случаях обеспечила полное выздоровление пациентов.

Послеоперационная летальность составила 2,1% (2 больных).

Обсуждение

Хирургическое лечение опухолей ПЖ в большинстве случаев сопряжено с резекционными вмешательствами, сопровождаемыми расширенной лимфодиссекцией. Однако при доброкачественных опухолях или новообразованиях с низким потенциалом злокачественности, в первую очередь НЭО G1, G2, возможно выполнение органосохраняющей операции — энуклеации, в том числе миниинвазивными методами, что в настоящее время не вызывает сомнений [9]. В начале 2000-х годов сформулированы принципиальные положения, при которых возможно выполнение энуклеации без нарушения онкологических принципов, а также изложены технические стороны этой операции [10—12].

С позиции сохранения функций ПЖ энуклеация является оптимальным вариантом хирургического лечения. Однако хирург должен понимать, что за стремлением удалить опухоль с минимальной потерей функциональной активности органа может последовать череда специфических осложнений, порой угрожающих жизни пациента. Проведенные клинические исследования показали, что энуклеация по сравнению с резекционными операциями не обеспечивает сокращения частоты послеоперационных осложнений, в первую очередь ПС. В многоцентровом исследовании, проведенном C. Heidsma и соавт. [7], подвергнуты анализу результаты 1034 операций на ПЖ по поводу НЭО за период 1992—2016 гг.: энуклеации выполнены в 143 (13,8%) случаях, проксимальная резекция ПЖ — в 304 (29,4%), дистальная резекция — в 587 (56,8%). Энуклеации выполняли при среднем размере опухоли 15 мм, с биологической агрессивностью G1 (85,1%) и G2 (14,9%); в основном это были функционирующие НЭО (инсулиномы). Оказалось, что количество послеоперационных осложнений, в первую очередь ПС, было больше после энуклеаций (24,5%), нежели после дистальной или проксимальной резекций ПЖ (14,0%). По мнению авторов, причинами возникновения ПС после энуклеации служили близкое расположение опухоли к протоку ПЖ и отсутствие склеротических изменений ткани органа в окружности опухоли [13].

J. Beane и соавт. осуществили многоцентровое исследование хирургического лечения 1136 нефункционирующих НЭО в 2014—2017 гг. в 5 клиниках США. Энуклеация произведена 127 (11%) пациентам с опухолями не более 2 см, не имеющим увеличенных лимфатических узлов по данным КТ. В остальных случаях выполнены проксимальная (панкреатодуоденальная резекция — ПДР) или дистальная резекции ПЖ. Энуклеацию производили открытым, лапароскопическим или роботическим доступами. После энуклеации послеоперационные осложнения зафиксированы у составило 46 (36,2%) больных. ПС возник у 17 (13,5%) больных, что во всех случаях потребовало чрескожного дренирования. Однако избежать сепсиса не удалось у 5 (3,9%) больных, повторные операции произведены у 3 (2,4%), необходимость повторной госпитализации возникла у 19 (15,3%) пациентов. По сравнению с ПДР частота осложнений после энуклеации была статистически достоверно ниже. Авторы заключают, что справедливо энуклеация позволила сократить время операции, уменьшить объем кровопотери и срок пребывания в стационаре по сравнению с резекционными вмешательствами [3]. Аналогичный результат получили M. Weilin и соавт. [14].

Метаанализ, опубликованный X. Shen и X. Yang посвящен сравнению энуклеации опухолей с резекционными операциями, и основан на 20 публикациях (с 1998 вплоть до мая 2021 г.), включивших 1034 пациента, оперированных по поводу опухолей ПЖ, в том числе 633 больных с НЭО. Энуклеации произведены у 13,8% больных, в остальных случаях выполнены ПДР (29,4%) или дистальная резекция ПЖ (56,8%). Псевдорандомизация (группа из 109 пациентов) показала, что частота возникновения ПС типов B/C была выше после энуклеации (25,4%), нежели после резекций ПЖ (14,0%). Исследование установило, что энуклеация опухолей ПЖ является оправданной операцией, обеспечивающей сокращение сроков лечения, объема кровопотери, и не приводит к эндокринной недостаточности. При этом вероятность возникновения ПС превышает таковую при резекционных операциях [15].

По нашему мнению, существует несколько причин большого количества осложнений после операций по поводу НЭО. Высокодифференцированные НЭО, при которых возможно выполнение энуклеации, не нарушают оттока панкреатического секрета, количество функционирующих ацинарных структур составляет примерно 90%, поэтому внешнесекреторная функция ПЖ не страдает. В результате этого даже минимальное травмирование ткани ПЖ во время операции сопровождается острым панкреатитом. Использование аналогов соматостатина позволяет уменьшить тяжесть этого осложнения, но не исключает его. Ситуация усугубляется в случаях, когда опухоль располагается в непосредственной близости от протока ПЖ. Как свидетельствует коллективный опыт, даже при отсутствии непосредственного механического или термического контакта с протоком ПЖ вероятность возникновения ПС велика, особенно при интрапаренхиматозном расположении опухоли.

ПС, возникающий после дистальной резекции ПЖ, функционирует только за счет ретроградного сброса панкреатического секрета, при этом послеоперационный панкреатит имеет минимальную выраженность, а нарушение кровообращения в области культи ПЖ практически отсутствует **(рис. 4, а)**. Эти свищи протекают, как правило, благоприятно (типы А, В) и самостоятельно закрываются.

Свищ, возникающий после энуклеации, имеет другую патогенетическую основу. Панкреатический секрет поступает как ретроградно, так и из дистальной части ПЖ. Объем секрета, поступающего от дистальной части ПЖ по отношению к области энуклеации, определяется объемом ткани этой части органа **(см. рис. 4, б)**. Вылущивание опухоли из хвоста ПЖ, имеющего концевой тип кровоснабжения хвостовыми панкреатическими артериями (a.a. pancreatici caudalis), при энуклеации ухудшается, что увеличивает зону некроза ткани. В результате ПС протекает более агрессивно и длительно, существует опасность возникновения аррозионного кровотечения. Именно поэтому дистальная резекция ПЖ при таком расположении опухоли является операцией выбора.

При НЭО, расположенной интрапаренхиматозно в цефалоцервикальном сегменте ПЖ, энуклеация прогностически всегда неблагоприятна в плане возникновения послеоперационного панкреатита, ПС и последующего аррозионного кровотечения. Как показало наше исследование, интрапаренхиматозное расположение НЭО, по сравнению с экстраорганным, повышает вероятность формирования ПС более чем в 5 раз. Большой массив ткани головки и крючковидного отростка, окружающий опухоль, способен бурно отвечать на операционную травму, при этом послеоперационный панкреатит вовлекает всю ПЖ. По нашему мнению, более благоприятным тактическим решением является отказ от выполнения энуклеации в пользу резекции головки ПЖ, а иногда и ПДР.

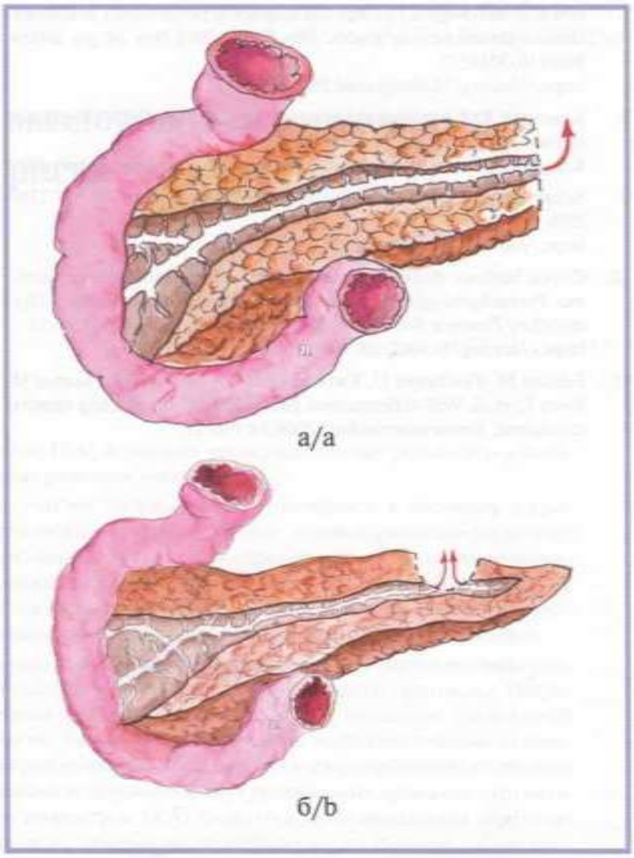


***Рис. 4.* Панкреатический свищ (схемы).**

а — после дистальной резекции ПЖ; б — после энуклеации опухоли.

***Fig. 4.* Pancreatic fistula (schemes).**

a — after distal pancreatectomy; b — after tumor enucleation.

Заключение

Энуклеация НЭО (G1, G2) ПЖ размером до 2 см является оправданной операцией, не уступающей по радикальности резекционным вмешательствам. Миниивазивные варианты энуклеации показаны при экстраорганном расположении опухоли. Для энуклеации опухолей ПЖ независимо от способа оперативного вмешательства характерны специфические осложнения (ПС и аррозионное кровотечение). Интрапаренхиматозное расположение опухоли значительно увеличивает вероятность послеоперационных осложнений.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Sahara K, Tsilimigras DI, Mehta R, Moro A, Paredes AZ, LopezAguiar AG, et al. Trends in the number of lymph nodes evaluated among patients with pancreatic neuroendocrine tumors in the United States: a multi-institutional and national database analysis. *Ann Surg Oncol.* 2020;27:1203-1212.
2. Mushegh A Sahakyan Bard Ingvald Røsok. *Surg Endosc.* 2017;31:2310-2316.
https://doi.org/10.1007/s00464-016-5233-y
3. Beane Joal D, Jeffrey D Borrebach, Andrew Billderback, Amblessed E Onuma Mohamed A Adam, Amer H Zureikat, Henry A Pitt. Small pancreatic neuroendocrine tumors: Resect or enucleate? *The American Journal of Surgery.* 2021;222:29-34.
4. Bartsch DK, Albers M, Knoop R, Kann PH, Fendrich V, Waldmann J. Enucleation and limited pancreatic resection provide long-term cure for insulinoma in multiple endocrine neoplasia type 1. *Neuroendocrinology.* 2013;98:53-171, 290-298.
5. Zhou Yanming, Min Zhao, Lupeng Wu, Feng Ye, Xiaoying Si. Short- and long-term outcomes after enucleation of pancreatictumors: An evidence-based assessment. *Pancreatology.* 2016;1-7.
6. Busnardo FC, Di Dio LJA,Thomford NR. Anatomicosurgical segments of the human pancreas. *Surg Radiol Anat.* 1988;10:77-82.
7. Belousova E, Karmazanovsky G, Kriger A, Kalinin D, Mannelli L, Glotov A, Karelskaya N, Paklina O, Kaldarov A. Contrast-enhanced MDCT in patients with pancreatic neuroendocrine tumours: correla-

tion with histological findings and diagnostic performance in differentiation between tumour grades. *Clin Radiol.* 2016 Nov 24. pii: S0009-9260(16)30445-7.
https://doi.org/10.1016/j.crad.2016.10.021

8. Кригер А.Г. *Хирургическая панкреатология.* М.: РИА «Внешторгиздат»; 2021.
Krieger A.G. Surgical pancreatology. M.: RIA "Vneshtorgizdat"; 2021.

9. Sahakyan Mushegh A, Bard Ingvald Røsok. *Surg Endosc.* 2017;31:2310-2316.
https://doi.org/10.1007/s00464-016-5233-y

10. Crippa Stefano, Boninsegna Letizia, Partelli Stefano, Falconi Massimo. Parenchyma-sparing resections for pancreatic neoplasms. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2010;17:782-787.
https://doi.org/10.1007/s00534

11. Falconi M, Plockinger U, Kwekkeboom DJ, Manfredi R, Korner M, Kvols L, et al. Well-differentiated pancreatic nonfunctioning tumors/carcinoma. *Neuroendocrinology.* 2006;84:196-211.

12. Norton JA. Surgery for primary pancreatic neuroendocrine tumors. *J Gastrointest Surg.* 2006;10:327-331.

13. Heidsma CM, Tsilimigras DI, van Dieren S, Rocha F, Abbott DE, Fields R, Smith PM, Poultsides GA, Cho C, Dillhoff M, Lopez-Aguiar AG, Kanji Z, Fisher A, Krasnick BA, Idrees K, Makris E, Beems M, van Eijck CHJ, Nieveen van Dijkum EJM, Maithel SK, Pawlik TM. Indications and outcomes of enucleation versus formal pancreatectomy for pancreatic neuroendocrine tumors. *HPB.* 2021;23:413-421.

14. Weilin M, Xu H, Yang L, Wenqi C, Huanyu W, Wentao Z, et al. Propensity score-matched analysis of clinical outcome after enucleation versus regular pancreatectomy in patients with small nonfunctional pancreatic neuroendocrine tumors. *Pancreatology.* 2020;20:169-176.

15. Shen X, Yang X. Comparison of outcomes of enucleation vs. standard surgical resection for pancreatic neoplasms: a systematic review and meta-analysis. *Front Surg.* 2021;8:744316. Published online 2022 Jan 26.
https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.744316

Поступила 03.07.2022
Received 03.07.2022
Принята к печати 10.08.2022
Accepted 10.08.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 21-29
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302121

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 21-29
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302121

Концепция программы ускоренного выздоровления торакальных пациентов высокого операционного риска

© Н.А. ШЕФЕР[1, 2], Е.Б. ТОПОЛЬНИЦКИЙ[1, 2]

[1]ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Томск, Россия;
[2]ОГАУЗ «Томская областная клиническая больница», Томск, Россия

Резюме

Цель исследования. Изучить возможность применения программы ERAS и оценить непосредственные результаты у пациентов высокого операционного риска, планирующихся на долевые резекции легких.

Материал и методы. В проспективном исследовании приняли участие 76 пациентов, относящихся к высокому операционному риску. Во всех случаях больные нуждались в хирургическом лечении в объеме долевой резекции по поводу различных заболеваний легких. Риск послеоперационных осложнений и летальности стратифицировали с применением систем Thoracoscore и Thoracic Revised Cardiac Risk Index, а также шкалы прогнозирования исхода American Society of Anesthesiologists. На всех этапах периоперационного периода оценивали возможность применения элементов ускоренного восстановления, регистрировали осложнения после операции по системе Thoracic Morbidity and Mortality System.

Результаты. Группа больных отличалась множеством сопутствующих заболеваний, требующих длительной и индивидуальной предоперационной коррекции, что препятствовало на амбулаторном этапе соблюдению единого протокола. Интраоперационно у пациентов часто наблюдали выраженный спаечный процесс, вплоть до полного заращения плевральной полости, ограничивающий применение малоинвазивных технологий. Ткань легкого отличалась эмфизематозными изменениями и сниженной эластичностью, что становилось причиной продленного сброса воздуха и формирования остаточных полостей. Выявленные изменения в 42 (52,3%) случаях потребовали установления двух плевральных дренажей, что затягивало сроки госпитализации. Оптимальными для применения элементами ERAS оказались мультимодальная аналгезия и ранняя активизация с реабилитацией. Отклонения от нормального течения послеоперационного периода зафиксированы у 31 (40,8%) пациента, летальность составила 6 (7,9%) случаев. Большая часть (21 (27,6%)) осложнений относилась к малой и серьезной степеням тяжести, хорошо поддавалась коррекции и не приводила к летальным исходам. Критические осложнения зафиксированы у 10 (13,1%) пациентов и в 6 (7,9%) случаях стали причиной летального исхода.

Выводы. Реализация протокола ускоренной реабилитации среди пациентов высокого операционного риска в торакальной хирургии возможна в виде отдельных элементов, включенных в этапы периоперационного сопровождения.

Ключевые слова: *ускоренное восстановление, высокий операционный риск, лобэктомия, осложнения.*

Информация об авторах:

Шефер Н.А. — https://orcid.org/0000-0002-0011-8370
Топольницкий Е.Б. — https://orcid.org/0000-0002-5674-0177
Автор, ответственный за переписку: Шефер Н.А. — e-mail: naschefer@yandex.ru

Как цитировать:

Шефер Н.А., Топольницкий Е.Б. Концепция программы ускоренного выздоровления торакальных пациентов высокого операционного риска. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;2:21–29. https://doi.org/10.17116/hirurgia202302121

Enhanced recovery after lung resection in high-risk patients

© N.A. SHEFER[1, 2], E.B. TOPOLNITSKY[1, 2]

[1]Siberian State Medical University, Tomsk, Russia;
[2]Tomsk Regional Clinical Hospital, Tomsk, Russia

Abstract

Objective. To study the possibilities of the ERAS program and immediate results in high-risk patients undergoing lung resection.

Material and methods. The prospective study included 76 high-risk patients. All patients required lobar resection for various lung diseases. The risk of postoperative complications and mortality was stratified using the Thoracoscore and Thoracic Revised Cardiac Risk Index systems, as well as the American Society of Anesthesiologists Outcome Prediction Scale. At all perioperative stages, we assessed the possibilities for accelerated recovery and postoperative complications using the Thoracic Morbidity and Mortality System.

Results. Patients were characterized by multiple comorbidities requiring long-term and individual preoperative correction. This prevented adherence to a single protocol at the outpatient stage. We intraoperatively observed severe adhesive process up to complete obliteration of pleural cavity that complicated the use of minimally invasive technologies. Lung tissue was characterized by emphysematous lesions and reduced elasticity that caused prolonged air release and formation of residual cavities. These features required two pleural drains in 42 (52.3%) cases that increased hospital-stay. Multimodal analgesia and early activation with rehabilitation were optimal elements of ERAS. Various postoperative abnormalities developed in 31 (40.8%) patients, mortality rate was 7.9% (*n*=6). Minor and serious complications prevailed (21 (27.6%) cases). Their correction was effective and not accompanied by fatal outcomes. Critical complications occurred in 10 (13.1%) patients and caused fatal outcomes in 6 (7.9%) cases.

Conclusion. ERAS protocol among high-risk patients in thoracic surgery is possible in the form of separate elements included in perioperative support.

Keywords: *accelerated recovery, high risk, lobectomy, complications.*

Information about the authors:

Shefer N.A. — https://orcid.org/0000-0002-0011-8370

Topolnitsky E.B. — https://orcid.org/0000-0002-5674-0177

Corresponding author: Shefer N.A. — e-mail: naschefer@yandex.ru

To cite this article:

Shefer NA, Topolnitsky EB. Enhanced recovery after lung resection in high-risk patients. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;2:21–29. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia202302121

Введение

Представление о периоперационном сопровождении пациентов хирургического торакального профиля на современном этапе развития претерпевает существенные изменения. Несмотря на незыблемые постулаты, описанные в классических профессиональных источниках, и стойкое противостояние старших коллег, современная концепция ведения пациента с заболеваниями легких уверенно движется в сторону ускоренного восстановления (ERAS). Сама по себе программа ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) не является новой и нашла широкое применение в абдоминальной хирургии, гинекологии, ортопедии, а также подтвердила свою эффективность на уровне доказательной медицины [1—4]. Доверие врачебного сообщества программа ERAS завоевала благодаря многофакторному воздействию на патофизиологические механизмы послеоперационных осложнений, в первую очередь на снижение стрессовой реакции организма на хирургическую агрессию [5]. Особенности анестезиологического пособия, мультимодальные подходы к обеспечению аналгезии, а также внедрение минимально инвазивных методов оперативного лечения позволили значительно сократить время, необходимое для полного восстановления пациента [6]. Большинство сообщений по внедрению программы ERAS в торакальной хирургии направлено на сопровождение пациентов со злокачественными новообразованиями различной локализации, при этом за образец берут модель пациента без значительных отклонений в функциональном статусе [7—11]. Применительно к другим нозологиям встречаются единичные работы, направленные на адаптацию и применение программы к нестандартному больному, в роли которого чаще всего выступает пациент пожилого возраста [12—14]. Это объяснимо частотой встречаемости различных заболеваний среди пациентов старшей возрастной группы, однако далеко не всех больных старше 60 лет можно отнести к высокому операционному риску [15].

На настоящий момент существует более 20 различных моделей прогнозирования риска периоперационных осложнений и летальности среди пациентов только торакального профиля [16]. Большинство моделей имеет пересекающиеся предикторы и адаптировано к популяции, на основе которой разрабатывалась модель, а также учитывались диагностические возможности на действующий период времени. Наиболее широкое применение шкалы стратификации риска нашли в кардиохирургии, и ряд таких моделей, как EuroSCORE II, STS-core (society of thoracic surgeons risk score), во многих клиниках являются обязательными [17, 18]. Среди торакальных хирургов и анестезиологов, специализирующихся на болезнях органов дыхания, наиболее распространены системы оценки риска летальности Thoracoscore и Thoracic Revised Cardiac Risk Index (ThRCRI), а также шкала прогнозирования периоперационного исхода ASA (American Society of Anesthesiologists) [19—21].

Выбранные модели стратификации учитывают функциональное состояние и коморбидный фон больного, а также обладают достаточным перечнем инструментов, позволяющим на предоперационном этапе спрогнозировать исход хирургического лечения и указать на необходимость коррекции [22, 23]. Подобная оценка наиболее актуальна применительно к больным, которых планируют на долевые резекции легких. Это связано с высокой частотой выполнения подобных операций в торакальных стационарах. Кроме того, лобэктомию/билобэктомию можно условно отнести к максимальному доступному объему для выполнения среди пациентов высокого операционного риска. На настоящий момент периоперационное сопровождение функционально сохранного пациента стандартизировано, в том числе с применением протокола ERAS. Однако особый интерес представляет возможность использования программы ускоренного восстановления применительно к пациентам высокого операционного риска, планирующихся на долевые резекции легких.

Таблица 1. **Характеристика сопутствующей патологии среди пациентов**
Table 1. **Characteristics of comorbidities**

Сопутствующие заболевания	Без ХОБЛ n (%)	GOLD I n (%)	GOLD II n (%)	GOLD III n (%)	GOLD IV n (%)	Всего n (%)
Гипертоническая болезнь (ГБ)	4 (5,3)	10 (13,1)	13 (17,1)	18 (23,7)	10 (13,1)	55 (72,4)
Ишемическая болезнь сердца (ИБС)	2 (2,6)	9 (11,8)	7 (9,2)	11 (14,5)	3 (3,9)	32 (42,1)
Нарушения ритма сердца	5 (6,6)	7 (9,2)	2 (2,6)	12 (15,8)	1 (1,3)	27 (35,5)
Инфаркт миокарда (ИМ) в анамнезе		2 (2,6)	2 (2,6)	4 (5,3)	—	8 (10,8)
Хроническая сердечная недостаточность (ХСН)			1 (1,3)	3 (3,9)	1 (1,3)	5 (6,6)
Острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) в анамнезе	1 (1,3)	—	2 (2,6)	—	—	3 (3,9)
Сахарный диабет (СД)	3 (3,9)	—	1 (1,3)	2 (2,6)	—	6 (7,9)
Не позднее 2 мес после перенесенной вирусной пневмонии	—	1 (1,3)	1 (1,3)	3 (3,9)	4 (5,3)	9 (11,8)

Примечание. Для оценки степени тяжести хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) использовали классификацию GOLD 2018 (ОФВ$_1$ <80% от должного).

Цель исследования — изучить возможность применения программы ERAS и оценить непосредственные результаты среди пациентов высокого операционного риска, планирующихся на долевые резекции легких.

Материал и методы

В период с января 2018 г. по декабрь 2021 г. в рамках проспективного, нерандомизированного, одноцентрового исследования в плановом порядке прооперированы 76 пациентов, относящихся к высокому операционному риску и имеющих различную хирургическую патологию легких. Возраст пациентов находился в пределах пожилого (60—75 лет) согласно ВОЗ. Во всех случаях выполнены анатомические резекции в объеме лоб-, билобэктомии. На этапах периоперационного периода к пациентам применялись принципы сопровождения, характерные для протокола ускоренной реабилитации. Основными критериями включения были высокий операционный риск летальности и неблагоприятного исхода согласно выбранным моделям стратификации, а также подписанное согласие пациента на участие в исследовании. Исключали больных, систематически нарушавших пункты периоперационного протокола, а также случаи, потребовавшие уменьшения или расширения объема резекции.

На амбулаторном этапе все пациенты проходили необходимый стандартный объем обследований. В диагностический протокол обязательно включали исследование функции внешнего дыхания, эхокардиографию (ЭХО-КГ), допплерографию сосудов шеи. С результатами обследований больных осматривала мультидисциплинарная команда, включающая торакального хирурга, анестезиолога, терапевта (пульмонолога), кардиолога, реабилитолога. При выявлении у пациента симптомов белково-энергетической недостаточности дополнительно в команду привлекался нутрициолог. При необходимости коррекции анемии назначали препараты железа. Во всех случаях больные имели тяжелый коморбидный фон, включающий два сопутствующих заболевания и более **(табл. 1)**.

Подавляющее большинство пациентов страдали сочетаниями заболеваний бронхолегочной и сердечно-сосудистой систем. Со стороны органов дыхания преимущественно встречалась ХОБЛ с различной степенью выраженности, что обусловлено значительным числом курильщиков среди исследуемых. Так, на момент первого обращения пациента к торакальному хирургу продолжали активно употреблять табакокурение 56 (73,6%) больных. Одним из ключевых условий участия в исследовании был отказ от курения минимум за 4 нед до операции. Кроме того, ряд пациентов в анамнезе имели эпизоды злоупотребления алкоголем, однако на момент включения в протокол ни в одном из случаев не был установлен диагноз «алкоголизм» с привлечением врача-нарколога, в результате чего проследить связь между приемом алкоголя и частотой послеоперационных осложнений не представлялось возможным.

На амбулаторном этапе подготовки коррекция ХОБЛ потребовалась в 26 (34,2%) случаях, что вынудило отложить хирургический этап лечения. Этим пациентам был проведен специальный курс краткосрочной пульмореабилитации с подбором базисной терапии [24]. Во всех случаях на амбулаторном этапе проводилась беседа с пациентом и родственниками о важности соблюдения всех элементов протокола.

Со стороны сердечно-сосудистой системы чаще всего встречали ИБС с вариантами преходящего и хронического течения. Ряд пациентов уже имели в анамнезе перенесенную хирургическую коррекцию ИБС (аортокоронарное шунтирование, стентирование коронарных артерий, имплантация электрокардиостимулятора). Среди исследуемых в 12 (15,8%) случаях хирургическое лечение было перенесено на второй этап для коррекции ИБС, в том числе нормализации ритма сердца. У 6 пациентов это стало причиной необходимости выполнения коронарографии со стентированием коронарных артерий с баллонной ангиопластикой (в 2 случаях), а 1 пациенту потребовалась имплантация электрокардиостимулятора.

Сроки проведения исследования совпали со сложившейся в мире эпидемиологической ситуацией, связанной с распространением новой коронавирусной инфекции COVID-19. Большое число инфицированных и выздоровевших способствовали появлению новой категории пациентов, которые закончили лечение по поводу двустороннего вирусного поражения легких и нуждались в хирургическом лечении в объеме лобэктомии [25]. В настоящий момент мы обладаем опытом лечения 9 (11,8%) подобных пациентов, особенностью которых являлись выраженное физическое и функциональное истощение, препятствующее хирургическому лечению и требующее проведения реабилитации.

На предоперационном этапе, с момента поступления пациента в отделение, при необходимости продолжалась нутритивная поддержка, что позволило отказаться от предоперационной нагрузки пациента глюкозой. В стационаре больные продолжали прием препаратов, направленных на коррекцию сопутствующих заболеваний. Профилактику тромбоэмболических осложнений проводили всем больным без исключения путем использования компрессионного трикотажа и инъекций низкомолекулярных гепаринов. В случае сохраняющихся явлений анемии проводили коррекцию путем гемотрансфузий. Больных повторно осматривал анестезиолог, проводилась оценка риска по шкалам Thoracoscore и ThRCRI, также оценивали прогноз периоперационного исхода по системе ASA **(табл. 2)**. При расчете риска учитывали возраст и пол пациента, оценивали состояние больных по шкале ECOG, выраженность одышки по MRC Scale, экстренность предполагаемого оперативного лечения, объем планируемой резекции, степень злокачественности основного заболевания, а также сопутствующие заболевания. Пациентов и их родственников максимально подробно информировали о рисках и вариантах течения послеоперационного периода, а также о необходимости ранней мобилизации.

Рутинную механическую подготовку кишечника не проводили. Последний прием пищи пациенту разрешали за 6 ч до операции, а за 2 ч — прием жидкости вместе с регулярно получаемыми препаратами. За 30 мин до операции пациенту однократно вводили антибиотик в профилактической дозировке. Среди пациентов, имеющих гнойно-деструктивные заболевания легких, антибактериальную терапию

***Таблица 2.* Результаты расчета рисков послеоперационного исхода среди пациентов**

***Table 2.* Risks of postoperative outcomes**

Результат расчета рисков	Число больных, абс (%)
Thoracoscore (летальность в %)	
7—8	32 (42,1)
8—9	39 (51,3)
⩾9	5 (6,6)
ThRCRI (баллы)	
2	28 (36,8)
3	36 (47,4)
⩾4	12 (15,8)
ThRCRI (осложнения в %)	
3—4	30 (39,5)
4—5	34 (44,7)
⩾6	12 (15,8)
ASA (класс)	
III	67 (88,2)
IV	9 (11,8)

в послеоперационном периоде продолжали согласно назначениям клинического фармаколога.

С учетом сохраняющейся напряженной эпидемиологической обстановки по распространенности COVID-19 в предоперационном периоде старались максимально сократить время пребывания пациентов в отделении. В большинстве случаев больного оперировали на следующий день после госпитализации.

Интраоперационные рамки протокола касались анестезиологического обеспечения. Операцию выполняли в условиях сочетанной анестезии (севоран и дозированная подача наропина в эпидуральное пространство). Однолегочную протективную вентиляцию проводили поддержанием дыхательных объемов в пределах 5—8 мл/кг с положительным конечным давлением выдоха (ПКДВ) до 5 см вод.ст. На протяжении всего времени поддерживали нормотермию не ниже 36° путем обогрева пациента. С целью компенсации потерь жидкости проводили инфузионную терапию, а в случае возникновения явлений пареза сосудистого русла использовали невысокие дозы вазопрессоров.

Хирургические вмешательства выполняли с применением двух оперативных технологий. Традиционный, боковой торакотомный доступ использовали у 52 (68,4%) больных, остальные — прооперированы торакоскопически из двухпортового доступа. Показания к выполнению долевой резекции легкого представлены в **табл. 3**.

Операцию завершали дренированием плевральной полости. Среди прооперированных в 34 (44,7%) случаях устанавливали один дренаж, в остальных 42 (52,3%) — два.

Послеоперационный период подразумевал раннюю экстубацию. По возможности пациента переводили на спонтанное дыхание в условиях операционной. На протяжении 1-х суток после операции всех больных наблюдали в условиях отделения реанимации. Обезболивание подразумевало мультимодальный подход, включающий введение в эпидуральный катетер 0,2% раствора наропина со скоростью 2—4 мл/ч при помощи инфузионной помпы с внутривенным дополнением препаратов из группы анилидов 2—3 раза в сутки. Применение опиоидных анальгетиков старались ограничить, а в случае «требования» пациента использовали трамадол 2 мл — 100 мг. С учетом контингента больных, имеющих сниженный функциональный статус и предрасполагающие факторы риска развития послеоперационного делирия, а также для исключения явлений аспирации пить воду разрешалось через 3 ч после операции, принимать пищу — через 6 ч. Так как объем инфузионной терапии не может быть с практической точностью установлен заранее, с учетом инотропной поддержки ее величину ограничивали величинами 5—7 мл/кг/ч, но не более 1,5 л/сут. Продолжали профилактику тромбоэмболических осложнений согласно рекомендациям. При стабильных гемодинамических и дыхательных показателях через 1 сут пациента переводили в профильное отделение. Удаляли такие раздражающие факторы, как уретральный катетер и при отсутствии утечки воздуха один плевральный дренаж. С этого момента в курацию пациента включали реабилитолога. Проводили комплекс физиореабилитационных упражнений с обязательной вертикализацией оперированного. Мультимодальную аналгезию продолжали до удаления последнего плеврального дренажа, критерием чего была полная реэкспансия легкого, отсутствие утечки воздуха и уменьшение объема суточного отделяемого <200 мл.

Непосредственные результаты хирургического лечения, а также особенности течения послеоперационного периода оценивали по системе TMM (Thoracic Morbidity and Mortality System), которая подразумевает регистрацию всех нежелательных явлений/отклонений в послеоперационном периоде по степени тяжести, а также особенностей применяемых лечебных мероприятий, направленных на их ликвидацию [26].

При статистическом анализе материала описательные данные представлены как среднее значение (± стандартное отклонение), медиана и перцентили или число пациентов и процент.

Результаты

Средняя длительность операции составила 94±15 мин. Отклонения от нормального течения послеоперационного периода зафиксированы у 31 (40,8%) пациентов, летальность составила 6 (7,9%) случаев **(табл. 4)**.

Отклонения в послеоперационном периоде, относящиеся к малым осложнениям, встречались у 6 (7,9%) пациентов и в большинстве случаев были

***Таблица 3.* Заболевания, потребовавшие выполнения долевой резекции легкого**

***Table 3.* Diseases requiring lobar lung resection**

Заболевание	Число больных, абс (%)
Опухолевые	
Аденокарцинома	16 (21)
Плоскоклеточный рак	23 (30,3)
Нейроэндокринный рак	8 (10,5)
Метастазы опухолей внелегочных локализаций	10 (13,2)
Неопухолевые	
Гамартома	1 (1,3)
Туберкулома	1 (1,3)
Внутрилегочная секвестрация	2 (2,6)
Бронхоэктатическая болезнь	4 (5,3)
Аспергиллез	3 (3,9)
Эхинококкоз	2 (2,6)
Хронический абсцесс	6 (8)

обусловлены явлениями ателектазирования участков паренхимы легкого. В раннем послеоперационном периоде при выполнении рентгенологического контроля отмечались дистензионные ателектазы в оставшейся части легкого на стороне операции, реже встречались участки ателектазирования большего объема. Во всех случаях пациенты были с длительным анамнезом ХОБЛ и жаловались на повышенную секрецию мокроты. Подобранная ранее базисная терапия дополнительной коррекции не потребовала. Ателектазы разрешались после вертикализации и активизирования больного. У 1 пациента зафиксирована долевая пневмония на противоположной стороне, что связываем с аспирацией в долевой бронх секрета в постуральном положении на операционном столе и снижением кашлевого рефлекса после операции. Случай потребовал выполнения санационных бронхоскопий и комплексной антибактериальной терапии. Среди пациентов с малыми осложнениями летальных случаев не зафиксировано, средний послеоперационный койко-день составил 7,4 сут.

Наиболее часто встречались отклонения от нормального течения послеоперационного периода, относящиеся к серьезным осложнениям и требующие хирургического вмешательства в условиях местной или общей анестезии. Всего подобные осложнения зафиксированы у 15 (19,7%) больных и у большинства (14 случаев) были связаны с недостаточностью аэростаза. Длительный и массивный сброс воздуха по плевральному дренажу у 5 пациентов с изначально одним установленным плевральным дренажем потребовал дополнительного дренирования. Отмечалась схожая клиническая картина, проявляющаяся прогрессирующим газовым синдромом после перевода пациента на спонтанное дыхание и возникновением приступов кашля. Еще у 4 больных длительное время (до 7 сут) сохранялся минимальный сброс воздуха

Таблица 4. Характер послеоперационных осложнений и степень тяжести по системе ТММ (Thoracic Morbidity and Mortality System)

Table 4. Severity of postoperative complications according to the TMM system (Thoracic Morbidity and Mortality System)

Степень тяжести по ТММ	Осложнение	Число больных, абс (%)	Сроки дренирования (сутки)	Послеоперационный койко-день (сутки)
Малые осложнения				
I	Ателектаз	5 (6,6)	6,6	7,4
II	Пневмония	1 (1,3)		
Серьезные осложнения				
IIIA	Продленный сброс воздуха по дренажам	9 (11,8)	10,4	12,6
	Остаточная полость	5 (6,6)		
IIIB	Кровотечение	1 (1,3)		
Критические осложнения				
IVA	Нарушение ритма сердца	8 (10,5) — (4)*	5,2	18,3
	ОНМК	1 (1,3) — (1)*		
IVB	Несостоятельность швов культи бронха	1 (1,3) — (1)*		
V	Летальный исход	6 (7,9)		

Примечание. I — любое отклонение от обычного течения послеоперационного периода, не требующее коррекции; II — требуется фармакологическая коррекция или малое вмешательство/манипуляция; IIIA — хирургическое, эндоскопическое лечение или поликомпонентная терапия без общей анестезии; IIIB — хирургическое, эндоскопическое лечение или поликомпонентная терапия в условиях общей анестезии; IVA — дисфункция одного органа, требующая лечения в условиях реанимации; IVB — полиорганная недостаточность, требующая лечения в условиях реанимации; * — осложнение, приведшее к летальному исходу.

при неполной реэкспансии легкого, что также потребовало передренирования или установления второго дренажа. Остаточные плевральные полости после удаления дренажа встречались у 5 больных и потребовали выполнения плевральных пункций и повторного дренирования. Осложнение, потребовавшее коррекции под общей анестезией, встретилось в 1 случае и было обусловлено свернувшимся гемотораксом, что потребовало выполнения реторакоскопии с удалением сгустков. Летальных случаев среди пациентов с серьезными осложнениями не было, а средний койко-день составил 12,6 сут.

Критические осложнения, потребовавшие коррекции в условиях отделения реанимации, зафиксированы у 10 (13,6%) пациентов, летальный исход наступил в 6 (7,9%) случаях. Чаще всего отмечались различные формы нарушения ритма сердца, что на фоне прогрессирующей сердечно-сосудистой недостаточности у 4 пациентов привело к летальному исходу. Также по 1 случаю возникли послеоперационные летальные осложнения, связанные с сосудистой катастрофой в головном мозге и несостоятельностью швов культи бронха с эмпиемой плевры, сепсисом. Всем пациентам потребовалось комплексное лечение с длительным нахождением в отделении реанимации, средний койко-день среди больных с критическими осложнениями составил 18,3 сут.

Обсуждение

Согласно классическому представлению программы ERAS, большинство аспектов сопровождения направлено на оптимизацию и сокращение этапов периоперационного периода, однако первые сложности в реализации концепции среди пациентов высокого операционного риска возникают на догоспитальном этапе. При оказании плановой хирургической помощи в подавляющем большинстве случаев операционный риск обусловлен сопутствующими заболеваниями или несоответствием требованиям функциональной операбельности. В таких случаях хирургическое лечение откладывается на неопределенный срок для проведения терапии или реабилитации. У больных опухолевыми заболеваниями легких в ряде случаев будет оправдано применение вариантов химиолучевого лечения. Однако пациенты с неопухолевыми заболеваниями, особенно гнойно-деструктивными, не имеют подобных вариантов ведения. В обязательном порядке требуется адаптация протокола согласно индивидуальному функциональному статусу и коморбидному фону, что не позволяет стандартизировать временные рамки предоперационной подготовки [26]. Одним из обязательных пунктов реализации программы является отказ от курения, при этом многие имеют более чем 50-летний стаж и неохотно следуют рекомендациям. Часто после отказа от употребления табачных изделий возникает обострение хронических бронхолегочных заболеваний, что также требует длительной коррекции и отсрочит хирургическое лечение. Таким образом, на амбулаторном этапе возникает ряд проблем, препятствующих реализации единого протокола.

Среди пациентов, страдающих ХОБЛ и имеющих низкие показатели функциональной операбельности, с положительной стороны зарекомендовал себя комплекс краткосрочной предоперационной пульмореабилитации, включающий дозированные физические нагрузки. По завершении курса тренировок отмечались прирост функциональных показателей и улучшение восприятия навязанных нагрузок, однако малая выборка больных пока не позволила достоверно отследить влияние этого комплекса на частоту послеоперационных осложнений [24].

Оценку риска летальности и операционного исхода оправдано проводить на каждом этапе подготовки больного, что позволит оценить ответ пациента на лечение, однако ключевое значение будут иметь результаты, полученные непосредственно перед операцией. Выбранные шкалы Thoracoscore и ThRCRI достаточно удобны для регулярного использования, потенциальная сложность работы с программами компенсируется наличием онлайн-ресурсов для выполнения расчета. При этом на этапе предоперационной подготовки целесообразно доводить до сведений пациента и родственников существующие риски неблагоприятного исхода операции и возможные варианты альтернативного лечения.

Важным элементом программы ERAS на этапе хирургического лечения является минимизация операционной травмы, связанной с выбором хирургической технологии и доступа. В классическом варианте программы отдается предпочтение торакоскопическим технологиям с оставлением одного плеврального дренажа, а ряд авторов предлагают полностью отказаться от дренирования плевральной полости [27—29]. Среди пациентов высокого операционного риска существует контингент, доступный для реализации программы в исходном варианте. Это, как правило, больные без анамнеза табакокурения и не отягощенные сопутствующими бронхолегочными заболеваниями, а операционный риск обусловлен наличием заболеваний других органов и систем.

Среди пациентов, представленных в нашем исследовании, подавляющее большинство имели длительный анамнез ХОБЛ с диффузной эмфиземой легких или выраженным спаечным процессом в плевральной полости, вплоть до полного ее заращения, что часто препятствует реализации малоинвазивных технологий. Дренирование, ограниченное одним плевральным дренажем, оправдано менее выраженным болевым синдромом и возможностью ранней активизации, но все преимущества нивелируются в случае прогрессирования «газового синдрома» (скопления воздуха в плевральной полости) или формирования остаточной жидкостьсодержащей полости.

Исходя из собственного опыта, считаем, что окончательное решение по количеству плевральных дренажей должно приниматься интраоперационно, на основании состояния легочной паренхимы, герметичности швов и риска утечки воздуха. Немаловажным фактором является объем оставшегося легкого, его эластичность и возможность заполнить плевральную полость. Возможны ситуации, когда попытка строго следовать концепции ERAS с оставлением одного дренажа приведет к прогрессированию подкожной эмфиземы с необходимостью дополнительного дренирования, что существенно затягивает сроки госпитализации. Таким образом, среди пациентов высокого операционного риска стандартизация решения проблемы количества установленных дренажей не всегда допустима, как и сроки их стояния.

Согласно концепции ERAS, вопрос адекватного обезболивания играет ключевую роль в уменьшении стресс-ответа на хирургическую травму. Мультимодальные подходы в аналгезии с ограничением введения опиоидов в своем роде совершили революцию в послеоперационном ведении пациентов торакального профиля. Для больных высокого операционного риска данная концепция аналгезии является оптимальной и позволяет в полной мере проводить раннюю мобилизацию с адекватным кашлевым рефлексом.

Большая часть зафиксированных осложнений — 21 (27,6%) — относится к малой и серьезной степеням тяжести, среди этих пациентов летальных исходов не было. Во всех случаях отклонения от нормального течения хорошо поддавались коррекции, хоть и приводили к удлинению сроков госпитализации. Критические осложнения стали причиной всех зафиксированных летальных исходов, они сложно поддавались коррекции, пациенты в короткие сроки декомпрессировались по имеющимся сопутствующим заболеваниям с развитием недостаточности одного органа или более. Это свидетельствует в пользу того, что возникновение любого подобного отклонения от нормального течения послеоперационного периода с высокой долей вероятности может привести к летальному исходу.

К отдельной категории осложнений можно отнести нарушения ритма, часто встречающиеся среди всех пациентов после анатомических резекций легких [30]. Больные повышенного периоперационного риска, а также лица старше 65 лет наиболее подвержены возникновениям фатальных нарушений ритма, что делает обязательной дооперационную коррекцию сердечно-сосудистых заболеваний кардиологом, в том числе с проведением нагрузочных проб. Пациентам, имеющим нарушения ритма, необходимо продолжать прием антиаритмических препаратов с ЭКГ-контролем на всех этапах периоперационного периода. Пациентам с водителями ритма или имплантируемыми кардиовертерами целесообразно до госпитализации проверить работу устройства. Возможно, высокая летальность на фоне нарушений ритма, отмеченная в нашем исследовании, была обусловлена отсутствием возможности отбора пациентов в условиях напряженной эпидемиологической обстановки, а также действующими временными ограничениями на проведение ряда исследований.

С учетом сложной экономической ситуации в мировом здравоохранении философия концепции

ERAS, направленная на сокращение сроков пребывания пациента в стационаре, а соответственно, на снижение стоимости лечения, является как никогда актуальной. Продемонстрированные впечатляющие результаты применения ERAS в различных областях привели к своего рода идеализации программы. Однако, анализируя объем опубликованного материала по результатам применения программы, складывается впечатление, что в попытке улучшить непосредственные результаты авторы старались не включать в работу пациентов из числа высокого операционного риска. Возможно, данный подход оправдан и не позволяет реализовать программу среди таких пациентов в полной мере, однако применение отдельных элементов ERAS или адаптированных протоколов вполне допустимо.

Однако наше исследование имеет ряд ограничений, характерных для одноцентровых исследований. К ним относится относительно небольшое число набранных пациентов, что не позволяет проанализировать результаты с применением достоверных методов статистического анализа. Тем не менее полученные предварительные результаты требуют дальнейшего изучения данной проблемы с возможностью проведения мультицентрового, рандомизированного исследования.

Выводы

Реализация протокола ускоренной реабилитации среди пациентов высокого операционного риска в торакальной хирургии возможна только в виде отдельных элементов, включенных в этапы периоперационного сопровождения. Этот контингент больных требует индивидуального подхода и коррекции на протяжении всего периода наблюдения, а в случае возникновения критического осложнения отличается высокой летальностью. Тем не менее полученные предварительные результаты требуют дальнейшего изучения данной проблемы с проведением исследований, включающих большее число пациентов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Kehlet H, Wilmore DW. Evidence-based surgical care and the evolution of fast-track. *Ann Surg.* 2008;248(2):189-198. https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31817f2c1a 2
2. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: A 448 Review. *JAMA Surg.* 2017;152(3):292-298. https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4952
3. Глыбочко П.В., Безруков Е.А., Алексеева Т.М. Хирургия быстрого восстановления в условиях урологического стационара: трудности и перспективы. *Медицинский вестник Башкортостана.* 2017;12.3(69):118-125.
Glybochko PV, Bezrukov YeA, Alekseyeva TM. Surgery for rapid recovery in a urological hospital: difficulties and prospects. *Medical Bulletin of Bashkortostan.* 2017;12.3(69):118-125. (In Russ.).
4. Cavallaro P, Bordeianou L. Implementation of an ERAS Pathway in Colorectal Surgery. *Clin Colon Rectal Surg.* 2019;32(2):102-108. https://doi.org/10.1055/s-0038-1676474.
5. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth.* 1997;78(5):606-617.
6. Heathcote SSr, Duggan K, Rosbrugh J, Hill B, Shaker R, Hope WW, Fillion MM. Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Protocols Expanded over Multiple Service Lines Improves Patient Care and Hospital Cost. *Am Surg.* 2019;85(9):1044-1050.
7. Порханов В.А., Жихарев В.А., Поляков И.С., Шолин И.Ю., Малышев Ю.П. Стратегия реализации принципов ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) после хирургических операций в лечении пациентов с раком легкого. *Анестезиология и реаниматология.* 2017;62(5):352-357.
Porkhanov VA, Zhikharev VA, Polyakov IS, Sholin IYu, Malyshev YuP. Strategy for the implementation of the principles of ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) after surgery in the treatment of patients with lung cancer. *Anesthesiology and Critical Care Medicine.* 2017;62(5):352-357. (In Russ.).
https://doi.org/10.18821/0201-7563-2017-62-5-352-357
8. Дамбаев Г.Ц., Шефер Н.А., Ена И.И., Кондауров А.Г., Стреж В.А. Опыт применения принципов ERAS для периоперационного сопровождения пациентов с немелкоклеточным раком легкого. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2020;12:52-58.
Dambaev GTs, Shefer NA, Ena II, Kondaurov AG, Strezh VA. Experience in applying the principles of ERAS for perioperative management of patients with non-small cell lung cancer. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2020;12:52-58. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/hirurgia202012152
9. Павелец К.В., Медведев К.В., Протченков М.А., Русанов Д.С., Соколова А.А., Павелец М.К., Дрозд У.А. Перспективы ускоренной реабилитации больных, страдающих раком пищевода, после резекции пищевода с одномоментной эзофагогастропластикой. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова.* 2016;8(4):50-55.
Pavelets KV, Medvedev KV, Protchenkov MA, Rusanov DS, Sokolova AA, Pavelets MK, Drozd UA. Prospects for accelerated rehabilitation of patients suffering from esophageal cancer after resection of the esophagus with simultaneous esophagogastroplasty. *Herald of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov.* 2016;8(4):50-55. (In Russ.).
10. Sanchez-Lorente D, Navarro-Ripoll R, Guzman R, Moises J, Gimeno E, Boada M, Molins L. Prehabilitation in thoracic surgery. *J Thorac Dis.* 2018;10(22):2593-2600.
https://doi.org/10.21037/jtd.2018.08.18
11. Есаков Ю.С., Ефтеев Л.А., Банова Ж.И., Гафоров Д.А., Суряхина Я.И., Туквадзе З.Г., Галкин В.Н. Ускоренная реабилитация в торакальной хирургии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2021;10:68-74.
Esakov YuS, Efteev LA, Banova ZhI, Gaforov DA, Suryakhina YaI, Tukvadze ZG, Galkin VN. Enhanced recovery in in thoracic surgery. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2021;10:68-74. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/hirurgia202110168.
12. Хрыков Г.Н., Майстренко Н.А., Манихас Г.М., Халиков А.Д. Опыт внедрения протокола Fast Track (ERAS) в лечении больных колоректальным раком старших возрастных групп. *Анестезиология и реаниматология. Медицинская реабилитация.* 2015;15(116)-16(117):18-23.
Khrykov GN, Maistrenko NA, Manikhas GM, Khalikov AD. Experience in implementing the Fast Track (ERAS) protocol in the treatment of patients with colorectal cancer of older age groups. *Anesthesiology and Critical Care Medicine* 2015;15(116)-16(117):18-23. (In Russ.).
13. Millan M, Espina-Perez B, Caro-Tarrago A, Jorba-Martin R. ERAS programs in elderly patients: is there a limit? *Int J Colorectal Dis.* 2018;33(9):1313.
https://doi.org/10.1007/s00384-018-3118-3

14. Zhu W, Yan Y, Sun Y, Fan Z, Fang N, Zhang Y, Yin M, Wan H, Mo W, Lu W, Wu X. Implementation of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) protocol for elderly patients receiving surgery for intertrochanteric fracture: a propensity score-matched analysis. *J Orthop Surg Res.* 2021;16(1):469.
https://doi.org/10.1186/s13018-021-02599-9

15. Ichinokawa H, Takamochi K, Fukui M, Hattori A, Matsunaga T, Suzuki K. Surgical results and prognosis of lung cancer in elderly Japanese patients aged over 85 years: comparison with patients aged 80—84 years. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;69(1):67-75.
https://doi.org/10.1007/s11748-020-01426-y

16. Taylor M, Hashmi SF, Martin GP, Shackcloth M, Shah R, Booton R, Grant SW. A systematic review of risk prediction models for perioperative mortality after thoracic surgery. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery.* 2021;32(3):333-342.
https://doi.org/10.1093/icvts/ivaa273

17. Чарчян Э.Р., Герасимов А.Н., Скворцов А.А., Хачатрян З.Р., Мамедова Н.М., Исаев Р.М., Белов Ю.В. Модифицированная шкала для прогнозирования операционного риска в хирургии дуги аорты. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2019;12(2):85-94.
Charchyan ER, Gerasimov AN, Skvortsov AA, Khachatryan ZR, Mamedova NM, Isaev RM, Belov YuV. Modified scale for predicting operative risk in aortic arch surgery. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery.* 2019;12(2):85-94. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/kardio20191202185

18. Белов Ю.В., Исаев Р.М. Стратификация риска в сердечно-сосудистой хирургии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2014;(7):78-81.
Belov YuV, Isaev RM. Risk stratification in cardiovascular surgery. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2014;(7):78-81. (In Russ.).

19. Barua A, Handagala SD, Socci L, Barua B, Malik M, Johnstone N, Martin-Ucar AE. Accuracy of two scoring systems for risk stratification in thoracic surgery. *Interactive Cardio Vascular and Thoracic Surger.* 2012;14(5):556-559.
https://doi.org/10.1093/icvts/ivs021

20. Левин Я.И., Корячкин В.А. Новая классификация оценки физического статуса пациента Американского общества анестезиологов (80 лет эволюции). *Анестезиология и реаниматология.* 2021;(6):107-109.
Levin YaI, Koryachkin VA. New classification of the assessment of the physical status of the patient of the American Society of Anesthesiologists (80 years of evolution). *Anesthesiology and Critical Care Medicine.* 2021;(6):107-109. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/anaesthesiology2021061107\

21. Brunelli A, Varela G, Salati M, Jimenez MF, Pompili C, Novoa N, Sabbatini A. Recalibration of the revised cardiac risk index in lung resection candidates. *Ann Thorac Surg.* 2010;90(1):199-203.
https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.03.042

22. Акопов А.Л., Горбунков С.Д., Романихин А.И., Ковалев М.Г. Отбор пациентов с сопутствующей хронической обструктивной болезнью для проведения анатомических резекций при раке легкого (обзор литературы). *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 2019;178(5):121-126.
Akopov AL, Gorbunkov SD, Romanikhin AI, Kovalev MG. Selection of patients with concomitant chronic obstructive disease for anatomical resections for lung cancer (literature review). *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2019;178(5):121-126. (In Russ.).
https://doi.org/10.24884/0042-4625-2019-178-5-121-126

23. Левченко К.С., Щеголев А.В. Оценка функционального состояния пациентов перед операцией по поводу рака легкого. *Уральский медицинский журнал.* 2019;14(182):82-87.
Levchenko KS, Shchegolev AV. Assessment of the functional state of patients before surgery for lung cancer. *Ural medical journal.* 2019;14(182):82-87. (In Russ.).
https://doi.org/10.25694/URMJ.2019.14.05

24. Шефер Н.А., Топольницкий Е.Б., Дроздов Е.С., Дамбаев Г.Ц. Возможности краткосрочной пульмореабилитации в предоперационной подготовке больных раком легкого на фоне ХОБЛ. *Сибирское медицинское обозрение.* 2021;(3):66-72.
Shefer NA, Topol'nitskiy YeB, Drozdov YES, Dambayev GTs. Possibilities of short-term pulmonary rehabilitation in the preoperative preparation of lung cancer patients with COPD. *Sibirskoye meditsinskoye obozreniye.* 2021;(3):66-72. (In Russ.).
https://doi.org/10.20333/25000136-2021-3-66-72

25. Шефер Н.А., Топольницкий Е.Б., Дамбаев Г.Ц. Результаты и особенности хирургического лечения рака легкого после перенесенной COVID-19-ассоциированной пневмонии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2021;(12):15-19.
Shefer NA, Topolnitskiy EB, Dambaev GTs. Results and features of surgical treatment of lung cancer after previous COVID-19 pneumonia. *Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2021;(12):15-19. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/hirurgia202112115

26. Seely AJ, Ivanovic J, Threader J, Al-Hussaini A, Al-Shehab D, Ramsay T, Gilbert S, Maziak DE, Shamji FM, Sundaresan RS. Systematic classification of morbidity and mortality after thoracic surgery. *Ann Thorac Surg.* 2010;90(3):936-942.
https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.05.014

27. D'Andrilli A, Rendina EA. Enhanced recovery after surgery (ERAS) and fast-track in video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy: preoperative optimisation and care-plans. *J Vis Surg.* 2018;4:4.
https://doi.org/10.21037/jovs.2017.12.17

28. Yang J, Huang W, Li P, Hu H, Li Y, Wei W. Single-port VATS combined with non-indwelling drain in ERAS: a retrospective study. *J Cardiothorac Surg.* 2021;16(1):271.
https://doi.org/10.1186/s13019-021-01657-x

29. Ueda K, Hayashi M, Tanaka T. Omitting chest tube drainage after thoracoscopic major lung resection. *Eur J Cardiothorac Surg off J Eur Assoc Cardiothorac Surg.* 2013;44:225-229.
https://doi.org/10.1093/ejcts/ezs679

30. Жихарев В.А., Порханов В.А., Бушуев А.С., Шолин И.Ю., Корячкин В.А. Предрасполагающие факторы развития фибрилляции предсердий у пациентов после анатомической резекции легких. *Вестник анестезиологии и реаниматологии.* 2019;16:49-55.
Zhikharev VA, Porkhanov VA, Bushuev AS, Sholin IYu, Koryachkin VA. Predisposing factors for the development of atrial fibrillation in patients after anatomic lung resection. *Bulletin of anesthesiology and resuscitation.* 2019;16:49-55. (In Russ.).
https://doi.org/10.21292/2078-5658-2019-16-1-49-55.

Поступила 23.05.2022
Received 23.05.2022
Принята к печати 06.09.2022
Accepted 06.09.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 30-34
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302130

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 30-34
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302130

Хирургия бронхоплеврального свища после анатомических резекций легких

© Е.А. КОРЫМАСОВ[1, 2], И.С. ПОЛЯКОВ[3], А.С. БЕНЯН[1], М.А. МЕДВЕДЧИКОВ-АРДИЯ[1, 2]

[1]ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия;
[2]ГБУЗ СО «Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина», Самара, Россия;
[3]ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского», Краснодар, Россия

Резюме

Цель исследования. Оценить факторы, вызывающие просачивание воздуха через линию швов бронха после анатомических резекций легких, и на этом основании представить рациональный тактический подход, который направлен на своевременное установление причины и уровня бронхиального свища.

Материал и методы. Изучены результаты хирургического лечения 723 пациентов, которым выполнена анатомическая резекция легких. Объем оперативного вмешательства был следующим: пневмонэктомия — у 136 пациентов, анатомическая лоб- и сегментэктомия — у 513, видеоторакоскопически ассистированная анатомическая резекция — у 74.

Результаты. В 506 (69,9%) наблюдениях полное расправление легкого после операции зафиксировано в течение 24—48 ч. Сохранение сброса воздуха >3 сут отмечено у 141 (19,5%) пациента, что расценено как затянувшееся. Продленное просачивание воздуха >7 сут в послеоперационном периоде наблюдали у 50 (6,9%) пациентов. Отделение воздуха по дренажам в сроки >10 сут считали патологическим, что зарегистрировано у 20 (2,8%) пациентов. Повторные операции выполнены у 49 больных с признаками бронхоплеврального свища на уровне сегментарных бронхов. У 42 пациентов после первичной видеоторакоскопии и у 6 — после первичной торакотомии выполнена видеоассистированная аппаратная резекция легкого с бронхоплевральным свищом в зоне предыдущей операции. У 11 пациентов выполнена реторакотомия: у 2 — средняя лобэктомия (ранее им произведена верхняя лобэктомия справа), у 8 пациентов, перенесших ранее сегментэктомии, — аппаратная резекция легкого, у 1 — атипичная резекция буллы после нижней лобэктомии справа.

Заключение. Хирургический подход к лечению пациентов с явлениями просачивания воздуха в послеоперационном периоде предполагает различные по объему оперативные вмешательства. Лучшим вариантом является миниинвазивное хирургическое пособие — видеоторакоскопия, которая позволяет непосредственно визуализировать зону бронхоплеврального свища, осуществить аэростаз, выполнить дополнительные мероприятия по укреплению легочного шва, прицельное адекватное дренирование плевральной полости.

Ключевые слова: *анатомическая резекция легких, просачивание воздуха, бронхоплевральный свищ, плевральный дренаж, повторная операция.*

Информация об авторах:

Корымасов Е.А. — https://orcid.org/0000-0001-9732-5212
Поляков И.С. — https://orcid.org/0000-0003-4572-4750
Бенян А.С. — https://orcid.org/0000-0003-4371-7426
Медведчиков-Ардия М.А. — https://orcid.org/0000-0002-8884-1677
Автор, ответственный за переписку: Корымасов Е.А. — e-mail: korymasov@mail.ru

Как цитировать:

Корымасов Е.А., Поляков И.С., Бенян А.С., Медведчиков-Ардия М.А. Хирургия бронхоплеврального свища после анатомических резекций легких. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;2:30–34. https://doi.org/10.17116/hirurgia202302130

Diagnosis and treatment of bronchopleural fistula after anatomical lung resections

© E.A. KORYMASOV[1, 2], I.S. POLYAKOV[3], A.S. BENYAN[1], M.A. MEDVEDCHIKOV-ARDIYA[1, 2]

[1]Samara State Medical University, Samara, Russia;
[2]Seredavin Samara Regional Clinical Hospital, Samara, Russia
[3]Research Institute — Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, Krasnodar, Russia

Abstract

Objective. To assess the factors causing air leakage after anatomical lung resections and present a rational tactical approach for timely establishing the cause and level of bronchial fistula.

Material and methods. We analyzed 723 patients who underwent anatomical lung resection (pneumonectomy — 136 patients, anatomical lobectomy and segmentectomy — 513, video-assisted anatomical resection — 74 patients).

Results. In 506 (69.9%) cases, complete lung inflation after surgery was observed within 24—48 hours. Persistent air discharge for more than 3 days was observed in 141 (19.5%) patients. Prolonged air leakage for more than 7 postoperative days occurred in 50 (6.9%) patients. Air discharge for more than 10 days was considered abnormal and observed in 20 (2.8%) patients. Redo surgeries were performed in 49 patients with bronchopleural fistula at the level of segmental bronchi. Forty-two patients after primary thoracoscopy and 6 ones after primary thoracotomy underwent video-assisted resection of the lung with bronchopleural fistula after previous surgery. In 11 patients, re-thoracotomy was performed: middle lobectomy after previous right-sided upper lobectomy in 2 patients, lung resection after previous segmentectomy in 8 cases and atypical resection of bulla after previous right-sided lower lobectomy in 1 case.

Conclusion. Surgical approach for persistent postoperative air leakage involves various surgical interventions. The best option is minimally invasive thoracoscopic procedure. This method is valuable to visualize bronchopleural fistula, eliminate air leakage, additionally reinforce pulmonary suture and perform targeted adequate drainage of the pleural cavity.

Keywords: *anatomical lung resection, air leakage, bronchopleural fistula, pleural drainage, redo surgery.*

Information about the authors:

Korymasov E.A. — https://orcid.org/0000-0001-9732-5212
Polyakov I.S. — https://orcid.org/0000-0003-4572-4750
Benyan A.S. — https://orcid.org/0000-0003-4371-7426
Medvedchikov-Ardiya M.A. — https://orcid.org/0000-0002-8884-1677
Corresponding author: Korymasov E.A. — e-mail: korymasov@mail.ru

To cite this article:

Korymasov EA, Polyakov IS, Benyan AS, Medvedchikov-Ardiya MA. Diagnosis and treatment of bronchopleural fistula after anatomical lung resections. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;2:30–34. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302130

Введение

Продленный сброс воздуха по дренажам после анатомических резекций легких — одна из частых проблем, которая осложняет течение послеоперационного периода и приводит к увеличению срока реабилитации пациентов [1, 2]. Наиболее серьезной причиной этого осложнения является бронхоплевральный свищ вследствие несостоятельности швов бронхов [3, 4].

Под бронхоплевральным свищом понимают такое состояние, при котором создается стойкое сообщение бронха с плевральной полостью, полостью в легком или любым полостным и неполостным органом, как правило, в результате повреждения или патологического процесса в легком [4].

Диагностика несостоятельности швов культи главного и долевого бронхов в принципе не создает трудностей для торакального хирурга в силу яркости клинической картины и относительной разработанности диагностики. Своевременное выявление несостоятельности сегментарных бронхов до сих пор проблематично в связи с тем, что довольно часто маскируется так называемым обычным продленным пульмональным сбросом воздуха по плевральному дренажу [5].

Проблемность ситуации обусловлена тем, что в каждой клинике принят собственный алгоритм тактических решений в послеоперационном периоде при развитии длительного просачивания воздуха. Однако каким бы ни был этот алгоритм, важнейшая задача для торакального хирурга — ответ на вопрос: продленное просачивание является обратимым процессом у данного пациента или же в его основе лежит бронхоплевральный свищ на уровне сегментарного бронха?

Цель исследования — оценить факторы, вызывающие просачивание воздуха после анатомических резекций легких, и на этом основании представить рациональный тактический подход, который направлен на своевременное установление причины и уровня бронхиального свища.

Материал и методы

В основу исследования положен опыт лечения 723 пациентов, находившихся в отделении торакальной хирургии Самарской областной клинической больницы им. В.Д. Середавина в 2007—2018 гг. Показаниями к анатомической резекции легких были хронические неспецифические заболевания легких у 391 (54,1%) больного, новообразования у 194 (26,8%), паразитарные заболевания у 78 (10,8%), туберкулез легких у 60 (8,3%).

Объем оперативного вмешательства был различным. Анатомическая лоб- и сегментэктомия выполнена у 513 (70,96%) пациентов, видеоторакоскопически ассистированная анатомическая резекция — у 74 (10,24%), пневмонэктомия — у 136 (18,8%). В случае осуществления операции торакотомным доступом использовали механический шов, осуществляемый с помощью аппаратов УО-40 и УО-60, которые накладывали на бронх или периферическую легочную ткань. При выполнении видеоторакоскопических анатомических резекций применяли как традиционные, так и эндоскопические сшивающие аппараты (Echelon), а для диссекции легочной паренхимы — ультразвуковой скальпель.

Укрепление бронхиального шва осуществляли посредством плевризации, а линии легочного шва — дополнительным прошиванием атравматичным швом. Критически относясь к возможностям пластин ТахоКомб, мы все-таки применяли их для дополнительного укрепления линии бронхиального шва и линии легочного шва.

Результаты

Прежде всего потребовало уточнения понятие «продленного» просачивания воздуха после анатомических резекций легких. При этом мы ввели понятия «затянувшееся» и «патологическое» просачивание воздуха.

Хорошо известно, что в большинстве случаев небольшие пульмональные свищи в зоне резекции легкого устраняются в первые 48 ч послеоперационного периода [5]. Именно поэтому мы расцениваем сроки просачивания воздуха по дренажам до 3 сут как естественные и укладывающиеся в рамки типичного течения послеоперационного периода. У 511 (70,7%) наших пациентов расправление оперированного легкого произошло в течение 24—48 ч.

Сброс воздуха после операции >3 сут следует расценивать как затянувшийся. Ретроспективный анализ показал, что его не следует считать патологическим, поскольку по истечении 7 сут у 140 (19,3%) пациентов он прекратился.

Сохранение просачивания воздуха >7 сут мы обозначали как продленное. В период с 7-х по 10-е сутки происходит инфицирование плевральной полости и развивается продуктивное воспаление. Это обстоятельство, в частности, объясняет формирование герметизации пульмональных свищей фибрином и реэкспансию легкого [6]. Продленный вариант просачивания воздуха мы зафиксировали у 50 (6,9%) пациентов. Ни у одного из них впоследствии не выявили бронхоплевральных свищей.

Патологическим просачиванием воздуха мы считали сброс воздуха по дренажам >10 сут. Такой подход связан с тем, что в этот срок, как правило, уже были проведены различные лечебно-диагностические мероприятия, и их неэффективность была связана с наличием такой причины просачивания воздуха, как бронхиальный свищ.

Патологическое просачивание воздуха зарегистрировано у 20 (2,8%) пациентов. Использование понятий «продленного», «затянувшегося» и «патологического» просачивания воздуха, а также временных характеристик продиктовано тем, что именно в эти сроки перед хирургом встает вопрос о наличии сформированного бронхоплеврального соустья в форме сегментарного, субсегментарного, альвеолярного соустья с плевральной полостью и о применении вспомогательных методов лечения или повторной операции [7].

Следует обратить внимание, что после 136 пневмонэктомий зарегистрировано 5 (3,7%) наблюдений остро возникшей несостоятельности главного бронха в первые 4 сут. У всех этих пациентов сразу же выполнена реторакотомия и ликвидирована несостоятельность (умерли 2 пациента).

Наряду с опасностью бронхоплеврального свища, нельзя забывать и о других причинах, обусловливающих просачивание воздуха (например, разрыв или свищ пищевода).

Настороженность в отношении бронхоплеврального свища должна появляться по истечении уже 3 сут продолжающегося просачивания. Именно поэтому мы обратили внимание на 70 пациентов с продленным (n=50) и патологическим (n=20) просачиванием воздуха.

У 70 пациентов с продленным и патологическим просачиванием воздуха все возможные причины мы разделили на две группы: а) неадекватное функционирование дренажной системы и б) особенность патологического процесса в оперированном легком (пульмональный или бронхоплевральный свищ).

У 2 пациентов к 7-м суткам после операции выявлена миграция дренажной трубки, что было связано с ненадлежащим уходом за дренажем.

У 68 больных просачивание воздуха было связано с проблемами послеоперационной герметичности шва легкого и бронха и формированием бронхоплеврального свища. Несомненно, что, помимо технических проблем, в развитии недостаточности швов играет роль характер исходного заболевания, фоновое заболевание легких (хроническая обструктивная болезнь), полиморбидный фон (сахарный диабет, острые и хронические нарушения кровообращения).

Определение субстрата патологического сброса воздуха (легкое или бронх) является непростой задачей, что определено в значительной степени недостаточной информативностью даже самых современных и высокотехнологичных методик. Таким образом, повторное оперативное вмешательство (а также любая другая инвазивная лечебная манипуляция) является одновременно и методом диагностики [8].

Следует сказать, что консервативное лечение не рассматривается в качестве основного метода на данном этапе, так как проводилось фактически на протяжении всего послеоперационного периода.

По истечении 7 сут у 65 пациентов принимали решение о применении либо вспомогательных способов лечения, либо о повторной операции. Предварительно 27 пациентам выполнили наложение пневмоперитонеума (при исключении несостоятельности сегментарных бронхов). Однако положительного эффекта не получили. У 18 больных выполнена клапанная бронхоблокация сегментарных бронхов. С целью обнаружения сегментарного бронха, несущего свищ, использовали известную технологию [9]. Диагностическое исследование проводили в эндоскопической операционной. Предварительно в остаточную полость вводили смесь, содержащую 10 мл 3% раствора бриллиантового зеленого. В результате химической реакции перекиси водорода и красителя «вспененная смесь» поступала через свищевое отверстие в бронхе, а врач-эндоскопист, выполняющий видеобронхоскопию, мог свободно определить бронх, несущий свищевое отверстие. Получен хороший клинический и рентгенологический эффект — легкое расправилось, остаточная полость в гемитораксе практически не определялась. При наличии сохраняющегося малого ограниченного пневмоторакса и продолжении незначительного просачивания воздуха эффект все равно расценивали как положительный и предпринимали дальнейшее ведение больного путем длительного дренирования. Бронхоблокатор удален через 1 мес. Признаков рецидива бронхоплеврального свища и эмпиемы не определено.

У 47 пациентов выявлены признаки бронхоплеврального свища на уровне сегментарных бронхов. Это потребовало оперативного вмешательства.

С учетом предшествующих операций и выраженного воспалительного и спаечного процессов повторное оперативное вмешательство необходимо было выполнить с наименьшей травматичностью. Возможность этого была связана с тем, что у 33 пациентов первичной операцией была видеоторакоскопическая анатомическая резекция. У 33 больных после первичной видеоторакоскопии и у 4 — после первичной торакотомии весь необходимый объем повторного вмешательства (резекцию легкого с бронхоплевральным свищом в зоне предыдущей операции с помощью аппаратного шва) удалось выполнить посредством видеоассистированной операции. Свищи локализовались преимущественно на кортикальной поверхности долей. Линия механического шва дополнительно герметизирована пластинами ТахоКомб.

У 10 больных выполнена повторная операция — реторакотомия. У 2 пациентов, которым ранее была выполнена правосторонняя лобэктомия (хронический абсцесс), диагностирована деструкция легочной паренхимы средней доли. Вероятным этиологическим фактором развития деструкции послужило оставление части стенки полости воспаления на условно неизмененной легочной ткани. Пациентам произвели среднюю лобэктомию с хорошим клиническим результатом. У 6 пациентов, перенесших ранее сегментэктомии, во время реторакотомии обнаружены бронхопульмональные свищи в зоне резекции. Им выполнены резекция легкого с помощью аппарата УО-60 и аппликация пластины ТахоКомб, что привело в дальнейшем к хорошему клиническому результату. У 1 пациента после нижней лобэктомии справа (хронический посттравматический абсцесс) при повторной операции выявлено формирование острой субплевральной буллы верхней доли с ее разрывом и развитием пневмоторакса. У этого пациента механизм формирования бронхоплеврального свища может быть объяснен интерстициальным надрывом легочной ткани при ее перерастяжении в послеоперационном периоде. Пациенту произведена атипичная резекция I сегмента с буллой с помощью аппарата Echelon. В 1 наблюдении при реторакотомии выявлены интралобарные буллы, которые не были распознаны во время первой операции. Пациенту выполнена типичная анатомическая лобэктомия с раздельной обработкой элементов корня доли.

Все повторные операции заканчивались дренированием плевральной полости. Послеоперационный период у всех пациентов протекал без осложнений. У 5 пациентов после реторакотомии определялась небольшая остаточная полость в области верхушки легкого с длительной персистенцией пульмонального (альвеолярного) свища по линии аппаратного шва и самостоятельной его облитерацией после удаления дренажной трубки.

Обсуждение

К проблеме просачивания воздуха после анатомических резекций легкого порой относятся так спокойно, что многие торакальные хирурги даже не задумываются над применяемыми при этом терминами: «сброс воздуха по дренажам», «утечка воздуха», «air leak», «негерметичность легочной ткани» и т.д. При этом суть проблемы, конечно же, не в дефинициях. Все торакальные хирурги совершенно справедливо обеспокоены большим и массивным сбросом воздуха из плевральной полости (при кашле, дыхании, обычном разговоре) в первые 3—4 дня после сегментэктомии и лобэктомии, особенно на фоне нерасправленного легкого. Это свидетельствует о несостоятельности швов культи бронха и требует самых неотложных вмешательств (повторное ушивание культи) до развития эмпиемы плевры.

Бронхоплевральным свищам на уровне сегментарных и субсегментарных бронхов уделяют очень мало внимания, считая их не очень серьезным осложнением. Отчасти это связано с той «маской», под которой они протекают. Дело в том, что так называемое альвеолярное просачивание воздуха из линии резекции легочной ткани является в определенной степени неотъемлемой частью стандартного послеоперационного периода. Из-за этого поздняя диагностика свищей на уровне сегментарных и субсегментарных бронхов создает проблемы лишь спустя 5—7, а то и 10 дней после операции.

Бронхоплевральные свищи в результате несостоятельности швов сегментарных и субсегментарных бронхов диагностируют нередко довольно поздно, лишь при формировании уже ограниченной эмпиемы плевры [4, 10]. Несвоевременная диагностика сопровождается нередко переходом заболевания в хроническую эмпиему (эмпиема в фазе организации), и повторные операции выполняются уже в условиях хронического гнойно-воспалительного процесса, что, безусловно, отражается на результатах [11].

Настороженность торакальных хирургов должны вызывать продленный сброс воздуха, невозможность поддержать легкое в расправленном состоянии, наличие стойкой остаточной полости с уровнем или без уровня жидкости, активное поступление воздуха по дренажной трубке при форсировании дыхания или кашле, а также так называемое обкрадывание пациента при активной аспирации.

Правильное понимание этих процессов должно способствовать своевременному выполнению операции в условиях, которые бы обеспечили небольшой объем вмешательства и благоприятное заживление.

Решение этой задачи сводится, прежде всего, к выработке алгоритма действий при просачивании воздуха. Именно для этого и были введены понятия «затянувшееся», «продленное» и «патологическое» просачивание воздуха.

Диагностические и лечебные мероприятия следует начинать при сохранении в течение 3 дней послеоперационного периода сброса воздуха по дренажам, не дожидаясь формирования патологического сброса.

К сожалению, ни фибробронхоскопия, ни мультиспиральная компьютерная томография не позволяют в первые 3—5 и даже 7 дней убедительно подтвердить или исключить наличие бронхоплеврального свища. Этот диагноз наиболее вероятно будет установлен только во время повторного оперативного вмешательства — видеоторакоскопии или торакотомии. А значит, оно должно быть предпринято своевременно. Наши клинические наблюдения позволили радикально ликвидировать причину на этапе отсутствия выраженной картины острой эмпиемы. Опасения в отношении нежелательности и травматичности повторных вмешательств чаще всего необоснованны.

Бытует мнение, что возможности миниинвазивных (видеоассистированных) технологий ограничены в условиях повторного вмешательства. Однако при своевременном выполнении видеоассистированные операции могут быть обоснованными [12]. При этом видеоторакоскопия не должна быть самоцелью у пациентов с «негладким течением» послеоперационного периода.

Заключение

Аналитический разбор потенциальных причин продленного и патологического просачивания воздуха является основой для определения тактики ведения пациентов после анатомической резекции легких и диагностики бронхоплевральных свищей.

Тактика ведения пациентов предусматривает последовательные мероприятия — от наиболее простых до наиболее инвазивных (повторные хирургические вмешательства).

Определяя вариант повторного вмешательства, следует ориентироваться на выполнение видеоторакоскопии, которая позволяет непосредственно визуализировать зону бронхоплеврального свища, осуществить аэростаз, выполнить дополнительные мероприятия по укреплению легочного шва, прицельное адекватное дренирование плевральной полости.

Малоинвазивное вмешательство не должно быть самоцелью, и при необходимости должны быть вовремя выставлены показания к реторакотомии или конверсии.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Tochii D, Hoshikawa Y. Management of Chest Tubes after Lung Resection. *Kyobu Geka*. 2019;72(10):834-839. Japanese. PMID: 31582705.
2. Adeyinka A, Pierre L. Air Leak. 2021 Jul 10. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. PMID: 30020594.
3. Clark JM, Cooke DT, Brown LM. Management of Complications After Lung Resection: Prolonged Air Leak and Bronchopleural Fistula. *Thorac Surg Clin*. 2020;30(3):347-358. Epub 2020 Apr 17. PMID: 32593367. https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2020.04.008
4. Zanotti G, Mitchell JD. Bronchopleural Fistula and Empyema After Anatomic Lung Resection. *Thorac Surg Clin*. 2015;25(4):421-427. Epub 2015 Sep 9. PMID: 26515942. https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2015.07.006
5. Okuda M, Go T, Yokomise H. Risk factor of bronchopleural fistula after general thoracic surgery: review article. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2017;65(12):679-685. Epub 2017 Oct 12. PMID: 29027099. https://doi.org/10.1007/s11748-017-0846-1
6. Nakamura H. Bronchopleural Fistula;Intraoperative Prevention and Postoperative Treatment. *Kyobu Geka*. 2017;70(8):673-677. Japanese. PMID: 28790287.
7. Korasidis S, Andreetti C, D'Andrilli A, Ibrahim M, Ciccone A, Poggi C, Siciliani A, Rendina EA. Management of residual pleural space and air leaks after major pulmonary resection. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2010;10(6):923-925. Epub 2010 Mar 18. PMID: 20299446. https://doi.org/10.1510/icvts.2009.231241
8. Nakajima T, Yoshino I. Bronchoscopy and Interventional Pulmonology. *Kyobu Geka*. 2018;71(10):850-857. Japanese. PMID: 30310038.
9. Левин А.В., Цеймах Е.А., Зимонин П.Е. *Применение клапанной бронхоблокации при осложненном туберкулезе легких* (пособие для врачей). Барнаул. 2008.
Levin AV, Cejmah EA, Zimonin PE. *The use of valvular bronchoblocking in complicated pulmonary tuberculosis* (a manual for physicians). Barnaul. 2008. (In Russ.).
10. Imperatori A, Nardecchia E, Dominioni L, Sambucci D, Spampatti S, Feliciotti G, Rotolo N. Surgical site infections after lung resection: a prospective study of risk factors in 1,091 consecutive patients. *J Thorac Dis*. 2017;9(9):3222-3231. PMID: 29221299; PMCID: PMC5708450. https://doi.org/10.21037/jtd.2017.08.122
11. Subotic D, Lardinois D, Hojski A. Minimally invasive thoracic surgery for empyema. *Breathe* (Sheff). 2018;14(4):302-310. PMID: 30519296; PMCID: PMC6269178. https://doi.org/10.1183/20734735.025718
12. Godfrey MS, Bramley KT, Detterbeck F. Medical and Surgical Management of Empyema. *Semin Respir Crit Care Med*. 2019;40(3):361-374. Epub 2019 Sep 16. PMID: 31525811. https://doi.org/10.1055/s-0039-1694699

Поступила 09.06.2022
Received 09.06.2022
Принята к печати 15.07.2022
Accepted 15.07.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 35-42
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302135

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 35-42
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302135

Роль энтерального питания в реабилитации пациентов после реконструктивных вмешательств на пищеводе и желудке

© И.А. ТАРАСОВА[1, 2], А.Т. ЦХОВРЕБОВ[1], Т.Т. БИТАРОВ[1], И.А. БОЕВА[1], Н.М. ГАРДАШОВ[1], М.В. ИВАНОВА[1], А.Л. ШЕСТАКОВ[1]

[1]ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Россия;
[2]ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет) Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Актуальность. Открытым вопросом в абдоминальной хирургии остается целесообразность раннего послеоперационного энтерального питания, а также способ его обеспечения.

Цель исследования. Оценка роли энтерального питания как компонента послеоперационной реабилитации пациентов при проведении реконструктивных вмешательств на пищеводе и желудке.

Материал и методы. В исследование включены 217 пациентов, которым за период с 2010 по 2020 г. были выполнены реконструктивные вмешательства на пищеводе и желудке. В основную группу вошел 121 пациент, лечение которых проводили с применением принципов программы ускоренного восстановления (ПУВ), ключевым аспектом которого стало проведение раннего энтерального питания, в том числе с использованием микроеюностомы, и раннее восстановление перорального питания. Группу сравнения составили 96 пациентов, лечение которых проводили традиционным способом. Первичной точкой контроля была определена длительность госпитализации как критерий послеоперационной реабилитации, вторичными — сроки восстановления функции желудочно-кишечного тракта (перистальтика, стул, начало перорального питания), частота развития несостоятельности анастомоза и других осложнений.

Результаты. Группы не отличались по полу, возрасту, характеру основной и сопутствующей патологии, индексу массы тела. У пациентов без осложнений получено статистически значимое сокращение послеоперационного койко-дня с 14 (12; 15,8) до 9 (6,3; 12) сут, $p<0,0001$. В группе ПУВ получено статистически значимое снижение медианы койко-дня в ОРИТ с 4,7 (3,6; 5,6) до 3,5 (2; 4) сут ($p<0,001$), сокращение сроков появления активной перистальтики и проведения рентгенологического контроля состоятельности анастомоза на шее. В группе ПУВ получено статистически значимое сокращение частоты респираторных осложнений ($p=0,034$), по общему количеству осложнений и летальности группы не отличались.

Заключение. Включение в протокол раннего энтерального и перорального питания позволяет сократить сроки наблюдения пациентов в стационаре и ускорить процесс послеоперационного восстановления при выполнении реконструктивных вмешательств на пищеводе и желудке.

Ключевые слова: *раннее энтеральное питание, эзофагэктомия, гастрэктомия, микроеюностома, послеоперационная реабилитация, программа ускоренного восстановления.*

Информация об авторах:

Тарасова И.А. — https://orcid.org/0000-0001-9334-7351; e-mail: rnchsurgery1@mail.ru
Цховребов А.Т. — https://orcid.org/0000-0002-4445-2530; e-mail: iron-86@mail.ru
Битаров Т.Т. — https://orcid.org/0000-0002-0484-5022; e-mail: in_rock87@mail.ru
Боева И.А. — https://orcid.org/0000-0003-2646-0729; e-mail: dalila2002@mail.ru
Гардашов Н.М. — https://orcid.org/0000-0002-0000-3143; e-mail: namiq.qardashov@mail.ru
Иванова М.В. — https://orcid.org/0000-0001-9917-6230; e-mail: milkinmir@bk
Шестаков А.Л. — https://orcid.org/0000-0001-7061-6298; e-mail: 21161@mail.ru
Автор, ответственный за переписку: Тарасова И.А. — e-mail: rnchsurgery1@mail.ru

Как цитировать:

Тарасова И.А., Цховребов А.Т., Битаров Т.Т., Боева И.А., Гардашов Н.М., Иванова М.В., Шестаков А.Л. Роль энтерального питания в реабилитации пациентов после реконструктивных вмешательств на пищеводе и желудке. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;2:35–42. https://doi.org/10.17116/hirurgia202302135

Enteral nutrition in postoperative rehabilitation after reconstructive esophageal and gastric surgery

© I.A. TARASOVA, A.T. TSHKOVREBOV, T.T. BITAROV, I.A. BOEVA, N.M. GARDASHOV, M.V. IVANOVA, A.L. SHESTAKOV

[1]Petrovsky National Research Center of Surgery, Moscow, Russia;
[2]Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To investigate enteral nutrition as a component of postoperative rehabilitation after reconstructive esophageal and gastric surgeries.

Material and methods. The study included 217 patients who underwent reconstructive esophageal and gastric surgeries between 2010 and 2020. In the main group (n=121), patients underwent postoperative enhanced recovery program (ERAS). Early enteral feeding including micro-jejunostomy and early oral feeding was essential for postoperative management. The control group included 96 patients who were treated in traditional fashion. The primary endpoint was length of hospital-stay (LOS) and ICU-stay. Restoration of gastrointestinal function (peristalsis, stool, oral nutrition), anastomotic leakage rate and other complications comprised secondary endpoints.

Results. Both groups did not differ by sex, age, body mass index, diagnosis and comorbidities. There was significant reduction in postoperative LOS in the ERAS group (14 (12; 15.8) and 9 (6.3; 12) days, p<0.0001). In the same group, we observed less in ICU-stay (4.7 (3.6; 5.6) and to 3.5 (2; 4) days, p<0.001), earlier recovery of peristalsis and X-ray control of anastomosis in patients with and without anastomotic leakage. Incidence of respiratory complications was lower in the ERAS group (p=0.034). Overall postoperative morbidity and mortality were similar.

Conclusion. Early enteral and oral feeding after esophageal and gastric reconstructive surgery reduces hospital-stay and accelerates postoperative rehabilitation.

Keywords: *early enteral feeding, esophagectomy, gastrectomy, micro-jejunostomy, postoperative rehabilitation, enhanced recovery program.*

Information about the authors:

Tarasova I.A. — https://orcid.org/0000-0001-9334-7351; e-mail: rnchsurgery1@mail.ru
Tshkovrebov A.T. — https://orcid.org/0000-0002-4445-2530; e-mail: iron-86@mail.ru
Bitarov T.T. — https://orcid.org/0000-0002-0484-5022; e-mail: in_rock87@mail.ru
Boeva I.A. — https://orcid.org/0000-0003-2646-0729; e-mail: dalila2002@mail.ru
Gardashov N.M. — https://orcid.org/0000-0002-0000-3143; e-mail: namiq.qardashov@mail.ru
Ivanova M.V. — https://orcid.org/0000-0001-9917-6230; e-mail: milkinmir@bk
Shestakov A.L. — https://orcid.org/0000-0001-7061-6298; e-mail: 21161@mail.ru
Corresponding author: Tarasova I.A. — e-mail: rnchsurgery1@mail.ru

To cite this article:

Tarasova IA, Tshkovrebov AT, Bitarov TT, Boeva IA, Gardashov NM, Ivanova MV, Shestakov AL. Enteral nutrition in postoperative rehabilitation after reconstructive esophageal and gastric surgery. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;2:35–42. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia202302135

Введение

Эффективность и безопасность программы ускоренного восстановления (ПУВ) при проведении реконструктивных вмешательств на органах желудочно-кишечного тракта не вызывает сомнений: внедрение протокола ПУВ в клиническую практику позволяет сократить длительность госпитализации, ускорить послеоперационную реабилитацию больных и снизить количество послеоперационных осложнений [1, 2]. Важнейшим элементом послеоперационного периода у данных пациентов является восстановление адекватного энтерального питания, предпочтительно перорального [3—9]. Именно невозможность питаться обычным способом часто ограничивает выписку пациента из стационара, а восстановление перорального питания представляет собой ключевой элемент послеоперационной реабилитации пациента и является одним из критериев, определяющих его готовность к выписке.

Цель данного исследования — изучение влияния раннего энтерального и перорального питания на сроки реабилитации и выписки пациентов при выполнении реконструктивных вмешательств на пищеводе и желудке при реализации программы ускоренного выздоровления.

Материал и методы

С 2014 г. в практику отделения торакоабдоминальной хирургии и онкологии ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского» (Москва) был внедрен оптимизированный протокол ПУВ, включающий предоперационное консультирование и обучение пациентов, отказ от продленной ИВЛ, раннюю активизацию, раннее энтеральное питание, сокращение сроков использования зондов, дренажей и длительности пребывания в ОРИТ. По завершении периода внедрения (2014—2016 гг.) протокол стал основной методикой ведения пациентов в периоперационном периоде.

За период с 2017 по 2020 г. был пролечен 121 пациент, соответствующий критериям включения/исключения, которые составили основную группу. В контрольную группу вошли ретроспективно отобранные по аналогичным критериям пациенты, лечение которых проводилось в 2010—2013 гг. и в послеоперационной реабилитации которых не применяли принципы ПУВ (n=96).

Критерии включения в исследование: возраст пациента более 18 лет; резекция одного органа желудочно-кишечного тракта и более с одномоментным восстановлением его непрерывности формированием анастомоза или шва стенки пищевода и желудка; противопоказания к пероральному питанию в первые часы и дни после операции.

Критерии исключения: операции на органах гепатобилиарной зоны; незавершенная реконструкция желудочно-кишечного тракта, осложнения, препятствующие ранней реабилитации пациента.

***Таблица 1.* Показатели пациентов в группах**

***Table 1.* Characteristics of patients**

Показатель	Группа ПУВ ERAS+	Группа ТВ ERAS–	p^*
Всего пациентов, *n* (%)	121 (100)	96 (100)	—
Возраст, годы	55,4±15,5	53,1±14,1	0,876
Мужчины/женщины	68/53	51/45	0,754
ИМТ до операции, кг/м^2	21±3,7	20,9±4,8	0,574
Гастростома до операции, *n* (%)	45 (37)	29 (30)	0,351
ASA, *n* (%)			
I—II	36 (30)	31(32)	0,800
III	82 (68)	63 (66)	0,851
IV	3 (2)	2 (2)	0,794

Примечание. * — *p* рассчитан по критерию χ^2 с поправкой Йетса; ТВ — традиционное ведение; ИМТ — индекс массы тела; ASA — физический статус по шкале Американского общества анестезиологов (2014).

Note. * — *p* was calculated with chi-square test with Yates' correction; ERAS — enhanced recovery after surgery; BMI — body mass index; ASA — physical status classification system according to American Society of Anesthesiologists (2014).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы SPSS 26.0.0 («IBM»). Нормальность распределения данных проверялась по критерию Колмогорова—Смирнова с вычислением медианы (Me (p25; p75) для непараметрических данных и среднего ($M\pm s$) для параметрических. Достоверность различий рассчитывалась с применением критериев Манна—Уитни, Стьюдента (для количественных переменных), критерия согласия χ^2 с поправкой Йетса. Различия считались достоверными при $p<0,05$.

Первичной точкой контроля была определена длительность госпитализации, вторичными — сроки восстановления функции желудочно-кишечного тракта (перистальтика, стул, начало перорального питания), частота развития послеоперационных осложнений по классификации Clavien—Dindo с отдельной регистрацией несостоятельности анастомоза (по данным рентгенологического контроля, включая нитевидные и точечные затеки контрастного вещества, послужившие причиной отказа от возобновления перорального питания) и респираторных осложнений, потребовавших дополнительного консервативного лечения.

Характеристика пациентов, включенных в исследование, представлена в **табл. 1**.

Основными показаниями к операции были протяженные стриктуры пищевода различной этиологии, дивертикулы пищевода, рак пищевода и желудка, терминальные стадии ахалазии кардии/кардиоспазма **(рис. 1)**. В группе сравнения число пациентов с раком пищевода было статистически значимо больше, чем в основной, $p=0,010$. При этом количество реконструктивных операций на пищеводе и принципы их ведения в группах не отличались, что позволило пренебречь полученной разницей.

В соответствии с установленными критериями больным основной и контрольной групп были выполнены реконструктивные вмешательства на пищеводе и желудке, в том числе с интраоперационным формированием микроеюностомы **(табл. 2)**.

Как видно из **табл. 2**, с целью проведения послеоперационного питания у 45% пациентов основной группы интраоперационно была выполнена микроеюностома по Витцелю—Айзельсбергу на 20—40 см от связки Трейтца **(рис. 2)**.

В группе сравнения у 6 (6%) больных была оставлена ранее сформированная гастростома, но раннее энтеральное питание им не проводилось. Все пациенты получали полное парентеральное питание до разрешения питания через рот. Трем (3%) больным при развитии несостоятельности на 14-е сутки был установлен назогастральный зонд.

По разработанному нами протоколу нутритивной поддержки в группе ПУВ через 6—12 ч после окончания операции начинали капельное введение кристаллоидных растворов в объеме 250—300 мл в микроеюностому, затем — 250 мл питательной смеси со скоростью 10—25 мл/ч в 1-е послеоперационные сутки, далее скорость введения увеличивали до 50 мл/ч, объем — до 500 мл, при этом внутривенное введение жидкостей пропорционально сокращали, суммарно не превышая объем в 30 мл/кг. При хорошей переносимости энтерального питания на 3-и сутки объем увеличивали до 750—1000 мл с достижением «целевого» объема питания (30 мл/кг массы тела стандартной питательной смеси) с прекращением парентерального питания и удалением центрального венозного катетера к 3—6-м послеоперационным суткам.

На 3—4-е послеоперационные сутки у пациентов основной группы проводился рентгенологически контроль шва анастомоза. При отсутствии признаков несостоятельности анастомоза и адекватной эвакуации пациенту разрешался прием жидкости, в том числе сипинговых смесей, на следующие сутки — перевод на «мягкую» диету без ограничения объема жидкости.

При выявлении несостоятельности анастомоза пациенту проводилась консервативная терапия

***Таблица 2.* Оперативные вмешательства в группах**

***Table 2.* Characteristics of surgical interventions**

Вид операции	Группа ПУВ ERAS+		Группа ТВ ERAS–		p^*
	всего	МЭС	всего	ГС	
Операции на пищеводе	105^1 (87%)	50^2 (41%)	85^1 (89%)	6^2 (6%)	$p^1=0,854$ $p^2<0,001$
ЗППТК	24	21	26	6	$p^2<0,001$
Открытая СРП	9	9	35	0	$p^2=0,005$
ТСРП	27	20	0	0	$p^2<0,001$
Реконструкция анастомоза	6	0	3	0	—
Дивертикулэктомия	34	0	21	0	—
Операции на желудке	16^1 (13%)	5^2 (4%)	11^1 (11%)	0	$p^1=0,854$ $p^2=1$
Гастрэктомия	11	4	9	0	$p^2=0,145$
Резекция желудка	4	0	2	0	—
Эзофагогастрэктомия	1	1	0	0	—
Всего	121 (100%)	55 (45%)	96 (100%)	6 (6%)	$p<0,001$

Примечание. * — *p* рассчитан с применением критерия χ^2 с поправкой Йетса; МЭС — микроэнтеростома; ГС — гастростома; ЗППТК — загрудинная пластика пищевода толстой кишкой; ТСРП — торакоскопическая субтотальная резекция пищевода.

Note. * — *p* was calculated with chi-square test with Yaets' correction; Tt-ER — transthoracic esophageal resection; Th-ER — transhiatal esophageal resection; T-ER — thoracoscopic esophageal resection

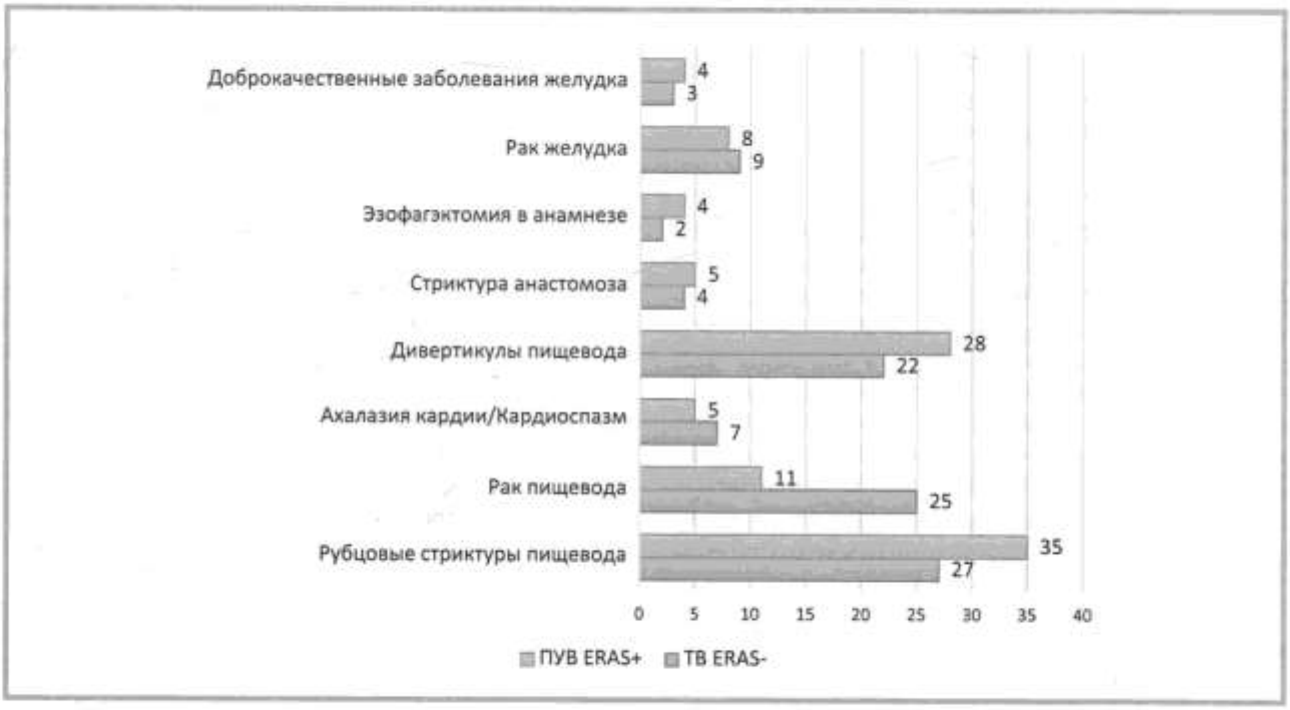


***Рис. 1.* Показания к реконструктивным операциям на пищеводе и желудке, %.**

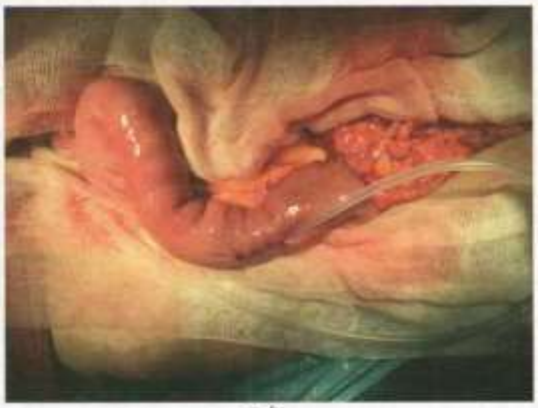
ТВ — традиционное ведение (группа сравнения); ПУВ — программа ускоренного восстановления (основная группа).

***Fig. 1.* Indications for esophageal and gastric reconstructive surgeries.**

ERAS+ — enhanced recovery after surgery group (intervention group); ERAS– — traditional pathway (control group).

(местное лечение раны на шее, антибиотикотерапия). К 4—6-м послеоперационным суткам энтеральное питание через микроеюностому в полном объеме осуществлялось самим пациентом с обязательным заполнением дневника питания. У пациентов без энтеростомы либо проводили полное парентеральное питание, либо устанавливали назоинтестинальный зонд за связку Трейтца (при пластике пищевода) или на 20 см дистальнее зоны анастомоза (при гастрэктомии).

При проведении менее травматичных вмешательств (дивертикулэктомия, реконструкция ана-



а/a

б/b

Рис. 2. **Формирование микроеюностомы (А) и вид передней брюшной стенки после операции (В).**

Fig. 2. **Witzel-Eiselsberg micro-jejunostomy. A — intraoperative image; B- postoperative image.**

стомоза, резекция желудка) центральный венозный катетер с целью проведения парентерального питания не устанавливали, использовали системы «3-в-1» для периферического введения.

Результаты

Медиана послеоперационного койко-дня была статистически значимо (p<0,0001) ниже у пациентов в группе ПУВ (9 (6,3; 12) сут) при отсутствии признаков несостоятельности анастомоза/шва, в отличие от группы традиционного ведения (ТВ) (14 (12; 15,8) сут). В группе ПУВ получено статистически значимое снижение медианы койко-дня в ОРИТ с 4,7 (3,6; 5,6) до 3,5 (2; 4) сут (p<0,001), сокращение сроков появления активной перистальтики и проведения рентгенологического контроля состоятельности анастомоза на шее у пациентов как с несостоятельностью анастомоза, так и без нее.

Наличие микроеюностомы позволило начать энтеральное питание в сроки до 12 ч после операции у 54 из 55 пациентов, лишь в 1 случае энтеральное питание было отложено на 36 ч в связи с выполнением дивертикулэктомии из двенадцатиперстной кишки.

Сроки возобновления перорального питания у пациентов основной группы без развития несостоятельности составили 3,8 сут (3; 6,25), в группе сравнения — 7 сут (7; 8), p<0,001. При развитии несостоятельности анастомоза пероральное питание в стационаре в группе ПУВ возобновлено в среднем на 17-е сутки (15; 32), в группе ТВ — на 28-е сутки (18,5; 32,5), p=0,536. Минимальный срок возобновления энтерального питания в группе сравнения — 5-е послеоперационные сутки, у пациентов с развитием несостоятельности анастомоза на шее —14-е сутки.

У 35 (64%) больных в основной группе микроеюностома была удалена при выписке, у 20 (36%) — оставлена для дальнейшего проведения энтерального питания и удалена амбулаторно по месту жительства, 6 пациентам группы сравнения и 1 больной основной группы с гастростомой для закрытия потребовалась повторная госпитализация.

Частота развития несостоятельности анастомоза на шее (по данным рентгенологического контроля) и осложнений по классификации Clavien—Dindo в группе ПУВ была ниже (19% против 26%, 41% против 55%), но статистически недостоверно, p=0,166 и p=0,058 соответственно **(табл. 3)**. Все случаи несостоятельности анастомоза пролечены консервативно и не потребовали хирургических вмешательств. При этом в основной группе статистически значимо реже регистрировались респираторные осложнения (22% против 35%, p=0,034). Обращает внимание преобладание в основной группе повторных оперативных вмешательств в связи с развитием послеоперационных осложнений, однако летальность в этой группе составила 1%, в отличие от группы сравнения, в которой умерли 3 (4%) больных (p=0,458). Все летальные исходы были зафиксированы в сроки более 21 сут после операции после повторного поступления в ОРИТ (в раннем послеоперационном периоде эти больные были переведены в отделение).

Обсуждение

Восстановление полноценного питания является одной из основных целей после операций на пищеводе и желудке и важным компонентом ПУВ [1, 10—15]. Долгое время традиционным являлось обязатель-

Таблица 3. **Частота послеоперационных осложнений в группах**
Table 3. **Complication rates in both groups**

Показатель	ПУВ/ERAS+ (n=121)	ТВ/ERAS– (n=96)	p*
	n (%)	n (%)	
Осложнения, всего	50 (41)	53 (55)	0,058
Clavien—Dindo I—II	32 (26)	33 (34)	0,264
Clavien—Dindo IIIa	8 (7)	10 (10)	0,447
Clavien—Dindo IIIb	7 (6)	5 (5)	0,909
Clavien—Dindo IVb	2 (2)	2 (2)	0,785
Clavien—Dindo V	1 (1)	3 (4)	0,458
Респираторные осложнения	26 (22)	34 (35)	0,034
Несостоятельность анастомоза/шва	21 (19)	25 (26)	0,166

Примечание. * — p рассчитан с применением критерия χ^2 с поправкой Йетса; ПУВ — программа ускоренного выздоровления; ТВ — традиционное ведение.
Note. * — p was calculated with chi-square criteria with Yaets' correction; ERAS — enhanced recovery after surgery.

ное исключение перорального питания и употребления жидкостей (*nil per os*), что было обусловлено, во-первых, риском аспирации у пациентов после реконструктивных операций на верхних отделах желудочно-кишечного тракта, а во-вторых, вполне естественными опасениями развития несостоятельности анастомоза, особенно при его внутриплевральном формировании. Пациенты находились на полном парентеральном питании до рентгенологического контроля анастомоза с последующим постепенным переводом на жидкую, а затем «мягкую» диету.

Известно, что недостаточность питания коррелирует с увеличением частоты осложнений после хирургических вмешательств. Еще в 1936 г. H. Studle указал, что уровень летальности после резекции желудка среди пациентов с клиническими признаками нутритивной недостаточности составляет 20%, а при отсутствии дефицита питания — всего 3% [16]. В исследованиях I. Han-Geurts и соавт., T. Nozoe и соавт. нутритивная недостаточность определена как фактор увеличения риска развития осложнений при вмешательствах на пищеводе и желудке [17, 18].

Проведение необходимого лечебного питания в периоперационном периоде возможно в виде сиппинга, зондового питания, комбинированного энтерально-парентерального либо полного парентерального питания [8, 19], но преимущества того или иного способа и целесообразность раннего энтерального питания до сих пор являются предметом дискуссии.

В большинстве известных протоколов по проведению послеоперационного питания после эзофагэктомии чаще всего использовалась микроеюностома [14, 20—22], подвесная или пункционная. Введение адаптированной смеси начинали с 10—25 мл/ч с постепенным увеличением до 80—100 мл/ч к 3—5-му послеоперационному дню, что соответствует принятому нами протоколу. При отсутствии у пациента тяжелой нутритивной недостаточности парентеральное питание не проводилось либо использовалось в качестве дополнительного. В нашем исследовании всем пациентам в первые 3 сут после операции проводили парентеральное питание (в связи с преобладанием пациентов с нутритивной недостаточностью или имеющих высокий риск ее развития), при наличии у пациента микроеюностомы (или гастростомы) — комбинированное парентерально-энтеральное питание. Наличие микроеюностомы позволило начать энтеральное питание в сроки до 12 ч после операции у 98% пациентов, в то время как в группе ТВ энтеральное питание было возобновлено на 5-е сутки у пациентов без признаков несостоятельности анастомоза, а при ее развитии — лишь на 14-е сутки. Оптимальные сроки возобновления энтерального питания после реконструктивных вмешательств на пищеводе сегодня не определены, но в метаанализах подтверждено положительное влияние раннего питания на результаты лечения пациентов при абдоминальных операциях [23—26].

В нашем исследовании сроки возобновления перорального питания у пациентов без развития несостоятельности в основной группе были сокращены практически в 2 раза, при этом осложнений со стороны анастомоза у них также не зафиксировано. Это стало возможным за счет более раннего проведения рентгенологического контроля и реализации программы ПУВ. Подобные результаты подтверждаются в исследовании М.Б. Раевской и соавт. [15].

Кроме того, немаловажным является и возможность проведения энтерального питания в энтеростому в случае развития несостоятельности [11, 12]. По нашему мнению, при высокой частоте несостоятельности анастомоза на шее (при резекции пищевода «из трех доступов» или толстокишечной эзофагопластике) использование микроеюностомы является оправданным, позволяет начать раннее энтеральное питание в сроки от 12 до 24 ч после операции, что способствует ранней реабилитации пациента, вовлечению его в лечебно-реабилитационный процесс и может сократить длительность послеоперационной госпитализации, что подтверждает результаты G. Markides и соавт. [27] и соответствует рекомендациям ESPEN [8]. Применение энтеростомы позволяет повысить качество жизни у пациентов с осложнениями, снизить продолжительность послеоперационного койко-дня и частоту респираторных осложнений, что подтверждается данными Л.С. Аронова и соавт. [14].

Кроме вышесказанного, наличие микроеюностомы позволило нам выписать в более ранние сроки 7 пациентов после резекции пищевода, у которых после операции имелись противопоказания к пероральному питанию в связи с развитием осложнений со стороны анастомоза, но отсутствовали системные признаки воспаления, а также осложнения со стороны раны, других органов и систем. Все пациенты с успехом использовали микроеюностому для проведения домашнего энтерального питания, дефект в области анастомоза закрылся через 7—22 дня без дополнительных вмешательств, что свидетельствует о перспективах и возможностях ранней реабилитации пациентов при использовании ПУВ даже при развитии несостоятельности анастомоза и реализации концепции домашнего энтерального питания [28].

Применяемый протокол периоперационного ведения позволил статистически значимо сократить длительность госпитализации пациентов в группе ПУВ при отсутствии осложнений с 14 до 9 сут (p<0,0001). При развитии несостоятельности анастомоза, несмотря на сокращение средних сроков возобновления перорального питания с 28 до 17 сут, длительность госпитализации не сократилась, что можно объяснить необходимостью проведения консервативного лечения осложнений со стороны раны, неизбежно развивающихся при возникновении несостоятельности анастомоза, а также более длительным периодом восстановления пациента.

Заключение

Таким образом, изменение концепции периоперационного ведения пациентов при выполнении операций на пищеводе и желудке с использованием раннего энтерального и перорального питания позволяет улучшить результаты лечения, сократив сроки послеоперационной госпитализации, способствует более быстрому восстановлению перистальтики при проведении реконструктивных вмешательств на верхних отделах желудочно-кишечного тракта, позволяет снизить частоту осложнений и повысить качество послеоперационной реабилитации.

Выводы

Восстановление полноценного энтерального питания является важнейшим компонентом ПУВ после операций на пищеводе и желудке, достоверно сокращая продолжительность стационарного лечения в 1,6 раза.

Применение микроеюностомы позволяет начать энтеральное питание в 1-е сутки после реконструктивных вмешательств на пищеводе и желудке. Дополнительное использование микроеюностомы продолжали после начала кормления через рот до достижения «целевого» объема питания.

Программа ускоренного восстановления позволила сократить частоту развития несостоятельности анастомоза на шее и послеоперационных осложнений, в том числе статистически достоверно респираторных.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ding J, Sun B, Song P, Liu S, Chen H, Feng M, Guan W. The application of enhanced recovery after surgery (ERAS)/fast-track surgery in gastrectomy for gastric cancer: a systematic review and meta-analysis. *Oncotarget*. 2017;8(43):75699-75711. https://doi.org/10.18632/oncotarget.18581
2. Шестаков А.Л., Тарасова И.А., Цховребов А.Т., Боева И.А., Битаров Т.Т., Безалтынных А.А., Шахбанов М.Э., Дергунова А.П.,Васильева Е.С. Реконструктивная хирургия пищевода в эпоху fast track. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2021(6-2):73-83. Shestakov AL, Tarasova IA, Tskhovrebov AT, Boeva IA, Bitarov TT, Bezaltynnykh AA, Shakhbanov ME, Dergunova AP, Vasilyeva ES. Reconstructive esopahgeal surgery in fast track epoch. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2021;(6-2):73-83. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia202106273
3. Melnyk M, Casey RG, Black P, Koupparis AJ. Enhanced recovery after surgery (ERAS) protocols: Time to change practice? *Canadian Urological Association Journal*. 2011;5(5):342-348. https://dpi.org/10.5489/cuaj.11002
4. Негардинов А.З., Кочатков А.В. Мультимодальная программа быстрого восстановления (ERAS) после хирургического лечения больных раком ободочной кишки. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2019;14(4):96-104. Negardinov AZ, Kochatkov AV. Multimodal rapid recovery program (eras) after surgical treatment of colon cancer-current state of the problem. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center. N.I. Pirogov*. 2019;14(4):96-104. https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2020.16.29.019
5. Martin L, Gillis C, Atkins M, Gillam M, Sheppard C, Buhler S, Hammond CB, Nelson G, Gramlich L. Implementation of an enhanced recovery after surgery program can change nutrition care practice: a multicenter experience in elective colorectal surgery. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2019;43(2):206-219. https://doi.org/10.1002/jpen.1417
6. Gillis C, Martin L, Gill M, Gilmour L, Nelson G, Gramlich L. Food is medicine: a qualitative analysis of patient and institutional barriers

to successful surgical nutrition practices in an Enhanced Recovery After Surgery setting. *Nutrition in Clinical Practice*. 2019;34(4):606-615. https://doi.org/10.1002/ncp.10215

7. Rinninella E, Persiani R, D'Ugo D, Pennestrì F, Cicchetti A, Di Brino E, Cintoni M, Miggiano GAD, Gasbarrini A, Mele MC. NutriCatt protocol in the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) program for colorectal surgery: The nutritional support improves clinical and cost-effectiveness outcomes. *Nutrition*. 2018;50:74-81. https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.01.013

8. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, Laviano A, Ljungqvist O, Lobo DN, Martindale R. ESPEN guideline: clinical nutrition in surgery. *Clinical nutrition*. 2017;36(3):623-650. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.02.013

9. Петрова М.В., Дей Б.Ш., Бархударов А.А., Вашик М.В., Мильто А.С., Степанова Н.В. Роль энтерального питания в ранней послеоперационной реабилитации пациентов в абдоминальной хирургии. *Доктор.Ру*. 2015;(15(116)-16(117)):37-41.
Petrova MV, Dei BSh, Barhudarov AA, Vacik MB, Milto AS, Stepanova NV. Enteral Nutrition in Early Postoperative Rehabilitation After Abdominal Surgery. *Doctor.Ru*. 2015;(15(116)-16(117)):37-41. (In Russ.).

10. Gustafsson UO, Ljungqvist O. Perioperative nutritional management in digestive tract surgery. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2011;14(5):504-509.
https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e3283499ae1

11. Лейдерман И.Н., Грицан А., Заболотских И., Ломидзе С., Мазурок В., Нехаев И., Николаенко Э., Николенко А., Поляков И., Сытов А. Периоперационная нутритивная поддержка. *Клинические рекомендации. Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2018;(3):5-21.
Leiderman I.N., Gritsan A., Zabolotskikh I., Lomidze S., Mazurok V., Nekhaev I., Nikolaenko E., Nikolenko A., Polyakov I., Sytov A. Perioperative nutritional support. Clinical recommendations. Bulletin of Intensive Care. A.I. Saltanew. 2018;(3):5-21. (In Russ.).

12. Лейдерман И.Н., Грицан А.И., Заболотских И.Б., Мазурок В.А., Поляков И.В., Потапов А.Л., Сытов А.В., Ярошецкий А.И. Периоперационная нутритивная поддержка. Методические рекомендации Федерации анестезиологов и реаниматологов. *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2021;(4):7-20.
Leiderman I.N., Gritsan A.I., Zabolotskikh I.B., Mazurok V.A., Polyakov I.V., Potapov A.L., Sytov A.V., Yaroshetsky A.I. Perioperational nutritional support. Methodological recommendationsFederation of Anesthesiologists and Resuscitators. Herald in intensive care them. A.I. Saltanov. 2021;(4):7-20.
https://doi.org/10.21320/1818-474X-2021-4-7-20

13. Sandrucci S, Beets G, Braga M, Dejong K, Demartines N. Perioperative nutrition and enhanced recovery after surgery in gastrointestinal cancer patients. A position paper by the ESSO task force in collaboration with the ERAS society (ERAS coalition). *European Journal of Surgical Oncology*. 2018;44(4):509-514.
https://doi.org/10.1016/j.ejso.2017.12.010

14. Аронов Л.С., Луканин Д.В.,Тоноян А.А. Катетерная микроэнтеростомия в раннем энтеральном питании больных, перенесших резекцию желудка. *Вестник Российского государственного медицинского университета*. 2012;(4):16-21.
Aronov L.S., Lukanin D.V., Tonoyan A.A. catheter microenterostomia in early enteral nutrition of patients who underwent resection of the stomach. Bulletin of the Russian State Copper Qing University. 2012;(4):16-21.

15. Раевская М.Б., Ковалерова Н.Б., Ручкин Д.В., Ян М.Н., Плотников Г.П. Раннее пероральное питание как компонент программы ускоренного восстановления после субтотальной эзофагэктомии с одномоментной пластикой пищевода. Проспективное рандомизированное исследование. *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2021;(2):103-114.
Raevskaya MB, Kovalerova NB, Ruchkin DV, Yan MN, Plotnikov GP. Early oral feeding after subtotal esophagectomy with immediate esophageal reconstruction as a component of ERAS protocol. A prospective randomized study. *Annals of Critical Care*. 2021;2:103-114. (In Russ.).
https://doi.org/10.21320/1818-474X-2021-2-103-114

16. Studle HO. Percentage of weight loss: basic indicator of surgical risk in patients with chronic peptic ulcer. *Journal of the American Medical Association*. 1936;106(6):458-460.

17. Han-Geurts IJM, Hop WC, Tran TCK, Tilanus HW. Nutritional status as a risk factor in esophageal surgery. *Digestive surgery*. 2006;23(3):159-163.
https://doi.org/10.1159/000093756.

18. Nozoe T, Kimura Y, Ishida M, Saeki H, Korenaga D, Sugimachi K. Correlation of pre-operative nutritional condition with post-operative complications in surgical treatment for oesophageal carcinoma. *European Journal of Surgical Oncology (EJSO)*. 2002;28(4):396-400.
https://doi.org/10.1053/ejso.2002.1257

19. Тарасова И.А., Цховребов А.Т., Никода В.В., Шестаков А.Л., Эттингер А.П. Недостаточность питания при хирургических заболеваниях органов верхних отделов желудочно-кишечного тракта и способы ее коррекции в периоперационном периоде. *Доказательная гастроэнтерология*. 2017;6(1):3-8.
Tarasova I.A., Tskhovrebov A.T., Nikoda V.V., Shestakov A.L., Et-Tinger A.P. Malnutrition in surgical conditions leviations of the organs of the upper gastrointestinal tract and ways of its correction in the perioperative period. Proofbody gastroenterology. 2017;6(1):3-8.
https://doi.org/10.17116/dokgastro2017613-8

20. Blom RL, van Heijl M, Bemelman WA, Hollmann MW, Klinkenbijl JH, Busch OR, van Berge Henegouwen MI. Initial experiences of an enhanced recovery protocol in esophageal surgery. *World J Surg*. 2013;37(10):2372-2378.
https://doi.org/10.1007/s00268-013-2135-1

21. Cao S, Zhao G, Cui J, Dong Q, Qi S, Xin Y, Shen B, Guo Q. Fast-track rehabilitation program and conventional care after esophagectomy: a retrospective controlled cohort study. *Support Care Cancer*. 2013;21(3):707-714.
https://doi.org/10.1007/s00520-012-1570-0

22. Preston SR, Markar SR, Baker CR, Soon Y, Singh S, Low DE. Impact of a multidisciplinary standardized clinical pathway on perioperative outcomes in patients with oesophageal cancer. *Br J Surg*. 2013;100(1):105-112.
https://doi.org/10.1002/bjs.8974

23. Lewis SJ, Egger M, Sylvester PA, Thomas S. Early enteral feeding versus «nil by mouth» after gastrointestinal surgery: systematic review and meta-analysis of controlled trials. *BMJ*. 2001;323(7316):773-776.
https://doi.org/10.1136/bmj.323.7316.773

24. Andersen HK, Lewis SJ, Thomas S. *Early enteral nutrition within 24h of colorectal surgery versus later commencement of feeding for postoperative complications*. 2006.
https://doi.org/10.1002/14651858.CD004080.pub2

25. Osland E, Yunus RM, Khan S, Memon MA. Early versus traditional postoperative feeding in patients undergoing resectional gastrointestinal surgery: a meta-analysis. *Journal of parenteral and enteral nutrition*. 2011;35(4):473-487.
https://doi.org/10.1177/0148607110385698

26. Lewis SJ, Andersen HK, Thomas S. Early Enteral Nutrition Within 24 h of Intestinal Surgery Versus Later Commencement of Feeding: A Systematic review and Meta-analysis. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2008;13(3):569-575.
https://doi.org/10.1007/s11605-008-0592-x

27. Markides GA, Al-Khaffaf B, Vickers J. Nutritional access routes following oesophagectomy—a systematic review. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2011;65(5):565-573.
https://dpi.org/10.1038/ejcn.2010.292

28. Кукош М.Ю., Тер-Ованесов М.Д. Энтеральное питание на дому: международный опыт. *Медицинский алфавит*. 2018;2(29):38-42.
Kukosh M.Yu., Ter-Ovanesov M.D. Enteral nutrition at home: international experience. Medical alphabet. 2018;2(29):38-42.

Поступила 11.12.2021
Received 11.12.2021
Принята к печати 10.06.2022
Accepted 10.06.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 43-58
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302143

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 43-58
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302143

Безопасность сетчатых эндопротезов с фторполимерным покрытием: результаты пилотного исследования

© А.М. БЕЛОУСОВ[1], В.П. АРМАШОВ[2], Д.Д. ШКАРУПА[1], Т.Ю. АНУЩЕНКО[3], Т.С. ФИЛИПЕНКО[3], В.А. ЖУКОВСКИЙ[3], Н.Л. МАТВЕЕВ[2]

[1]ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия;
[2]ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия;
[3]ООО «Линтекс», Санкт-Петербург, Россия

Резюме

При выполнении лапароскопической интраперитонеальной герниопластики (IPOM) часто используют эндопротезы, изготовленные из фторполимеров. Однако в литературе нет данных о внутрибрюшном применении недорогих, по сравнению с композитными имплантатами, протезов из полиэфира с фторполимерным покрытием.

Цель исследования. Предварительная оценка профиля безопасности сетчатых эндопротезов ФТОРЭКС при внутрибрюшном размещении у крупных животных.

Материал и методы. Проведено пилотное исследование. Для проведения эксперимента выбраны 3 свиньи. Каждому животному лапароскопически интраперитонеально были установлены 6 имплантатов: 1) ФТОРЭКС; 2) ФТОРЭКС с покрытием КМЦ; 3) РЕПЕРЕН-16-2; 4) SYMBOTEX; 5) VENTRALIGHT ST; 6) децеллюляризированная свиная брюшина. Фиксацию проводили герниостеплером, трансфасциальные швы не использовали. Через 45 сут выполняли релапароскопию, через 90 сут животных выводили из эксперимента. Оценивали эксплуатационные характеристики, признаки деформации и ретракции, параметры спайкообразования.

Результаты. Все животные выжили, осложнений не наблюдалось. Каких-либо клинических проявлений или поведенческих реакций, свидетельствующих о наличии спаек, не отмечено. Наиболее удобными в применении оказались имплантаты SYMBOTEX и эндопротезы ФТОРЭКС (по 5,0 балла). К окончанию эксперимента деформация и ретракция отмечены у обоих вариантов эндопротезов ФТОРЭКС и эндопротеза РЕПЕРЕН-16-2. Указанные изменения полностью отсутствовали только при использовании имплантата SYMBOTEX. По количеству имплантатов со спайками к окончанию наблюдения оба варианта эндопротезов ФТОРЭКС заняли промежуточное положение между имплантатом РЕПЕРЕН-16-2 (худший показатель) и VENTRALIGHT ST (лучший показатель). Однако оба эндопротеза ФТОРЭКС показали лучшие среди всех имплантатов показатели при интегральной оценке спайкообразования, а также по таким параметрам, как площадь и внешний вид спаек, а по параметру прочности сращений уступили только имплантату VENTRALIGHT ST (0,67 балла против 0,5 балла). При проведении исследования достоверной зависимости показателей деформации, ретракции и спайкообразования от вида имплантата не выявлено.

Заключение. Результаты пилотного исследования показали, что все использованные имплантаты не вызывают каких-либо клинически значимых побочных реакций или осложнений. Эндопротезы ФТОРЭКС при интраперитонеальной установке обладают антиадгезивными свойствами, не уступающими композитным имплантатам VENTRALIGHT ST или SYMBOTEX. Однако, обладая меньшей ригидностью, они чаще деформируются и подвергаются ретракции.

Ключевые слова: *грыжа, сетчатый протез, фторполимерное покрытие, интраперитонеальная пластика, спайкообразование, ретракция.*

Информация об авторах:

Белоусов А.М. — https://orcid.org/0000-0002-2274-8170
Армашов В.П. — https://orcid.org/0000-0001-5108-1400
Шкарупа Д.Д. — https://orcid.org/0000-0003-0489-3451
Анущенко Т.Ю. — https://orcid.org/0000-0002-9266-0756
Филипенко Т.С. — https://orcid.org/0000-0001-7878-6371
Жуковский В.А. — https://orcid.org/0000-0001-7092-9155
Матвеев Н.Л. — https://orcid.org/0000-0001-9113-9400
Автор, ответственный за переписку: Белоусов А.М. — e-mail: info@aleksandrbelousov.ru

Как цитировать:

Белоусов А.М., Армашов В.П., Шкарупа Д.Д., Анущенко Т.Ю., Филипенко Т.С., Жуковский В.А., Матвеев Н.Л. Безопасность сетчатых эндопротезов с фторполимерным покрытием: результаты пилотного исследования. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;2:43–58. https://doi.org/10.17116/hirurgia202302143

Safety of mesh with fluoropolymer coating during intra-abdominal placement in large animals: results of the pilot study

© A.M. BELOUSOV[1], V.P. ARMASHOV[2], D.D. SHKARUPA[1], T.YU. ANUSHCHENKO[3], T.S. FILIPENKO[3], V.A. ZHUKOVSKIY[3], N.L. MATVEEV[2]

[1]St. Petersburg University's, St. Petersburg, Russia;
[2]Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;
[3]LLC «Lintex», St. Petersburg, Russia

Abstract

Objective. When performing laparoscopic intraperitoneal hernioplasty (IPOM), endoprostheses made of fluoropolymers are often used. However, there is no data in the literature on the intra-abdominal use of inexpensive polyester prostheses with a fluoropolymer coating compared to composite implants. Thus, the aim of the pilot study was a preliminary assessment of the safety profile of ФТОРЭКС mesh endoprostheses during intra-abdominal placement in large animals.

Material and methods. 6 endoprostheses were installed laparoscopically intraperitoneally in each of the 3 pigs: 1) ФТОРЭКС; 2) ФТОРЭКС with a layer of carboxymethylcellulose; 3) REPEREN-16-2; 4) SYMBOTEX; 5) VENTRALIGHT ST; 6) decellularized pork peritoneum. Fixation was performed with a herniator, transfascial sutures were not used. Relaparoscopy was performed after 45 days, and withdrawal from the experiment was performed after 90 days. Performance characteristics, signs of deformation and retraction, parameters of spike formation were evaluated.

Results. All the animals survived, no complications were observed. There were no clinical manifestations or behavioral reactions indicating the presence of adhesions. The most convenient to use were the SYMBOTEX and ФТОРЭКС implants (5.0 points each). By the end of the experiment, deformation and retraction were noted in both variants of the ФТОРЭКС implants and the REPEREN prosthesis. These changes were completely absent only when using the SYMBOTEX endoprosthesis. According to the number of implants with adhesions, by the end of the observation, both variants of ФТОРЭКС prostheses occupied an intermediate position between the Reference (the worst indicator) and VENTRALIGHT ST (the best indicator). However, both ФТОРЭКС endoprostheses showed the best performance among all implants in the integral assessment of adhesions, as well as in terms of parameters such as the area and appearance of adhesions, and in terms of the strength of the joints, they were second only to the VENTRALIGHT ST endoprosthesis (0.67 vs. 0.5 points). During the study, there was no reliable dependence of deformation, retraction and adhesion formation indicators on the type of implant.

Conclusion. The results of the pilot study showed that all the implants used did not cause any clinically significant adverse reactions or complications. ФТОРЭКС endoprostheses with their intraperitoneal installation have anti-adhesive properties that are not inferior to VENTRALIGHT ST or SYMBOTEX composite implants. However, having less rigidity, they are more often deformed and subjected to retraction.

Keywords: *hernia, hernia mesh, fluoropolymer coating, intraperitoneal onlay mesh, abdominal adhesions, retraction.*

Information about the authors:

Belousov A.M. — https://orcid.org/0000-0002-2274-8170
Armashov V.P. — https://orcid.org/0000-0001-5108-1400
Shkarupa D.D. — https://orcid.org/0000-0003-0489-3451
Anushchenko T.Yu. — https://orcid.org/0000-0002-9266-0756
Filipenko T.S. — https://orcid.org/0000-0001-7878-6371
Zhukovskiy V.A. — https://orcid.org/0000-0001-7092-9155
Matveev N.L. — https://orcid.org/0000-0001-9113-9400
Corresponding author: Belousov A.M. — e-mail: info@aleksandrbelousov.ru

To cite this article:

Belousov AM, Armashov VP, Shkarupa DD, Anushchenko TYu, Filipenko TS, Zhukovskiy VA, Matveev NL. Safety of mesh with fluoropolymer coating during intra-abdominal placement in large animals: results of the pilot study. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;2:43–58. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia202302143

Введение

В лапароскопическом варианте интраперитонеальная герниопластика (методика IPOM — Intraperitoneal Onlay Mesh) выгодно отличается от ряда других видов реконструкции брюшной стенки. Это достигается за счет уменьшения частоты послеоперационных осложнений, сроков госпитализации и реабилитации пациентов [1, 2]. Кроме того, методика хорошо воспроизводима [3]. Несмотря на ряд неоспоримых преимуществ, внутрибрюшное расположение сетки может вызывать ряд нежелательных явлений, наиболее значимым из которых является появление висцеропариетальных спаек. Их частота в большей степени зависит от модификации имплантата и достигает 54,8% [4]. В большинстве случаев они не имеют клинической значимости [5], однако в редких случаях могут приводить к серьезным осложнениям, таким как кишечная непроходимость [6].

Особенностью имплантатов, применяемых при IPOM, является наличие висцерального покрытия, препятствующего адгезии органов брюшной полости. К сожалению, современные композитные эндопротезы, эффективно препятствующие спайкообразованию, отличаются высокой стоимостью, что значительно сдерживает внедрение метода. В связи с этим встает вопрос поиска материалов, также эффективных, но более приемлемых в цене [7]. Интересны эндопротезы из полиэфирных нитей с фторполимерным покрытием, обладающие высокой биосовместимостью, антиадгезивной активностью и устойчивостью к инфицированию.

Цель пилотного исследования — провести предварительную оценку профиля безопасности сетчатых эндопротезов с фторполимерным покрытием ФТОРЭКС при внутрибрюшном размещении у крупных животных.

Материал и методы

Пилотный этап экспериментального исследования проведен на базе ООО «Центр доклинических исследований» (Технопарк высоких технологий, Пенза). Животные содержались в условиях подсобного хозяйства ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет». Работа выполнена с соблюдением правил надлежащей лабораторной практики (Good Laboratory Practice, GLP). На всех этапах исследования проводили фото- и видеофиксацию результатов.

Эксперимент был выполнен на 3 свиньях обоих полов породы «русская белая». Возраст животных составил 6 мес, средняя масса — 71,0±3,2 кг. На начальном этапе под комбинированным эндотрахеальным наркозом проводили лапароскопию, интраперитонеальную установку имплантатов. Хирургическое вмешательство осуществляли с использованием эндовидеохирургического оборудования и инструментария производства фирмы «Karl Storz». Перед проведением операции в течение 3 нед животные находились в условиях изоляции и дозированного кормления.

Ход операции

В положении на спине по средней линии устанавливали 12 мм оптический троакар. При давлении 8 мм рт.ст. выполняли ревизию брюшной полости. Следующим этапом по средней линии, отступя на 7 см в стороны от оптического троакара, устанавливали два 5 мм троакара. Имплантаты размером 5×7,5 см (площадь 37,4±0,1 см^2), выбранные случайным образом, размещали на переднебоковых стенках живота с обеих сторон. Симметрично от средней линии располагали по 3 протеза на расстоянии не менее 2,5 см друг от друга. Таким образом, у 3 животных было установлено 18 имплантатов. Фиксацию выполняли в 8 точках герниостеплером, трансфасциальные швы не использовали. На одну точку фиксации приходилось 4,6 мм^2 площади протеза. После фиксации имплантатов выполняли десуффляцию и ушивание троакарных ран.

Имплантаты и фиксаторы

В ходе эксперимента использовали 6 вариантов имплантатов: из полиэфира с фторполимерным покрытием (ФТОРЭКС, ООО «Линтекс», Россия) и дополнительным антиадгезивным слоем из карбоксиметилцеллюлозы (ФТОРЭКС с покрытием КМЦ, ООО «Линтекс», Россия); из облегченного полипропилена с антиадгезивным покрытием РЕПЕРЕН-16-2 (РЕПЕРЕН-16-2-16-2, ООО «Айкон Лаб Гмбх», Россия); из монофиламентного полиэстера с коллагеновым покрытием (SYMBOTEX, «Medtronic», США); из полипропилена с покрытием из гиалуроновой кислоты и карбоксиметилцеллюлозы (VENTRALIGHT ST, «BARD», США); биологическую пластину из децеллюляризированной брюшины (ООО «Кардиоплант», Россия). Толщина эндопротезов с фторполимерным покрытием составляла 0,3—0,4 мм, поверхностная плотность — 36—42 г/м^2. Фиксацию имплантатов осуществляли рассасывающимися спиралями из поли-D, L-лактида (SorbaFix, «BARD», США) или нерассасывающимися спиралями из полиэфирэфиркетона и нержавеющей стали (CapSure, «BARD», США). Количество имплантатов с рассасывающимися или нерассасывающимися фиксаторами было одинаковым. Вариант фиксации для того или иного варианта имплантата выбирали случайным образом **(рис. 1)**.

Этапы наблюдения

Через 45 сут после установки имплантатов выполняли релапароскопию, ревизию органов брюшной полости. Выведение животных из эксперимента осуществляли через 90 сут. Эвтаназию производили путем введения субмаксимальных доз препаратов для анестезии. Брюшную полость вскрывали продольным срединным разрезом от мечевидного отростка до лонного сочленения. Предварительно проводили визуальный осмотр с оценкой адгезионных сращений. У каждого животного с каждой стороны от средней линии живота едиными блоками иссекали 2 участка брюшной стенки с имплантатами. В случае наличия спаечных сращений иссекали органы брюшной полости, вовлеченные в адгезивный процесс.

Критерии оценки

Эксплуатационные характеристики имплантатов по 5-балльной шкале оценивали два хирурга, выполняющих операцию по их установке. Также фиксировали время, необходимое на установку одного эндопротеза.

При релапароскопии (45-е сутки исследования) и после извлечения препарата (90-е сутки) проводили визуальный осмотр зоны каждого имплантата, учитывали наличие признаков воспаления, деформации и ретракции сетки. К 90-м суткам также выявляли миграцию фиксаторов и рассчитывали площадь ретракции эндопротеза. Спайкообразование оценивали на основании таких критериев, как количество имплантатов с адгезией, вовлечение паренхиматозных и полых органов брюшной полости в спаечный про-

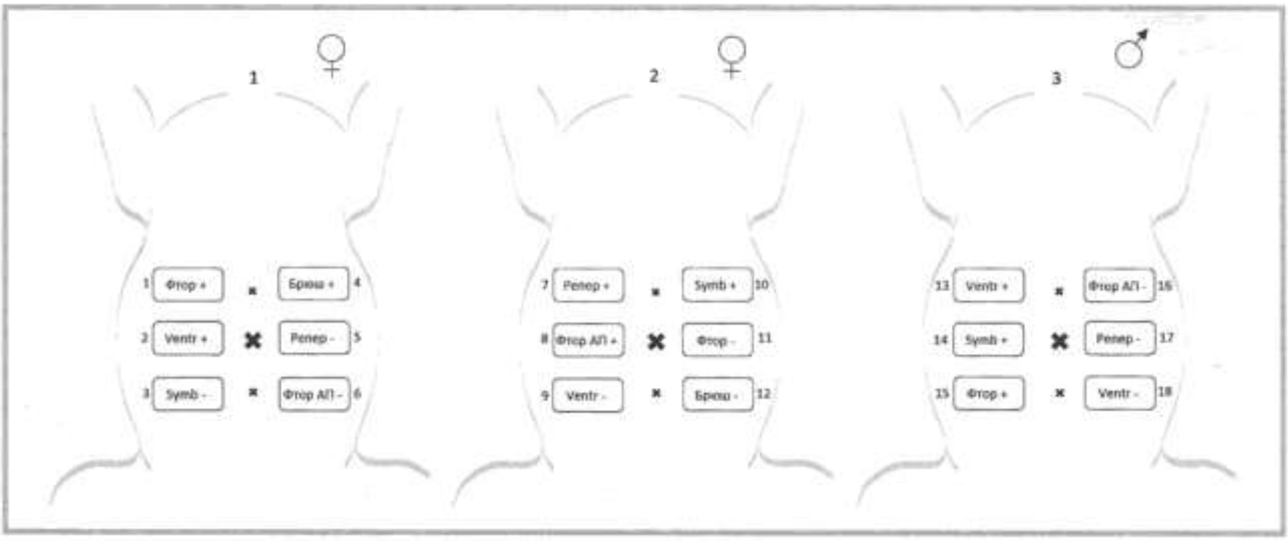


***Рис. 1.* Схема расстановки троакарных портов, расположения имплантатов и варианты фиксации.**

Имплланты: Фтор — ФТОРЭКС с фторполимерным покрытием; Фтор АП — ФТОРЭКС с фторполимерным и дополнительным антиадгезивным покрытием; Репер — РЕПЕРЕН-16-2; Symb — SYMBOTEX с коллагеновым покрытием; Ventr — VENTRALIGHT ST с покрытием из гиалуроновой кислоты и карбоксиметилцеллюлозы; Брюш — децеллюляризированная брюшина. Фиксация: «+» — рассасывающиеся спирали из поли-D, L-лактида (SorbaFix); «—» — нерассасывающиеся спирали из полиэфирэфиркетона и нержавеющей стали (CapSure); «×» — точки установки портов.

***Fig. 1.* Scheme of trocar port placement, mesh locations and types of mesh fixation.**

Meshes: Фтор — ФТОРЭКС with fluoropolymer coating; Фтор АП — ФТОРЭКС with fluoropolymer and additional anti-adhesive coating; Репер — REPEREN-16-2; Symb — Symbotex with collagen coating; Ventr — Ventralight ST with hyaluronic acid and carboxymethylcellulose coating; Брюш — decellularized peritoneum. Mesh fixation type: «+» — absorbable poly-D, L-lactide tacks (SorbaFix); «—» — non-absorbable polyether ether ketone and stainless-steel tacks (CapSure); «×» — port placement points.

цесс, локализация спаек на поверхности имплантата и его площадь, вовлеченная в спайки по P. Lucas и соавт. [8], вид спаек по M. Mueller и соавт. [9], их прочность по H. Zühlke и соавт. [10]. Также проводили интегральную оценку спайкообразования по M. Diamond [11] **(табл. 1)**. Среднюю балльную оценку рассчитывали для каждого варианта имплантата, проводя деление суммы баллов, набранной эндопротезами этого варианта, на их количество. Оценку результатов на всех этапах проводили 2 исследователя. Разногласия устраняли после просмотра фото- и видеозаписей с привлечением 3-го исследователя.

Статистические показатели

Статистический анализ проводили с использованием программы StatTech 2.8.8 (ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро—Уилка или Колмогорова—Смирнова. Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывали с применением средних арифметических величин (*M*) и стандартных отклонений (*SD*). В ряде случаев при малой выборке проводили подсчет только среднего арифметического значения. Категориальные данные описывали с указанием абсолютных значений. Сравнение трех групп и более по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполняли с помощью критерия Краскела—Уоллиса, апостериорные сравнения — с помощью критерия Данна с поправкой Холма, сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности — с помощью критерия χ^2 Пирсона.

Результаты

Эксплуатационные характеристики

Время операции по установке 6 имплантатов составляло от 25 до 40 мин (в среднем 31,67±6,24 мин). Грубых повреждений основы протеза или висцерального антиадгезивного слоя, а также интраоперационных осложнений отмечено не было. В ряде случаев наблюдали неадекватное вкручивание спиральных фиксаторов, что устраняли за счет их удаления и повторной фиксации в этой зоне.

Время установки одного имплантата составляло от 2 до 5 мин (в среднем 3,06±0,97 мин) **(рис. 2)**. Наименьшим оно было при использовании протеза с покрытием из коллагена SYMBOTEX (в среднем 2,33 мин), наибольшим — эндопротеза ФТОРЭКС с дополнительным антиадгезивным слоем и пластины из свиной брюшины (в среднем 4,0 мин).

Наиболее удобными в применении оказались имплантаты SYMBOTEX и эндопротезы ФТОРЭКС, получившие при оценке по 5,0 балла, далее располо-

Таблица 1. **Методы оценки спайкообразования в зоне имплантата**

Table 1. **Methods for assessing adhesion formation in the mesh integration area**

Параметр, автор, год публикации	Принцип оценки	Критерий оценки
Площадь спайкообразования P. Lucas и соавт. (1996)	Количественная в баллах от 0 до 5	0 — спаек нет 1 — спайки занимают от 1 до 24% поверхности 2 — спайки занимают от 25 до 49% поверхности 3 — спайки занимают от 50 до 74% поверхности 4 — спайки занимают от 75% до 100% поверхности 5 — спайки занимают 100% поверхности и имеется ущемление органов
Внешний вид спаек M. Mueller и соавт. (1995)	Качественная в баллах от 0 до 3	0 — отсутствие спаек 1 — тонкие, аваскулярные спайки 2 — толстые, аваскулярные спайки 3 — очень плотные, васкуляризированные спайки
Прочность спаек (устойчивость к разделению) H. Zühlke и соавт. (1990)	Качественная в баллах от 0 до 4	0 — отсутствие спаек 1 — пленчатые спайки, которые легко снимаются 2 — для устранения спаек достаточно их тупого разделения 3 — для разделения спаек необходимо применить острое рассечение 4 — выраженный спаечный процесс, при устранении которого возможно повреждение вовлеченного органа
Интегральная оценка спайкообразования M. Diamond и соавт. (1987)	Количественная и качественная в баллах от 0 до 11	По площади: 0 — спаек нет 1 — спайки занимают площадь <25% 2 — спайки занимают площадь от 25 до 50% 3 — спайки занимают площадь от 50 до 75% 4 — спайки занимают площадь >75% По внешнему виду спаек: 0 — спаек нет 1 — пленчатые, прозрачные, аваскулярные спайки 2 — непрозрачные, аваскулярные спайки 3 — плотные, непрозрачные, слабоваскуляризированные спайки 4 — плотные, хорошо васкуляризированные сращения По прочности: 0 — спаек нет 1 — спайки разделяются без усилий 2 — спайки разделяются при тракции 3 — для разделения требуется острое рассечение

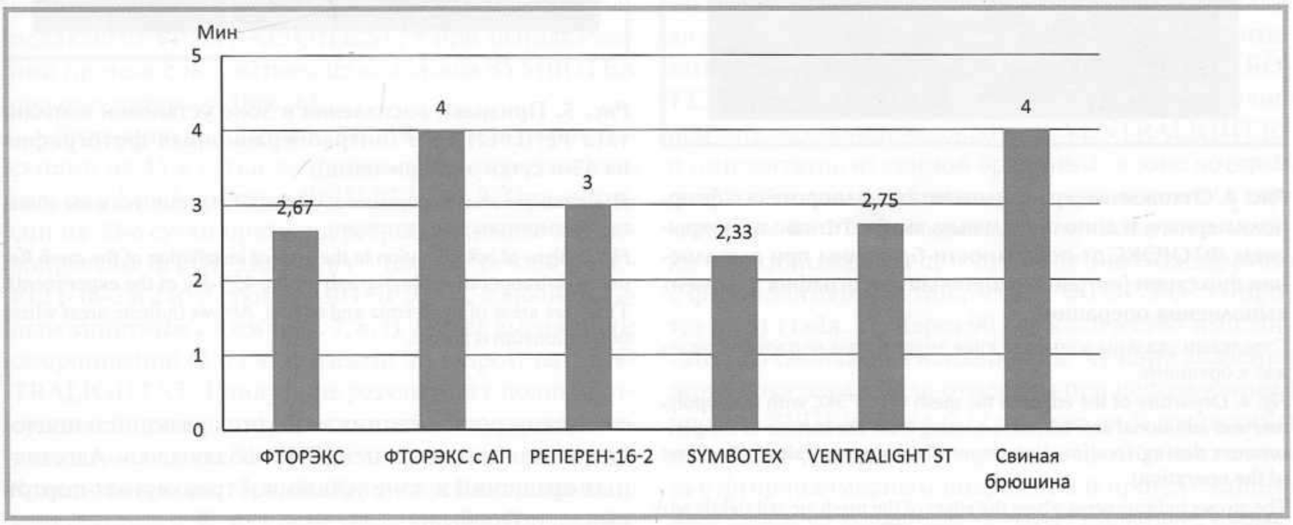


Рис. 2. **Среднее время установки имплантатов.**

Fig. 2. **Average mesh installation time.**

жились эндопротезы РЕПЕРЕН-16-2 и ФТОРЭКС с дополнительным антиадгезивным слоем, набравшие 4,67 балла **(рис. 3)**. Наименее удобной оказалась биологическая пластина из свиной брюшины (3,0 балла), обладающая слабой ригидностью. Меньшая ригидность наблюдалась и у обоих вариантов эндопротезов ФТОРЭКС, что в ряде случаев проявлялось некоторым отхождением их краев от брюшины

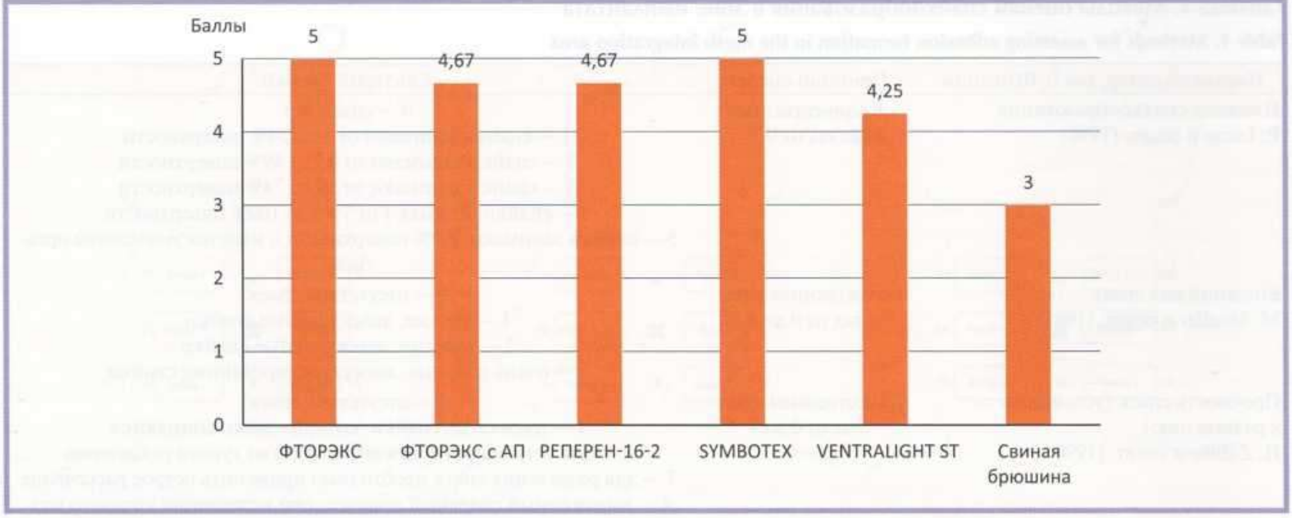


Рис. 3. **Эксплуатационные характеристики имплантатов.**
Балльная оценка от 0 до 5.
Fig. 3. **Operational characteristics of meshes.**
Point score from 0 to 5.

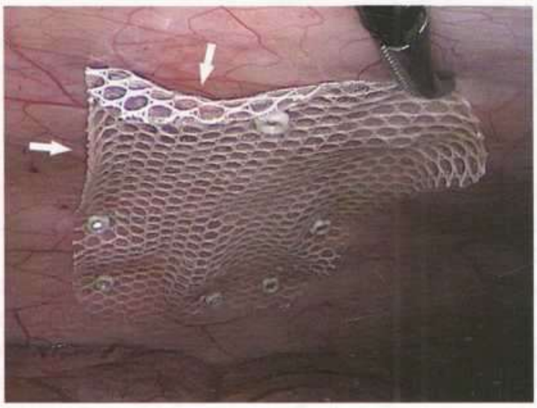


Рис. 4. **Отхождение краев имплантата эндопротеза с фторполимерным и дополнительным антиадгезивным покрытием ФТОРЭКС от поверхности брюшины при выполнении фиксации (интраоперационная фотография в момент выполнения операции).**
Стрелками указаны зоны, где края эндопротеза неплотно прилежат к брюшине.
Fig. 4. **Departure of the edges of the mesh ФТОРЭКС with fluoropolymer and additional anti-adhesive coating from the surface of the peritoneum during fixation (intraoperative photograph at the time of the operation).**
The arrows indicate areas where the edges of the mesh are not tightly adjacent to the peritoneum.

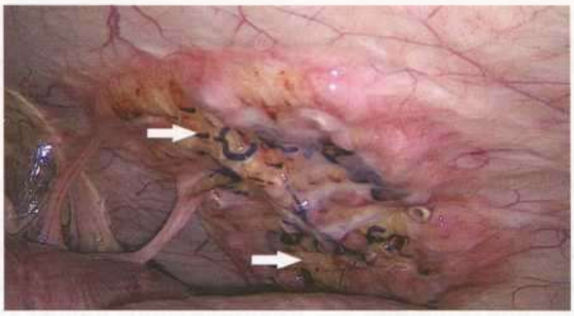


Рис. 5. **Признаки воспаления в зоне установки имплантата РЕПЕРЕН-16-2 (интраоперационная фотография на 45-е сутки эксперимента).**
Имеются участки гиперемии и отека. Стрелками указаны зоны, где неоперитонеум отсутствует.
Fig. 5. **Signs of inflammation in the area of installation of the mesh Reperen (intraoperative photograph on the 45th day of the experiment).**
There are areas of hyperemia and edema. Arrows indicate areas where neoperitoneum is absent.

при более сильном вкручивании спиральных фиксаторов **(рис. 4)**.

Воспаление, деформация и ретракция

Все животные, участвующие в эксперименте, выжили. Они активно набирали массу в соответствии с темпами роста. Ранних и поздних реакций и послеоперационных осложнений не наблюдалось. Адгезивных сращений в зоне установки троакарных портов выявлено не было.

Выраженные визуальные признаки воспаления в виде отека и гиперемии в зоне установки имплантата были отмечены в 1 случае при применении эндопротеза РЕПЕРЕН-16-2 через 45 сут после первой операции **(рис. 5)**. Эти изменения разрешились к окончанию эксперимента.

Деформация к 45-м суткам наблюдалась на поверхности 1 из 3 эндопротезов ФТОРЭКС с допол-

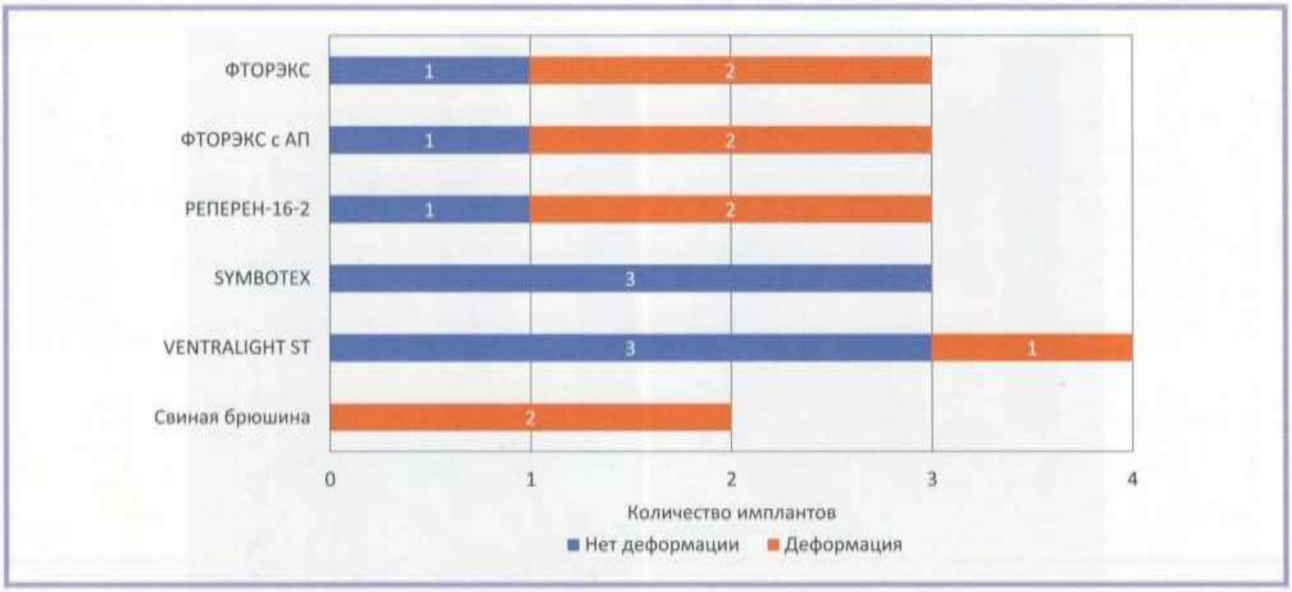


Рис. 6. **Количество деформированных имплантатов к 90-м суткам эксперимента.**
Fig. 6. **The number of deformed meshes by 90 days of the experiment.**

нительным антиадгезивным слоем и 1 из 2 протезов из свиной брюшины. К 90-м суткам процесс деформации прогрессировал. Так, 2 из 3 эндопротезов ФТОРЭКС с дополнительным антиадгезивным покрытием и все пластины свиной брюшины имели ее признаки. К окончанию эксперимента этот процесс также затронул имплантаты РЕПЕРЕН-16-2. Наименее выраженная деформация была зафиксирована при применении эндопротезов с защитным слоем из гиалуроновой кислоты и карбоксиметилцеллюлозы VENTRALIGHT ST, а при использовании протеза с покрытием из коллагена SYMBOTEX она отсутствовала **(рис. 6)**.

Ретракция имплантата при проведении релапароскопии на 45-е сутки визуально четко определялась только у 1 из 3 протезов РЕПЕРЕН-16-2. При аутопсии на 90-е сутки признаки ретракции имели все эндопротезы ФТОРЭКС, 2 из 3 имплантатов РЕПЕРЕН-16-2 и 2 из 3 протезов ФТОРЭКС с дополнительным защитным слоем **(рис. 7, в, г)**. Менее выраженное сморщивание (2 из 4) показали эндопротезы VENTRALIGHT ST. Наилучшие результаты с полным отсутствием признаков ретракции отмечены при применении имплантата SYMBOTEX и пластины из свиной брюшины **(см. рис. 7, а, б)**. Общий процент ретракции имплантатов к 90-м суткам указан на **рис. 8**.

Рассасывающиеся фиксаторы к окончанию эксперимента сохранили свою структуру. В обеих группах к 90-м суткам произошла миграция части фиксаторов у $^1/_3$ (33,3%) имплантов. Чаще отсутствовал 1 или 2 фиксатора из 8, но в 1 случае при применении эндопротеза ФТОРЭКС с дополнительным антиадгезивным покрытием количество отсутствующих нерассасывающихся фиксаторов достигло 4 **(рис. 9)**.

Спайкообразование

За время наблюдения каких-либо клинических проявлений и поведенческих реакций, свидетельствующих о влиянии спаек на состояние животных, не возникло. Через 45 и 90 сут явления адгезии были выявлены только в зонах установки ряда имплантатов **(рис. 10)**, в других отделах брюшной полости спаечных сращений не найдено.

При оценке количества имплантатов с явлениями адгезии худшие результаты к 45-м суткам показали эндопротезы ФТОРЭКС с дополнительным антиадгезивным покрытием, РЕПЕРЕН-16-2 и SYMBOTEX (2 протеза из 3). Результаты оказались лучше при использовании эндопротезов VENTRALIGHT ST и имплантатов из свиной брюшины, в зоне которых спайкообразование было зарегистрировано в $^1/_2$ случаев (2 из 4 и 1 из 2 соответственно). Реже всего спайки образовывались при применении эндопротеза с фторполимерным покрытием ФТОРЭКС (1 протез из 3) **(табл. 2)**. Через 90 сут количество имплантатов со спайками уменьшилось. Худшие значения этого показателя были отмечены при использовании протеза РЕПЕРЕН-16-2 (2 протеза из 3) и пластины из свиной брюшины (1 протез из 2). Оба имплантата с фторполимерным покрытием и протез с защитным слоем из коллагена SYMBOTEX заняли промежуточное положение (по 1 из 3 протезов). Наилучшие значения этого показателя были выявлены при применении имплантатов с висцеральным слоем из гиалуроновой кислоты и карбоксиметилцеллюлозы VENTRALIGHT ST (1 протез из 4).

Выявить зависимость зоны локализации спаек на поверхности имплантата от его модификации вследствие малой выборки не представилось возмож-

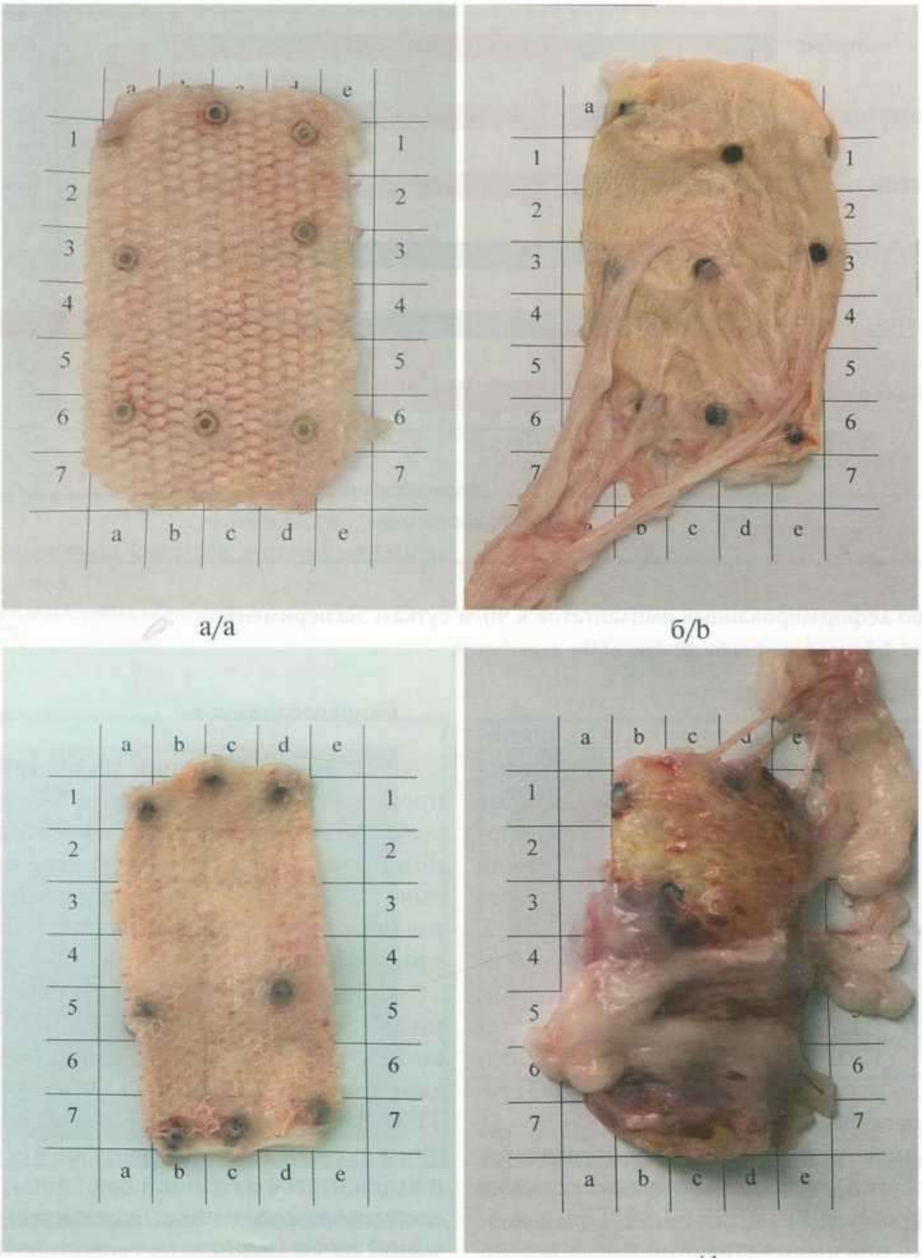


Рис. 7. **Имплантаты без ретракции и с ретракцией к 90-м суткам эксперимента.**
а, б — отсутствие ретракции у имплантата SYMBOTEX и пластины свиной брюшины; в, г — ретракция эндопротезов ФТОРЭКС и РЕПЕРЕН-16-2.
Fig. 7. **Prostheses without retraction and with retraction by the 90th day of the experiment.**
a, b — absence of retraction in SYMBOTEX mesh and porcine peritoneum plate; c, d — retraction of meshes ФТОРЭКС and REPEREN.

ным. Уменьшение количества имплантатов со спайками к 90-м суткам во всех случаях было связано с рассасыванием единичных «шварт», которые наблюдались к 45-м суткам и отсутствовали к окончанию эксперимента **(рис. 11)**. На этапе 45 сут, помимо «шварт», спайкообразование в 3 случаях отмечалось только по краям имплантата, еще в 4 — по краям и в центре. К 90-м суткам спайки по краям уже не выявлялись, а в местах, где они присутствовали ранее, имело место спайкообразование и в центральных зонах имплантата.

Выраженный спаечный процесс с вовлечением правой доли печени к 45-м и 90-м суткам наблюдали в 2 случаях при установке имплантатов в верхнем этаже брюшной полости в близком контакте с паренхиматозным органом. В первом случае был использо-

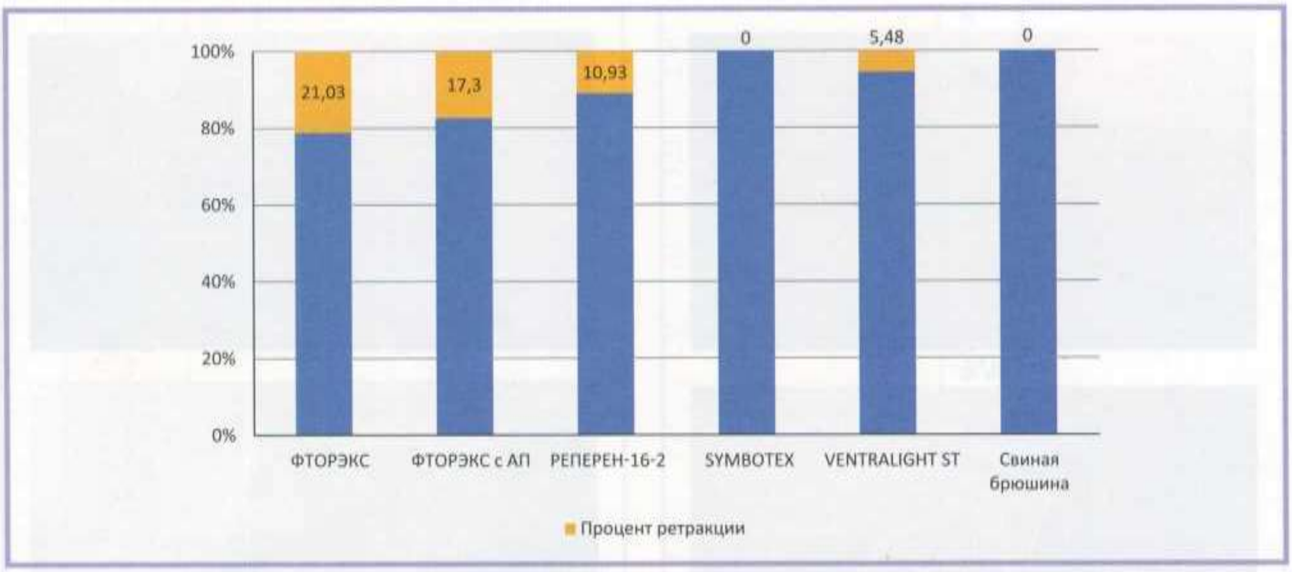


***Рис. 8.* Ретракция имплантатов к 90-м суткам эксперимента.**
***Fig. 8.* Mesh retraction by the 90th day of the experiment.**

***Рис. 9.* Миграция фиксаторов к 45-м суткам эксперимента (интраоперационная фотография).**

У эндопротеза ФТОРЭКС отмечается отсутствие фиксаторов по нижнему краю и в левом верхнем углу.

***Fig. 9.* Migration of tacks by the 45th day of the experiment (intraoperative photograph).**

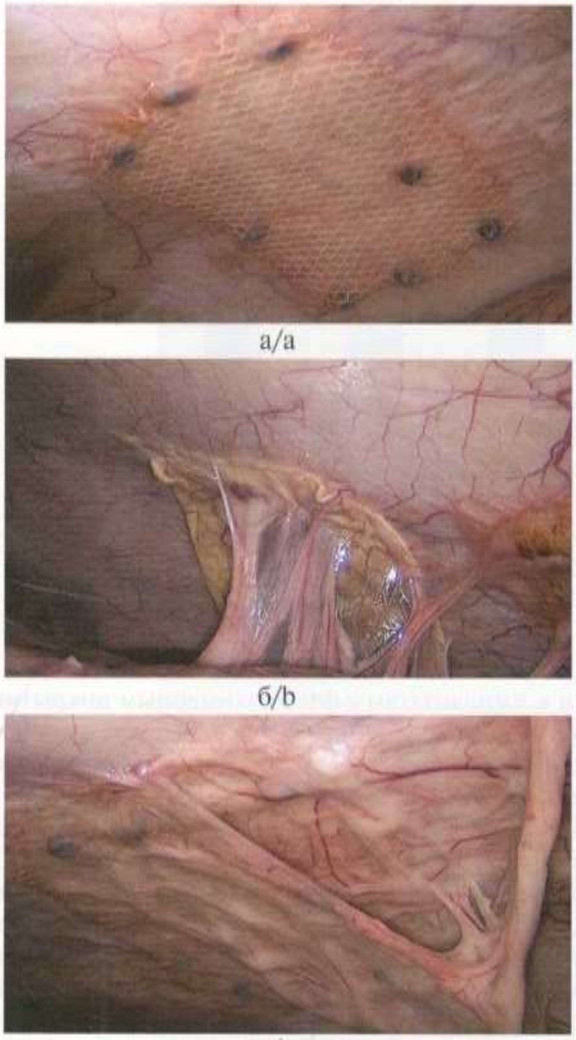
The mesh ФТОРЭКС has no tacks along the bottom edge and in the upper left corner.

ван эндопротез РЕПЕРЕН-16-2, во втором — VENTRALIGHT ST. Оба имплантата были фиксированы рассасывающимися спиралями **(рис. 12)**.

Наибольший средний показатель оценки площади адгезии, рассчитанный по методике P. Lucas и соавт., на 45-е сутки был зарегистрирован при использовании импланта РЕПЕРЕН-16-2. Он составил 1,33 балла. Также высокие цифры (1,25 балла) на этом этапе показали эндопротезы VENTRALIGHT ST. Наименьшими результаты оказались при использовании обоих вариантов эндопротезов ФТОРЭКС (от 0,33 до 0,67 балла) и пластины из свиной брюшины (0,5 балла). К 90-м суткам площадь адгезии к имплантатам с фторполимерным покрытием уменьшилась и оценивалась в 0,33 балла для обоих вариантов, что оказалось лучшими показателями. При применении эндопротезов VENTRALIGHT ST также было зафиксировано уменьшение площади спайкообразования. Результаты имплантов РЕПЕРЕН-16-2 к 90-м суткам остались неизменными, а свиная брюшина оказалась единственным из всех имплантируемых материалов, показавшим увеличение площади спаек (с 0,5 до 1,0 балла). Интересно, что максимальная площадь спайкообразования на поверхности эндопротеза была выявлена при применении рассасывающихся фиксаторов.

Оценка внешнего вида спаек, проведенная по методике M. Mueller и соавт., показала отсутствие плотных васкуляризированных спаек. В большинстве случаев встречались тонкие аваскулярные сальниковые сращения. Результаты на всех этапах исследования оказались несколько хуже у импланта РЕПЕРЕН-16-2 (по 1,33 балла) и пластины из свиной брюшины (по 1,0 балла). Лучшие показатели к 90-м суткам отмечены при применении обоих вариантов эндопротезов с фторполимерным покрытием ФТОРЭКС (по 0,33 балла) и имплантатов с защитным слоем из гиалуроновой кислоты и карбоксиметилцеллюлозы VENTRALIGHT ST (0,5 балла).

Показатель прочности спаек, оцененной по H. Zühlke и соавт., к окончанию эксперимента имел тенденцию к уменьшению. Его значения на всех этапах оказались больше при использовании имплантата РЕПЕРЕН-16-2 (1,67 и 1,33 балла к 45-м и 90-м суткам соответственно) и пластины из свиной брюшины (по 1,0 балла). К 90-м суткам наименьшие показатели (0,5 балла) имели эндопротезы VENTRALIGHT



а/a

б/b

в/c

Рис. 10. **Внешний вид зоны имплантатов при разной степени выраженности спаечного процесса.**

а — спайки отсутствуют (эндопротез ФТОРЭКС); б — тонкие сальниковые спайки (пластина из свиной брюшины); в — выраженные спайки (эндопротез SYMBOTEX).

Fig. 10. **View of the mesh zone with different severity of adhesion formation.**

a — no adhesions (ФТОРЭКС mesh); b — slim omental adhesions (porcine peritoneum plate); c — pronounced adhesions (SYMBOTEX mesh).

а/a

б/b

Рис. 11. **Рассасывание единичной васкуляризированной «шварты» на поверхности имплантата.**

а — «шварта» на поверхности имплантата VENTRALIGHT ST (интраоперационная фотография на 45-е сутки); б — отсутствие «шварты» (фотография при аутопсии на 90-е сутки).

Fig. 11. **Resorption of a single vascularized tight adhesion on the mesh surface.**

a — adhesion on the surface of the mesh VENTRALIGHT ST (intraoperative photograph on day 45); b — absence of adhesion (autopsy photograph on day 90).

ST. Также хорошие результаты (0,67 балла) были отмечены при применении эндопротезов SYMBOTEX и обоих вариантов ФТОРЭКС.

При интегральной оценке спайкообразования по методике по M. Diamond наименьшее спайкообразование на всех этапах наблюдалось при использовании протезов ФТОРЭКС (1,67 балла на каждом этапе) и ФТОРЭКС с дополнительным антиадгезивным слоем (2,33 и 1,67 балла), наибольшее — при применении протеза РЕПЕРЕН-16-2 (4,67 и 3,67 балла). Как и по другим параметрам спайкообразования, определялась тенденция к уменьшению выраженности спаечного процесса с 45-х до 90-х суток **(рис. 13)**.

Убедительность данных

При проведении исследования достоверной зависимости показателей деформации, ретракции и спайкообразования от вида имплантата не выявлено. Недостоверная зависимость обнаруживалась к 45-м и 90-м суткам по таким показателям, как деформация (p=0,288 и p=0,221 соответственно) и ретракция (p=0,381 и p=0,123 соответственно), к 90-м суткам — по площади ретракции (p=0,128). Миграция фиксаторов к 90-м суткам также не являлась фактором риска развития ретракции (ОШ=1,0; 95% ДИ 0,141—7,099) и спайкообразования (ОШ=0,200; 95% ДИ 0,018—2,265).

Обсуждение

Имплантаты из политетрафторэтилена и поливинилиденфторида применяют для герниопластики IPOM достаточно давно [12]. Несмотря на удовлетво-

Таблица 2. Результаты оценки спайкообразования в зоне имплантов на этапах эксперимента

***Table 2.* Results of evaluation of adhesion formation in the area of meshes at the stages of the experiment**

№	Модификация имплантата	Наименование, производитель	Наличие спаек*		Вовлечение органов в спаечный процесс*		Локализация спаек		Площадь имплантата, вовлеченная в спайки (по P. Lucas и соавт.)**		Вид спаек (по M. Muller и соавт.)**		Прочность спаек (по H. Zühlke и соавт.)**		Интегральная оценка спайкообразования (по M. Diamond)**	
			45-е сутки	90-е сутки	45-е сутки	90-е сутки	45-е сутки	90-е сутки	45-е сутки	90-е сутки	45-е сутки	90-е сутки	45-е сутки	90-е сутки	45-е сутки	90-е сутки
1	С фторполимерным покрытием (n=3)	ФТОРЭКС («Линтекс»)	1/3	1/3	0/3	0/3	Края	Края и центр	0,33	0,33	0,67	0,33	0,67	0,67	1,67	1,67
2	С фторполимерным покрытием и слоем КМЦ (n=3)	ФТОРЭКС с АП («Линтекс»)	2/3	1/3	0/3	0/3	«Шварта» Края и центр	Края и центр	0,67	0,33	0,67	0,33	1,00	0,67	2,33	1,67
3	С покрытием реперен (n=3)	РЕПЕРЕН-16-2 («Айкон Лаб Гмбх»)	2/3	2/3	1/3	1/3	Края Края и центр	«Шварта» Края и центр	1,33	1,33	1,33	1,33	1,67	1,33	4,67	3,67
4	С покрытием из коллагена (n=3)	SYMBOTEX («Medtronic»)	2/3	1/3	0/3	0/3	«Шварта» Края и центр	Края и центр	1,00	0,67	1,00	0,67	1,33	0,67	3,33	2,00
5	С покрытием из ГК-КМЦ (n=4)	VENTRALIGHT ST («Bard»)	2/4	1/4	1/4	1/4	«Шварта» Края и центр	Края и центр	1,25	0,75	0,75	0,50	1,25	0,50	3,25	1,75
6	Свиная брюшина (n=2)	— («Кардиоплант»)	1/2	1/2	0/2	0/2	Края	Края и центр	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,50	2,50

Примечание. АП — антиадгезивное покрытие; КМЦ — карбоксиметилцеллюлоза; ГК-КМЦ — гиалуроновая кислота и карбоксиметилцеллюлоза; * — соотношение количества имплантатов со спайками к общему количеству имплантатов; ** — суммарный средний балл.

Note. AC — anti-adhesive coating; CMC — carboxymethylcellulose; HA-CMC — hyaluronic acid and carboxymethyl cellulose; * — the ratio of the number of meshes with adhesions to the total number of meshes; ** — total average score.

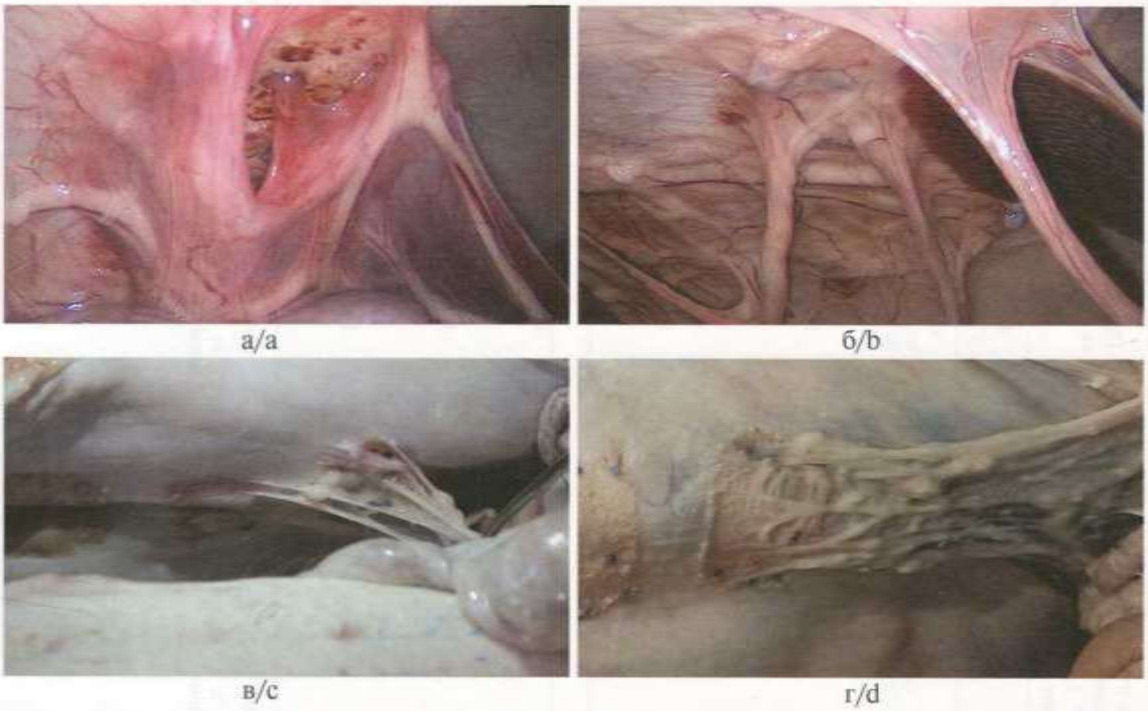


Рис. 12. **Спайки с печенью при установке имплантатов на границе с верхним этажом брюшной полости.**

а, б — внешний вид эндопротезов РЕПЕРЕН-16-2 и VENTRALIGHT ST при лапароскопии на 45-е сутки; в, г — те же эндопротезы при аутопсии на 90-е сутки. Имплантаты полностью закрыты спайками.

Fig. 12. **Adhesions with the liver during the installation of meshes on the border with the upper floor of the abdominal cavity.**

a, b — REPEREN-16-2 and VENTRALIGHT ST at laparoscopy on day 45; c, d — the same prostheses at autopsy on the 90th day. The mashes are completely closed by spikes.

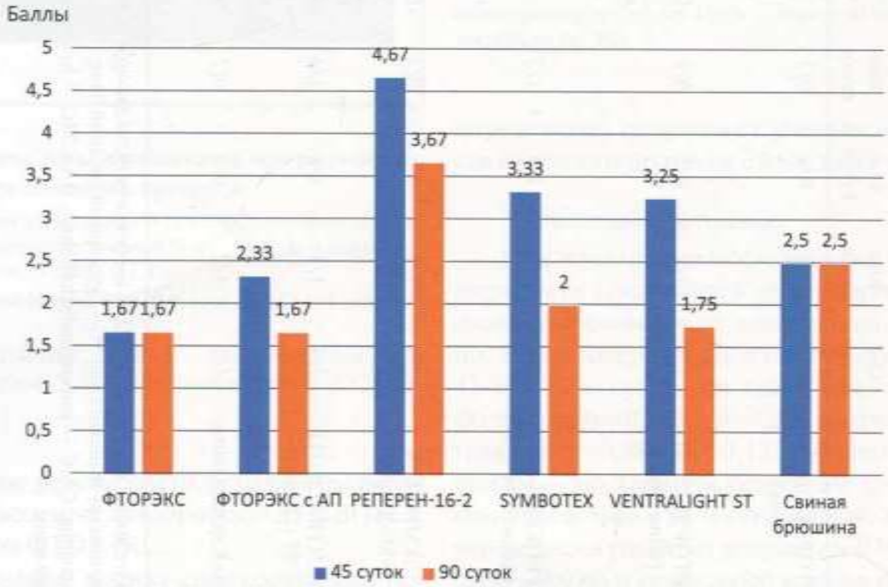


Рис. 13. **Интегральная оценка спайкообразования в зоне имплантатов по методике M. Diamond.**

Указана средняя балльная оценка по шкале от 0 до 11 для всех вариантов имплантатов.

Fig. 13. **Integral assessment of adhesion formation in meshes according to the M. Diamond.**

The average score on a scale from 0 to 11 is indicated for all mesh options.

рительные антиадгезивные свойства, их недостатками являются достаточно выраженная ретракция и замедленная вследствие наличия ровной поверхности интеграция в ткани [13]. Для устранения последней проблемы предложен ряд решений. Во-первых, улучшение интеграции достигается за счет создания неровной или пористой поверхности как из того же материала, так и за счет включения в состав имплантата дополнительного слоя из полипропилена. Еще одним путем улучшения интеграции является получение имплантата из разных видов полимерных мононитей [14]. Например, подобный принцип реализован в имплантате DynaMesh, содержащем >85% нитей из поливинилиденфторида и <15% — из полипропилена. Первый материал обеспечивает антиадгезивные свойства, второй — улучшает интеграцию. Однако спайкообразование при применении этого имплантата сохраняется на достаточно высоком уровне [15].

Бытует мнение, что только ровная, не пористая поверхность висцерального слоя эндопротеза позволяет предотвратить адгезию [16]. В проведенном исследовании была сделана попытка опровергнуть эту позицию. Дело в том, что нанесение фторполимерного покрытия на эндопротезы ФТОРЭКС производится не в виде отдельного антиадгезивного слоя, как у большинства имплантатов, разрешенных к установке в брюшную полость. На первом этапе выполняется пропитка отдельных нитей и создается так называемая псевдомононить. На втором этапе осуществляется пропитка уже связанного полотна, что позволяет устранить межволоконные просветы в зоне контакта нитей. При этом сохраняется сетчатая структура и визуально имплантат больше похож на стандартный эндопротез из тонкого полипропилена, чем на композитный эндопротез для установки в брюшную полость из полиэстера. Впрочем, его также можно дополнительно покрыть защитным слоем.

Закрытие межволоконных просветов в зоне сплетения нитей у эндопротеза ФТОРЭКС является принципиальным отличием при сравнении с эндопротезом DynaMesh. Не исключено, что именно за счет этого улучшаются антиадгезивные характеристики.

Себестоимость подобных эндопротезов ниже, чем у композитных имплантатов с различными покрытиями, а ограничение их применения при выполнении IPOM на настоящий момент времени обусловлено отсутствием исследований их эффективности и безопасности при таком варианте герниопластики. Имеются данные, полученные при других видах реконструкции брюшной стенки, свидетельствующие о том, что добавление к полимеру фторсодержащего компонента придает имплантату эластичность и, как следствие, бóльшую инертность [17]. При сравнении с полипропиленовыми эндопротезами для таких имплантатов показано значительное уменьшение местной воспалительной реакции у пациентов в раннем послеоперационном периоде и явлений фиброза в отдаленном, а при сравнении с полиэфиром — повышение стойкости материала к инфекции [18—20]. Кроме того, покрытие обладает высокой тромборезистентностью, что потенциально может способствовать уменьшению спайкообразования и представлять интерес для применения в кардиохирургии [21].

При проведении пилотного исследования были взяты два варианта эндопротезов с фторполимерным покрытием. Первый вариант был представлен стандартным сетчатым эндопротезом ФТОРЭКС, второй — дополнительно имел антиадгезивный слой из карбоксиметилцеллюлозы. С целью проведения сравнения также были взяты наиболее часто используемые для интраперитонеальной герниопластики эндопротезы с покрытием из гиалуроновой кислоты и карбоксиметилцеллюлозы, коллагена и РЕПЕРЕН-16-2а. Вместе с этим было решено провести предварительное исследование свойств пластины из децеллюляризированной свиной брюшины, поскольку доказано, что биологические эндопротезы в ряде случаев вызывают минимальное спайкообразование [22, 23]. Отличительной особенностью используемой пластины является возможность создания покрытия большой площади, что потенциально может быть использовано при изготовлении биологических эндопротезов крупных размеров.

Эксплуатационные характеристики

Оценка эксплуатационных характеристик в проведенном исследовании показала, что эндопротез ФТОРЭКС с фторполимерным покрытием имел лучшие показатели наравне с эндопротезом, покрытым коллагеном. Отхождение краев эндопротеза с фторполимером от брюшины, возникшее в ряде наблюдений, можно объяснить его легкостью и, как следствие, меньшей ригидностью, что не повлияло на повышение частоты спайкообразования. Не исключено, что некоторое повышение массы эндопротеза будет способствовать устранению указанного негативного момента. Несколько большее время, потребовавшееся для установки эндопротеза с фторполимерным покрытием и антиадгезивным слоем, было связано с необходимостью произвести орошение покрытия из карбоксиметилцеллюлозы жидкостью.

Биологическая пластина из свиной брюшины оказалась наименее удобной в использовании, так как производила впечатление более тяжелой по сравнению с другими имплантатами, кроме того, у нее отсутствовала характерная для других протезов ригидность. Также обращало на себя внимание, что при использовании спиральной фиксации достаточно часто происходило ее скручивание в зоне фиксаторов. Этими же факторами можно объяснить более длительное время ее установки. Так как при выполнении герниопластики отдельное использование биологической пластины не предполагается, можно говорить о том, что подобных нежелательных эффектов удастся избежать при ее использовании с сетчатым каркасом из полипропилена. Примеры, когда биологическое покрытие фиксируется на поверхности сетчатого имплантата, встречаются в ряде публикаций [24].

Воспаление, деформация и ретракция

Наименее выраженные признаки деформации и ретракции отмечены при использовании имплантатов с покрытиями из гиалуроновой кислоты с карбоксиметилцеллюлозой и коллагена. Это подтверждается результатами других работ [25], авторы которых также указывают, что ретракция фторполимерных эндопротезов оказывается выше, чем у композитных имплантатов из полипропилена и коллагена (51,0% против 33,6%). Следует отметить, что указанные имплантаты, по сравнению с эндопротезами с фторполимерным покрытием, использованными в настоящем исследовании, у которых складчатость и ретракция оказались более выраженными, имеют большую массу и, соответственно, меньше подвержены деформации. Что касается свиной брюшины, то склонность к образованию складок из-за слабой ригидности проявлялась уже с этапа фиксации к брюшной стенке. В то же время из-за высокой эластичности данное покрытие к 90-м суткам эксперимента было склонно даже к увеличению площади, что дополнительно подтверждает невозможность ее изолированного использования при закрытии дефектов брюшной стенки. Нельзя исключить, что возникновение ретракции у протезов с покрытием РЕПЕРЕН-16-2 было связано с более выраженными процессами рубцевания, возникающими вследствие длительного течения воспаления. Подтверждение этой гипотезы, возможно, удастся найти после получения данных морфологического исследования, результаты которого будут приведены в следующих публикациях.

Проведенное исследование подтвердило, что к 90-м суткам после установки имплантата рассасывающиеся фиксаторы из поли-D, L-лактида практически полностью сохраняют свою структуру. При этом независимо от того, являются ли спирали резорбируемыми или нерезорбируемыми, у $^1/_3$ имплантатов происходила миграция части фиксаторов. Следует отметить, что в 1 случае к окончанию эксперимента при использовании легкого сетчатого эндопротеза с фторполимерным покрытием $^1/_2$ фиксаторов отсутствовала. Подобное может возникать из-за слабых каркасных свойств имплантата по сравнению с более тяжелыми эндопротезами. Это подтверждают данные экспериментального исследования M. Schreinemacher и соавт. [26], в котором к 90-м суткам происходила миграция 50% титановых и 72% рассасывающихся фиксаторов, изолированно установленных в брюшную стенку. В то же время это наблюдалось значительно реже при использовании фиксаторов для сетчатых протезов. Возможно, некоторое увеличение массы или изменение структуры плетения позволит избежать подобного негативного момента. Это может быть важным, так как свободное нахождение даже рассасывающихся фиксаторов в брюшной полости может приводить к возникновению перфорации желчного пузыря, кишечных свищей и ряду других осложнений [27, 28]. Нельзя исключить, что миграция фиксаторов может косвенно влиять как на ретракцию эндопротеза, так и на спайкообразование. В настоящем исследовании этот параметр не являлся фактором риска развития этих состояний.

Спайкообразование

Спайки, выявленные при исследовании, не носили клинически значимого характера. Так как в большинстве исследований спайкообразование в брюшной полости оценивается по разным шкалам, что в ряде случаев мешает получению обобщенных результатов, в работе представлены данные, рассчитанные с использованием нескольких, наиболее часто применяемых как в эксперименте, так и в клинике шкал оценки адгезии. Наиболее достоверно отразить результаты позволяют интегральные шкалы, оценивающие несколько параметров спайкообразования, в частности шкала M. Diamond.

Эндопротезы с фторполимерным покрытием по степени выраженности спайкообразования не уступали эндопротезам с коллагеном или гиалуроновой кислотой и карбоксиметилцеллюлозой. Последние обладают хорошими антиадгезивными свойствами и являются наиболее часто используемыми имплантатами для интраперитонеальной герниопластики [29]. РЕПЕРЕН-16-2 и пластина из свиной брюшины, наоборот, показали более худший результат. Это было отмечено при подсчете как количества имплантатов со спайками, так и средних баллов по всем шкалам оценки адгезии.

Антиадгезивные свойства эндопротеза ФТОРЭКС, скорее всего, реализовались за счет высокой биологической инертности, снижающей степень выраженности воспаления при контакте с внутренними органами. В пользу этого говорит тот факт, что эндопротез с фторполимерным покрытием и карбоксиметилцеллюлозой показал несколько более худшие результаты. В ряде работ сообщается о том, что на адгезию могут влиять и другие факторы, например структурные характеристики сетки [30]. Нельзя исключить, что хороший антиадгезивный эффект эндопротезов с фторполимерным покрытием также возникает за счет отсутствия промежутков между нитями имплантата, о чем указывалось ранее.

Отмечено, что расположение имплантатов в эпигастральной области справа в близком контакте с печенью часто вызывало развитие выраженного спаечного процесса. На наличие подобного феномена указывают и другие авторы [31]. В настоящем исследовании возникновение спаек наблюдалось даже при применении эндопротеза с покрытием из гиалуроновой кислоты и карбоксиметилцеллюлозы VENTRALIGHT ST, показавшего хорошие результаты по другим шкалам. В то же время при установке эндопротеза ФТОРЭКС в указанной зоне спаечный процесс был выражен меньше.

Динамическая оценка показала, что спайкообразование в изученные сроки имеет тенденцию к уменьшению, что не противоречит данным других авторов [32]. Особенно это было заметно для имплантатов VENTRALIGHT ST и SYMBOTEX. Единичные «швартры», наблюдаемые к 45-м суткам, практически во всех случаях к окончанию эксперимента отсутствовали.

Убедительность данных и ограничения исследования

Несмотря на наличие ряда выявленных изменений, исследование достоверно не показало, что определенная структура имплантата может являться фактором риска для развития воспаления, ретракции эндопротеза или спайкообразования в зоне его установки. Так как исследование было пилотным, основным ограничением являлась малая выборка. Также необходимо учитывать, что реакция у животного на материалы может отличаться от реакции у человека. Следующим ограничением является количество эндопротезов в брюшной полости. Нельзя исключить, что это могло влиять как на общую реактивность организма, так и в ряде случаев приводить к дополнительному спайкообразованию вследствие близкого расположения другого, больше подверженного этому процессу, имплантата. Еще одним ограничением является использование двух вариантов фиксации. В более ранней работе было указано, что рассасывающаяся фиксация может провоцировать большее спайкообразование [33]. Следующим фактором, способным повлиять на результаты, является локализация имплантата в брюшной полости. Влияние структуры фиксаторов и локализации эндопротеза на исследуемые параметры планируется описать в следующей публикации.

Заключение

Результаты пилотного исследования показали, что все использованные имплантаты не вызывают каких-либо клинически значимых побочных реакций или осложнений. Эндопротезы с фторполимерным покрытием ФТОРЭКС при интраперитонеальной установке обладают антиадгезивными свойствами, не уступающими композитным имплантатам с покрытием из гиалуроновой кислоты и карбоксиметилцеллюлозы VENTRALIGHT ST или коллагена SYMBOTEX. Однако, обладая меньшей ригидностью, они чаще деформируются и подвергаются ретракции. При сравнении параметров спайкообразования в зоне имплантатов значения оказались выше при использовании эндопротеза РЕПЕРЕН-16-2. Биологическая пластина из децеллюляризированной брюшины самостоятельно не может быть использована как протезирующий материал из-за отсутствия ригидности. Пилотное исследование не позволяет сделать однозначных выводов и об ее антиадгезивных свойствах.

Исследование проведено при поддержке ООО «Линтекс».
The study was carried out with the support of Lintex LLC.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Savitch SL, Shah PC. Closing the gap between the laparoscopic and open approaches to abdominal wall hernia repair: a trend and outcomes analysis of the ACS-NSQIP database. *Surg Endosc*. 2016;30(8):3267-3278. https://doi.org/10.1007/s00464-015-4650-7
2. Köckerling F, Simon T, Adolf D, Köckerling D, Mayer F, Reinpold W, Weyhe D, Bittner R. Laparoscopic IPOM versus open sublay technique for elective incisional hernia repair: a registry-based, propensity score-matched comparison of 9907 patients. *Surg Endosc*. 2019;33(10):3361-3369. https://doi.org/10.1007/s00464-018-06629-2
3. Макаров С.А., Армашов В.П., Белоусов А.М., Куприянова А.С., Матвеев Н.Л. Место лапароскопической операции IPOM в хирургическом лечении срединных вентральных грыж: уроки семилетнего проспективного опыта. Отдаленные результаты. *Эндоскопическая хирургия*. 2022;28(3):22-31.
Makarov SA, Armashov VP, Belousov AM, Kupriyanova AS, Matveev NL. The place of laparoscopic IPOM in the surgical treatment of median ventral hernias: lessons from seven years of prospective experience. Long-term results. *Endoscopic Surgery*. 2022;28(3):22-31. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/endoskop20222803122
4. Chelala E, Baraké H, Estievenart J, Dessily M, Charara F, Allé JL. Long-term outcomes of 1326 laparoscopic incisional and ventral hernia repair with the routine suturing concept: a single institution experience. *Hernia*. 2016;20(1):101-110. https://doi.org/10.1007/s10029-015-1397-y
5. Wassenaar EB, Schoenmaeckers EJ, Raymakers JT, Rakic S. Subsequent abdominal surgery after laparoscopic ventral and incisional hernia repair with an expanded polytetrafluoroethylene mesh: a single institution experience with 72 reoperations. *Hernia*. 2010;14(2):137-142. https://doi.org/10.1007/s10029-009-0568-0
6. Tandon A, Shahzad K, Pathak S, Oommen CM, Nunes QM, Smart N. Parietex Composite mesh versus DynaMesh®-IPOM for laparoscopic incisional and ventral hernia repair: a retrospective cohort study. *Ann R Coll Surg Engl*. 2016;98(8):568-573. https://doi.org/10.1308/rcsann.2016.0292
7. Kalaba S, Gerhard E, Winder JS, Pauli EM, Haluck RS, Yang J. Design Strategies and Applications of Biomaterials and Devices for Hernia Repair. *Bioact Mater*. 2016;1(1):2-17. https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2016.05.002
8. Lucas PA, Warejcka DJ, Young HE, Lee BY. Formation of abdominal adhesions is inhibited by antibodies to transforming growth factor-beta1. *J Surg Res*. 1996;65(2):135-138. https://doi.org/10.1006/jsre.1996.0355
9. Mueller MD, Tschudi J, Herrmann U, Klaiber Ch. An evaluation of laparoscopic adhesiolysis in patients with chronic abdominal pain. *Surg Endos*. 1995;9(7):802-804. https://doi.org/10.1007/BF00190085
10. Zühlke HV, Lorenz EMP, Straub EM, Savvas V. Pathophysiologie und klassifikation von adhäsionen [Pathophysiology and classifica-

tion of adhesions]. *Langenbecks Arch Chir Suppl II Verh Dtsch Ges Chir*. 1990;1009-1016. (In German).
https://doi.org/10.1007/978-3-642-48163-5_212

11. Diamond MP, Linsky CB, Cunningham T, Constantine B, diZerega GS, DeCherney AH. A model for sidewall adhesions in the rabbit: reduction by an absorbable barrier. *Microsurgery*. 1987;8(4):197-200.
https://doi.org/10.1002/micr.1920080406
12. Junge K, Binnebösel M, Rosch R, Jansen M, Kämmer D, Otto J, Schumpelick V, Klinge U. Adhesion formation of a polyvinylidenfluoride/polypropylene mesh for intra-abdominal placement in a rodent animal model. *Surg Endosc*. 2009;23(2):327-333.
https://doi.org/10.1007/s00464-008-9923-y
13. Rauth TP, Poulose BK, Nanney LB, Holzman MD. A comparative analysis of expanded polytetrafluoroethylene and small intestinal submucosa-implications for patch repair in ventral herniorrhaphy. *J Surg Res*. 2007;143(1):43-49.
https://doi.org/10.1016/j.jss.2007.03.079
14. Berger D, Bientzle M. Polyvinylidene fluoride: a suitable mesh material for laparoscopic incisional and parastomal hernia repair! A prospective, observational study with 344 patients. *Hernia*. 2009;13(2):167-172.
https://doi.org/10.1007/s10029-008-0435-4
15. Fortelny RH, Petter-Puchner AH, Glaser KS, Offner F, Benesch T, Rohr M. Adverse effects of polyvinylidene fluoride-coated polypropylene mesh used for laparoscopic intraperitoneal onlay repair of incisional hernia. *Br J Surg*. 2010;97(7):1140-1145.
https://doi.org/10.1002/bjs.7082
16. Bellón JM, García-Honduvilla N, López R, Corrales C, Jurado F, Buján J. In vitro mesothelialization of prosthetic materials designed for the repair of abdominal wall defects. *J Mater Sci Mater Med*. 2003;14(4):359-364.
https://doi.org/10.1023/a:1022936016618
17. Жуковский В.А. Сравнительная оценка отечественных и зарубежных эндопротезов для герниопластики. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2011;170(3):69-74.
Zhukovsky VA. Comparative assessment of national and foreign endoprostheses for hernioplasty. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2011;170(3):69-74. (In Russ.).
18. Soares BM, King MW, Marois Y, Guidoin RG, Laroche G, Charara J, Girard JF. In vitro characterization of a fluoropassivated gelatin-impregnated polyester mesh for hernia repair. *J Biomed Mater Res*. 1996;32(2):259-270.
https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4636(199610)32:2<259::AID-JBM16>3.0.CO;2-E
19. Митрошин А.Н., Пиксин И.Н., Баулин А.В., Нестеров А.В., Зюлькин Г.А., Мозеров С.А. Возможность применения эндопротезов из полиэфира в хирургии грыж брюшной стенки. *Медицинский альманах*. 2008;(Спецвыпуск):198-201.
Mitroshin AN, Piksin IN, Baulin AV, Nesterov AV, Zyulkin GA, Mozerov SA. The ability of using of endo-prostheses from polyether in surgery of abdominal wall' hernias. *Medical Almanac*. 2008;(suppl):198-201. (In Russ.).
20. Ставинский Р.А., Баулин А.В., Нестеров А.В., Зюлькин Г.А., Калмин О.В., Пиксин И.Н., Баулин В.А. Экспериментально-клинические аспекты применения эндопротезов из полиэфира при герниопластике. *Вестник Приднестровского университета. Серия: медико-биологические и химические науки*. 2012;2:38-52.
Stavinskij RA, Baulin AV, Nesterov AV, Zjul'kin GA, Kalmin OV, Piksin IN, Baulin VA. Jeksperimental'no-klinicheskie aspekty primenenija jendoprotezov iz polijefira pri gernioplastike. *Vestnik Pridnestrovskogo universiteta. Serija: mediko-biologicheskie i himicheskie nauki*. 2012;2:38-52. (In Russ.).
21. Тимербаев А.В., Дмитриев И.В., Гасанов Э.К., Ильинский И.М., Шурыгин С.Н., Шумаков Д.В. Изучение морфологических свойств соединительной ткани в зоне имплантации различных эндопротезов на миокард собак. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2010;12(3):73-80.
Timerbaev AV, Dmitriev IV, Gasanov EK, Iljinsky IM, Shyrigin SN, Shumakov DV. Tests of different types of implants for cardiac support device. Morphological research data. *Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs*. 2010;12(3):73-80. (In Russ.).
https://doi.org/10.15825/1995-1191-2010-3-73-80
22. Voskerician G, Jin J, Hunter SA, Williams CP, White M, Rosen MJ. Human peritoneal membrane reduces the formation of intra-abdominal adhesions in ventral hernia repair: experimental study in a chronic hernia rat model. *J Surg Res*. 2009;157(1):108-114.
https://doi.org/10.1016/j.jss.2009.03.055
23. Gaertner WB, Bonsack ME, Delaney JP. Visceral adhesions to hernia prostheses. *Hernia*. 2010;14(4):375-381.
https://doi.org/10.1007/s10029-010-0659-y
24. Горский В.А., Сивков А.С., Поливода М.Д., Воленко А.В., Титков Б.Е., Хачатрян Г.В., Шадский С.О. Вариант применения коллагеновой пластины при вентральных грыжах. *Практическая медицина*. 2016;5(97):67-72.
Gorskiy VA, Sivkov AS, Polivoda MD, Volenko AV, Titkov BE, Khachatryan GV, Shadskiy SO. The method of collagen plate application for ventral hernias. *Practical Medicine*. 2016;5(97):67-72. (In Russ.).
25. Jonas J. The problem of mesh shrinkage in laparoscopic incisional hernia repair. *Zentralbl Chir*. 2009;134(3):209-213.
https://doi.org/10.1055/s-0028-1098779
26. Schreinemacher MHF, van Barneveld KWY, Peeters E, Miserez M, Gijbels MJJ, Greve J-WM, Bouvy ND. Adhesions to sutures, tackers, and glue for intraperitoneal mesh fixation: an experimental study. *Hernia*. 2014;18:865-872.
https://doi.org/10.1007/s10029-013-1192-6
27. Golash V. Large gut fistula due to a protruding spiral tacker after laparoscopic repair of a ventral hernia. *Oman Med J*. 2008;23(1):50-52.
28. Wirsching A, Vonlanthen R, Lehmann K. Gallbladder perforation by absorbable spiral tacker. *Ann R Coll Surg Engl*. 2014;96(7):e22-23.
https://doi.org/10.1308/003588414X13946184902280
29. Bittner R, Bain K, Bansal VK, Berrevoet F, Bingener-Casey J, Chen D, Chen J, Chowbey P, Dietz UA, de Beaux A, Ferzli G, Fortelny R, Hoffmann H, Iskander M, Ji Z, Jorgensen LN, Khullar R, Kirchhoff P, Köckerling F, Kukleta J, LeBlanc K, Li J, Lomanto D, Mayer F, Meytes V, Misra M, Morales-Conde S, Niebuhr H, Radvinsky D, Ramshaw B, Ranev D, Reinpold W, Sharma A, Schrittwieser R, Stechemesser B, Sutedja B, Tang J, Warren J, Weyhe D, Wiegering A, Woeste G, Yao Q. Update of Guidelines for laparoscopic treatment of ventral and incisional abdominal wall hernias (International Endohernia Society (IEHS))-Part A. *Surg Endosc*. 2019;33(10):3069-3139.
https://doi.org/10.1007/s00464-019-06907-7
30. Todros S, Pavan PG, Natali AN. Synthetic surgical meshes used in abdominal wall surgery: Part I-materials and structural conformation. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2017;105(3):689-699.
https://doi.org/10.1002/jbm.b.33586
31. Clarke T, Katkhouda N, Mason RJ, Cheng BC, Algra J, Olasky J, Sohn HJ, Moazzez A, Balouch M. Fibrin glue for intraperitoneal laparoscopic mesh fixation: a comparative study in a swine model. *Surg Endosc*. 2011;25(3):737-748.
https://doi.org/10.1007/s00464-010-1244-2
32. Majumder A, Fayezizadeh M, Hope WW, Novitsky YuW. Evaluation of a novel permanent capped helical coil fastener in a porcine model of laparoscopic ventral hernia repair. *Surg Endosc*. 2016;30:5266-5274.
https://doi.org/10.1007/s00464-016-4874-1
33. Армашов В.П., Эттингер А.П., Ломаиа Д.Б., Макаров С.А., Матвеев Н.Л. Влияние метода фиксации имплантa на спайкообразование при герниопластике IPOM: систематический обзор. *Доказательная гастроэнтерология*. 2021;10(4):38-56.
Armashov VP, Oettinger AP, Lomaia DB, Makarov SA, Matveev NL. Effect of implant fixation method on adhesions formation in IPOM hernia repair: a systematic review. *Russian Journal of Evidence-Based Gastroenterology*. 2021;10(4):38-56. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/dokgastro20211004138

Поступила 20.12.2022
Received 20.12.2022
Принята к печати 11.01.2022
Accepted 11.01.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 59-71
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302159

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 59-71
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302159

Лечение ран у 52 пациентов с применением самоклеящейся силиконизированной суперабсорбирующей повязки: многоцентровое наблюдательное исследование[1]

© С. БАРРЕТТ[1], М.ДЖ. РИППОН[2, 3], А.А. РОДЖЕРС[4]

[1]Больница Хамбер Доверительного фонда Национальной службы здравоохранения Великобритании, Великобритания;
[2]Университет Хаддерсфилда, Хаддерсфилд, Великобритания;
[3]Daneriver Consultancy Ltd., Холмс-Чейпел, Великобритания;
[4]Флинтшир, Северный Уэльс, Великобритания

Резюме

Цель исследования. Оценить клиническую эффективность применения новой суперабсорбирующей стерильной раневой повязки с контактным слоем из силикона Zetuvit Plus Silicone Border («Paul Hartmann Ltd.», Германия) для лечения ран с умеренной или обильной экссудацией.

Материал и методы. Данное исследование было открытым и несравнительным. В исследование включали пациентов с острыми и труднозаживающими ранами с умеренной или обильной экссудацией, в том числе с пролежнями, язвами при синдроме диабетической стопы, венозными язвами нижних конечностей, артериальными язвами. Для лечения применяли суперабсорбирующую стерильную раневую повязку с контактным слоем из силикона Zetuvit Plus Silicone Border («Paul Hartmann Ltd.», Германия), содержащую суперабсорбирующие полимеры.

Результаты. Применение суперабсорбирующей стерильной раневой повязки с контактным слоем из силикона Zetuvit Plus Silicone Border позволило достичь клинических задач, связанных с контролем экссудации. В 94% случаев получен положительный ответ от медицинских работников. Кроме того, 78% медицинских работников оценили контроль экссудации на «отлично» или «хорошо»; большинство (80%) отметили, что снова воспользуются суперабсорбирующей повязкой с контактным слоем из силикона. Применение исследуемой повязки улучшило состояние краев раны и кожи вокруг раны у 29 и 36% пациентов соответственно. Фиксация повязки была надежной у 72% пациентов. Чаще всего повязки меняли каждый 3-й день до начала исследования и в процессе оценки (45 и 44% соответственно). Однако по мере использования суперабсорбирующей повязки с контактным слоем из силикона время ношения увеличилось в 72% случаев.

Заключение. Показана эффективность применения суперабсорбирующей стерильной раневой повязки с контактным слоем из силикона, содержащей суперабсорбирующие полимеры, в лечении ран с умеренной или обильной раневой экссудацией, при этом отмечено положительное влияние на кожу в области краев раны и вокруг раны, а также ускорение процессов заживления.

Ключевые слова: *суперабсорбирующая раневая повязка, Zetuvit Plus Silicone Border, контактный слой из силикона, контроль экссудации.*

Как цитировать:

Барретт С., Риппон М.Дж., Роджерс А.А. Лечение ран у 52 пациентов с применением самоклеящейся силиконизированной суперабсорбирующей повязки: многоцентровое наблюдательное исследование. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;2:59–71. https://doi.org/10.17116/hirurgia202302159

Treatment of 52 patients with a self-adhesive siliconised superabsorbent dressing: a multicentre observational study

© S. BARRETT[1], M.J. RIPPON[2, 3], A.A. ROGERS[4]

[1]Humber NHS Foundation Trust., UK;
[2]Huddersfield University, Huddersfield, UK;
[3]Daneriver Consultancy Ltd, Holmes Chapel, UK;
[4]Flintshire, North Wales, United Kingdom

Abstract

Objective. To provide 'in use' clinical data to support exudate management in patients with moderately to highly exuding wounds with bordered superabsorbent wound dressing with a silicone adhesive interface Zetuvit Plus Silicone Border (Paul Hartmann Ltd., Germany).

Materials and methods. This study was an open-labelled non-comparative study. Patients included in the study were selected by the clinical investigator(s) according to whether the patient required a dressing for the management of moderately to highly

[1]Barrett S, Rippon MG, Rogers AA. Treatment of 52 patients with a self-adhesive siliconised superabsorbent dressing: a multicentre observational study. Journal of Wound Care. 2020;29(6):340-349. https://doi.org/10.12968/jowc.2020.29.6.340

exuding wounds such as pressure ulcers, diabetic foot ulcers, venous leg ulcer and arterial ulcers The patients were treated with A superabsorbent sterile wound dressing with bordered superabsorbent wound dressing with a silicone adhesive interface Zetuvit Plus Silicone Border (Paul Hartmann Ltd., Germany).

Results. The Zetuvit Plus Silicone Border dressing had met the clinical objectives relating to exudate management, affirmed by the health professionals with a yes response in 94% of cases. Additionally, the health professionals rated the handling of exudate as excellent/good (78%) and most (80%) reported that they would use the superabsorbent wound dressing with a silicone adhesive interface again. Allied to this was the fact that the dressing improved the wound edge and periwound skin conditions (29% and 36% of patients, respectively). The dressing retained its position in 72% of patients. For wear time, the largest proportion of dressing changes, both pre-study and during the evaluation period, was every third day (45% and 44%, respectively). But there was a shift to extended wear time with use of the superabsorbent wound dressing with a silicone adhesive interface with 72% of patients' dressing changes being every third day or longer.

Conclusion. The superabsorbent silicone border dressing was successful in managing wound exudate in moderately to highly exuding wounds and consequently this had a beneficial impact on the wound edge and periwound skin. Overall, there was a positive effect on wound bed preparation and in turn the healing response was progressive.

Keywords: *superabsorbent wound dressing, Zetuvit Plus Silicone Border, silicone adhesive interface, exudation management.*

To cite this article:

Barrett S, Rippon MG, Rogers AA. Treatment of 52 patients with a self-adhesive siliconised superabsorbent dressing: a multicentre observational study. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;2:59–71. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia202302159

Введение

Нормальный процесс заживления ран происходит в несколько этапов [1], нарушение которых приводит к возникновению труднозаживающих ран [2—4]. Экссудат в этих ранах может продуцироваться избыточно, приводя к мацерации раны и окружающей ее кожи, это усугубляет хронизацию раны и/или повышает вероятность развития инфекции [5, 6]. Экссудат может подтекать через толщу повязки или по ее краю, загрязняя одежду пациента, приводя к неприятному запаху, обусловливая отрицательные социальные и психологические эффекты [7].

Контроль экссудации

Контроль избыточной экссудации является ключевым фактором в лечении острых и труднозаживающих ран [8]. Для ран различной этиологии с умеренной или обильной экссудацией разработаны варианты раневых повязок [8, 9]. Некоторые из таких повязок, например, губчатые, характеризуются приемлемым высоким уровнем впитывания жидкости, но слабой удерживающей способностью (или вовсе ее отсутствием), поэтому их нельзя использовать в условиях компрессии [10]. Более современные повязки, содержащие суперабсорбирующие полимеры (САП), могут справляться с бóльшими объемами экссудата, являются клинически более эффективными, а некоторые из них могут быть применены даже при наложении компрессионных бинтов [11—13].

Защита раны и кожи

Защита раны, состоящей из развивающихся тканей и клеток [14, 15], а также кожи вокруг раны является чрезвычайно важным фактором, способствующим заживлению. Кожа вокруг раны уязвима, частично из-за сопутствующей патологии, которая может изначально способствовать развитию раны [16, 17], частично из-за того, что становится зоной фиксации адгезивных раневых повязок [18]. Если используемое адгезивное вещество слишком агрессивное, действие повязки в силу сцепления повреждает кожу и приводит к удалению клеток с нарушением краев раны и кожи вокруг раны, что усиливает боль и доставляет дополнительные страдания пациенту [18, 19], увеличивает затраты на лечение [20]. Для решения данной проблемы разработан ряд повязок с адгезивными свойствами без подобного агрессивного сцепления, что позволяет уменьшить или полностью исключить поражение кожи [21].

Если говорить конкретнее, силикон в качестве адгезивного вещества на раневых повязках считается эффективным в отношении уменьшения повреждения кожи вокруг раны и характеризуется множеством клинических преимуществ по сравнению с более традиционными повязками [13, 22, 23].

Цель исследования — оценить клиническую эффективность применения новой суперабсорбирующей стерильной раневой повязки с контактным слоем из силикона Zetuvit Plus Silicone Border («Paul Hartmann Ltd.», Германия) для лечения ран с умеренной или обильной экссудацией.

Материал и методы

Выполнено открытое несравнительное исследование. В данном исследовании применяли новую самоклеющуюся суперабсорбирующую стерильную повязку с контактным слоем из силикона (Zetuvit Plus Silicone Border «Paul Hartmann Ltd.», Германия)

Таблица 1. **Критерии включения и исключения пациентов**
Table 1. **Inclusion and exclusion criteria**

Критерии включения	Критерии исключения
Возраст >18 лет. Любые раны с умеренным или высоким уровнем экссудации, наличие показаний к лечению. Наличие информированного добровольного согласия.	Возраст <18 лет. Подтвержденная аллергия/гиперчувствительность к любым компонентам повязки. Возможные проблемы с соблюдением протокола исследования. Тяжелые сопутствующие заболевания, которые, по мнению исследователя, могут помешать планируемому лечению.

для лечения острых и труднозаживающих ран с умеренной или обильной экссудацией, в том числе пролежней, язв при диабетической стопе (ЯДС), венозных язв нижних конечностей (ВЯНК), артериальных язв.

Пациентов, нуждающихся в лечении ран с умеренной или обильной экссудацией, набирали в исследование в 8 клинических центрах. Участие пациентов было добровольным, от них требовалось заполнить формы согласия с целью дальнейшего использования данных в образовательных или коммерческих целях. Все пациенты имели право отказаться участвовать в исследовании. Период оценки составлял как минимум 2 недели или по меньшей мере 3 смены повязок. Критерии включения и исключения для настоящего исследования представлены в **табл. 1**.

Условия исследования и одобрение этического комитета

Каждый клинический центр следовал требованиям локальных этических комитетов с целью получения одобрения на проведение исследования. Все пациенты подписывали форму информированного добровольного согласия и могли решать, участвовать в исследовании или нет. Исследование проводилось в соответствии с этическими правилами Хельсинской декларации и применимыми нормативными требованиями.

Задачи исследования

Основной задачей исследования был анализ эффективности суперабсорбирующей стерильной раневой повязки с контактным слоем из силикона при лечении ран с умеренной или обильной экссудацией.

Дополнительные задачи:

— уменьшение повреждения краев раны и кожи вокруг раны, подготовка раневого ложа как показателя контроля экссудации (т.е. уменьшение частоты мацерации/экскориации);

— определение площади раны как показателя ее заживления;

— оценка физических показателей повязки (например, наложение/снятие повязки, адаптивность, комфорт);

— оценка клинической эффективности повязки при использовании на фоне компрессии;

— оценка боли в момент смены повязки и между сменами.

Общая оценка проведена пациентами и специалистами после завершения исследования.

Оценка повязки

Состояние раны каждого пациента оценивали в начале исследования (первичная оценка), а также при последующих сменах повязок. В начале исследования собрана следующая информация: характеристика пациентов и состояния раны (раневое ложе, состояние кожи вокруг раны, объем экссудации). Кроме того, регистрировали информацию о предшествующем лечении ран (в том числе о применении антибиотиков), медицинском и хирургическом анамнезе.

При каждой последующей смене повязки проводилась субъективная и полуколичественная оценка ран; кроме того, ряд показателей получен с помощью специально разработанных оценочных форм, использованных в центрах — участниках исследования:

— контроль экссудации: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «очень хорошо»;

— влияние контроля экссудации на края раны и состояние кожи вокруг ран: состояние кожи (в том числе локальные повреждения/травмы тканей) оценивали по следующим показателям: края раны (мацерация, дегидратация, подрытые края, утолщенные/закатанные края, стягивающаяся/заживающая рана, здоровые края); кожа вокруг раны (здоровая, экзема, экскориация, сухость, воспаление, мацерация, избыточное увлажнение);

— процесс заживления: оценка проводилась путем измерения площади раны (ширина × длина), медицинские работники также осуществляли субъективную оценку («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») общей реакции заживления раны с момента предыдущей оценки;

— боль до и после наложения повязки оценивали с помощью визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) 10 см.

— уровень бактериального загрязнения раны: врачи использовали свой клинический опыт для выявления запаха в ране, определения критической ко-

Таблица 2. **Характеристики пациентов, включенных в исследование, и их ран**

Table 2. **Patient and wound characteristics of patients included in the study**

Пациенты	Количество пациентов	Возраст, годы	Длительность существования раны, дней	Площадь раны, см²
Мужчины	31	65,8±13,8	812,6±1598,1	44,1±99,2
Женщины	21	77,3±13,8	827,1±1887,0	128,3±490,0
Итого	52	70,6±14,8	818,6±1704,9	77,1±313,6

Примечание. Данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$). Общее количество проведенных клинических оценок ран — 246.

лонизации и симптомов инфекции для оценки общего уровня инфицирования пациентов на фоне компрессионной терапии;

— оценка повязки: общая оценка повязки (в том числе ее физических характеристик) **(рис. 1)**.

По окончании исследования состояния раны каждого пациента медсестра или старший врач-исследователь заполняли сводную форму, в которой отмечали достижение клинических задач и общую оценку эффективности повязки с точки зрения пациентов и медицинских работников.

Динамику заживления раны оценивали путем расчета площади раны в каждой точке оценки. Для сравнения информации о площади раны у всех пациентов выполнена нормализация полученных данных, а изменение площади раны рассчитывали по отношению к исходным данным конкретного пациента (т.е. исходную площадь раны принимали за 100%).

Все клинические центры соблюдали подробный протокол исследования и использовали стандартную форму оценки. Повязки, содержащие САП, с контактным слоем из силикона, накладывали в соответствии с инструкциями производителя и индивидуальными клиническими потребностями пациентов. Использование вспомогательных материалов не рекомендовалось в рамках протокола, но оставлялось на усмотрение лечащих врачей.

Статистический анализ

Проведен статистический анализ данных о течении раневого процесса у пациентов, завершивших исследование. Релевантные данные обработаны путем описательного статистического анализа, определены средние значения и стандартные отклонения ($M \pm SD$) с помощью пакета программного обеспечения XL.

Результаты

Эпидемиологические данные

Для всех пациентов заполнены оценочные формы. В исследование набрано 54 пациента, однако 2 пациента исключены из анализа (1 пациент не явился для проведения клинической оценки, и еще 1 пациент не соответствовал критериям включения; об этом стало известно только в ходе проведения анализа данных). У 2 пациентов отмечены раны на обеих нижних конечностях, у них оценивали только одну рану. В исследование включены 52 раны; чаще всего встречались ВЯНК и ЯДС (40 и 29% соответственно), а также пролежни (8%) и раны при злокачественных заболеваниях (8%). Средний срок существования ран до включения в исследование составил 818,6±1704,9 дней, а средняя исходная площадь раны — 77,1±313,6 см² **(табл. 2)**.

Ранее чаще всего использовались губчатые, суперабсорбирующие и противомикробные повязки (26, 25 и 20% соответственно). Смену повязок до включения в исследования выполняли каждый 3-й день (45% пациентов), ежедневно (26%), а у некоторых пациентов — несколько раз в день. В исследование включено 12 пациентов, которые в рамках общей схемы лечения получали компрессионную терапию.

Результаты

По завершении исследования медицинские работники заполняли общую оценочную форму (по каждому пациенту) и оценивали показатели, регистрируемые в ходе исследования **(см. рис. 1)**. Такая оценка позволила создать общее представление о клинических характеристиках повязки. Уровень оценок «отлично» и «хорошо», проставленных медицинскими работниками по некоторым параметрам, составляет >75%. Уровень контроля экссудации (в частности, сдерживание экссудации, предотвращение прилипания повязки) достигает почти 100%. Это отражено в оценке достижения первичной задачи исследования (контроля экссудации).

Выполнение задач исследования

В рамках достижения первичной задачи исследования медицинские работники оценили повязку как эффективную в контроле экссудации у 47 (94%) из 50 пациентов. Предотвращение пропитывания экссудатом также получило высокую оценку, достигнуто у 39 (78%) из 50 пациентов.

На **рис. 2** представлены примеры успешного контроля раневой экссудации при умеренном или обильном объеме раневого экссудата у 2 пациентов с помощью суперабсорбирующей стерильной раневой повязки с контактным слоем из силикона. У 12 пациентов

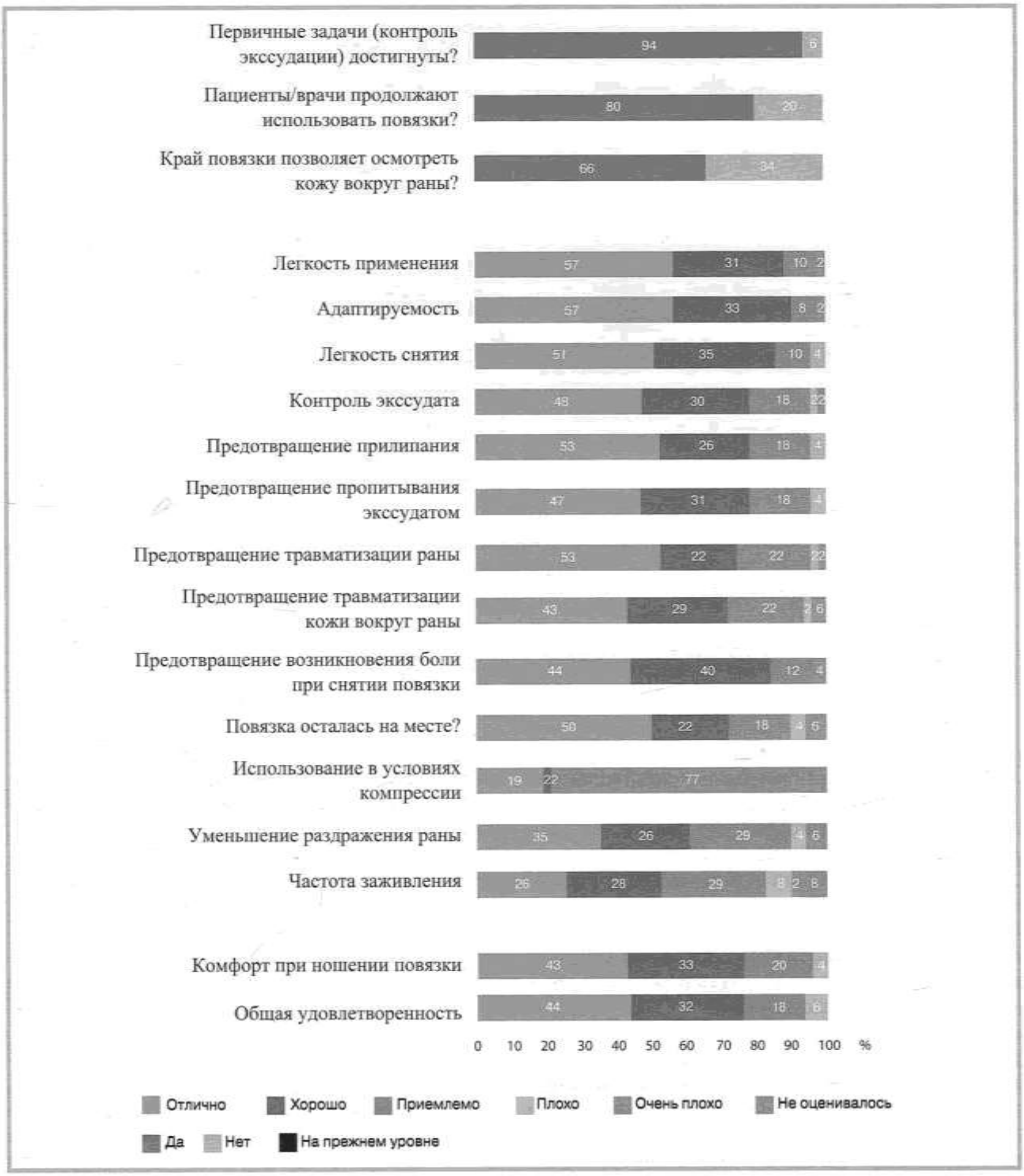


***Рис. 1.* Общая оценка повязки.**

В исследовании приняли участие 10 врачей-исследователей, которые методом анкетирования оценили эффективность повязки у 51 (98%) из 52 пациентов.

***Fig. 1.* Overall dressing assessment.**

There were 10 clinical investigators who took part in this study. Overall dressing assessment questionnaires were completed for 51/52 (98%) patients.

данная повязка использована в условиях компрессии, у большинства из них медицинские работники оценили ее клиническую эффективность в отношении контроля экссудации на «отлично» **(см. рис. 1)**.

Целый ряд дополнительных задач связан с тесным контактом между повязкой и раной/кожей вокруг раны, а также влиянием повязки на них. Медицинские работники оценили действие повязки

а/a б/b

Рис. 2. **Пример контроля экссудации с помощью повязки.**

Мужчина, 67 лет, язва нижней конечности. Сопутствующие заболевания: сахарный диабет 2-го типа. Рана на 95% покрыта некротизированными тканями/струпом, наблюдался умеренный объем экссудации. а — до снятия повязки видна обильная экссудация — экссудат при этом задерживается в суперабсорбирующих полимерах повязки; б — после снятия повязки отмечен значительный объем экссудата, задержанный повязкой.

Fig. 2. **Examples of exudate management with dressing.**

A 67-year-old male with a leg ulcer. Comorbidities include type 2 diabetes. The wound area was 95% covered with necrotic tissue/slough and produced moderate levels of exudate. a — highly exuding wounds showing before the dressing was removed; b — after removal, dressing showing a significant amount of exudate, clearly seen retained within the dressing.

на «отлично» и «хорошо» в плане предотвращения прилипания повязки (79%), уменьшения повреждения раны (61%), а также краев раны и кожи вокруг нее (75 и 72% соответственно). Результаты ежедневной клинической оценки показали, что состояние кожи вокруг раны улучшилось, не изменилось или ухудшилось в 36%, 50% и 14% случаев соответственно. В области краев раны состояние кожи улучшилось, не изменилось или ухудшилось в 29%, 60% и 11% случаев соответственно.

На **рис. 3** представлен пример пациента, который обратился за помощью с крупной эрозированной раной, поражением краев раны и кожи вокруг нее. В процессе лечения с применением описанной выше повязки рана зажила, а поражение краев раны и кожи вокруг нее существенно уменьшилось.

Течение процесса заживления ран. Характеристика раневого ложа

Заживление раны в течение 14-дневного исследования оценено медицинскими работниками на «отлично» и «хорошо» у 54% пациентов **(см. рис. 1)**. Течение процесса заживления фиксировалось в каждой точке оценки у всех пациентов, а изменение площади раны у каждого пациента рассчитывали по отношению к первичной площади раны. На **рис. 4** представлено среднее изменение площади раны на момент окончания исследования у всех пациентов относительно исходной площади раны. К окончанию исследования площадь раны уменьшилась у всех пациентов примерно на 18% по сравнению с исходной площадью.

Улучшение клинической картины в раневом ложе сопровождалось уменьшением общей площади раны. Субъективная оценка изменения доли омертвевших тканей и грануляционной ткани в раневом ложе позволила выявить увеличение уровня грануляционной ткани в течение периода наблюдения с 63 до 69%. Установлено соответствующее уменьшение площади раны, покрытой струпом, с 36% до 26%. На **рис. 5, 6** представлена серия клинических рисунков, по которым можно определить характер заживления (а) и изменение раневого ложа в ранах (б) в результате применения исследуемой повязки. На **рис. 6** последовательно представлен процесс развития грануляционной ткани в раневом ложе.

Физические свойства суперабсорбирующей стерильной раневой повязки с контактным слоем из силикона

Физические характеристики повязки обобщены в рамках окончательной клинической оценки — результаты говорят о том, что легкость наложения,

Рис. 3. **Улучшение состояния краев раны и кожи вокруг раны.**

Мужчина, 67 лет, венозная язва нижней конечности, персистирующая в течение 6 месяцев до включения в исследование. а — первичный осмотр, 70% площади раны покрыто струпом, 30% — грануляционной тканью; б — 7-й день лечения, несмотря на обильную продукцию экссудата, установлено улучшение состояния кожи.

Fig. 3. **Wound edge and periwound skin improvements.**

A 67-year-old male with a venous leg ulcer of 6 months' duration before inclusion into the study, 70% of wound area covered with slough and 30% granulation tissue (a). Despite high levels of wound exudate production, skin improvements were seen on day 7 over the course of study (b).

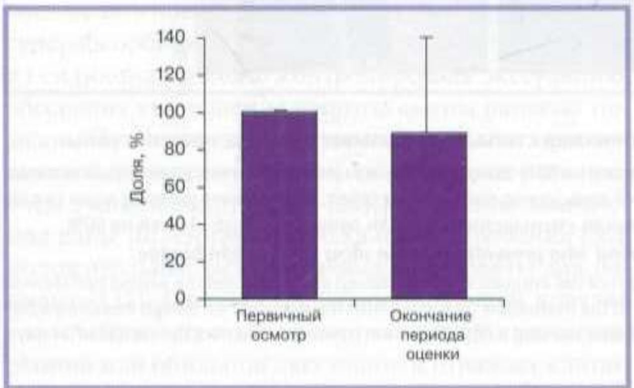


Рис. 4. **Изменение средней площади ран в течение исследования.**

Площадь раны по отношению к исходной площади ± стандартное отклонение.

Fig. 4. **Mean wound area change over course of study.**

Wound area relative to starting area ± standard deviation.

легкость снятия и адаптивность оценены на «отлично» и «хорошо» у 88%, 86% и 90% пациентов соответственно **(см. рис. 1)**. Предотвращение боли при снятии повязки оценено на «отлично» и «хорошо» у 84% пациентов, а в 12% случаев — на «приемлемо», 4% пациентов не оценили предотвращение боли. Важно, что фиксирующая способность повязки оценена на «отлично» и «хорошо» у 72% пациентов, а на «приемлемо» — у 18%. Лишь у 10% пациентов удерживающие свойства повязки получили оценку «плохо» и «очень плохо» **(см. рис. 1)**.

Длительность ношения повязки

В ходе исследования проведена оценка фиксации повязки при каждой ее смене; результаты показали, что повязки фиксировались на необходимом месте полностью или частично в 86 и 7% случаев соответственно.

На **рис. 7** представлена средняя частота смены повязок до исследования по сравнению с периодом оценки, определенная по окончании исследования. Отмечается увеличение длительности ношения повязок в ходе исследования. Например, у 12% пациентов в процессе оценки повязки меняли в среднем каждый 4-й день; до исследования таких пациентов не было. В течение периода наблюдения проанализировано общее число смен повязок; в зависимости от количества дней между сменами повязок пациентов разделили на группы: <4 дней (70,2%), 4–5 дней (21,1%) и >5 дней (8,7%).

Обсуждение

Критерии включения в данное исследование подразумевали раны с умеренной (68%) или обиль-

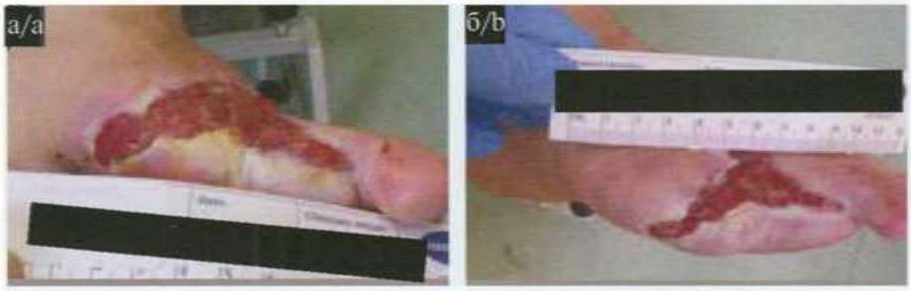


***Рис. 5.* Пример процесса заживления. Мужчина, 36 лет, диабетическая стопа, язва, беспокоившая пациента в течение 3 месяцев до включения в исследование.**

а — при осмотре раны 90% покрыто грануляционной тканью, 10% — струпом; б — по окончании периода лечения с помощью повязки состояние раны, краев раны и кожи вокруг нее улучшилось — 100% раны покрыто грануляционной тканью.

***Fig. 5.* An example of healing progression. A diabetic foot ulcer in a 36-year-old male (a and b).**

The patient had wound for 3 months before enrolment into study (a). Wound presented with 90% granulation tissue and 10% slough which improved to 100% granulation tissue at the end of the study period (b). Wound edge and periwound skin condition was good at the end of the study period (b).

***Рис. 6.* Подготовка раневого ложа. Мужчина, 70 лет, диабетическая стопа, язва большого пальца правой стопы.**

а — исходное состояние, площадь раны составила 4,4 см^2; раневое ложе на 50% покрыто струпом и на 50% грануляционной тканью; б — состояние раны на 6-й день лечения с помощью повязки; в — 12-й день, струп полностью сошел, в результате раневое ложе оказалось покрыто на 100% здоровой грануляционной тканью. Врачи оценили уменьшение площади раны в течение 14 дней на 60%.

***Fig. 6.* Wound bed preparation. A 70-year-old male with a diabetic wound who presented with an ulcer on the right big toe.**

Day 0 initial presentation (a), day 6 (b) and day 12 (c). Wound area at the start of the evaluation was measured at 4.4 cm^2 and the wound bed showed 50% coverage with slough and 50% granulation tissue (a). Over the course of the evaluation treatment with the dressing the slough was completely debrided resulting in a wound bed of 100% healthy granulation tissue. Clinicians assessed a 60% reduction in wound area over the course of 14 days.

ной (32%) экссудацией. Для лечения таких ран необходимо использовать повязки, соответствующие объему экссудации, с учетом доказательных данных, подтверждающих их применение [24]. В изданном в 2019 г. консенсусном документе Всемирного союза обществ по заживлению ран (WUWHS), касающемся контроля раневой экссудации, представлены полезные рекомендации о видах повязок, которые могут быть использованы для решения этих проблем [8]. Альгинатные повязки, повязки из карбоксиметилцеллюлозы, губчатые повязки и повязки, содержащие САП, считаются первичными повязками для применения при умеренной или обильной экссудации. Однако некоторые из этих повязок имеют определенные недостатки и могут не подойти для тех или иных ран. Например, в Британском национальном формуляре отмечено, что губчатые повязки могут недостаточно впитывать и удерживать раневой экссудат в условиях компрессии [25], при этом наблюдается подтекание экссудата, что способствует мацерации [26]. Суперабсорбирующие повязки характеризуются рядом положительных аспектов при контроле экссудации, в частности, они позволяют впитывать и удерживать большие объемы экссудата [12, 27—30], изолировать и удерживать вредные компоненты экссудата (особенно матриксные металлопротеиназы) в труднозаживающих ранах [31, 32], а также они обеспечивают оптимальную влажную среду для заживления, помогают в процессе заживления [28, 31, 33, 34] и обеспечивают дополнительный комфорт пациентам [12, 27, 29, 33, 34].

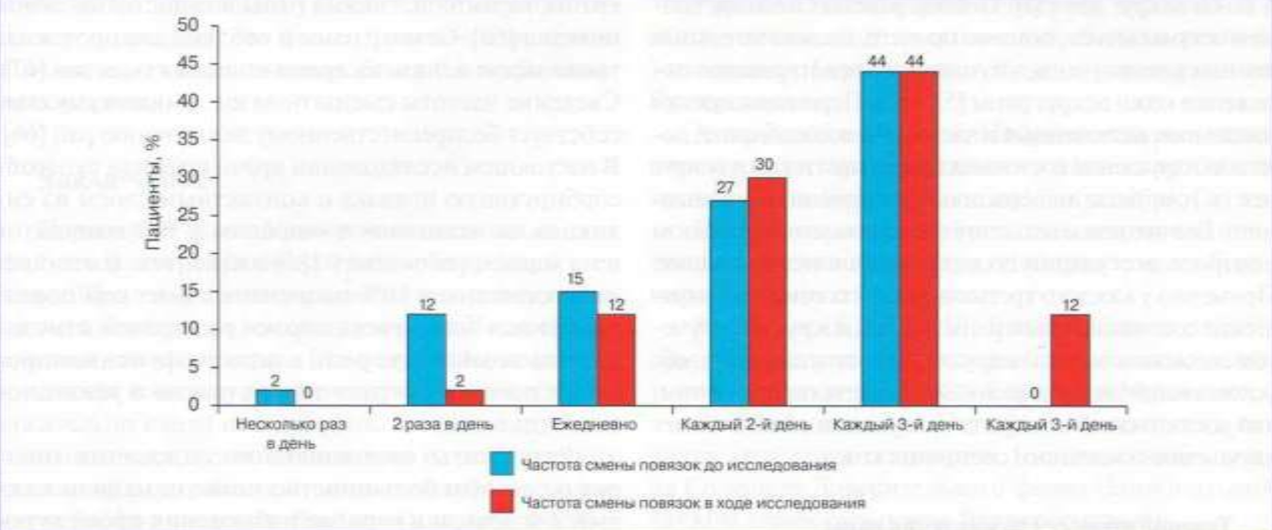


Рис. 7. **Средняя частота смены повязки до оценки и в процессе оценки.**

Fig. 7. **Mean frequency of dressing change pre- and during evaluation.**

Врачи высоко оценили исследуемую повязку в отношении контроля экссудации (94% врачей согласились с тем, что повязка позволяет достигнуть клинической задачи), в связи с этим значительная доля врачей отметила, что продолжит пользоваться суперабсорбирующей повязкой с контактным слоем из силикона. Некоторым пациентам с круговыми ранами (ВЯНК) и обильной экссудацией требовалось менять повязку несколько раз в день — при этом суперабсорбирующая повязка с контактным слоем из силикона успешно контролировала экссудацию, обеспечив уменьшение частоты смены раневых повязок. При этом достигнуты значительные преимущества для пациентов, в том числе уменьшение проблем с кожей вокруг раны [35], улучшение заживления раны [6], снижение риска инфицирования [36], положительные психологические эффекты для пациента [37]. Польза суперабсорбирующей повязки с контактным слоем из силикона в лечении ран с умеренной или обильной экссудацией отражает клинические результаты, сопоставимые с таковыми для подобных повязок, содержащих САП [12, 13].

Состояние краев раны и кожи вокруг раны

Состояние краев раны и кожи вокруг раны активно влияет на процесс заживления [38]. Многие раны окружены проблемной или нездоровой кожей [39]. Защита кожи ран стала ключевым компонентом данного исследования; состояние краев раны и кожи вокруг раны оценивали в зависимости от способности повязки защищать кожу.

Важная роль состояния краев раны для процесса заживления [40—42] обусловлена тем, что их ткани непосредственно прилегают к ране и становятся основным источником клеток эпидермиса, необходимых для ее закрытия [43]. В ходе заживления острой раны пролиферативная фаза заживления сопровождается образованием новой грануляционной ткани — начинается сокращение раны, которому способствуют особые фибробласты, миофибробласты; в то же время клетки эпидермиса пролиферируют и мигрируют от края раны [44—46]. В трудно заживающих ранах, в которых физиологические особенности и раневые биопленки могут задерживать заживление, основными физическими барьерами на пути к заживлению являются утолщенные и закатанные края ран, вследствие чего наблюдается отсрочка реэпителизации [47, 48]. Кроме того, мацерация в области краев раны, связанная с некорректным контролем раневой экссудации, мешает процессу заживления и дополнительно его затягивает [24, 49].

Кожа вокруг раны распространяется на расстояние до 4 см и включает края раны [18, 50]. Она считается важным фактором заживления ВЯНК — повреждение ее тканей может затягивать заживление [16], что нужно учитывать при планировании оптимального метода лечения раны [51].

Мацерация довольно характерна для подобных ран [50]. В этом исследовании мы оценивали кожу, смежную с раной, и находящуюся под повязкой за пределами раны. Если повязка не способна впитывать и/или удерживать раневой экссудат (т.е. не обеспечивает эффективный контроль экссудации), экссудат контактирует с кожей вокруг раны, что ведет к мацерации/экскориации кожи, а потенциально — к увеличению площади раны вследствие дальнейшего повреждения тканей, затягивая процесс заживления. Распространяющееся поражение тканей также может привести к локализованной инфекции [5]. В связи с этим чрезвычайно важно подобрать наиболее подходящую раневую повязку для сведения к минимуму поражения краев раны и кожи вокруг нее [52]. Подбор раневых повязок должен основываться, помимо прочего, на доказательных данных в пользу того, что повязки предотвращают поражение кожи вокруг раны [53—56]. Первичная оценка пациентов, включенных в настоящее исследование, показала нарушение состояния краев раны и кожи вокруг нее (в том числе мацерацию, экскориацию, воспаление). Все это свидетельствует о неудовлетворительном контроле экссудации до включения в исследование. Примерно у каждого третьего пациента отмечено улучшение состояния краев раны и кожи вокруг нее (с учетом снижения частоты нарушений состояния кожи, обусловленных экссудацией). Это свидетельствует о том, что достаточный контроль экссудации обеспечивает улучшение локального состояния кожи.

Течение процесса заживления раны

Результаты данного исследования демонстрируют тенденцию к уменьшению площади раны примерно на 20% за 14 дней исследования. Такой эффект данной повязки особенно примечателен, поскольку наблюдается уже через 14 дней лечения раны с ее помощью, а многие трудно заживающие раны до включения в исследование сохранялись в течение многих месяцев (и даже лет); последние, вероятно, характеризуются застоем или статичностью в процессе заживления, при которых необходимо дать толчок к усилению регенерации [57—59]. Возможно, одним из механизмов, ответственных за полезное влияние на заживление, является эффективный контроль раневой экссудации и удаление/изоляция повреждающих компонентов, содержащихся в экссудате трудно заживающих ран (например, протеолитических ферментов) [60, 61]. Данный механизм предложен как основной для других раневых повязок на основе САП [12], что отмечено в исследованиях подобных ран [62—64].

Подготовка раневого ложа

Предпосылкой к заживлению является физическое устранение омертвевших тканей, что служит ключевым этапом в подготовке раневого ложа. Эффективная подготовка раневого ложа способствует развитию здоровой грануляционной ткани в области раны, обеспечивает заживление, в том числе реэпителизацию [4, 65]. Впитывающие способности повязок, содержащих САП, помогают обеспечивать их свойства, связанные с аутолитической обработкой [12], и представленные здесь результаты подтверждают полезные свойства подобных повязок в отношении подготовки раневого ложа.

Фиксация и длительность ношения повязки

Длительность ношения раневых повязок зависит от ряда факторов, в том числе связанных с пациентом, характеристиками раны и свойствами самой повязки [66]. Осмотр раны и соблюдение протокола также могут влиять на время ношения повязки [67]. Сведение частоты смены повязок к минимуму способствует беспрепятственному заживлению ран [66]. В настоящем исследовании врачи оценили суперабсорбирующую повязку с контактным слоем из силикона на «отлично» и «хорошо» у 72% пациентов и на «приемлемо» еще у 18% пациентов. В отношении оставшихся 10% пациентов с оценкой повязки «плохо» или «очень плохо» ряд врачей отметили, что возможную роль в плохом функционировании повязки сыграли теплая погода и усиленное потоотделение.

Результаты настоящего исследования говорят о том, что большинство повязок меняли каждый 3-й день, и в периоде наблюдения промежутки между сменами повязок увеличились по сравнению с периодом до начала исследования. В связи с этим суперабсорбирующие повязки с контактным слоем из силикона можно потенциально накладывать на более длительный период, чем это принято в текущей практике. Это полезно не только для пациента, но и для врачей и страховых компаний (вследствие уменьшения затрат на лечение). В большинстве случаев смена повязки у пациента связана с необходимостью осмотра раны либо с соблюдением плана лечения, а не с характеристиками повязки [67]. Чтобы воспользоваться улучшенными свойствами повязок, врачам необходимо быть уверенными в этих свойствах с учетом доказательных данных.

Физическая характеристика и эффективность повязки

Частое использование раневых повязок, особенно традиционных и некоторых адгезивных повязок, может способствовать повреждению краев раны и кожи вокруг нее [22, 68]. Суперабсорбирующая стерильная раневая повязка с контактным слоем из силикона высоко оценена в отношении предупреждения прилипания к тканям, повреждения кожи вокруг раны и недопущения затягивания ее заживления. Эта характеристика повязки вкупе с легкостью ее наложения и снятия важна как для пациента, так и для медицинских работников. У пациентов, включенных в настоящее исследование, боль, как правило, была слабой, вместе с тем использование суперабсорбирующей повязки не оказало отрицательного влияния на интенсивность боли и было достаточно комфортным.

Ограничения

Основным ограничением исследования является его короткая продолжительность. Однако при некотором расширенном применении повязок (не в соответствии с протоколом) медицинскими работниками установлено, что более длительное ношение повязок может быть связано с более благоприятными исходами.

Заключение

Первичной задачей данного исследования стал анализ характеристики суперабсорбирующей стерильной раневой повязки с контактным слоем из силикона в отношении контроля умеренной или обильной раневой экссудации. Его результаты показали, что данная повязка успешно с этим справляется, положительно влияя на края раны и кожу вокруг нее, уменьшая частоту возникновения патологических состояний кожи, обеспечивая развитие более здоровых тканей в этих зонах. Врачи и пациенты положительно оценили суперабсорбирующую стерильную раневую повязку с контактным слоем из силикона в рамках лечения ран и контроля избыточной раневой экссудации.

Приложение

Исследователи и клинические центры

Саймон Барретт (Simon Barrett), Больница Хамбер Доверительного фонда Национальной службы здравоохранения Великобритании.

Анна Уорд (Anna Ward), медицинская сестра-исследователь, Больница Хамбер Доверительного фонда Национальной службы здравоохранения Великобритании.

Роузи Каллахэн (Rosie Callaghan), медицинская сестра-специалист по жизнеспособности тканей, Университет Бирмингема и Фонд здравоохранения Вустершира.

Хезер Ходжсон (Heather Hodgson), ведущая медицинская медсестра-специалист по жизнеспособности тканей, Tissue Viability Acute and Partnerships, Глазго.

Шан Фумарола (Sian Fumarola), старшая клиническая медицинская сестра, университетские больницы Северного Мидленда.

Кэти Лик (Katie Leek), клиническая медицинская сестра-специалист по жизнеспособности тканей, университетские больницы Северного Мидленда.

Сэм Хейкокс (Sam Haycocks), консультант-педиатр, отделение педиатрии, Королевская больница Солфорда Доверительного фонда Национальной службы здравоохранения Великобритании.

Элери Гиттинс (Eleri Gittins), медицинская сестра-специалист по жизнеспособности тканей, Королевская больница Александра, Рил.

Керри Хокинс (Kerry Hawkins), медицинская сестра-ангиолог, Больница Саутпорта Доверительного фонда Национальной службы здравоохранения Великобритании.

Дебби Саймон (Debbie Simon), ведущая медицинская сестра-специалист по жизнеспособности тканей, Фонд North West Boroughs Healthcare, 5 Boroughs Partnership.

Заявление о конфликте интересов. Данное исследование проведено при поддержке компании Paul Hartmann Ltd.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Baron JM, Glatz M, Proksch E. Optimal support of wound healing: new insights. *Dermatology*. 2020;236(6):593-600. https://doi.org/10.1159/000505291
2. Zhao R, Liang H, Clarke E, Jackson C, Xue M. Inflammation in chronic wounds. *International Journal of Molecular Sciences*. 2016;17(12):2085. https://doi./org/10.3390/ijms17122085
3. Rodrigues M, Kosaric N, Bonham CA, Gurtner GC. Wound healing: a cellular perspective. *Physiological Reviews*. 2019;99(1):665-706. https://doi.org/10.1152/physrev.00067.2017
4. Atkin L. Chronic wounds: the challenges of appropriate management. *British Journal of Community Nursing*. 2019; 24(suppl 9):26-32. https://doi.org/10.12968/bjcn.2019.24.Sup9.S26
5. Brown A. Managing exudate and maceration in venous leg ulceration within the acute health setting. *British Journal of Nursing*. 2017;26(suppl 20):18-24. https://doi.org/10.12968/bjon.2017.26.Sup20.S18
6. Whitehead F, Giampieri S, Graham T, Grocott P. Identifying, managing and preventing skin maceration: a rapid review of the clinical evidence. *Journal of Wound Care*. 2017;26(4):159-165. https://doi.org/10.12968/jowc.2017.26.4.159
7. Beldon P. How to recognise, assess and control wound exudate. *Journal of Community Nursing*. 2016; 30(2):32-38.
8. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS) Consensus document. Wound exudate: effective assessment and management. *Wounds International*. 2019. Accessed May 26, 2020. https://www.wuwhs.org/wp-content/uploads/2020/09/exudate.pdf
9. Wiegand C, Hipler UC, Elsner P, Tittelbach J. Clinical efficacy of dressings for treatment of heavily exuding chronic wounds. *Chronic Wound Care Management and Research*. 2015;2:101-111. https://doi.org/10.2147/CWCMR.S60315
10. Thomas S, Fram P, Phillips P. The importance of compression on dressing performance. *World Wide Wounds*. 2007. Accessed May 26, 2020. https://tinyurl.com/7z6gcl8
11. Browning P, White RJ, Rowell T. Comparative evaluation of the functional properties of superabsorbent dressings and their effect on exudate management. *Journal of Wound Care*. 2016;25(8):452-462. https://doi.org/10.12968/jowc.2016.25.8.452
12. Barrett S, Callaghan R, Chadwick P, Haycocks S, Rippon M, Stephen-Haynes J, Simm S. An observational study of a superabsorbent polymer dressing evaluated by clinicians and patients. *Journal of Wound Care*. 2018;27(2):91-100. https://doi.org/10.12968/jowc.2018.27.2.91
13. Atkin L, Barrett S, Chadwick P, Callaghan R, Rippon MG, Rogers AA, Simm S. Evaluation of a superabsorbent wound dressing, patient and clinician perspective: a case series. *Journal of Wound Care*. 2020;29(3):174-182. https://doi.org/10.12968/jowc.2020.29.3.174
14. Barker TH, Engler AJ. The provisional matrix: setting the stage for tissue repair outcomes. *Matrix Biology*. 2017;60-61:1-4. https://doi.org/10.1016/j.matbio.2017.04.003
15. Des Jardins-Park HE, Foster DS, Longaker MT. Fibroblasts and wound healing: an update. *Regenerative Medicine*. 2018;13(5):491-495. https://doi.org/10.2217/rme-2018-0073

16. Bianchi J. Protecting the integrity of the periwound skin. *Wounds Essentials*. 2012;1:58-64.
17. Dini V, Janowska A, Oranges T, De Pascalis A, Iannone M, Romanelli M. Surrounding skin management in venous leg ulcers: a systematic review. *Journal of Tissue Viability*. 2020;S0965-206X(19)30089-0. https://doi.org/10.1016/j.jtv.2020.02.004
18. Holloway S. Skin considerations for older adults with wounds. *British Journal of Community Nursing*. 2019;24(suppl 6):15-19. https://doi.org/10.12968/bjcn.2019.24.Sup6.S15
19. Waring M, Bielfeldt S, Mätzold K, Wilhelm KP, Butcher M. An evaluation of the skin stripping of wound dressing adhesives. *Journal of Wound Care*. 2011;20(9):412-422. https://doi.org/10.12968/jowc.2011.20.9.412
20. Charlesworth B, Pilling C, Chadwick P, Butcher M. Dressing-related trauma: clinical sequelae and resource utilization in a UK setting. *ClinicoEconomics and Outcomes Ressearch*. 2014;6:227-239. https://doi.org/10.2147/CEOR.S59005
21. Aljghami ME, Saboor S, Amini-Nik S. Emerging innovative wound dressings. *Annals of Biomedical Engineering*. 2019;47(3):659-675. https://doi.org/10.1007/s10439-018-02186-w
22. Rippon M, Davies P, White R. Taking the trauma out of wound care: the importance of undisturbed healing. *Journal of Wound Care*. 2012;21(8):359-368. https://doi.org/10.12968/jowc.2012.21.8.359
23. Meuleneire F, Rucknagel H. Soft silicones dressings made easy. *Wounds International*. 2013. Accessed May 26, 2020. www.bbraun.com.soft-silicone-dressings-madeeasy.pdf
24. Chamanga E. Effectively managing wound exudate. *British Journal of Community Nursing*. 2015;(suppl 9):8-10. https://doi.org/10.12968/bjcn.2015.20.Sup9.S8
25. British National Formulary. National Institute for Health and Care Excellence. Accessed May 26, 2020. https://bnf.nice.org.uk/wound-management/foam-dressings.html
26. Schulze HJ, Lane C, Charles H, Ballard K, Hampton S, Moll I. Evaluating a superabsorbent hydropolymer dressing for exuding venous leg ulcers. *Journal of Wound Care*. 2001;10(1):511-518. https://doi.org/10.12968/jowc.2001.10.1.26038
27. Tickle J. Introducing a new superabsorbent dressing to manage wound exudate. *British Journal of Nursing*. 2017;26(suppl 20):38-45. https://doi.org/10.12968/bjon.2017.26.Sup20.S38
28. Faucher N, Safar H, Baret M, Philippe A, Farid R. Superabsorbent dressings for copiously exuding wounds. *British Journal of Nursing*. 2012;21(12):22, 24, 26-28. https://doi.org/10.12968/bjon.2012.21.Sup12.S22
29. Münter KC, De Lange S, Eberlein T, Andriessen A, Abel M. Handling properties of a superabsorbent dressing in the management of patients with moderate-to-very high exuding wounds. *Journal of Wound Care*. 2018;27(4):246-253. https://doi.org/10.12968/jowc.2018.27.4.246
30. Jones J, Barraud J. Superabsorbent dressings — have we reached maximum capacity? *Journal of Community Nursing*. 2013;27(4):66-72.
31. Wiegand C, Abel M, Ruth P, Hipler UC. Superabsorbent polymer-containing wound dressings have a beneficial effect on wound healing by reducing PMN elastase concentration and inhibiting microbial growth. *The Journal of Materials Science: Materials in Medicine*. 2011;22(11):2583-2590. https://doi.org/10.1007/s10856-011-4423-3
32. Humbert P, Courderot-Masuyer C, Robin S, Oster D, Pegahi R. Exudates absorption and proteases trapping in venous leg ulcers. *Journal of Wound Care*. 2017;26(6):346-348. https://doi.org/10.12968/jowc.2017.26.6.346
33. Hindhede A, Meuleneire F. A clinical case-series evaluation of a superabsorbent dressing on exuding wounds. *Journal of Wound Care*. 2012;21(11):574-582. https://doi.org/10.12968/jowc.2012.21.11.574
34. van Leen M, Rondas A, Neyens J, Cutting K, Schols JM. Influence of superabsorbent dressings on non-healing ulcers: a multicentre case series from the Netherlands and the UK. *Journal of Wound Care*. 2014;23(11):543-550. https://doi.org/10.12968/jowc.2014.23.11.543
35. Haryanto H, Arisandi D, Suriadi S, Imran I, Ogai K, Sanada H, Okuwa M, Sugama J. Relationship between maceration and wound healing on diabetic foot ulcers in Indonesia: a prospective study. *International Wound Journal*. 2017;14(3):516-522. https://doi.org/10.1111/iwj.12638
36. Jones J. Exploring the link between the clinical challenges of wound exudate and infection. *British Journal of Nursing*. 2013;22(suppl 3):8-12. https://doi.org/10.12968/bjon.2013.22.Sup3.P8
37. Platsidaki E, Kouris A, Christodoulou C. Psychosocial aspects in patients with chronic leg ulcers. *Wounds*. 2017;29(10):306-310. https://doi.org/10.25270/WNDS/2017.10.306310
38. Dowsett C, Protz K, Drouard M, Harding KG. Triangle of wound assessment made easy. *Wounds International*. 2015. Accessed May 26, 2020. https://www.coloplastprofessional.co.uk/globalassets/hcp/pdf-file/the-triangle-of-wound-assessment-triangle-of-wound-assessment-made-easy-2015.pdf
39. Cartier H, Barrett S, Campbell K, et al. Wound management with the Biatain Silicone foam dressing: a multicentre product evaluation. *Wounds International*. 2014;10(4):26-30.
40. Barker H, Aaltonen M, Pan P, Vähätupa M, Kaipiainen P, May U, Prince S, Uusitalo-Järvinen H, Waheed A, Pastoreková S, Sly WS, Parkkila S, Järvinen TA. Role of carbonic anhydrases in skin wound healing. *Experimental and Molecular Medicine*. 2017;49(5):e334. https://doi.org/10.1038/emm.2017.60
41. Shi J, Barakat M, Chen D, Chen L. Bicellular tight junctions and wound healing. *International Journal of Molecular Sciences*. 2018;19(12):3862. https://doi.org/10.3390/ijms19123862
42. Shi J, Ma X, Su Y, Song Y, Tian Y, Yuan S, Zhang X, Yang D, Zhang H, Shuai J, Cui W, Ren F, Plikus MV, Chen Y, Luo J, Yu Z. MiR-31 mediates inflammatory signaling to promote re-epithelialization during skin wound healing. *Journal of Investigative Dermatology*. 2018;138(10):2253-2263. https://doi.org/10.1016/j.jid.2018.03.1521
43. Pastar I, Stojadinovic O, Yin NC, Ramirez H, Nusbaum AG, Sawaya A, Patel SB, Khalid L, Isseroff RR, Tomic-Canic M. Epithelialization in wound healing: a comprehensive review. *Advances in Wound Care*. 2014;3(7):445-464. https://doi.org/10.1089/wound.2013.0473
44. Rousselle P, Braye F, Dayan G. Re-epithelialization of adult skin wounds: cellular mechanisms and therapeutic strategies. *Advanced Drug Delivery Reviews*. 2019;146:344-365. https://doi.org/10.1016/j.addr.2018.06.019
45. Rousselle P, Montmasson M, Garnier C. Extracellular matrix contribution to skin wound re-epithelialization. *Matrix Biology*. 2019;75-76:12-26. https://doi.org/10.1016/j.matbio.2018.01.002
46. Canedo-Dorantes L, Canedo-Ayala M. Skin acute wound healing: a comprehensive review. *International Journal of Inflammation*. 2019;2019:1-15. https://doi.org/10.1155/2019/3706315
47. Hawkins-Bradley B, Walden M. Treatment of a nonhealing wound with hypergranulation tissue and rolled edges *Journal of Wound, Ostomy, and Continence Nursing*. 2002;29(6):320-324.
48. Dowsett C, Swanson T, Karlsmark T. A focus on the Triangle of Wound Assessment — addressing the gap challenge and identifying suspected biofilm in clinical practice. *Wounds International*. 2019;10(3):34-39.
49. Lázaro-Martínez JL, García-Morales EA, Aragón-Sánchez FJ, Año-Vidales P, Allas-Aguado S, García-Alvarez Y. [Reducing skin maceration in exudative diabetic foot ulcers]. *Revista de Enfermeria (Barcelona, Spain)*. 2010;33(3):9-14.
50. Dowsett C, Gronemann M, Harding K. Taking wound assessment beyond the edge. *Wounds International*. 2015;6(1):19-23.
51. Onesti MG, Fioramonti P, Carella S, Maruccia M. [The importance of periwound skin in the treatment of «difficult wound»]. *Il Giornale di Chirurgia*. 2011;32(1-2):83-88.
52. Dabiri G, Damstetter E, Phillips T. Choosing a wound dressing based on common wound characteristics. *Advances in Wound Care*. 2016;5(1):32-41. https://doi.org/10.1089/wound.2014.0586
53. Klein S, Schreml S, Dolderer J, Gehmert S, Niederbichler A, Landthaler M, Prantl L. Evidence-based topical management of chronic wounds according to the T.I.M.E. principle. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*. 2013;11(9):819-829. https://doi.org/10.1111/ddg.12138

54. Cutting KF. Managing wound exudate using a super-absorbent polymer dressing: a 53-patient clinical evaluation. *Journal of Wound Care*. 2009;18(5):200-205.
https://doi.org/10.12968/jowc.2009.18.5.42174

55. Dini V, Romanelli M, Andriessen A, Barbanera S, Bertone MS, Brilli C, Abel M. Improvement of periulcer skin condition in venous leg ulcer patients: prospective, randomized, controlled, single-blinded clinical trial comparing a biosynthetic cellulose dressing with a foam dressing. *Advances in Skin and Wound Care*. 2013;26(8):352-359.
https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000431237.22658.15

56. Hunter SM, Langemo D, Thompson P, Hanson D, Anderson J, Oh IE, Paulson R, Rustvang D, Dorman S, Roth DL. Observations of periwound skin protection in venous ulcers: a comparison of treatments. *Advances in Skin and Wound Care*. 2013;26(2):62-66.
https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000426714.57540.c4

57. Brambilla R, Hurlow J, Landis S, Wolcott R. WUWHS Clinical Report: Innovations in hard-to-heal wounds. *Wounds International*. 2016. Accessed May 26, 2020.
https://www.wuwhs.org/wp-content/uploads/2020/09/WUWHS_H2H_CR_Web.pdf

58. Widgerow AD. Deconstructing the stalled wound. *Wounds*. 2012;24(3):58-66.

59. Bosanquet DC, Harding KG. Wound duration and healing rates: cause or effect? *Wound Repair and Regeneration*. 2014;22(2):143-150.
https://doi.org/10.1111/wrr.12149

60. McCarty SM, Percival SL. Proteases and delayed wound healing. *Advances in Wound Care*. 2013;2(8):438-447.
https://doi.org/10.1089/wound.2012.0370

61. Wiegand C, Hipler UC. *In vitro* studies on the beneficial effect of a hydrokinetic fiber dressing on wound healing by reduction of protease activity. *Journal of Wound Care*. 2013;22(11):592.

62. Mohajeri-Tehrani MR, Variji Z, Mohseni S, Firuz A, Annabestani Z, Zartab H, Rad MA, Tootee A, Dowlati Y, Larijani B. Comparison of a bioimplant dressing with a wet dressing for the treatment of diabetic foot ulcers: a randomized, controlled clinical trial. *Wounds*. 2016;28(7):248-254.

63. Pougatsch DA, Rader A, Rogers LC. The use of a sea salt-based spray for diabetic foot ulcers: A novel concept. *Wounds*. 2017;29(2):5-9.

64. Sabo M, Le L, Yaakov R, Carter M, Serena T. A post-marketing surveillance study of chronic wounds treated with a native collagen calcium alginate dressing. *Ostomy Wound Management*. 2018;64(4):38-43.
https://doi.org/10.25270/owm.2018.4.3843

65. Anghel EL, DeFazio MV, Barker JC, Janis JE, Attinger CE. Current concepts in debridement: science and strategies. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2016;138(suppl 3):82-93.
https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000002651

66. Rippon MG, Waring M, Bielfeldt S. An evaluation of properties related to wear time of four dressings during a five-day period. *Wounds UK*. 2015;11(1):45-54.

67. Blackburn J, Stephenson J, Atkin L, Southern T, Ousey K. Exploring and understanding challenges in clinical practice: appropriate dressing wear time. *Wounds UK*. 2018;14(5):56-64.

68. Rogers AA, Rippon M, Davies P. Does 'micro-trauma' of tissue play a role in adhesive dressing-initiated tissue damage? *Wounds UK*. 2013;9(4):128-134.

Поступила 11.01.2023
Received 11.01.2023
Принята к печати 24.01.2023
Accepted 24.01.2023

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 72-78
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302172

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 72-78
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302172

Лапароскопическое и лапароскопически ассистированное ушивание прободной язвы (метаанализ)

© С.И. ПАНИН[1], А.Г. БЕБУРИШВИЛИ[1], А.В. ФЕДОРОВ[2], И.В. САЖИН[3], И.В. МИХИН[1], Е.В. НИШНЕВИЧ[4], А.Л. ЛЕВЧУК[5, 6], Ш.В. ТИМЕРБУЛАТОВ[7]

[1]ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Волгоград, Россия;
[2]ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, Москва, Россия;
[3]ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия;
[4]ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Россия;
[5]ФГБУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова», Москва, Россия;
[6]ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия;
[7]ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Уфа, Россия

Резюме

Цель работы. Сравнительная оценка эффективности лапароскопического и лапароскопически ассистированного способов ушивания прободной язвы желудка и двенадцатиперстной кишки с использованием механизмов доказательной медицины.

Материал и методы. Систематический обзор и метаанализ выполнены в соответствии с рекомендациями ФГБУ ЦЭККМП Минздрава России и разделом руководства Кокрейновского сообщества, регламентирующими особенности метаанализа нерандомизированных исследований. Электронный поиск проведен на русском и английском языках в научной электронной библиотеке, библиотеке Кокрейновского сотрудничества и базе данных PubMed. В ручном режиме изучены оглавления в профильных журналах и библиографические ссылки тематических обзоров. Уточняющие сведения получены в ходе личных контактов с руководителями отечественных хирургических клиник. Для статистических расчетов и построения графиков использована программа RevMan 5.4.

Результаты. В ходе систематического обзора рандомизированных исследований по сравнению результатов лапароскопических и лапароскопически ассистированных операций в доступной литературе не выявлено. Метаанализ проведен по результатам нерандомизированных исследований с удовлетворительным методологическим качеством по формализованной оценке I-ROBINS. Суммарный клинический материал составил 478 наблюдений: 229 (47,9%) операций выполнены полностью лапароскопически, 249 (52,1%) — лапароскопически ассистированно с ушиванием язвы из минидоступа. Конверсий в группах сравнения не было. При сравнительном анализе лапароскопических и лапароскопически ассистированных операций ушивания прободной язвы частота послеоперационных осложнений составила соответственно 4,36 и 8,83% (ОШ 0,39, 95% ДИ 0,08, 1,87), послеоперационная летальность — 0,87 и 0,81% (ОШ 1,26, 95% ДИ 0,08, 8,24). Лапароскопические операции были короче по времени (разница средних (РС) –8 мин, 95% ДИ –9,7, –6,4). Длительность стационарного лечения также была менее продолжительной после лапароскопических операций (РС –4,6, 95% ДИ –9,7, –6,4).

Заключение. Лапароскопические операции менее продолжительны по времени, сопровождаются меньшей частотой возникновения послеоперационных осложнений и продолжительностью стационарного лечения. Для подтверждения значимости установленных различий необходима большая статистическая мощность.

Ключевые слова: *перфоративная язва, лапароскопия, метаанализ.*

Информация об авторах:

Панин С.И. — https://orcid.org/0000-0003-4086-2054
Бебуришвили А.Г. — https://orcid.org/0000-0002-1179-4585
Федоров А.В. — https://orcid.org/0000-0002-8456-8685
Сажин И.В. — https://orcid.org/0000-0002-8073-6717
Михин И.В. — https://orcid.org/0000-0002-0104-2822
Нишневич Е.В. — https://orcid.org/0000-0002-4273-1878
Левчук А.В. — https://orcid.org/0000-0002-2904-0730
Тимербулатов Ш.В. — https://orcid.org/0000-0002-4832-6363
Автор, ответственный за переписку: Панин С.И. — e-mail: panin-74@yandex.ru

Как цитировать:

Панин С.И., Бебуришвили А.Г., Федоров А.В., Сажин И.В., Михин И.В., Нишневич Е.В., Левчук А.Л., Тимербулатов Ш.В. Лапароскопическое и лапароскопически ассистированное ушивание прободной язвы (метаанализ). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;2:72–78. https://doi.org/10.17116/hirurgia202302172

Laparoscopic versus laparoscopy-assisted suturing of perforated peptic ulcers (meta-analysis)

© S.I. PANIN[1], A.G. BEBURISHVILI[1], A.V. FEDOROV[2], I.V. SAZHIN[3], I.V. MIKHIN[1], E.V. NISHNEVICH[4], A.L. LEVCHUK[5, 6], SH.V. TIMERBULATOV[7]

[1]Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia;
[2]Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia;
[3]Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;
[4]Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia;
[5]Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia;
[6]Pirogov National Medical Surgical Center, Moscow, Russia;
[7]Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

Abstract

Objective. To compare laparoscopic and laparoscopy-assisted repair of perforated peptic ulcer using evidence-based methods.

Material and methods. A systematic review and meta-analysis were carried out in accordance with the recommendations of the Ministry of Health of Russian Federation and *Cochrane Handbook for Systematic Reviews.*

Data searching was carried out in Russian and English languages using the E-library, Cochrane Library and PubMed databases. We analyzed titles and references in specialized journals and thematic reviews, respectively. Clarifying information was obtained via personal contacts with the heads of surgical hospitals. The RevMan 5.4 software was used for statistical analysis.

Results. We found no randomized trials devoted to comparison of laparoscopic and laparoscopy-assisted surgeries in patients with perforated peptic ulcer. Meta-analysis was based on non-randomized trials with satisfactory methodological quality according to the I-ROBINS formalized assessment. Overall clinical material included 478 observations: 229 (47.9%) laparoscopic surgeries and 249 (52.1%) laparoscopy-assisted procedures via minimally invasive access. There were no conversions. Incidence of postoperative complications was 4.36 and 8.83% (OR=0.39, 95% CI 0.08, 1.87), postoperative mortality 0.87 and 0.81%, respectively (OR=1.26, 95% CI 0.08, 8.24). Laparoscopic surgeries were shorter (MD= –8 min, 95% CI –9.7, –6.4). Length of hospital-stay was also shorter after laparoscopic surgery (MD= –4.6, 95% CI –9.7, –6.4).

Conclusion. Laparoscopic operations are shorter and accompanied by lower incidence of postoperative complications and less hospital-stay. Large statistical power is required to confirm these differences.

Keywords: *perforated ulcer, laparoscopy, meta-analysis.*

Information about the authors:

Panin S.I. — https://orcid.org/0000-0003-4086-2054
Beburishvili A.G. — https://orcid.org/0000-0002-1179-4585
Fedorov A.V. — https://orcid.org/0000-0002-8456-8685
Sazhin I.V. — https://orcid.org/0000-0002-8073-6717
Mikhin I.V. — https://orcid.org/0000-0002-0104-2822
Nishnevich E.V. — https://orcid.org/0000-0002-4273-1878
Levchuk A.L. — https://orcid.org/0000-0002-2904-0730
Timerbulatov Sh.V. — https://orcid.org/0000-0002-4832-6363
Corresponding author: Panin S.I. — e-mail: panin-74@yandex.ru

To cite this article:

Panin SI, Beburishvili AG, Fedorov AV, Sazhin IV, Mikhin IV, Nishnevich EV, Levchuk AL, Timerbulatov ShV. Laparoscopic versus laparoscopy-assisted suturing of perforated peptic ulcers (meta-analysis). *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;2:72–78. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia202302172

Введение

В течение последних лет (2017—2020 гг.) в Российской Федерации ежегодное число больных прободной язвой желудка и двенадцатиперстной кишки составляет от 17 303 до 19 841, а госпитальная летальность — от 9,7 до 13,23% [1]. При этом в масштабах всей страны в зависимости от периода наблюдений большую часть (88,76—92,8%) оперативных вмешательств выполняют лапаротомным доступом и соответственно меньшую (7,2—11,24%) — лапароскопически [1]. Исходя из недостаточного внедрения миниинвазивных технологий в лечение прободной язвы, представляется целесообразным изучать клиническую эффективность не только лапароскопического ушивания, но и других альтернативных методик, в том числе так называемых лапароскопически ассистированных операций, по которым за указанные временные рамки в национальных статистических ресурсах не опубликовано подробных сведений.

Цель работы — сравнительная оценка эффективности лапароскопического и лапароскопически ассистированного способов ушивания прободной язвы желудка и двенадцатиперстной кишки с использованием методологии доказательной медицины.

Материал и методы

Вторичное научное исследование (систематический обзор и метаанализ) проведено в соответствии с рекомендациями ФГБУ ЦЭККМП Минздрава России и соответствующим разделом руководства Кокрейновского сообщества, регламентирующим возможность и особенности

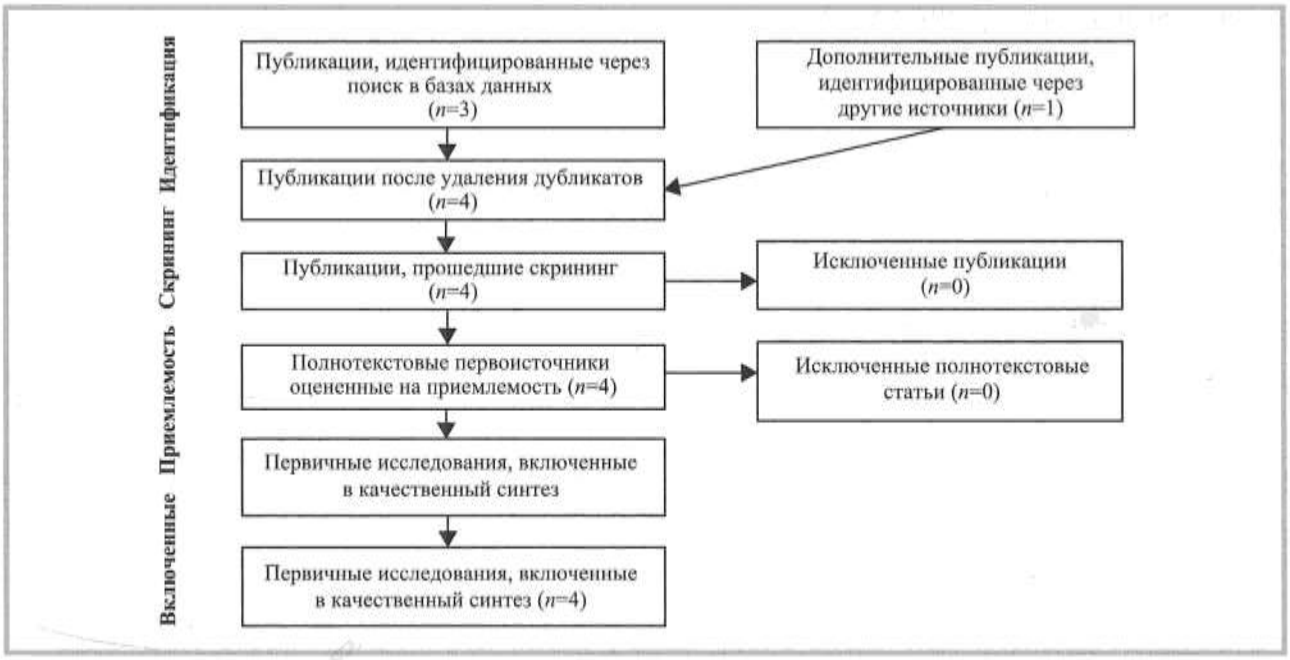


***Рис. 1*. Этапы отбора доказательной базы.**
***Fig. 1*. Study flowchart.**

метаанализа по результатам нерандомизированных исследований [2—4].

К лапароскопическим операциям отнесены вмешательства, основной оперативный прием которых выполнили в условиях напряженного пневмоперитонеума через лапаропорты (проколы передней брюшной стенки до 12 мм с использованием соответствующих лапароскопических инструментов). Для обозначения операций, в ходе которых санация и дренирование брюшной полости проведены лапароскопически, а ушивание прободного отверстия — из открытого малого доступа, использовано наиболее распространенное международное определение «лапароскопически ассистированные операции» [5, 6].

На основании первичных исследований для сравнительного изучения сформированы оригинальные метаданные о пациентах, перенесших операции ушивания прободной язвы лапароскопическим и лапароскопически ассистированным способами. Больные, которым были необходимы патогенетические операции объемом большим, чем простое ушивание, исключены из исследования.

Отбор первоисточников осуществлен соавторами независимо друг от друга. Электронный поиск публикаций (на русском и английском языках) сделан в научной электронной библиотеке (eLibrary), библиотеке Кокрейновского сообщества и базе данных PubMed. Ключевые слова для поиска: перфоративная язва (perforated peptic ulcer), рандомизированное контролируемое исследование (randomized controlled trial) — РКИ, лапароскопические операции (laparoscopic surgery) и лапароскопические ассистированные операции (laparoscopic assisted surgery). На этапе ручного отбора также изучены оглавления профильных хирургических журналов, тематические обзоры по использованию малоинвазивных технологий у больных с прободной язвой желудка и двенадцатиперстной кишки, их библиографические ссылки и процитированные в них публикации (методика snowballing). Неопубликованные ранее в периодической печати сведения получены из диссертационных исследований и в ходе личных контактов с руководителями российских хирургических клиник.

Для метаанализа сформулирована нулевая гипотеза об отсутствии различий в исходах лечения после лапароскопического и лапароскопически ассистированного ушивания прободной язвы. Статистические расчеты проведены согласно особенностям метаанализа с включением сведений из нерандомизированных исследований [4]. При этом мы исходили из высокого уровня гетерогенности первоисточников (нерандомизированные исследования), что определило выбор соответствующей модели метаанализа (модель случайных эффектов) [4]. При I^2<50% дополнительно рассчитывали показатели и для модели с фиксированными эффектами. Для бинарных переменных оценивали отношение шансов (ОШ), для непрерывных — определяли простую разницу средних (РС). Значимость различий подтверждали 95% доверительным интервалом (ДИ). Статистические расчеты и построение графиков метаанализа проведены в программе RevMan 5.4 [7].

С целью минимизации публикационного смешения, систематической ошибки (publication bias), обусловленной тенденцией публикации значимых, положительных данных, в статистические расчеты метаанализа также включены отдельные уточняющие сведения, полученные в ходе личного контакта с руководителями хирургических клиник нашей страны, в которых выполняют как лапароскопические, так и лапароскопически ассистированные операции ушивания.

Полученные результаты. Систематический обзор

Этапы поиска доказательной базы представлены в блок-схеме ПРИЗМА **(рис. 1)**.

Таблица 1. Лапароскопические и лапароскопически ассистированные операции в первичных сравнительных нерандомизированных клинических исследованиях

Table 1. Laparoscopic and laparoscopy-assisted procedures in primary non-randomized clinical trials

Город	Количество операций		
	лапароскопические	ассистированные	всего
Волгоград	32	149	181
Екатеринбург	30	19	49
Москва	50	52	102
Уфа	117	29	146

Таблица 2. Критерии отказа от выполнения миниинвазивных операций у больных с прободной язвой

Table 2. Rejection criteria for minimally invasive surgery in patients with perforated peptic ulcer

Город	Критерии отказа от выполнения миниинвазивных операций
Волгоград	Boey >2 баллов, избирательно при распространенном гнойном перитоните, перфорация >1 см
Екатеринбург	Boey >2 баллов, перфорация >1 см, гнойный перитонит
Москва	Перфорация >1 см, распространенный перитонит с паралитическим илеусом, периульцерозный инфильтрат, декомпенсированные сопутствующие заболевания, малигнизация язвы
Уфа	Boey >1 балла, перфорация >1 см, компартмент-синдром, разлитой перитонит с паралитическим илеусом, периульцерозный инфильтрат

Систематический обзор не выявил в доступной литературе рандомизированных исследований по сравнению полностью лапароскопического и лапароскопически ассистированного вариантов ушивания перфоративной язвы. Вследствие этого метаанализ сделан по результатам нерандомизированных исследований и согласно особенностям его проведения [8—11]. Формализованная оценка валидности опубликованных и отобранных для метаанализа первоисточников показала удовлетворительный уровень их методологического качества по рекомендуемой градации I-ROBINS [4] и однородность клинического материала. Полученную статистическую базу также дополнили уточняющими и частично не опубликованными до этого сведениями из хирургических клиник Волгограда, Екатеринбурга, Москвы и Уфы таким образом, что в целом генеральная совокупность составила 478 клинических наблюдений. Из них 229 (47,9%) операций выполнены полностью лапароскопически, 249 (52,1%) — лапароскопически ассистированно из минидоступа, в ходе которых санацию и дренирование брюшной полости производили лапароскопически, а ушивание перфоративного отверстия — из минидоступа в пределах до 5—6 см **(табл. 1)**.

Необходимо отметить, что с учетом дизайна проведенных и отобранных для метаанализа исследований выбор между операциями осуществлялся не случайным образом (в рамках рандомизации), а оперирующими хирургами на основе их личных предпочтений и сложившихся в клиниках подходов по лечению прободной язвы. При этом в двух клиниках примерно в равной степени были использованы как лапароскопические, так и лапароскопически ассистированные операции, в двух других — в одной превалировали лапароскопические, в другой — лапароскопически ассистированные вмешательства.

Способ ушивания прободной язвы (однорядный или двухрядный шов) также варьировал. В одной клинике ушивание перфорационного отверстия выполняют строго с использованием однорядного шва, в трех других — используют как однорядный, так и двухрядный шов. С целью дополнительной герметизации линии швов в ряде наблюдений при однорядном шве хирурги использовали также перитонизацию прядью большого сальника или фиксировали пластину Тахокомба.

Критерии отказа от выполнения миниинвазивных операций ушивания прободной язвы суммированы в **табл. 2**.

Метаанализ

Сравнительные оценки лапароскопических и лапароскопически ассистированных операций представлены в блобограммах (forest plots). С учетом того, что часть статистических сведений в рамках работы над представленной статьей получена в ходе дополнительных консультаций, мы не приводим воронкообразные графики (funnel plots) публикационного смещения.

Изучение интраоперационных различий показало, что конверсий с переходами на лапаротомию в ходе как лапароскопических, так и лапароскопически ассистированных операций не было.

Подробные данные о длительности оперативных вмешательств представлены из трех клиник. Лапароскопические операции были незначительно короче (для модели как случайных **(рис. 2)**, так и фиксированных эффектов). Простая разница средних составила 8 мин (95% ДИ −9,7, −6,4).

Оценка послеоперационного периода (3 первоисточника) позволила установить, что длительность стационарного лечения в группах сравнения значительно варьирует, однако период нахождения в стационаре значительно короче после лапароскопических операций (РС −4,6, 95% ДИ −9,7, −6,4) **(рис. 3)**.

По данным клиник, частота встречаемости осложнений после лапароскопических операций варьирует от 3,13 до 12%, после лапароскопически ассистированных — от 3,35 до 24,13%. При суммировании осложнений в группе лапароскопических вмешательств они отмечены у 10 (4,36%) больных, в группе лапароскопически ассистированных — у 22 (8,83%) (ОШ 0,39, 95% ДИ 0,08, 1,87) **(рис. 4)**.

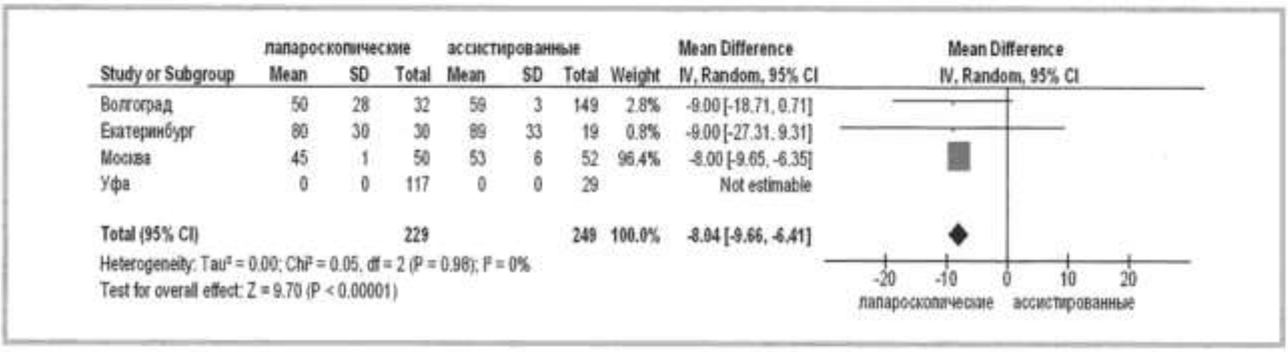


Рис. 2. **Продолжительность оперативных вмешательств.**

Fig. 2. **Duration of surgical interventions.**

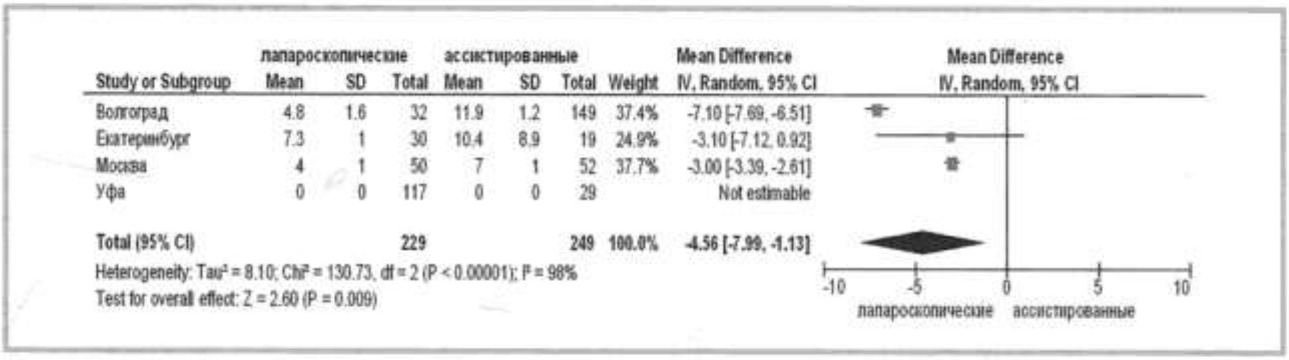


Рис. 3. **Длительность стационарного лечения.**

Fig. 3. **Hospital-stay.**

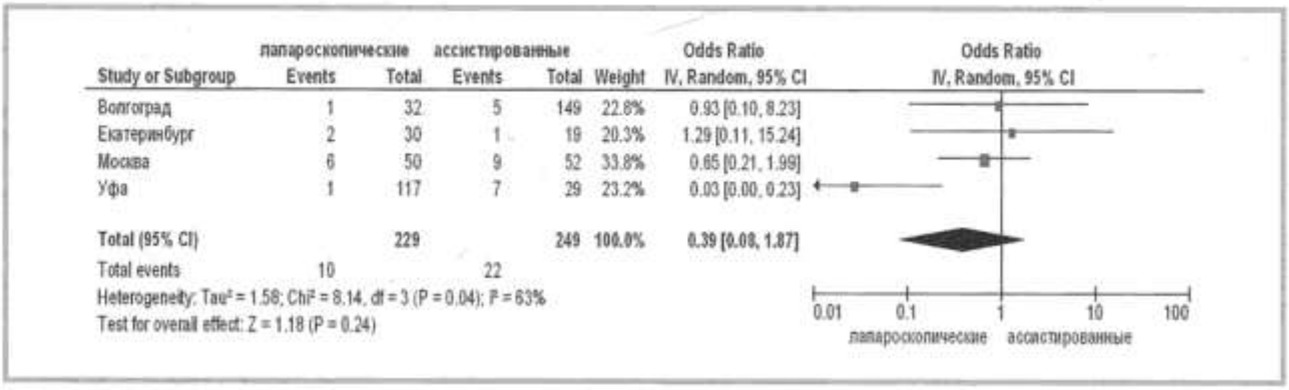


Рис. 4. **Частота послеоперационных осложнений.**

Fig. 4. **Incidence of postoperative complications.**

Несостоятельность швов перфоративного отверстия отмечена в 1 (0,44%) наблюдении после лапароскопического ушивания и в 1 (0,40%) — после лапароскопически ассистированной операции (ОШ 1,08, 95% ДИ 0,07, 17,49).

В группе перенесших лапароскопические операции умерли 2 (0,87%) пациента, после лапароскопически ассистированных вмешательств — 2 (0,81%) (ОШ 1,26, 95% ДИ 0,08, 8,24). При этом в двух клиниках летальные исходы зарегистрированы только после ассистированных, в одной — только после лапароскопических вмешательств. В ходе анализа метаданных также установлено, что различия уровня послеоперационной летальности незначимы как для модели случайных эффектов **(рис. 5)**, так и для модели фиксированных эффектов.

Обсуждение

Хирурги стали активно внедрять миниинвазивные технологии в лечении неотложных хирургических заболеваний органов брюшной полости с конца 1980 — начала 1990 годов. При этом в одной из первых серий клинических наблюдений (Ph. Mouret и соавт., 1990) лапароскопический способ рассматривали как возможную альтернативу кон-

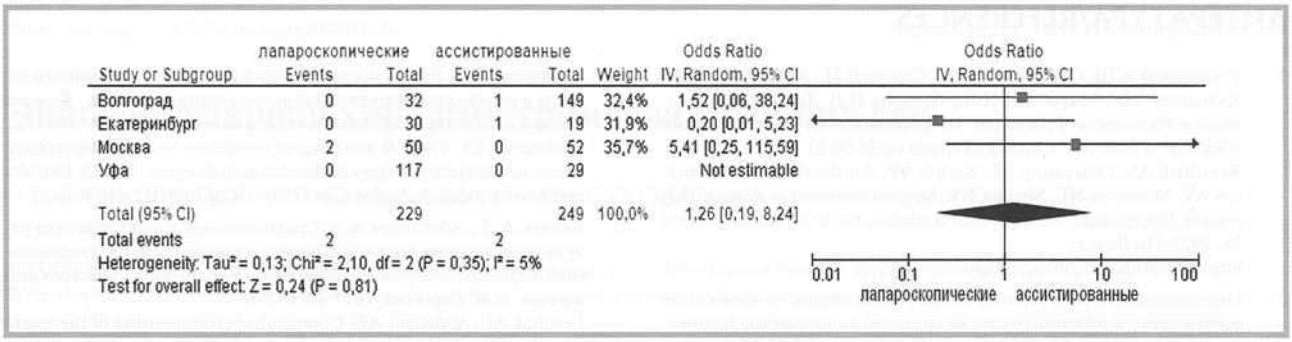


Рис. 5. **Послеоперационная летальность.**

Fig. 5. **Postoperative mortality.**

сервативному лечению прободной язвы у определенной группы больных, не имеющих сочетанных осложнений язвенной болезни [12].

Освоение технических приемов лапароскопического оперирования и проведенные за последние 30 лет доказательные исследования показали, что лапароскопическое ушивание прободной язвы может быть операцией выбора у стабильных, прогностически благоприятных пациентов при наличии у хирургов соответствующих навыков и инструментов [13]. При этом основные преимущества лапароскопического варианта ушивания перфорации над лапаротомным заключаются в менее выраженном болевом синдроме в ближайшие 24 ч послеоперационного периода и меньшей частоте встречаемости раневых осложнений. По остальным параметрам сравнения, таким как количество послеоперационных осложнений, вероятность несостоятельности швов, летальность, значимых различий не установлено [14].

С начала 1990-х годов в лечении прободной язвы, кроме лапароскопического ушивания, стали также применять и другие альтернативные миниинвазивные вмешательства. В упомянутой выше публикации Ph. Mouret и соавт. (1990) описаны наблюдения бесшовного лапароскопического закрытия прободного отверстия с использованием клеевых субстанций или формированием гастростомы. О возможности лапароскопического лечения перфоративной язвы путем фиксации медицинским клеем пряди большого сальника указывается и в более поздних публикациях [15]. Вместе с тем незначительное количество проведенных исследований пока не позволяет дать убедительных рекомендаций по использованию лапароскопических бесшовных методик в лечении перфоративной язвы.

Описаны варианты миниинвазивного закрытия перфоративных отверстий различных органов желудочно-кишечного тракта, в том числе желудка, в ходе внутрипросветных эндоскопических манипуляций путем клипирования места перфорации клипсами или постановки покрытых саморасширяющихся металлических стентов [16]. Однако их клиническая значимость и необходимость использования в широкой клинической практике остаются под вопросом и требуют дальнейших исследований [13].

Сочетанное использование лапароскопических и внутрипросветных эндоскопических технологий также представлено единичными клиническими случаями или сериями наблюдений, результаты которых требуют дальнейшей валидации [17]. При «неудобных» для лапароскопического ушивания прободных язвах санацию и дренирование брюшной полости предлагается осуществлять лапароскопически, после чего при эзофагогастроскопии место перфорации закрывается описанными выше внутрипросветными самораскрывающимися стентами.

Внедрение в желудочную хирургию еще одной оригинальной методики с сочетанным использованием лапароскопических и минилапаротомных технологий, так называемых лапароскопически ассистированных операций, в нашей стране началось во второй половине прошлого столетия [18]. В начале 1990-х годов подобные вмешательства хирурги также стали использовать для ушивания перфоративной язвы и патогенетических операций [19, 20]. Однако в настоящее время в связи с практически полным отказом от плановых операций при язвенной болезни лапароскопически ассистированные операции сохраняются в арсенале лишь некоторых отечественных и зарубежных клиник. Строгих протокольных исследований по этим операциям в лечении прободной язвы в доступной отечественной и зарубежной литературе не обнаружено. Публикуемый анализ метаданных является первой попыткой сравнения эффективности лапароскопических и лапароскопически ассистированных вмешательств при перфоративной язве в рамках доказательной медицины.

Заключение

Лапароскопические операции менее продолжительны по времени, сопровождаются меньшими частотой встречаемости послеоперационных осложнений и продолжительностью стационарного лечения. Для подтверждения значимости установленных различий необходима большая статистическая мощность.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ревишвили А.Ш. Оловянный В.Е., Сажин В.П., Анищенко М.А., Кузнецов А.В., Миронова Н.Л., Шелина Н.В. *Хирургическая помощь в Российской Федерации.* Информационно-аналитический сборник за 2020 год. Ссылка активна на 28.04.22.
Revishvili AS, Olovyanny VE, Sazhin VP, Anishenko MA, Kuznetcov AV, Mironova NL, Shelina NV. *Surgical treatment in Russian Federation.* Information and analytical collection for 2020. Accessed April 28, 2022. (In Russ.).
https://anyflip.com/nvzse/qjoj/
2. Омельяновский В.В. *Методические рекомендации по проведению оценки научной обоснованности включаемой в клинические рекомендации информации.* М. 2019. Ссылка активна на 04.06.22.
Omel'yanovskii VV. *Metodicheskie rekomendatsii po provedeniyu otsenki nauchnoi obosnovannosti vklyuchaemoi v klinicheskie rekomendatsii informatsii.* M. 2019. Accessed June 04, 2022. (In Russ.).
https://rosmedex.ru/wp-content/uploads/2019/10/mr_nauch-obosn-kr.pdf
3. Омельяновский В.В. *Методические рекомендации по проведению метаанализа.* М. 2017. Ссылка активна на 04.06.22.
Omel'yanovskii VV. *Metodicheskie rekomendatsii po provedeniyu metaanaliza.* M. 2017. Accessed June 04, 2022. (In Russ.).
https://rosmedex.ru/wp-content/uploads/2018/01/Metodicheskie-rekomendatsii-po-provedeniyu-meta-analiza-2017-g..pdf
4. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.3 (updated February 2022). Cochrane, 2022. Accessed June 04, 2022.
www.training.cochrane.org/handbook
5. Тимербулатов В.М., Сибаев В.М., Сагитов Р.Б. Терминология и классификация миниинвазивных операций. *Клиническая и экспериментальная хирургия.* 2011;1:89-99.
Timerbulatov VM, Sibaev VM, Sagitov RB. Terminology and classification of minimally invasive operations. *Klinicheskaya i eksperimental'naya khirurgiya.* 2011;1:89-99. (In Russ.).
6. Бебуришвили А.Г., Прудков М.И., Шулутко А.М., Натрошвили А.Г., Панин С.И., Нестеров С.С., Натрошвили И.Г. Концептуальная оценка применения лапароскопических и минилапаротомных вмешательств в неотложной абдоминальной хирургии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2013;1:53-57.
Beburishvili AG, Prudkov MI, Shulutko AM, Natroshvili AG, Panin SI, Nesterov SS, Natroshvili IG. The comparative analysis of laparoscopic and minilaparotomic techniques in emergency abdominal surgery. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2013;1:53-57. (In Russ.).
7. Review Manager. RevMan 5 download and installation. Accessed 04.06.22.
https://community.cochrane.org/tools/review-production-tools/revman-5/revman-5-download
8. Бебуришвили А.Г., Панин С.И., Михайлов Д.В., Постолов М.П. Операция ушивания перфоративной язвы двенадцатиперстной кишки у больных группы риска. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2018;11:39-43.
Beburishvili AG, Panin SI, Mikhailov DV, Postolov MP. Perforated duodenal ulcer in high risk patients. *Khirurgiya. Zhurnal im. NI Pirogova.* 2018;11:39-43. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/hirurgia201811139
9. Тимербулатов Ш.В., Сагитов Р.Б., Смыр Р.А., Хисамутдинова Р.И. Миниинвазивные вмешательства при прободной гастродуоденальной язве. *Эндоскопическая хирургия.* 2017;23(2):8-11.
Timerbulatov ShV, Sagitov RB, Smyr RA, Khisamutdinova RI. Minimally invasive surgeries for perforated gastroduodenal ulcers. *Endoscopic Surgery.* 2017;23(2):8-11. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/endoskop20172328-11
10. Нишневич Е.В. Роль и место операций из минилапаротомного доступа в неотложной хирургии органов брюшной полости. *Вестник Уральской медицинской академической науки.* 2009;3(26):109-112.
Nishnevich EV. The role and place of operations from minilaparotomy access in emergency surgery of the abdominal organs. *Vestnik Ural'skoj medicinskoj akademicheskoj nauki.* 2009;3(26):109-112. (In Russ.).
11. Левчук А.Л., Абдуллаев А.Э. Сравнительная характеристика результатов лечения больных с перфоративными гастродуоденальными язвами. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.* 2017;4(2):42-46.
Levchuk AL, Abdullaev AE. Comparative characteristics of the results of treatment of patients with perforated gastroduodenal ulcers. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova.* 2017;4(2):42-46. (In Russ.).
https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnaya-harakteristika-rezultatov-lecheniya-bolnyh-s-perforativnymi-gastroduodenalnymi-yazvami
12. Mouret P, François Y, Vignal J, Barth X, Lombard-Platet R. Laparoscopic treatment of perforated peptic ulcer. *Br J Surg.* 1990;77(9):1006.
https://doi.org/10.1002/bjs.1800770916
13. Tarasconi A, Coccolini F, Biffl WL, Tomasoni M, Ansaloni L, Picetti E, Molfino S, Shelat V, Cimbanassi S, Weber DG, Abu-Zidan FM, Campanile FC, Di Saverio S, Baiocchi GL, Casella C, Kelly MD, Kirkpatrick AW, Leppaniemi A, Moore EE, Peitzman A, Fraga GP, Ceresoli M, Maier RV, Wani I, Pattonieri V, Perrone G, Velmahos G, Sugrue M, Sartelli M, Kluger Y, Catena F. Perforated and bleeding peptic ulcer: WSES guidelines. *World J Emerg Surg.* 2020;7:15:3.
https://doi.org/10.1186/s13017-019-0283-9
14. Cirocchi R, Soreide K, Di Saverio S, Rossi E, Arezzo A, Zago M, Abraha I, Vettoretto N, Chiarugi M. Meta-analysis of perioperative outcomes of acute laparoscopic versus open repair of perforated gastroduodenal ulcers. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;85(2):417-425.
https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001925
15. Lau WY, Leung KL, Kwong KH, Davey IC, Robertson C, Dawson JJ, Chung SC, Li AK. A randomized study comparing laparoscopic versus open repair of perforated peptic ulcer using suture or sutureless technique. *Ann Surg.* 1996;224(2):131-138.
https://doi.org/10.1097/00000658-199608000-00004.
16. Joshi MA, Gadhire M, Paranjpe AA. Treatment of duodenal peptic ulcer perforation by endoscopic clips: A novel approach. *J Dig Endosc.* 2017;8:24.
17. Bergstrom M, Arroyo Vazquez JA, Park PO. Self-expandable metal stents as a new treatment option for perforated duodenal ulcer. *Endoscopy.* 2013;45:222-225.
https://doi.org/10.1055/s-0032-1325885
18. Прудков И.Д., Ходаков В.В., Прудков М.И. *Очерки лапароскопической хирургии.* Свердловск: Изд-во Урал. ун-та; 1989.
Prudkov ID, Khodakov VV, Prudkov MI. *Ocherki laparoskopicheskoj khirurgii.* Sverdlovsk: Izd-vo Ural. un-ta; 1989. (In Russ.).
19. Шулутко А.М., Данилов А.И. Комбинированная техника ушивания перфоративных язв двенадцатиперстной кишки. *Эндоскопическая хирургия.* 1999;1:79.
Shulutko AM, Danilov AI. Combined technique for suturing perforated duodenal ulcers. *Endoscopic Surgery.* 1999;1:79. (In Russ.).
20. Сажин В.П., Жаболенко В.П., Сажин А.В. *Роль лапароскопической ваготомии в комплексном лечении язвенной болезни двенадцатиперстной кишки.* Сборник научных трудов. К 50-летию кафедры госпитальной хирургии Рязанского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова. Рязань. 2002:78-90.
Sazhin VP, Zhabolenko VP, Sazhin AV. *The role of laparoscopic vagotomy in the complex treatment of duodenal ulcer.* Sbornik nauchnykh trudov. K 50-letiyu kafedry gospital'noi khirurgii Ryazanskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. akad. I.P. Pavlova. Ryazan'. 2002:78-90. (In Russ.).

Поступила 21.09.2022
Received 21.09.2022
Принята к печати 07.10.2022
Accepted 07.10.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 79-85
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302179

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 79-85
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302179

Эндоваскулярная хирургия тромбоза глубоких вен

© Б.С. СУКОВАТЫХ[1], А.В. СЕРЕДИЦКИЙ[2], М.Б. СУКОВАТЫХ[1]

[1]ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск Россия;
[2]БУЗ «Орловская областная клиническая больница» Минздрава России, Орел, Россия

Резюме

Приведены сведения отечественной и мировой литературы об эндоваскулярных технологиях лечения тромбозов глубоких вен. Подробно описаны показания, технология выполнения, осложнения и результаты проведения системного и регионарного тромболизисов, чрескожной механической тромбэктомии, фармакомеханической тромбоэкстракции, венозного стентирования, катетерной тромбэктомии. Почеркнута роль комбинированного применения эндоваскулярных методик на поздних сроках развития заболевания для улучшения результатов лечения больных. Представлены показания для имплантации кава-фильтра во время эндоваскулярного вмешательства.

Ключевые слова: *тромбоз, глубокие вены, системный тромболизис, регионарный тромболизис, чрескожная механическая тромбэктомия, фармакомеханическая тромбэктомия, венозное стентирование, имплантация кава-фильтра, катетерная тромбэктомия из нижней полой вены.*

Информация об авторах:
Суковатых Б.С. — https://orcid.org/0000-0003-2197-8756
Середицкий А.В. — https://orcid.org/0000-0003-3303-1308
Суковатых М.Б. — https://orcid.org/0000-0003-1907-4395
Автор, ответственный за переписку: Суковатых Б.С. — e-mail: sukovatykhbs@kursksmu.net

Как цитировать:
Суковатых Б.С., Середицкий А.В., Суковатых М.Б. Эндоваскулярная хирургия тромбоза глубоких вен. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;2:79–85. https://doi.org/10.17116/hirurgia202302179

Endovascular surgery for deep vein thrombosis

© B.S. SUKOVATYKH[1], A.V. SEREDITSKY[2], M.B. SUKOVATYKH[1]

[1]Kursk State Medical University, Kursk Russia;
[2]Orel Regional Clinical Hospital, Orel, Russia

Abstract

The authors reviewed national and world literature data on endovascular technologies for the treatment of deep vein thrombosis. Indications, technologies, complications and results of systemic and regional thrombolysis are described in detail. The authors consider percutaneous mechanical thrombectomy, pharmacomechanical thrombectomy, venous stenting and catheter thrombectomy. The role of combined endovascular approaches in delayed stages of disease is emphasized. The indications for implantation of cava filter are presented.

Keywords: *thrombosis, deep veins, systemic thrombolysis, regional thrombolysis, percutaneous mechanical thrombectomy, pharmacomechanical thrombectomy, venous stenting, implantation of cava filter, catheter thrombectomy from inferior vena cava.*

Information about the authors:
Sukovatykh B.S. — https://orcid.org/0000-0003-2197-8756
Sereditsky A.V. — https://orcid.org/0000-0003-3303-1308
Sukovatykh M.B. — https://orcid.org/0000-0003-1907-4395
Corresponding author: Sukovatykh B.S. — e-mail: sukovatykhbs@kursksmu.net

To cite this article:
Sukovatykh BS, Sereditsky AV, Sukovatykh MB. Endovascular surgery for deep vein thrombosis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;2:79–85. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia202302179

Введение

Венозный тромбоэмболизм (тромбоз глубоких вен (ТГВ) и ассоциированная с ним тромбоэмболия легочной артерии) остается актуальной проблемой медицины. Трудно найти медицинскую область, в которой у больных не встречались бы случаи венозного тромбоэмболизма. Основными лекарственными средствами для лечения этого заболевания являются антикоагулянты. Ежегодно в России проводятся форумы по антикоагулянтной терапии с привлечением ведущих специалистов из стран Западной Европы и Северной Америки, на которых ученые различных специальностей обсуждают пути оптимизации лечения венозного тромбоэмболизма. С внедрением в начале XXI века новой генерации пероральных антикоагулянтов в широкую клиническую практику отмечена положительная динамика результатов лечения больных. Так, рецидив тромботического процесса уменьшился с 30 до 15%, развитие посттромботической болезни — с 75—80 до 45—50% [1].

Однако существуют 2 настораживающие тенденции. Во-первых, наблюдается неуклонный рост больных венозным тромбоэмболизмом. Если в XX веке регистрировали 100 человек на 100 тыс. населения, то в начале XXI века — уже 200, а в третьем десятилетии среди лиц пожилого и старческого возраста этот показатель возрос до 300 человек на 100 тыс. населения [2]. Во-вторых, можно констатировать, что новые оральные антикоагулянты достигли пика своих лечебных возможностей и уже не позволяют добиться дополнительных позитивных результатов лечения венозного тромбоэмболизма. Результаты консервативного лечения больных ТГВ в первом десятилетии XXI века статистически достоверно не отличаются от результатов лечения второго десятилетия [3]. Поэтому в последние годы для лечения венозного тромбоэмболизма начали широко применять эндоваскулярные методы лечения: системный и регионарный тромболизис, чрескожную механическую тромбэктомию, фармакомеханическую тромбоэкстракцию, венозное стентирование, катетерную тромбэктомию и имплантацию кава-фильтра. Показаниями для их применения являются проксимальный и тотально-субтотальный ТГВ нижних и верхних конечностей, осложненные развитием острой венозной недостаточности, белой или синей флегмазией.

Системный тромболизис

Первой технологией для лечения ТГВ и тромбоэмболии легочной артерии был системный тромболизис. В периферическую вену вводили тромболитический препарат, который расщепляет тромботические массы во всех сосудистых бассейнах, где они образовались. Существует две группы тромболитических препаратов: прямые, непосредственно расщепляющие фибрин, и непрямые, механизм действия которых основан на переводе плазминогена в плазмин.

К сожалению, прямые фибринолитики (фибринолизин) малоэффективны и для лечения ТГВ не применяются. Непрямые препараты для проведения тромболитической терапии делятся на 2 класса: фибриннеспецифичные — ФНС (стрептокиназа и урокиназа) и фибринспецифичные — ФС (тканевые активаторы плазминогена (tPA) — алтеплаза и ретеплаза). В России для клинического применения разрешены стрептокиназа, урокиназа, алтеплаза (коммерческое название «актилизе»), ретеплаза. После трансформации плазминогена в плазмин последний расщепляет фибрин, который является основой кровяного сгустка. После разрушения тромба восстанавливается венозный отток, что уменьшает последствия нарушения кровообращения. Стрептокиназа и урокиназа имеют фибриннеспецифичный механизм действия и активируют не только плагминоген, находящийся на поверхности тромба, но и плазминоген, свободно циркулирующий в крови. При их применении отмечена высокая частота геморрагических осложнений — от 2,2 до 26,7%. Частота геморрагий при введении стрептокиназы на 5—10% выше, чем после применения урокиназы. Стрептокиназу и урокиназу вводят в 2 этапа. Сначала 250—500 тыс. МЕ болюсно в течение 10—20 мин, затем по 40—100 тыс. МЕ/ч в течение 24—48 ч. Суточная доза составляет 1,5—2 млн МЕ [4].

ФС-тромболитики — алтеплаза и ретеплаза — активируют плазминоген, находящийся на нитях фибрина. Введение этих препаратов производится также в 2 этапа. Начальную дозу алтеплазы 10 мг вводят струйно в течение 1—2 мин, а основную дозу 90 мг — в течение 2 ч. Суточная доза составляет 100 мг. Ретеплазу вводят дважды по 10 ЕД в течение 2 мин с 30-минутным интервалом. К сожалению, в гемостатических образованиях происходит и лизис фибрина, что является физиологическим ответом организма на повреждения сосудов, и именно это может служить причиной кровотечения при использовании ФС-агентов. Серьезные нарушения развиваются при проведении тромболизиса в сосудах головного мозга, что может приводить к внутримозговому кровотечению и, как следствие, обусловливать высокую летальность [5].

Внутричерепные кровотечения после тромболитической терапии возникают в 0,5—1,3% случаев. В исследовании ICOPER, в котором проводили анализ общемировых данных, этот показатель составил 3% [6].

Системная активация плазминогена ФС-тромболитическими агентами протекает намного результативнее при участии фибрина, а также комплекса D-димер-E (DDE). После того, как DDE появляется в системе циркуляции, он соединяется с ФС-тромболитическим препаратом и значительно увеличивает его способность активировать плазминоген. Кроме того, DDE блокирует гомеостатическое ингибирование плазмина α-2-антиплазмином. Циркулирующий в сосудистой системе плазмин расщепляет фибриноген с образованием фрагмента X — продукта деградации фибриногена. Фрагмент X встраивается в гемостатический блок, что повышает его чувствительность к лизису. В течение продолжительной инфузии ФС-агентов их литический эффект пролонгируется, даже несмотря на короткий период полувыведения [7].

Анализ частоты геморрагических осложнений при применении ФС- и ФНС-тромболитиков не обнаружил статистически достоверных различий в частоте возникновения кровотечений [8].

Пока не проведено ни одного рандомизированного клинического исследования по сравнению частоты геморрагических осложнений при применении этих групп лекарственных препаратов. При сравнении эффективности ФНС- и ФС-тромболитиков в лечении легочной эмболии последние оказались более эффективными, что связано с их активизацией комплексом D-димера.

Эффективность системного тромболизиса стрептокиназой и урокиназой при лечении ТГВ изучена в 13 исследованиях у 591 пациента. Лизиса тромба достигали в 45% случаев на ранних сроках развития тромбоза. На поздних сроках (6 сут и более) его эффективность резко падала [9]. Системный тромболизис быстро расщепляет венозный тромб, что обусловливает меньшее повреждение клапанного аппарата. Системный тромболизис требует введения больших доз фибринолитического препарата, что увеличивает частоту кровотечений. Поэтому в настоящее время системный тромболизис при венозном тромбоэмболизме применют только для лечения тромбоэмболии легочной артерии с развитием острого легочного сердца при нестабильной гемодинамике пациента.

Регионарный катетеруправляемый тромболизис

Отмеченные недостатки системного тромболизиса привели в конце XX века к созданию методики регионарного катетерного тромболизиса. Технология заключается в установке эндоваскулярного катетера в тромб и селективном введении тромболитических препаратов. Обычно производятся пункция и катетеризация подколенной вены. В нее по гидрофильному проводнику устанавливают катетер, по которому вводят фибринолитический препарат. Опыт первого использования регионарного тромболизиса с введением урокиназы у 21 пациента с ТГВ опубликован в 1994 г. Лизис тромба произошел в 72% случаев, что положило начало внедрению этого метода в широкую клиническую практику [10]. В начале XXI века проведен ряд исследований по сравнению эффективности антикоагулянтной терапии и регионарного катетерного тромболизиса, которые подтвердили высокую эффективность нового метода лечения ТГВ. При проведении тромболизиса отсутствие рефлюкса или обструкции зарегистрировано у 70—75% больных, в группе антикоагулянтной терапии — лишь у 12—15% больных [11]. Согласно Российским клиническим рекомендациям по профилактике, диагностике и лечению венозных тромбоэмболических осложнений, для проведения регионарного тромболизиса можно использовать 3 препарата: стрептокиназу, урокиназу и алтеплазу. Стрептокиназу и урокиназу вводят в 2 этапа. Первую дозу 500 тыс. МЕ вводят болюсно в течение 10 мин. Вторую дозу 2 млн МЕ вводят в течение 24 ч при помощи инфузионного насоса со скоростью 82 000—84 000 МЕ/ч. Через 24 ч проводят контрольную флебографию. Если проходимость просвета тромбированных вен составляет <50% от их диаметра, продолжают тромболитическую терапию еще в течение 24 ч, после чего удаляют катетер.

Алтеплазу в начальной дозе 5 мг вводят в катетер болюсно, затем — с помощью инфузомата в течение 24 ч по 1—2 мг/ч в зависимости от распространенности тромботического процесса в венах нижних конечностей. При поражении одного или двух сегментов глубоких вен достаточно 1 мг/ч, а при тотально-субтотальных формах следует вводить по 2 мг/ч. Общая суточная доза алтеплазы варьирует от 25 до 50 мг. Если при контрольной флебографии просвет тромбированных вен остается <50%, тромболитическую терапию по аналогичной схеме продолжают еще в течение 24 ч. При восстановлении просвета вены консервативное лечение продолжают в соответствии с Российскими клиническими рекомендациями по профилактике, диагностике и лечению венозных тромбоэмболических осложнений.

При тромбозе плечевой, подмышечной и подключичной вен алтеплазу вводили также в 2 приема: сначала болюсно 5 мг приготовленного раствора, затем основную дозу 45 мг в течение 45 ч с постоянной инфузией фибринолитика через инфузомат со скоростью 1 мг/ч. Контрольное флебографическое исследование показало полный лизис тромбированных масс у всех больных [12].

Следует подчеркнуть, что эффективность тромболитической терапии зависит от сроков начала лечения. На ранних сроках (до 5 сут) эффективность может достигать 90%, на поздних — не превышает 50%. Через 5 сут от момента развития тромботического процесса возникает воспалительная реакция со стороны венозной стенки и паравазальной клетчатки, которая плотно фиксирует тромб и препятствует его разрушению фибринолитическим препаратом. Поэтому Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозного тромбоэмболизма определяют оптимальными сроками проведения эндоваскулярных способов лечения первые 5 сут заболевания [13].

Вторым фактором, ухудшающим результаты лечения тотально-субтотальных ТГВ нижних конечностей, является выбор сосудистого доступа через подколенную вену. При поражении задних большеберцовых вен они становятся недоступными для фибринолитического препарата. Для лечения тотально-субтотальных тромбозов разработан оригинальный способ регионарного тромболизиса. Его суть заключается в проведении катетера с микроперфорационными отверстиями по всей длине тромбированной венозной магистрали. Под ультразвуковым контролем вначале катетеризируют заднюю большеберцовую вену в медиальной подлодыжечной ямке. Затем эндоваскулярный катетер последовательно проводят через подколенную/бедренную и подвздошную вены. Конец катетера устанавливают в головке тромба. Равномерно и одновременно по всей длине тромба вводят фибринолитический препарат. Применение данной методики лечения позволяет на поздних сроках развития заболевания (от 6 до14 сут) полностью восстановить просвет тромбированных вен у 30% больных с тотально-субтотальными формами ТГВ, частично — у 50%, минимально — у 20% [14].

Третий отрицательный аспект проблемы заключается в выполнении тромболизиса на фоне антикоагулянтной терапии варфарином, что ведет к увеличению частоты геморрагических осложнений. Поэтому в последние годы до, во время и после тромболизиса начали применять новые оральные антикоагулянты, из которых наибольшее распространение получили ингибиторы Ха-фактора свертывания крови — ривароксабан и апиксабан. Тромболизис на фоне варфаринотерапии приводит к развитию кровотечений у 25—30% больных ТГВ, а на фоне ингибиторов Ха-фактора свертывания крови — у 10—12%. Необходимо подчеркнуть, что при применении ингибиторов Ха-фактора свертывания крови большие кровотечения развиваются в единичных случаях, а на фоне варфарина — у 3—5% больных [15].

Чрескожная механическая тромбэктомия

В настоящее время для чрескожной механической тромбэктомии применяют 4 системы: Ангиоджет (Angiojet Thrombectomy system), Треллис-8 (Trellis-8 Peripheral Infusion System), Аспирекс Страуб (AspirexStraub) и Клот Тривер (ClotTriever). В России разрешены к применению 2 системы: Ангиоджет и Аспирекс Страуб.

Первой системой, которую начали применять в клинической практике, является Ангиоджет. Механизм аспирации тромба создается зоной вакуума над тромбом путем высокоскоростного введения физиологического раствора, который расщепляет тромб на мелкие фрагменты. Последние аспирируют и удаляют. Преимуществом применения этой системы является уменьшение повреждения эндотелия и развития дисфункции клапанов. Применение Ангиоджета позволяет полностью или частично лизировать тромбы в 35—65% случаев. Кроме того, при сравнении Angiojet Thrombectomy system с регионарным катетерным тромболизисом отмечено уменьшение времени пребывания пациентов в отделении реанимации, продолжительности госпитализации в стационаре и снижение стоимости лечения. Недостатком метода является введение большого объема жидкости для растворения тромба, что ограничивает его применение у пациентов с заболеваниями почек и хронической сердечной недостаточностью. У больных с хроническими заболеваниями печени за счет гемолиза тромба отмечено повышение содержания билирубина и трансаминаз в плазме [16].

Механизм работы периферической инфузионной системы Trellis-8 (Peripheral Infusion System) основан на изолировании тромбированного венозного сегмента двумя баллонами, расположенными на спиральном проводнике. После раздувания баллонов создают интенсивное вращающее движение проводника, который разрушает тромб. После этого сдувают дистальный баллон и аспирируют тромб. Преимуществом системы является высокая безопасность, обусловленная низким риском развития тромбоэмболии легочной артерии. Восстановление просвета тромбированных вен на 50% и более отмечено в 92% случаев. Данных о серьезных тромбоэмболических или геморрагических осложнениях не опубликовано [17].

Роторная система AspirexStraub представляет собой металлическую спираль с атравматической головкой на конце и двумя отверстиями по бокам для аспирации тромба. После подсоединения спирали к генератору электрического тока частота вращения спирали достигает 40 000 об/мин. Тромбоэкстрактор вводят по предварительно установленному интрадьюссеру в просвет подколенной вены и медленно, со скоростью 1 см в течение 5 с, продвигают в проксимальном направлении сначала в бедренную, затем в подвздошную вену. По окончании тромбоэкстракции выполняют контрольное флебографическое исследование и удаляют катетер. Эффективность и безопасность этой системы изучены недостаточно. Результаты единичных публикаций прямо противоположны — от 80 до 30% эффективности. Геморрагические осложнения развиваются в единичных случаях [18].

Беспроводная система ClotTriever имеет саморасширяющуюся воронку из нитиноловой сетки и плетеный мешок для сбора тромбов. После пункции и катетеризации подколенной вены вводят катетер с воронкой на конце. После захвата тромба открывают запорный кран и аспирируют тромботические массы. Преимуществом этой системы является возможность захвата и удаления больших тромбов. Систему начали внедрять в клинику в конце второго десятилетия XXI века, ее эффективность в больших рандомизированных клинических исследованиях пока не изучена [19].

Мы не обнаружили сообщений, в которых сравнивали бы эффективность и безопасность разных систем для чрескожной механической тромбэктомии. Поэтому чрескожную механическую тромбэктомию выполняют, используя имеющуюся систему.

Данные литературы о сопоставлении эффективности регионарного катетерного тромболизиса и чрескожной механической тромбэктомии в литературе противоречивы. Большинство исследователей считают чрескожную механическую тромбэктомию альтернативой регионарному катетерному тромболизису по эффективности результатов лечения [20]. Другие подчеркивают, что чрескожная механическая тромбэктомия вызывает значительно меньшее количество геморрагических осложнений, чем регионарный катетерный тромболизис, и ее необходимо шире использовать в клинической практике [21].

Фармакомеханическая тромбэктомия

Регионарный катетерный тромболизис и чрескожная механическая тромбэктомия при применении в изолированных вариантах эффективны только на ранних стадиях развития заболевания — до 5 сут. При позднем начале лечения эффективность этих методов не превышает 50%. Поэтому для улучшения результатов лечения предложено сочетанное применение регионарного катетеруправляемого тромболизиса и механической чрескожной тромбэктомии, что получило название «фармакомеханическая тромбэктомия» [22]. После катетеризации тромбированной подколенной вены проводят регионарный катетерный тромболизис, что позволяет фрагментировать и частично лизировать тромб. После этого одной из систем для чрескожной механической тромбэктомии производят удаление тромбированных масс. Сочетанное применение тромболитиков и механического удаления тромба позволило повысить эффективность лечения ТГВ на поздних стадиях развития заболевания до 72—80% [23]. Отрицательным фактором является увеличение количества геморрагических осложнений после введения тромболитиков [24]. Фармакомеханическая тромбэктомия нашла широкое применение в клинической практике. Азиатские эндоваскулярные хирурги отдают ей предпочтение перед изолированным применением регионарного тромболизиса и чрескожной механической тромбэктомии. По их мнению, изолированное применение эндоваскулярных методов лечения не позволяет добиться хороших результатов лечения больных [25].

Венозное стентирование в остром периоде тромбоза глубоких вен

Наименее изученным эндоваскулярным способом лечения в остром периоде ТГВ является венозное стентирование. После проведения регионарного катетерного тромболизиса, чрескожной механической тромбэктомии или их сочетания у 25—30% пациентов выявляют стеноз тромбированных подвздошной или бедренной вен [26]. Остаточное венозное стенозирование является субстратом для рецидива заболевания и развития посттромботической болезни. При выраженном резидуальном гемодинамически значимом стенозе >50%, который выявляется после контрольного флебографического исследования, применяют венозное стентирование. Для этого используют самораскрывающиеся стенты длиной 60—90 мм и диаметром, соответствующим параметрам вены, в которую будут имплантировать стент. В общую подвздошную вену устанавливают стент диаметром 16—18 мм, в наружную подвздошную — 14—16 мм, в общую бедренную — 12—14 мм. После установки стента для его полного раскрытия производят его баллонную дилатацию. Известны единичные публикации о применении венозного стентирования в остром периоде ТГВ [27]. Осторожному применению венозного стентирования в сроки до 14 сут с момента развития заболевания есть два объяснения. Во-первых, большинство эндоваскулярных хирургов считают, что длительная антикоагулянтная терапия при проксимальных ТГВ в течение 6 мес позволит устранить остаточный стеноз после эндоваскулярного лечения. Во-вторых, внедрение стента само по себе может спровоцировать рецидив тромботического процесса в просвете вены. Обычно венозное стентирование применяют через 1—2 года после перенесенного проксимального ТГВ у больных с посттромботической болезнью. На этих сроках рецидива тромбоза не происходит [28].

Имплантация кава-фильтра при эндоваскулярных технологиях лечения тромбоза глубоких вен и катетерная тромбэктомия из нижней полой вены

История применения кава-фильтра для профилактики тромбоэмболии легочной артерии начинается с 1960-х годов. Показаниями к имплантации кава-фильтра согласно Российским клиническим рекомендациям являются: невозможность применения адекватных доз антикоагулянта из-за высоких рисков геморрагических осложнений; возникновение венозных тромбоэмболических осложнений на фоне адекватного лечения антикоагулянтами; распространенный эмболоопасный тромбоз бедренного и/или илиокавального сегмента глубоких вен; рецедивирующая массивная тромбоэмболия легочной артерии со значительным остаточным перфузионным дефицитом.

Американская коллегия специалистов по заболеваниям органов грудной клетки основным показанием для установки кава-фильтра считает риск развития кровотечения во время проведения антикоагулянтной терапии. К факторам риска относят возраст более 65 лет, кровотечение или инсульт в анамнезе, наличие злокачественной опухоли, хронической почечной недостаточности, хронической печеночной недостаточности, тромбоцитопению, сахарный диабет, анемию, сопутствующее лечение антитромбоцитарными препаратами, лабильное значение МНО, коморбидность и снижение подвижности, недавнюю хирургическую операцию, частые падения в анамнезе, алкоголизм. При наборе 2 факторов и более риск кровотечения при проведении антикоагулянтной терапии стандартными дозами считается высоким. Поэтому при флотирующих и рецедивирующих тромбозах проксимальных вен рекомендуется рассмотреть вероятность имплантации кава-фильтра [29].

Рабочая группа по диагностике и ведению пациентов с острой эмболией системы легочной артерии Европейского общества кардиологов считает, что венозные фильтры показаны пациентам, у которых есть абсолютные противопоказания к применению антикоагулянтов, и пациентам с подтвержденным рецидивированием легочной эмболии. Несмотря на применение антикоагулянтов, не рекомендовано рутинное использование кава-фильтра у пациентов с флотирующими тромбами в проксимальных венах, которые получают адекватную антикоагулянтную терапию, и у пациентов, которым будут проводить системный тромболизис [30]. Сравнение российских, американских и европейских рекомендаций по этой проблеме позволяет сделать следующее заключение: наиболее широкие показания к постановке кава-фильтра содержатся в американских, а наиболее узкие — в европейских. Российские рекомендации совмещают наиболее важные показания как американских, так и европейских ассоциаций.

Следует подчеркнуть, что установка кава-фильтра может сопровождаться большим количеством осложнений (его миграцией, тромбозом фильтра и венозной системы контралатеральной конечности, травмой нижней полой вены, легочной эмболией), что ограничивает его применение. Поэтому если в конце XX века его устанавливали у большинства больных до проведения эндоваскулярного лечения, то в настоящее время — лишь при наличии жизненных показаний, описанных выше. Противопоказанием для имплантации кава-фильтра является флотирующий венозный тромбоз нижней полой вены, распространяющийся до места впадения почечных вен. В этих случаях применяют катетерную тромбэктомию, целью которой является освобождение от тромботических масс участка нижней полой вены до места впадения почечных вен для имплантации кава-фильтра.

Тромбэктомию производят тромбоэкстрактором ТРЭКС, который представляет собой конусообразный мешок, подсоединенный одним концом к несущему двухпросветному полиуретановому катетеру диаметром 10F. Через меньший его просвет проведена струна из нитинола, заканчивающаяся петлей, которая служит срезывающим элементом. Петля выходит из мешка на 1,5 см от верхушки катетера и пропущена через широкую дистальную часть синтетического мешка по типу кисета. При открытии она располагается перпендикулярно к продольной оси несущего катетера, что делает открытым синтетический мешок. В проксимальной части мешка есть отверстия для обеспечения адекватного кровотока. Основной просвет катетера служит для проведения проводника и введения контраста. Под местной анестезией в положении пациента на спине обнажают правую внутреннюю яремную вену. Через флеботомическое отверстие проводят проводник, который устанавливают в нижней полой вене. По нему через внутреннюю яремную, верхнюю полую вены в нижнюю полую вену проводят устройство ТРЭКС и устанавливают чуть выше верхушки тромба. Затем открывают «капюшон» тромбоэкстрактора путем выведения металлической петли. Открытый «капюшон» надевают на тромб, затягивают петлю, срезают тромб, закрывают «капюшон» и удаляют катетер. В завершение проводят контрольную флебографию. После удаления тромба имплантируют кава-фильтр. Полного удаления тромба достигают в 65—87,5% случаев [31]. Нижняя полая вена была проходима у 83% больных через 1 год после операции.

Заключение

Согласно анализу данных литературы, оптимальным сроком применения эндоваскулярных способов лечения ТГВ являются первые 5 сут заболевания. Системный тромболизис для лечения ТГВ имеет лишь историческое значение, способом выбора является регионарный катетерный тромболизис. При тотально-субтотальных формах заболевания его следует выполнять доступом через тромбированную заднюю большеберцовую вену, проводя катетер с микроперфорационными отверстиями через весь тромбированный венозный сегмент для последующего одновременного введения фибринолитического вещества по всей длине тромба. Целесообразно проведение эндоваскулярного лечения на фоне назначения ингибиторов Ха-фактора свертывания крови — ривароксабана или апиксабана. Механическая чрескожная тромбэктомия как альтернатива регионального катетерного тромболизиса в первые 5 сут заболевания эффективна и сопровождается меньшим развитием геморрагических осложнений, чем регионарный катетерный тромболизис. На поздних сроках (от 6 до 14 сут) развития заболевания изолированное применение эндоваскулярных методик неэффективно, поэтому следует отдавать предпочтение их сочетанному применению. Гемодинамически значимый стеноз после фармакомеханической тромбэктомии является показанием к проведению венозного стентирования. Имплантировать кава-фильтр при проведении эндоваскулярного лечения необходимо в случаях прогрессирования проксимального ТГВ с развитием тромбоэмболии легочной артерии. При высоких флотирующих тромбозах нижней полой вены следует применять катетерную тромбэктомию.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Kahn S, Comerota A, Cushman M, Evans NS, Ginsberg JS, Goldenberg NA, Gupta DK, Prandoni P, Vedantham S, Walsh ME, Weitz JI. The postthrombotic syndrome: evidence-based prevention, diagnosis, and treatment strategi on. 2014;130(18):1636-1661. https://doi.org/10.1161/cir.0000000000000130
2. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен. *Флебология*. 2018;12(3):46-240. Russian clinical guidelines for the diagnosis and treatment of chronic venous diseases. *Phlebology*. 2018;12(3):146-240. (In Russ.).
3. Золотухин И.А., Юмин С.Н., Леонтьев С.Г., Андрияшкин А.В., Кириенко А.И. Отдаленные результаты лечения пациентов, перенесших тромбоз глубоких вен нижних конечностей. *Флебология*. 2011;6(1):27-33. Zolotuhin IA, Yumin SN, Leont'ev CG, Andriyashkin AV, Kirienko AI. Long-term results of treatment of patients with deep vein thrombosis of the lower extremities. *Phlebology*. 2011;6(1):27-33. (In Russ.).
4. Bawaskar HS, Bawaskar PH. Preintensive care: Thrombolytic (streptokinase or tenecteplase) in ST elevated acute myocardial infarction at peripheral hospital. *J Family Med Prim Care*. 2019;8(1):62-71. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_297_18
5. Syed U. Reduction Of St Segment Elevation In Diabetic Patients With Myocardial Infarction After Thrombolytic Therapy. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2017;29(2):308-310.
6. Garjani A, Sohrabi B, Movassaghpour AA, et al. Thrombolytic Therapy Up-regulates Inflammatory Mediators Compared to Percutaneous Coronary Intervention (PCI). *Iran J Allergy Asthma Immunol*. 2016;15(4):257-263.
7. Hathi V, Anadkat M. A Comparative Study of In-Hospital Outcome of Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction with and Without Diabetes Mellitus, after Thrombolytic Therapy; In Government Hospital of Rajkot, Gujarat, India. *J Assoc Physicians India*. 2017;65(11):22-25.
8. Mewissen MW. Catheter-directed thrombolysis for lower extremity deep vein thrombosis. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2001;4(2):111-114.
9. Comerota AJ, Aldridge SC. Thrombolytic therapy for deep venous thrombosis: a clinical review. *Can J Surg*. 1993;36(4):359-364.
10. Semba CP, Dake MD. Iliofemoral deep venous thrombosis: aggressive therapy with catheter-directed thrombolysis. *Radiology*. 1994;191(2):487-494.
11. Heit JA. The epidemiology of venous thromboembolism in the community. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2008;28(3):370-372. https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.108.162545
12. Суковатых Б.С., Середицкий А.В., Мурадян В.Ф., Суковатых М.Б., Хачатрян А.Р. Эндоваскулярная хирургия при тромбозе в системе верхней полой вены. *Эндоваскуляраня хирургия*. 2021;8(3):315-322. Sukovatykh BS, Serednitskiy AV, Muradyan VF, Sukovatykh MB, Khachatryan AR. Endovascular surgery for thrombosis in the superior vena cava system. *Endovascular surgery*. 2021;8(3):315-322. (In Russ.). https://doi.org/10.24183/2409-4080-2021-8-3-315-322
13. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбоэмболических осложнений (ВТЭО). *Флебология*. 2015;9(4):4-52. Russian clinical guidelines for the diagnosis, treatment and prevention of venous thromboembolic complications (VTEO). *Phlebology*. 2015;9(4):4-52. (In Russ.).
14. Суковатых Б.С., Середицкий А.В., Мурадян В.Ф, Азаров А.М., Суковатых М.Б., Хачатрян А.Р., Лапинас А.А. Эффективность регионарного катетерного тромболизиса при лечении поздних тотально-субтотальных тромбозов глубоких вен. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2020;179(1):7-11. Sukovatykh BS, Sereditsky AV, Muradyan VF, Azarov AM, Sukovatykh MB, Khachatryan AR, Lapinas AA. Efficiency of regional catheter-guided thrombolysis in treatment of late total and subtotal deep vein thrombosis. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2020;179(1):7-11. (In Russ.). https://doi.org/10.24884/0042-4625-2020-179-1m
15. Langwieser N, Bernlochner I, Wustrow I, Dirschinger RJ, Jaitner J, Dommasch M, Bradaric C, Laugwitz KL, Ibrahim T. Combination of factor Xa inhibition and antiplatelet therapy after stenting in patients with iliofemoral postthrombotic venous obstruction. *Phlebology*. 2016;31(6):430-437.
16. Kasirajan K, Gray B, Ouriel K. Percutaneous AngioJet thrombectomy in the management of extensive deep venous thrombosis. *J Vasc Interv Radiol*. 2001;12(2):179-185.
17. Perrin M. Treatment of deep vein thrombosis of the lower and upper limbs during the acute phase. *Phlebolymphology*. 2012;19(2):59-67.
18. Karahan O, Kutas HB, Gurbuz O, et al. Pharmacomechanical thrombolysis with a rotator thrombolysis device in iliofemoral deep venous thrombosis. *Vascular*. 2016;24:481-486.
19. Benarroch-Gampel J, Pujari A, Aizpuru M, Rajani RR, Jordan WD, Crawford R. Technical success and short-term outcomes after treatment of lower extremity deep vein thrombosis with the ClotTriever system: A preliminary experience. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2020;8(2):174-181. https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.10.024
20. Jia Z, Tu J, Zhao J, et al. Aspiration thrombectomy using a large-size catheter for acute lower extremity deep vein thrombosis. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2016;4:167-171.
21. Ozpak B, Ilhan G, Ozcem B, Kara H. Our short-term results with percutaneous mechanical thrombectomy for treatment of acute deep vein thrombosis. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2016;64:316-322.
22. Huang CY, Hsu HL, Kuo TT, Lee CY, Hsu CP. Percutaneous pharmacomechanical thrombectomy offers lower risk of post-thrombotic syndrome than catheter-directed thrombolysis in patients with acute deep vein thrombosis of the lower limb. *Ann Vasc Surg*. 2015;29:995-1002.
23. Bozkurt A, Kırbaş İ, Kösehan D, Demirçelik B, Nazlı Y. Pharmacomechanical thrombectomy in the management of deep vein thrombosis using the cleaner device: an initial single-center experience. *Ann Vasc Surg*. 2015;29:670-674.
24. Park KM, Moon IS, Kim JI, et al. Mechanical thrombectomy with Trerotola compared with catheter-directed thrombolysis for treatment

of acute iliofemoral deep vein thrombosis. *Ann Vasc Surg.* 2014;28:1853-1861.

25. Wong PC, Chan YC, Law Y, Cheng SWK. Percutaneous mechanical thrombectomy in the treatment of acute iliofemoral deep vein thrombosis: a systematic review. *Hong Kong Med J.* 2019;25(1):48-57. https://doi.org/10.12809/hkmj187491

26. Baldwin MJ, Moore HM, Rudarakanchana N, Gohel M, Davies AH. Post-thrombotic syndrome: a clinical review. *J Thromb Haemost.* 2013;11:795-805.

27. Jiang C, Zhao Y, Wang X, Liu H, Tan TW, Li F. Midterm outcome of pharmacomechanical catheter-directed thrombolysis combined with stenting for treatment of iliac vein compression syndrome with acute iliofemoral deep venous thrombosis. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2019;18:2213-333X (19)30312-9. https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.03.020

28. Игнатьев И.М. Реконструктивная хирургия глубоких вен при посттромботической болезни: возможности и перспективы. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2020;26(2):197-200.
Ignatiev IM. Reconstructive surgery of deep veins in post-thrombotic disease: opportunities and prospects. *Angiology and vascular surgery.* 2020;26(2):197-200. (In Russ.).
https://doi.org/10.33529/ANGIO2020216

29. Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest Am Coll Chest Phys.* 2012;141:2. https://doi.org/10.1378/chest.11-2304

30. ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. *European Heart Journal.* 2014;2014:48. Advance Access published.
https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu283

31. Буров В.П., Прокубовский В.И., Капранов С.А. Эндоваскулярная катетерная тромбэктомия в комплексной профилактике тромбоэмболии легочной артерии. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2004;10(3):53-57.
Burov VP, Prokubovsky VI, Kapranov SA. Endovascular catheter thrombectomy in the complex prevention of pulmonary embolism. *Angiology and Vascular surgery.* 2004;10(3):53-57. (In Russ.).

Поступила 14.04.2022
Received 14.04.2022
Принята к печати 20.07.2022
Accepted 20.07.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 86-90
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302186

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 86-90
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302186

Использование раствора реамберина в военных условиях

© В.С. АФОНЧИКОВ[1, 2], О.В. ОРЛОВА[1, 3], А.Н. ГРИЦАЙ[2]

[1]ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия;
[2]ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург, Россия;
[3]ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Резюме

В статье представлен анализ использования лекарственного препарата реамберин 1,5% раствор для инфузий (меглюмина натрия сукцинат) у пострадавших с разными видами травматических повреждений. Обоснованы актуальность и значимость темы исследования. Рассмотрены специфика и цели использования, дана общая характеристика препарата. Проведен обзор отечественных исследований клинического аспекта, в результате которого сформулированы основные направления использования препарата у пациентов при неотложных состояниях: при механической, ожоговой травмах, при черепно-мозговой травме и когнитивных нарушениях, обусловленных боевой травмой, а также приведены экспериментальные исследования защитных свойств реамберина при остром сочетанном действии холода, вибрации и иммобилизации, а также при экспериментальной острой массивной кровопотере.

Ключевые слова: *реамберин, инфузионная терапия, неотложные состояния, военная медицина.*

Информация об авторах:

Афончиков В.С. — https://orcid.org/0000-0003-4851-0619
Орлова О.В. — https://orcid.org/0000-0002-7682-9427
Грицай А.Н. —https://orcid.org/0000-0001-5909-7810
Автор, ответственный за переписку: Орлова О.В. — e-mail: olgaviktes@yandex.ru

Как цитировать:

Афончиков В.С., Орлова О.В., Грицай А.Н. Использование раствора реамберина в военных условиях. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;2:86–90. https://doi.org/10.17116/hirurgia202302186

Infusion therapy with reamberin in military conditions

© V.S. AFONCHIKOV[1, 2], O.V. ORLOVA[1, 3], A.N. GRITSAI[2]

[1]Dzhanelidze Research Institute for Emergency Care, St. Petersburg, Russia;
[2]Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia;
[3]Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, Russia

Abstract

The article is devoted to infusion therapy with Reamberin 1.5% (Meglumine sodium succinate) in patients with various traumatic injuries. The authors substantiate the relevance and significance of this issue. Specifics and purposes of therapy are considered. The authors reviewed national studies devoted to clinical aspects and determined the main directions of therapy in emergency patients with mechanical injuries, burns, traumatic brain injury and cognitive impairment caused by combat trauma. Moreover, experimental studies of protective properties of Reamberin under combined action of cold, vibration and immobilization, as well as acute massive blood loss are analyzed.

Keywords: *Reamberin, infusion therapy, emergency conditions, military medicine.*

Information about the authors:

Afonchikov V.S. — https://orcid.org/0000-0003-4851-0619
Orlova O.V. — https://orcid.org/0000-0002-7682-9427
Gritsai A.N. — https://orcid.org/0000-0001-5909-7810
Corresponding author: Orlova O.V. — e-mail: olgaviktes@yandex.ru

To cite this article:

Afonchikov VS, Orlova OV, Gritsai AN. Infusion therapy with reamberin in military conditions. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;2:86–90. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia202302186

Оказание медицинской помощи раненым и пострадавшим в военных конфликтах, к сожалению, остается актуальной темой. Организация этого вида помощи основывается на указаниях по военно-полевой хирургии и военно-медицинской доктрине. Согласно анализу структуры боевой хирургической травмы, в современных военных конфликтах частота изолированных ранений составляет 65%, множественных — 13%, сочетанных — 22%. Из них на огнестрельные ранения приходится около 58%, на травмы — 33,2%, на ожоги — 4,4%, на отморожения — 1,4% и на комбинированные травмы — 3% [2]. Выживаемость пострадавших зависит от качества оказания помощи на догоспитальном этапе и быстроты эвакуационных мероприятий, что в свою очередь обусловлено грамотно проведенной медицинской сортировкой на основании объективной оценки тяжести травмы и приводит к максимально эффективному использованию сил и средств медицинской службы.

Анестезиолого-реаниматологическая помощь осуществляется раненым и пострадавшим с целью восстановления и/или поддержания систем жизнеобеспечения пациента при их утрате или угрозе развития критического состояния вследствие заболевания, травмы, оперативного вмешательства или других причин согласно Методическим указаниям «Организация анестезиологической и реаниматологической помощи в военно-медицинских учреждениях Министерства обороны Российской Федерации» (2012) [3]. Одним из важных аспектов оказания анестезиолого-реанимационной помощи является проведение инфузионной терапии.

Инфузионная терапия является основным инструментом воздействия на гомеостаз при критических состояниях, она обеспечивает восстановление волемических нарушений, метаболических, водно-электролитных и кислотно-щелочных сдвигов. Неадекватное восполнение жидкости — одна из причин развития осложнений и летальности. Назначение любых инфузионных сред представляет собой интервенцию во внутреннюю среду организма, что в той или иной степени влияет на основные показатели водно-электролитного обмена, кислотно-основного состояния, осмолярности, поэтому важно учитывать не только показатели водно-электролитного и кислотно-щелочного баланса, но и их изменения под влиянием проводимой инфузии. Кроме правильного расчета необходимого объема инфузии, не менее важен выбор оптимального в каждом конкретном случае состава препаратов для проведения инфузионной терапии. Патогенетически обоснованным является использование растворов кристаллоидов для стартовой инфузионной терапии. Однако к выбору стартового раствора тоже необходимо подходить обоснованно, с точки зрения патогенеза имеющихся нарушений электролитного баланса и кислотно-основных сдвигов. Кроме того, проводимая инфузионная терапия должна также корригировать и метаболические нарушения, и гипоксию на тканевом, клеточном и органном уровнях. При критических состояниях независимо от их причины (политравма, кровопотеря, тяжелые ожоги, асфиксия, отравление) основными звеньями патогенеза являются гипоксия, интоксикация, ацидоз и иммуносупрессия.

Традиционное использование 0,9% хлорида натрия обосновано для стартовой терапии в небольших объемах, поскольку может привести к развитию гиперхлоремического метаболического ацидоза, гипокалиемии и гипокальциемии. К гиперхлоремии может привести также использование больших объемов растворов Рингера и стерофундина изотонического. Кроме того, они не могут корригировать развивающийся при любых критических состояниях быстрый метаболический лактат-ацидоз типа А в связи с тем, что не имеют буферирующего компонента. С точки зрения восполнения волемического объема, коррекции электролитных нарушений и буферирующего эффекта наиболее оптимальным является реамберин (меглюмина натрия сукцинат), имеющий невысокую осмолярность и состав, представленный ионами Na^+, K^+, Mg^{2+}, Cl^- и янтарной кислотой (сукцинатом).

Янтарная кислота является естественным метаболитом организма, уровень ее в плазме крови человека колеблется от 1 до 6 мкг/мл. Одна из основных ролей янтарной кислоты — участие в качестве интермедиата цикла Кребса, соответственно ее превращение связано с энергопродукцией, необходимой для обеспечения жизнедеятельности организма. Считается, что мощность системы энергопродукции, использующей янтарную кислоту, в сотни раз превосходит все другие системы энергообразования организма и именно это и обеспечивает широкий диапазон лечебного действия янтарной кислоты.

В экспериментальных исследованиях [1] при экзогенном введении физиологических доз янтарной кислоты были определены два основных эффекта: ее прямое действие на клеточный метаболизм и влияние на транспорт свободного кислорода в ткани. Также результаты этих исследований показали, что применение сукцината приводит к приросту потребления кислорода тканями за счет окисления добавленных субстратов до конечных продуктов — углекислоты, воды и тепла. В том же исследовании было установлено, что введение сукцината натрия лабораторным животным или здоровым людям приводит к снижению уровня органических кислот в крови, экскреции кислых продуктов обмена из организма и тем самым нормализует аэробную фазу тканевого дыхания. Кроме того, преимущества этого вещества перед другими субстратами клеточного дыхания наиболее выражены в условиях гипоксии, когда возрастает продукция эндогенного сукцината и скорость его окисления [1], поэтому применение раствора меглюмина натрия сукцината в интенсивной терапии критических состояний вполне обосновано.

С.В. Оболенский [1] изучил антигипоксическое и антитоксическое действия препарата. Конечным эффектом гипоксии является дефицит кислорода в тканях, что приводит к снижению ресинтеза макроэргических соединений. Повышение устойчивости к гипоксии проявляют энергообеспечивающие интермедиаты цикла Кребса — фумаровая, лимонная и янтарная кислоты. Включаясь в энергетический обмен как субстраты, они направляют процессы окисления по наиболее экономичному пути. Проведенные исследования продемонстрировали, что меглюмина натрия сукцинат проявляет дозозависимый антигипоксический эффект на модели гистотоксической гипоксии, вызванной введением фторида натрия; в дозе 250 мг/кг, по показателям ЭКГ-исследования, проявляет противоишемическое действие на ранней фазе инфаркта миокарда; устраняет дефицит креатинфосфата в сердечной мышце, улучшая тем самым энергообеспечение миокарда. Препарат снижает продолжительность процессов перекисного окисления липидов, препятствует истощению запасов гликогена гепатоцитов и сдерживает повышение концентрации билирубина в сыворотке крови.

В работе ГБУ «СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» [4] был показан эффект применения меглюмина натрия сукцината в дозе не менее 800 мл/сут (12 мл/кг) внутривенно капельно в качестве средства для лечения метаболического ацидоза при тяжелой механической травме. Повреждения крупных сегментов конечностей неизбежно сопровождаются потерей >10% объема циркулирующей крови, что приводит к гиповолемии, гипоксии, коагулопатии, дыхательной недостаточности и метаболическому ацидозу. Выполнение хирургического вмешательства с учетом принципов Damage control в настоящее время является одним из основных принципов стабилизации состояния пострадавшего, однако неизбежно сопровождается кровопотерей и болевым синдромом, что также требует коррекции имеющихся нарушений. Метаболический ацидоз независимо от происхождения вызывает ряд негативных последствий, таких как снижение сердечного выброса и перфузии тканей за счет угнетения сократимости миокарда, реологические расстройства, гипокоагуляция и увеличение объема кровопотери, снижение уровня калия в крови и тканях, а также снижение чувствительности резистивных сосудов к катехоламинам. Введение 1,5% раствора Реамберин оказывает влияние на показатель дефицита оснований (BE), уровни бикарбоната плазмы и лактацидемии благодаря способности проникать внутрь митохондрий. Натриевая соль активного вещества преобразуется путем замены натрия на ион водорода в янтарную кислоту. Препарат купирует явления внутриклеточного ацидоза, тем самым восстанавливая активность ферментных систем организма. Утилизация активного компонента раствора Реамберин происходит во всех тканях и не зависит от недостаточности какого-либо органа. Конечным продуктом процессов является угольная кислота, которая является непосредственным источником иона бикарбоната. Кроме того, чрезвычайно важным является волемический эффект раствора меглюмина натрия сукцинат, а также его влияние на активизацию энергозависимых процессов в клетке. На фоне стабилизации состояния организма возможны восстановление спонтанного дыхания в более ранние сроки, сокращение периода аппаратной вентиляции и, как следствие, снижение риска развития госпитальной вентилятор-ассоциированной пневмонии и иных инфекционных осложнений. Сокращается длительность реанимационного койко-дня и себестоимость лечения. Таким образом, реамберин оказывает комплексное воздействие и снижает риск возникновения органной дисфункции и вероятность летального исхода в остром и раннем периодах травматической болезни.

Для более быстрого и полноценного восстановления лабораторных показателей и физического компонента качества жизни у пациентов после механической травмы необходима нормализация гепатобилиарной системы, особенно ее белково-синтетической функции. Гепатобилиарная система, несомненно, вовлечена в процессы метаболизма продуктов распада тканей и токсинов из области повреждения, а также подвержена прямому токсическому влиянию антибактериальных препаратов, нестероидных противовоспалительных средств и антикоагулянтов, использование которых в комплексной терапии травматической болезни в настоящее время регламентировано.

В связи с этим включение в схемы терапии пациентов с тяжелой механической травмой субстратного антигипоксанта является патогенетически оправданным [10]. При изучении эффективности включения раствора Реамберин (внутривенно капельно со скоростью 1 мл/мин из расчета 10 мл/кг массы тела 1 раз в день, курс 10 сут) в схему комплексного лечения в периоперационном периоде у пациентов с повреждениями крупных сегментов нижних конечностей было показано его положительное влияние на восстановление функциональной активности и основного обмена у пациентов в периоперационном периоде. Отмечена более ранняя положительная динамика параметров функциональной активности печени, что сопровождалось более быстрым восстановлением показателей физического компонента качества жизни по функциональной шкале СОИ-1 [6].

Несмотря на имеющиеся противопоказания к применению реамберина у пациентов с черепно-мозговой травмой, off-label была изучена антиоксидантная активность этого препарата (внутривенно капельно 400 мл 1,5% раствора для инфузий со скоростью до 90 капель в 1 мин (1—4,5 мл/мин) 1 раз в сутки ежедневно в течение 6 сут) в комплексном лечении черепно-мозговой травмы без признаков отека головного мозга [14]. Обоснованием для проведенного исследования послужил тот факт, что для поддержания сукцинатоксидазного звена цикла Кребса в условиях гипоксии необходимо экзогенное пополнение пула янтарной кислоты путем введения сукцинатсодержащих препаратов. Эффективность терапии оценивали по содержанию гидроперекисей липидов, диеновых конъюгатов, малонового диальдегида и активности церулоплазмина и витамина Е как основных компонентов антиоксидантной системы. При анализе полученных данных была подтверждена возможность коррекции процессов перекисного окисления липидов в плазме крови пациентов с черепно-мозговой травмой введением сукцинатсодержащего препарата в составе комплексной терапии по достоверному увеличению активности основных компонентов антиоксидантной системы. Представленные данные позволяют рекомендовать реамберин (меглюмина натрия сукцинат) к включению в комплексную терапию острой нейрохирургической патологии, не сопровождающейся отеком головного мозга.

Препарат показал свою клиническую значимость для профилактики и лечения когнитивных нарушений, обусловленных боевой травмой. Было изучено влияние на когнитивные функции включения меглюмина натрия сукцината в схемы терапии пациентов, получивших ранения разных отделов тела, сопоставимые по тяжести состояния и сопутствующей патологии. Когнитивные функции оценивались ретроспективно до травмы и через 3 мес по опроснику CFQ и на 2-е сутки после травмы, при переводе из ОРИТ и при выписке из стационара по шкале MoCA. Выявлено, что состояние когнитивных функций до получения ранений не отличалось и не выходило за пределы нормальных значений. Наблюдение в группе пациентов, получавших реамберин в объеме 400 мл/сут в течение 5 сут, подтвердило протективные свойства препарата в отношении когнитивных функций в раннем посттравматическом периоде [15].

Положительный эффект был получен при введении раствора меглюмина натрия сукцинат в схемы терапии пострадавших с ожоговой травмой. Реамберин (в объеме 500 мл 2 раза в сутки со скоростью введения 3—4 мл/мин) применяли при противошоковой терапии у тяжелообожженных. За счет его волемического эффекта, направленного на восстановление объема циркулирующей крови, происходила нормализация показателей кислотно-щелочного баланса, уменьшались проявления синдрома капиллярной утечки, отмечалась коррекция энергопродукции клеток без усиления транспорта кислорода [5]. В целом наблюдалась более быстрая стабилизация основных показателей жизнедеятельности, что позволило в ранние сроки применять патогенетически обоснованное раннее хирургическое лечение.

Влияние реамберина на течение раневого ожогового процесса заключается в оптимизации сроков подготовки ран к хирургическому восстановлению кожного покрова [8]. Процесс заживления ран включает в себя непрерывные межклеточные и клеточно-матриксные взаимодействия и состоит из взаимно перекрывающихся фаз воспаления, сокращения раны, реэпителизации и ремоделирования. Общеизвестно, что янтарная кислота оказывает опосредованное положительное влияние на уровень фибробластогенеза и микрокровотока, а также на увеличение количества микрососудов, особенно в сочетании с NPWT-терапией. Использование в предоперационной подготовке ожоговых ран схемы реамберина (внутривенно капельно со скоростью 40—60 капель в 1 мин, 500 мл, 1 раз в день) и NPWT-терапии в течение 5 сут уменьшало сроки подготовки ожоговых ран к аутодермопластике, улучшало приживаемость пересаженного свободного кожного лоскута, а также снижало общий срок госпитализации [9].

Защитные свойства раствора меглюмина натрия сукцинат были также изучены в экспериментальных работах при остром сочетанном действии холода, вибрации и иммобилизации [11, 13], а также при коррекции показателей системы крови, дыхательной и сердечно-сосудистой систем белых крыс при острой массивной кровопотере [12]. Результаты исследования выявили, что поддержание термогенной функции организма экспериментальных животных в условиях сочетанного действия вибрации, иммобилизации и переохлаждения возможно благодаря использованию реамберина. Полученные данные могут быть использованы для обоснования дальнейшего изучения защитных свойств сукцинатсодержащих антигипоксантов в условиях воздействия многофакторного стресса, включающего климатические (холод) и техногенные (вибрация) компоненты.

Моделирование острой массивной кровопотери (35 мл/кг массы тела) включало развитие гиповолемического постгеморрагического шока и острой постгеморрагической анемии тяжелой степени. В условиях гипоксии и прогрессирующего энергодефицита нарушаются процессы биологического окисления, что приводит к активации свободнорадикальных механизмов повреждения клеточных структур. Именно недостаточность компонентов системы антиоксидантной защиты на фоне усиления окислительного воздействия приводит к развитию «оксидативного стресса» и повреждению биологических мембран. В проведенном эксперименте было показано, что применение реамберина приводит к статистически значимому уменьшению общей летальности. Кроме того, введение препарата оказывало мягкий корригирующий эффект на активацию работы костного мозга, что подтверждалось быстрым увеличением содержания эритроцитов в периферической крови за счет ретикулоцитов.

Заключение

Реамберин (1,5% раствор меглюмина натрия сукцинат) применяется для лечения больных и пострадавших с 1999 г. За это время было проведено множество его исследований и апробаций использования в разных областях медицины. Установлено положительное влияние препарата при применении у пациентов, находящихся в критических состояниях, в том числе у больных и раненых при военных конфликтах. Реамберин является не только средством для коррекции волемических нарушений, но и предотвращает развитие дисэлектролитемии и метаболического ацидоза благодаря сбалансированному составу электролитов и буферирующим свойствам.

Представленные исследования показали эффективность использования реамберина в схемах комплексного лечения пациентов с механическими травмами, при черепно-мозговой травме, для ускорения подготовки ожоговых ран к пластическому восстановлению кожного покрова, для лечения когнитивной дисфункции, вызванной боевой травмой. Препарат включен в набор для оказания скорой медицинской помощи согласно приказу Минздрава России от 28.10.2020 №1165н «Об утверждении требований к комплектации лекарственными препаратами и медицинскими изделиями укладок и наборов для оказания скорой медицинской помощи» и успешно применяется на догоспитальном этапе.

Выводы

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Реамберин является оптимальным средством восполнения объема циркулирующей крови, коррекции электролитных и метаболических нарушений.
2. Препарат оказывает комплексное воздействие на ускорение репаративных процессов.
3. Реамберин может широко использоваться в составе инфузионной терапии на догоспитальном этапе и этапах специализированной и квалифицированной медицинской помощи в госпиталях тыла.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Оболенский С.В. *Реамберин — новое средство для инфузионной терапии в практике медицины критических состояний: методические рекомендации*. СПб. 2003.
Obolenskij SV. *Reamberin is a new agent for infusion therapy in the practice of critical illness medicine: methodological recommendations*. SPb. 2003. (In Russ.).
2. *Указания по военно-полевой хирургии МО РФ*. М.; 2013.
Instructions for military field surgery of the Ministry of Defense of the Russian Federation. M. 2013. (In Russ.).
3. *Организация анестезиологической и реаниматологической помощи в военно-медицинских учреждениях Министерства обороны Российской Федерации в мирное время: Методические указания*. М. 2012.

Organization of anesthesia and resuscitation assistance in military medical facilities of the Ministry of Defense of the Russian Federation in peacetime: Methodological guidelines. M. 2012. (In Russ.).

4. Кырнышев А.Г., Шах Б.Н., Лапшин В.Н., Афончиков В.С., Смирнов Д.Б., Теплов В.М. *Способ лечения метаболического ацидоза при тяжелой сочетанной травме.* Патент РФ RU 2 538 655 C2.
Kyrnyshev AG, Shakh BN, Lapshin VN, Afonchikov VS, Smirnov DB, Teplov VM. *Method of treatment of metabolic acidosis in severe combined trauma.* Patent of the Russian Federation RU 2 538 655 C2. (In Russ.).

5. Климов А.Г., Бирюков А.Н., Тарасенко М.Ю., Грицай А.Н., Струков Е.Ю. Использование реамберина при проведении противошоковой терапии у тяжелообожженных. *Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова.* 2020;2:95-100.
Klimov AG, Biryukov AN, Tarasenko MYu, Gritsaj AN, Strukov EYu. The use of reamberin during anti-shock therapy in severely burned patients. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2020;2:95-100. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia202002195

6. Минасов Т.Б., Файзуллин А.А., Саубанов Р.А., Минасов И.Б. Эффективность структурных антигипоксантов в периоперационном периоде у пациентов с повреждениями крупных сегментов нижних конечностей. *Хирургия. Журнал Н.И. Пирогова.* 2018;9:67-72.
Minasov TB, Fajzullin AA, Saubanov RA, Minasov IB. Effectiveness of structural antihypoxants in the perioperative period in patients with injuries of large segments of the lower extremities. *Khirurgiya. Zhurnal N.I. Pirogova.* 2018;9:67-72. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/hirurgia2018967

7. Мадай Д.Ю., Козлов В.К., Иванов А.Г., Бисаев Г.М., Мадай О.Д. Врачебная тактика, подходы и эффективность комплексного лечения пострадавшего с политравмой, полученной при падении с высоты. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2021;8:77-83.
Madaj DYu, Kozlov VK, Ivanov AG, Bisaev GM, Madaj OD. Medical tactics, approaches and effectiveness of complex treatment of a victim with polytrauma, received during a fall from a height. *Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2021;8:77-83. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/hirurgia202108177

8. Варганов М.В., Микличев А.А., Богданов К.Д. Опыт использования препарата Реамберин и NPWT-терапии в подготовке ран к аутодермопластике. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2020;6:76-81.
Varganov MV, Miklichev AA, Bogdanov KD. Experience of using Reamberin and NPWT therapy in preparing wounds for autodermoplasty. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2020;6:76-81. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/hirurgia202006176

9. Варганов М.В. Особенности предоперационной подготовки пациентов с ожогами и хроническими язвами различной этиологии к аутодермопластике. *Антибиотики и химиотерапия.* 2020;65(11-12):22-26.
Varganov MV. Features of preoperative preparation of patients with burns and chronic ulcers of various etiologies for autodermoplasty. *Antibiotiki i khimioterapiya.* 2020;65(11-12):22-26. (In Russ.).
https://doi.org/10.37489/0235-2990-2020-65-11-12-22-26

10. Герасимов Л.В., Марченков Ю.В., Волков Д.П., Родионов Е.П., Измайлов В.В. Возможности коррекции метаболических нарушений с использованием реамберина в остром периоде травмы. *Анестезиология и реаниматология.* 2015;6:50-54.
Gerasimov LV, Marchenkov YuV, Volkov DP, Rodionov EP, Izmajlov VV. Possibilities of correction of metabolic disorders with the use of reamberin in the acute period of trauma. *Anesteziologiya i reanimatologiya.* 2015;6:50-54. (In Russ.).

11. Козлов В.К., Чилилов А.М., Ахмедов Б.А. Комплексное лечение пациента с инфекционно-осложненным огнестрельным переломом костей конечностей. Выбор тактики лечения и его эффективность (клинический случай). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2016;11:71-76.
Kozlov VK, Chililov AM, Akhmedov BA. Complex treatment of a patient with an infectious-complicated fire fracture of the bones of the limbs. Choice of treatment tactics and its effectiveness (clinical case). *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2016;11:71-76. (In Russ.).

12. Васильев А.Г., Хайцев Н.В., Балашов А.Л., Балашов Л.Д., Кравцова А.А., Трашков А.П., Морозова К.В. Коррекция показателей системы крови, дыхательной и сердечно-сосудистой систем белых крыс при острой массивной кровопотере сукцинат-содержащими препаратами. *Российские биомедицинские исследования.* 2019;4(4):17-28.
Vasil'ev AG, Khajtsev NV, Balashov AL, Balashov LD, Kravtsova AA, Trashkov AP, Morozova KV. Correction of indicators of the blood, respiratory and cardiovascular systems of white rats with acute massive blood loss with succinate-containing drugs. *Rossijskie biomeditsinskie issledovaniya.* 2019;4(4):17-28. (In Russ.).

13. Воробьева В.В., Шабанов П.Д. Защитные свойства реамберина при остром сочетанном действии холода, вибрации и иммобилизации в эксперименте. *Медицина труда и промышленная экология.* 2018;4:46-50.
Vorob'eva VV, Shabanov PD. Protective properties of reamberin in the acute combined effect of cold, vibration and immobilization in the experiment. *Meditsina truda i promyshlennaya ehkologiya.* 2018;4:46-50. (In Russ.).

14. Кан Т.В., Доровских В.А., Симонова Н.В., Анохина Р.А., Штарберг М.А., Кан А.Ч. Антиоксидантная активность препарата реамберин в комплексном лечении черепно-мозговой травмы. *Дальневосточный медицинский журнал.* 2019;1:52-56.
Kan TV, Dorovskikh VA, Simonova NV, Anokhina RA, Shtarberg MA, Kan ACh. Antioxidant activity of the drug Reamberin in the complex treatment of traumatic brain injury. *Dal'nevostochnyj meditsinskij zhurnal.* 2019;1:52-56. (In Russ.).

15. Криштафор А.А. Профилактика и лечение когнитивных нарушений, обусловленных боевой травмой, за счет протекции энергетической обеспеченности клеток реамберином. *Перспективы медицины.* 2018;XXIII(1):37-42.
Krishtafor AA. Prevention and treatment of cognitive disorders caused by combat trauma due to the protection of the energy supply of cells by reamberin. *Perspektivy meditsiny.* 2018;XXIII(1):37-42. (In Russ.).
https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.1.124919

Поступила 10.12.2022
Received 10.12.2022
Принята к печати 28.12.2022
Accepted 28.12.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 92-95
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302192

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 92-95
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302192

Внутрипросветная эндоскопия при билиарной дуоденальной непроходимости

© Ш.Х. СУЛЕЙМАНОВА, Ю.С. ТЕТЕРИН, Ю.Д. КУЛИКОВ, П.А. ЯРЦЕВ, Д.С. СКУКИН

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

Резюме

Желчнокаменная болезнь, осложненная холецистодуоденальным свищом и тонкокишечной билиарной непроходимостью, является абсолютным показанием к хирургическому лечению. Современные возможности внутрипросветной эндоскопии (электрогидравлическая литотрипсия) позволили избежать выполнения внутрибрюшного доступа (лапаротомия, лапароскопия), как следствие, послеоперационные осложнения отсутствовали, отмечена быстрая реабилитация.

Ключевые слова: *холецистодуоденальный свищ, электрогидравлическая литотрипсия, эндоскопическая хирургия, желчнокаменная болезнь.*

Информация об авторах:

Сулейманова Ш.Х. — https://orcid.org/0000-0002-1208-856X; e-mail: shabnam.sul@mail.ru
Тетерин Ю.С. — https://orcid.org/0000-0003-2222-3152; e-mail: urset@mail.ru
Куликов Ю.Д. — https://orcid.org/0000-0002-3165-8580; e-mail: adck@icloud.com
Ярцев П.А. — https://orcid.org/0000-0003-1270-5414; e-mail: peter-yartsev@yandex.ru
Скукин Д.С. — https://orcid.org/0000-0003-0475-7441; e-mail: skukinds@sklif.mos.ru
Автор, ответственный за переписку: Сулейманова Ш.Х. — e-mail: shabi_s@mail.ru

Как цитировать:

Сулейманова Ш.Х., Тетерин Ю.С., Куликов Ю.Д., Ярцев П.А., Скукин Д.С. Внутрипросветная эндоскопия при билиарной дуоденальной непроходимости. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;2:92–95. https://doi.org/10.17116/hirurgia202302192

Intraluminal endoscopy for biliary duodenal obstruction

© SH.KH. SULEIMANOVA, YU.S. TETERIN, YU.D. KULIKOV, P.A. YARTSEV, D.S. SKUKIN

Sklifosovsky Research Institute for Emergency Care, Moscow, Russian Federation

Abstract

Cholelithiasis complicated by cholecystoduodenal fistula and small bowel biliary obstruction is an absolute indication for surgical treatment. Modern possibilities of intraluminal endoscopy (electrohydraulic lithotripsy) made it possible to avoid intra-abdominal access (laparotomy, laparoscopy) and postoperative complications. Finally, rapid rehabilitation was noted.

Keywords: *cholecystoduodenal fistula, electrohydraulic lithotripsy, endoscopic surgery, cholelithiasis.*

Information about the authors:

Suleimanova Sh.Kh. — https://orcid.org/0000-0002-1208-856X; e-mail: shabnam.sul@mail.ru
Teterin Yu.S. — https://orcid.org/0000-0003-2222-3152; e-mail: urset@mail.ru
Kulikov Yu.D. — https://orcid.org/0000-0002-3165-8580; e-mail: adck@icloud.com
Yartsev P.A. — https://orcid.org/0000-0003-1270-5414; e-mail: peter-yartsev@yandex.ru
Skukin D.S. — https://orcid.org/0000-0003-0475-7441; e-mail: skukinds@sklif.mos.ru
Corresponding author: Suleimanova Sh.Kh. — e-mail: shabi_s@mail.ru

To cite this article:

Suleimanova ShKh, Teterin YuS, Kulikov YuD, Yartsev PA, Skukin DS. Intraluminal endoscopy for biliary duodenal obstruction. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;2:92–95. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia202302192

Введение

Желчнокаменная болезнь (ЖКБ), по данным литературы [1, 2], является одним из наиболее распространенных заболеваний, выявляемым у 10—15% населения. Одним из тяжелых и редко встречаемых осложнений ЖКБ считают холецистодуоденальный свищ (ХДС), который находят у 0,5—1,5% больных ЖКБ, его доля среди всех внутренних билиарных свищей составляет от 19 до 77% [3]. Чаще всего ХДС развивается у женщин в возрасте от 63 до 85 лет [4]. Еще реже встречаются случаи миграции билиарных конкрементов с развитием обтурационной тонкокишечной непроходимости — по данным отечественной литературы, от 0,05 до 0,8%, зарубежной — от 0,24 до 3,4% [5].

Аэробилия, атрофически измененный желчный пузырь, плотно прилегающий к соседним органам, а также спонтанное купирование механической желтухи в анамнезе у пациентов могут указывать на наличие ХДС [6]. Клинически данное осложнение проявляется болью в верхнем этаже живота, тошнотой и рвотой, дегидратацией, которые случаются внезапно на фоне длительно протекающего холелитиаза с частыми обострениями [7]. До операции диагноз устанавливают менее чем в 50% наблюдений [8].

Впервые билиодигистивный свищ описан Bartholin в 1654 г. Хирургическая тактика при наличии ХДС была основана на выполнении холецистэктомии и различных вариантов дуоденопластики из лапаротомного доступа, что значительно увеличивало частоту послеоперационных осложнений и сроки пребывания пациента в стационаре. В последнее время с развитием технологий большинство операций начинается из лапароскопического доступа, однако с учетом технической трудности сохраняется высокая частота конверсий [9, 10]. Интерес приводимого клинического случая заключается в том, что в лечении редкого осложнения ЖКБ — ХДС не потребовалось выполнения открытого хирургического вмешательства и удалось ограничиться применением лечебной эндоскопии. В отечественной литературе не описаны случаи применения внутрипросветной эндоскопии в лечении осложнения ХДС.

Материал и методы

Пациентка С., 65 лет, поступила в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского с направительным диагнозом «острый панкреатит» через 5 ч от начала заболевания.

Жалобы на резкую выраженную боль в верхних отделах живота, тошноту, рвоту желудочным содержимым, возобновляющуюся после приема пищи и жидкости, общую слабость.

Из анамнеза: за 3 мес до поступления проходила стационарное лечение, где был установлен диагноз «ХДС. Острая кишечная непроходимость (неопухолевая)», выполнена лапароскопическая операция — энтеротомия, удаление инородного тела из просвета тонкой кишки. Послеоперационный период протекал гладко, пациентка выписана в удовлетворительном состоянии.

Настоящие жалобы появились в течение последних 14 дней, за медицинской помощью не обращалась. В течение последних 2 дней состояние пациентки ухудшилось: появились резкие выраженные боли в верхних отделах живота, рвота приняла беспрерывный характер, усилилась общая слабость.

Результаты

Данные трансабдоминального ультразвукового исследования: эхопризнаки диффузных изменений печени, хронического калькулезного холецистита, лимфаденопатии в воротах печени, воспалительных изменений желудка, пупочной грыжи без признаков ущемления.

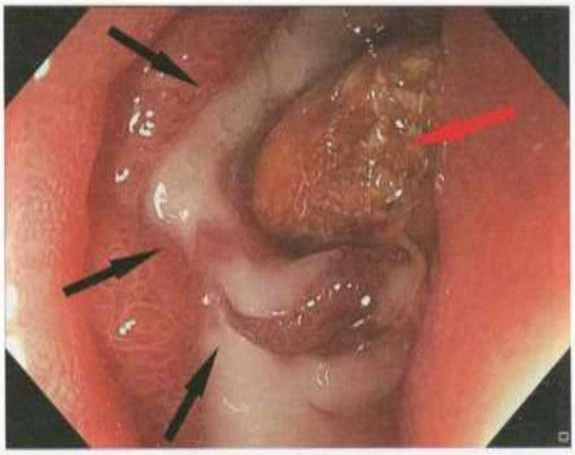


Рис. 1. Эндофотография устья холецистодуоденального свища с вклиненным конкрементом (черными стрелками указаны границы устья — холецистодуоденального свища, красной — вклиненный конкремент).

Fig. 1. **Endoscopic image of the mouth of cholecystoduodenal fistula with a calculus (black arrows — boundaries of cholecystoduodenal fistula, red arrow — calculus).**

Показатели лабораторного обследования: обращает на себя внимание повышение уровня С-реактивного белка до 20,5 мг/л, умеренный лейкоцитоз ($14,3 \cdot 10^9$/л), повышение уровня ферментов — АЛТ 44 ЕД/л, АСТ 36 ЕД/л.

На основании жалоб, анамнеза заболевания, данных физикального, лабораторного, инструментального методов обследования выставлен диагноз «ЖКБ: хронический калькулезный холецистит».

Первым этапом решено выполнить диагностическую электрогидравлическую литотрипсию (ЭГДС), при которой в просвете желудка определялось большое количество желчи и 2 плотных конкремента неправильной формы размером 1,5×1 см. Выявлена также деформация луковицы двенадцатиперстной кишки (ДПК) из-за выступающего по задней стенке в просвет кишки крупного конкремента (видимая его часть диаметром около 2,5 см), вклиненного в устье ХДС размером 2,5×1,0 см **(рис. 1)**. Из-за оттеснения конкрементом и выраженного отека слизистой оболочки просвет постбульбарного отдела ДПК сужен до щелевидного диаметром 0,4 см на протяжении 3 см.

Установлен диагноз «ЖКБ: хронический калькулезный холецистит. ХДС. Вклинение конкремента в устье ХДС».

Решено выполнить эндоскопическую контактную ЭГДС конкремента и санацию полости желчного пузыря. Через инструментальный канал эндоскопа проведен зонд для выполнения электрогидравлической литотрипсии. При помощи эндоскопической помпы просвет луковицы ДПК постоянно наполняли физиологическим раствором. Через рабочий канал эндоскопа заведен зонд для ЭГДС от системы Autolith Touch фирмы «Boston Scientific», дистальный конец его располагался у конкремента на расстоянии 1—2 мм. Генерируемые электрической искрой (50—90 Вт) ударные волны на конце зонда распро-

Рис. 2. **Эндофотография фрагментов раздробленного конкремента.**

Fig. 2. Endoscopic image of crushed calculus.

Рис. 4. **Эндофотография мелких фрагментов раздробленного конкремента в просвете желудка.**

Fig. 4. Endoscopic image of crushed calculus in the stomach.

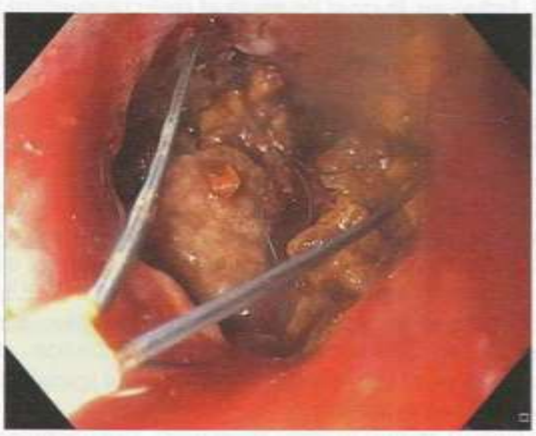


Рис. 3. **Эндофотография удаления фрагментов раздробленного конкремента из желчного пузыря корзиной Дормиа.**

Fig. 3. Endoscopic image of removal of crushed calculus from the gallbladder by a Dormia basket.

Рис. 5. **Эндофотография удаления крупного фрагмента раздробленного конкремента захватом для удаления инородных тел типа петля-сачок.**

Fig. 5. Endoscopic image of removal of a large fragment of crushed calculus.

странялись в водной среде. Конкремент плотной консистенции, однако удалось его фрагментировать и извлечь фрагменты в просвет желудка при помощи корзины Дормиа **(рис. 2—4)**. После этого стали видны слизистая оболочка желчного пузыря и конкременты в его просвете диаметром до 0,6 см. С учетом длительности вмешательства (2 ч 25 мин) принято решение выполнить операцию в 2 этапа. На 2-е сутки после операции пациентке выполнена ЭГДС в плановом порядке. В просвете желудка определен крупный фрагмент раздробленного конкремента размером 2,5×1,5 см, который захвачен и удален при помощи захвата для удаления инородных тел типа петля-сачок раскрытием 35 мм **(рис. 5)**.

В просвете желчного пузыря определялись единичные мелкие конкременты диаметром до 0,5 см **(рис. 6)**. Выполнена санация полости желчного пузыря стерильным физиологическим раствором.

Отмечена положительная динамика в виде восстановления просвета постбульбарного отдела ДПК диаметром до 2,0 см за счет уменьшения отека слизистой оболочки кишки и устранения оттеснения ее стенки ранее вклиненным в устье ХДС конкрементом.

В послеоперационном периоде больной выполняли инфузионную (раствор натрия хлорида 1000 мл 1 раз в сутки внутривенно капельно 3 дня), антибактериальную (цефтриаксон 1000 мг внутримышечно 2 раза в сутки 10 дней), противовоспалительную (дексаметазон 8 мг внутривенно 1 раз в сутки 1 день, диклофенак 75 мг внутримышечно 2 раза в сутки 10 дней, кетопрофен 100 мг внутримычено 3 раза в сутки 10 дней) терапию, коррекцию водно-электролитных нарушений (раствор Рингера 500 мл 1 раз в сутки внутривенно капельно 3 дня), симптоматическое (омепразол 20 мг *per os* 2 раза в сутки 10 дней, метоклопрамид 10 мг 1 раз в сутки 1 день, висмута трикалия дицитрат 120 мг *per os* 3 раза в сутки 3 дня) лечение. Болевой синдром был полностью купирован, прием пищи более не сопровождался тошнотой и рвотой, по результатам лабораторного обследования: С-реактивный белок 6,5 мг/л, л. $7{,}8 \cdot 10^9$/л, АЛТ 17,7 ЕД/л, АСТ 15,2 ЕД/л. На 6-е сутки после операции пациентка выписана из стационара в удовлетворительном состоянии.

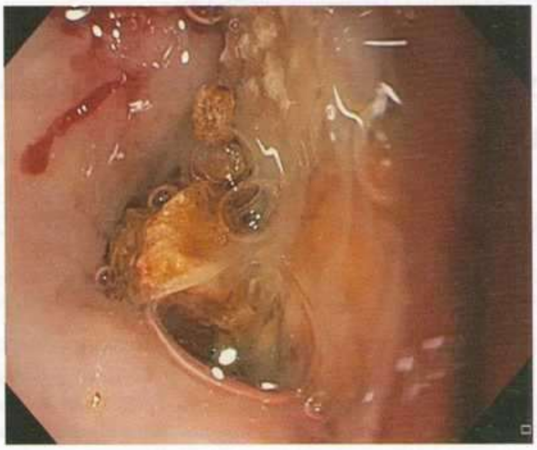


Рис. 6. Эндофотография единичных мелких конкрементов в устье холецистодуоденального свища.

Fig. 6. **Endoscopic image of single small calculi in the mouth of cholecystoduodenal fistula.**

Заключение

ЖКБ, осложненная ХДС и тонкокишечной билиарной непроходимостью, является абсолютным показанием к хирургическому лечению. Современные возможности внутрипросветной эндоскопии (электрогидравлическая литотрипсия) позволили фрагментировать желчные камни и разрешить кишечную непроходимость, что дало возможность избежать выполнения внутрибрюшного доступа (лапаротомия, лапароскопия) и привело к быстрой реабилитации, послеоперационные осложнения отсутствовали.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Meier J, Guzzetta AA, Huerta S. Post-cholecystectomy Gallstone Ileus. *The American Surgeon*. 2020;86(6):675-684. https://doi.org/10.1177/0003134820923296
2. Salazar-Jiménez MI, Alvarado-Durán J, Fermín-Contreras MR, Rivero-Yáñez F, Lupian-Angulo AI, Herrera-González A. Íleo biliar, revisión del manejo quirúrgico (Gallstone ileus, surgical management review). *Cirugía y Cirujanos*. 2018;86(2):182-186. (In Spanish). https://doi.org/10.24875/CIRU.M18000032
3. Sadovnikov I, Anthony M, Mushtaq R, Khreiss M, Gavini H, Arif-Tiwari H. Role of magnetic resonance imaging in Bouveret's syndrome: A case report with review of the literature. *Clinical Imaging*. 2021;77:43-47. https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2021.02.035
4. Stagnitti F, Stagnitti A, Tarcoveanu E. Spontaneous Biliary-Enteric Fistulas and Associated Complications: An Overview. *Chirurgia (Bucur)*. 2021;116(6):28-35. https://doi.org/10.21614/chirurgia.116.6 suppl.s28
5. Shabanzadeh DM. Incidence of gallstone disease and complications. *Current Opinion in Gastroenterology*. 2018;34(2):81-89. https://doi.org/10.1097/MOG.0000000000000418
6. Подолужный В.И. Осложнения желчнокаменной болезни. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2017;2(1):102-114. Podoluzhnyj VI. Oslozhneniya zhelchnokamennoj bolezni. *Fundamental'naya i klinicheskaya medicina*. 2017;2(1):102-114. (In Russ.).
7. Gutt C, Schläfer S, Lammert F. The Treatment of Gallstone Disease. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2020;117(9):148-158. https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0148
8. Воробей А.В., Орловский Ю.Н., Вижинис Е.И., Шулейко А.Ч. Хирургическое лечение билиобилиарных и билиодигестивных свищей. *Анналы хирургической гепатологии*. 2016;21(3):92-100. Vorobej AV, Orlovskij YuN, Vizhinis EI, Shulejko ACh. Hirurgicheskoe lechenie biliobiliarnyh i biliodigestivnyh svishchej. *Annaly hirurgicheskoj gepatologii*. 2016;21(3):92-100. (In Russ.). https://doi.org/10.16931/1995-5464.2016392-100
9. Земляной В.П., Сигуа Б.В., Сингаевский А.Б., Филенко Б.П., Котков П.А. Интраоперационная лапароскопическая диагностика и лечение холецистодуоденального свища. *Эндоскопическая хирургия*. 2016;22(1):67-68. Zemlyanoj VP, Sigua BV, Singaevskij AB, Filenko BP, Kotkov PA. Intraoperacionnaya laparoskopicheskaya diagnostika i lechenie holecistoduodenal'nogo svishcha. *Endoskopicheskaya hirurgiya*. 2016;22(1):67-68. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/endoskop201622167-68
10. Михин И.В., Воробьев А.А., Доронин М.Б., Косивцов О.А., Михин А.И. Лапароскопические операции при холецистодуоденальных свищах. *Эндоскопическая хирургия*. 2016;22(4):41-43. Mihin IV, Vorob'ev AA, Doronin MB, Kosivcov OA, Mihin AI. Laparoskopicheskie operacii pri holecistoduodenal'nyh svishchah. *Endoskopicheskaya hirurgiya*. 2016;22(4):41-43. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/endoskop201622441-43

Поступила 11.08.2022
Received 11.08.2022
Принята к печати 10.09.2022
Accepted 10.09.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 96-101
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302196

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 96-101
https://doi.org/10.17116/hirurgia202302196

Осложненные аневризмы висцеральных артерий при хроническом панкреатите

© С.Н. СТЯЖКИНА[1], Д.В. ЗАЙЦЕВ[2], А.В. ЛЕДНЕВА[1], Х.С. КУТБЕДИНОВ[1], К.Б. КЛЕСТОВ[1], Ю.В. КУЛИКОВ[1], Э.Р. ШАРИФУЛЛИНА[1], А.А. ЖАРОВА[1]

[1]ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России, Ижевск, Россия;
[2]БУЗ УР «Первая республиканская клиническая больница» Минздрава Удмуртской Республики, Ижевск, Россия

Резюме

Аневризмы висцеральных артерий — редкое заболевание, встречающееся лишь у 0,01—0,2% населения. По данным разных авторов, частота разрыва аневризм составляет 10—20% с летальностью от 20 до 70% в зависимости от их локализации и размера. Одна из причин развития аневризм висцеральных артерий, в частности аневризмы печеночной артерии, — это хронический панкреатит. Распространенность данного осложнения составляет 2—10%. Нередко первым клиническим проявлением становится геморрагический шок вследствие разрыва ложной аневризмы и кровотечения в свободную брюшную полость, желудочно-кишечный тракт или забрюшинное пространство. Аневризма общей печеночной артерии в 35% случаев осложняется кровотечением, смертность при этом может достигать 75%. Если причиной образования аневризмы висцеральной артерии являются хронический панкреатит, постнекротическая парапанкреатическая киста, лечение пациентов происходит в несколько этапов. Эндоваскулярные методы — первый этап лечения. Вторым этапом является ликвидация причины образования ложной аневризмы висцеральной артерии — операция по поводу хронического панкреатита. Приводим 3 клинических примера аневризм висцеральных артерий при хроническом панкреатите, описана хирургическая тактика в каждом клиническом случае.

Ключевые слова: *ложная аневризма висцеральной артерии, хронический панкреатит, рентгенэндоваскулярные методы.*

Информация об авторах:

Стяжкина С.Н. — https://orcid.org/0000-0001-5787-8269
Зайцев Д.В. — https://orcid.org/0000-0001-6551-7922
Леднева А.В. —https://orcid.org/0000-0001-6944-2083
Кутбединов Х.С. — https://orcid.org/0000-0001-6348-2917
Клестов К.Б. — https://orcid.org/0000-0001-9227-3409
Куликов Ю.В. — https://orcid.org/0000-0001-5673-5789
Шарифуллина Э.Р. — https://orcid.org/0000-0001-5096-0243
Жарова А.А.— https://orcid.org/0000-0001-5286-1764
Автор, ответственный за переписку: Стяжкина С.Н. — e-mail: sstazkina064@gmail.com

Как цитировать:

Стяжкина С.Н., Зайцев Д.В., Леднева А.В., Кутбединов Х.С., Клестов К.Б., Куликов Ю.В., Шарифуллина Э.Р., Жарова А.А. Осложненные аневризмы висцеральных артерий при хроническом панкреатите. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;2:96–101. https://doi.org/10.17116/hirurgia202302196

Complicated visceral artery aneurysms in chronic pancreatitis

© S.N. STYAZHKINA[1], D.V. ZAITSEV[2], A.V. LEDNEVA[1], KH.S. KUTBEDINOV[1], K.B. KLESTOV[1], YU.V. KULIKOV[1], E.R. SHARIFULLINA[1], A.A. ZHAROVA[1]

[1]Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia;
[2]The First Republican Clinical Hospital, Izhevsk, Russia

Abstract

Visceral artery aneurysms are rare and occur only in 0.01—0.2% of people. According to various authors, incidence of aneurysm rupture is 10—20% with mortality rate of 20—70% depending on localization and dimensions. One of the causes of visceral artery aneurysms, in particular common hepatic artery aneurysm, is chronic pancreatitis. Incidence of this complication is 2—10%. The first clinical manifestation is often hemorrhagic shock following false aneurysm rupture and bleeding into abdominal cavity, gastrointestinal tract or retroperitoneal space. Common hepatic artery aneurysm is complicated by bleeding in 35% of cases, and mortality may be up to 75%. Treatment of visceral artery aneurysm following chronic pancreatitis and post-necrotic parapancreatic cyst includes several stages. Endovascular methods are the first stage of treatment. The second stage is elimination of the cause of visceral artery false aneurysm (surgery for chronic pancreatitis). We present 3 patients with visceral artery aneurysms and chronic pancreatitis.

Keywords: *visceral artery false aneurysm, chronic pancreatitis, endovascular methods.*

Information about the authors:

Styazhkina S.N. — https://orcid.org/0000-0001-5787-8269
Zaytsev D.V. — https://orcid.org/0000-0001-6551-7922
Ledneva A.V. — https://orcid.org/0000-0001-6944-2083
Kutbetdinov Kh.S. — https://orcid.org/0000-0001-6348-2917
Klestov K.B. — https://orcid.org/0000-0001-9227-3409

Kulikov Yu.V. — https://orcid.org/0000-0001-5673-5789
Sharifullina E.R. — https://orcid.org/0000-0001-5096-0243
Zharova A.A. — https://orcid.org/0000-0001-5286-1764
Corresponding author: Styazhkina S.N. — e-mail: sstazkina064@gmail.com

To cite this article:

Styazhkina SN, Zaytsev DV, Ledneva AV, Kutbetdinov KhS, Klestov KB, Kulikov YuV, Sharifullina ER, Zharova AA. Complicated visceral artery aneurysms in chronic pancreatitis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;2:96–101. https://doi.org/10.17116/hirurgia202302196

Введение

Аневризмы висцеральных артерий — редкое заболевание, встречающееся лишь у 0,01—0,2% населения [1]. Под аневризмой следует понимать локальное расширение сосуда в 1,5 раза по сравнению с его нерасширенным участком. Частота разрыва аневризм составляет 10—20% с летальностью от 20 до 70% в зависимости от их локализации и размера [2]. В зависимости от механизма формирования аневризмы разделяют на истинные и ложные. Истинные аневризмы развиваются при аномалиях стенки сосуда, в результате чего происходит расширение и истончение всех ее трех слоев. Этиологическим фактором, приводящим к формированию истинных аневризм, является атеросклероз стенок сосудов. Пусковым фактором в формировании ложных аневризм служит повреждение в виде разрыва внутреннего и среднего слоев стенок сосуда с отграничением тока крови адвентицией или окружающими периваскулярными тканями (например, в результате панкреатита, аутоиммунного или механического повреждения стенки во время эндоваскулярного, лапароскопического или хирургического вмешательства) [3, 4].

Самыми часто встречающимися аневризмами висцеральных артерий являются аневризмы селезеночной артерии (60—80%), далее — аневризмы печеночной артерии (20%), аневризмы гастродуоденальной, панкреатодуоденальной артерий, артерий поджелудочной железы (6%), реже диагностируют аневризмы верхней брыжеечной артерии (5,5%), чревного ствола (4%), аневризмы других брюшных артерий встречаются менее чем в 4% наблюдений [5, 6]. По локализации аневризмы печеночных артерий классифицируют на внутрипеченочные и внепеченочные, при этом чаще поражается правая печеночная артерия (47%), затем общая печеночная (22%), собственно печеночная (16%), левая печеночная (13%) и пузырная (1%) [7].

Одна из причин развития аневризм висцеральных артерий, в частности аневризмы печеночной артерии, — это хронический панкреатит. Распространенность данного осложнения составляет 2—10% [8, 9]. Основная причина формирования ложной аневризмы при хроническом панкреатите — деструкция стенки артерии ферментами панкреатического сока с последующим аррозивным кровотечением в полость постнекротической кисты либо паренхиму поджелудочной железы [10].

Клиническая симптоматика ложной аневризмы неспецифична, часто первым клиническим проявлением становится геморрагический шок вследствие разрыва ложной аневризмы и кровотечения в свободную брюшную полость, желудочно-кишечный тракт или забрюшинное пространство. Отсутствие своевременной диагностики и лечения у таких пациентов может привести к развитию тяжелых осложнений. Оперировать аневризмы висцеральных артерий нужно обязательно. Риск разрыва при диаметре аневризмы >2 см достигает 50% [11]. У больных, которым не было оказано какой-либо медицинской помощи, летальность достигает 90—100% [12].

При хроническом панкреатите предложена классификация ложных аневризм на 1-й и 2-й типы. Ложная аневризма ветвей чревного ствола и верхней брыжеечной артерии, имеющая сообщение с протоком поджелудочной железы (ложная аневризма 1-го типа); аневризма, не связанная с вирсунговым протоком (ложная аневризма 2-го типа) [13].

H. Quincke в 1871 г., затем Hale White в 1891 г. описывали триаду клинических признаков, сопутствующих осложнению аневризмы печеночной артерии — гемобилии. Это боль в правом верхнем квадранте живота, желудочно-кишечное кровотечение и желтушность кожных покровов [14]. Первый опыт успешного лечения известен с 1903 г., когда H. Kehr впервые провел лигирование аневризмы печеночной артерии с прорывом в желчный пузырь. Таким образом, к 1954 г. было известно о 100 клинических наблюдениях аневризмы печеночной артерии, но лишь в 2 случаях диагноз был выставлен до операции.

Диагностика аневризм висцеральных артерий сводится к проведению ультразвукового исследования в режиме цветового допплеровского картирования, построения трехмерного изображения в режиме ангиографии, спиральной компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии, ангиографии [15].

Лечение пациентов происходит в несколько этапов. Эндоваскулярные способы остановки кровотечения при осложненных аневризмах или ликвидация полости неосложненной аневризмы — первый этап лечения. Аневризмы печеночных артерий, как правило, заполняют отделяемыми спиралями [16]. У аневризм с широкой шейкой возможно применение стент-ассистируемой окклюзии. При аневризмах крупных ветвей непарных висцеральных артерий как с узкой, так и с широкой шейкой возможно использовать эмболизацию артерии — источника аневризмы окклюзирующими спиралями и эндопротезирование [17]. Вторым этапом лечения является ликвидация причины образования ложной аневризмы висцеральной артерии — операция по поводу хронического панкреатита (например, операция Бегера в бернском варианте) [18].

По поводу этого редкого осложнения гепатобилиарной хирургии приводим несколько клинических примеров по материалам Республиканской клинической больницы Ижевска.

Клинический пример 1

Пациент *Б.*, 38 лет, с осложненной аневризмой правой печеночной артерии находился на стационарном лечении в хирургическом отделении Республиканской клинической

Рис. 1. **Ангиограмма пациента *Б.*, 38 лет. Аневризма правой печеночной артерии.**

Fig. 1. **Patient *B.*, 38 years old. Angiography visualizes right hepatic artery aneurysm.**

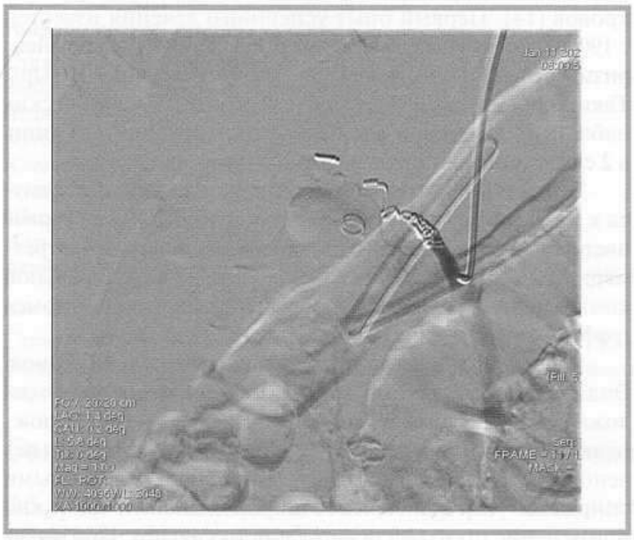


Рис. 2. **Ангиограмма пациента *Б.*, 38 лет. Редукция кровотока в аневризме правой печеночной артерии.**

Fig. 2. **Patient *B.*, 38 years old. Reduction of blood flow in the right hepatic artery aneurysm.**

больницы Ижевска, куда переведен из районной больницы Удмуртии с признаками механической желтухи, гипертермией до 40 °C, болью в эпигастрии и правом подреберье, признаками желудочно-кишечного кровотечения. При поступлении: Hb 95 г/л, Ht 28,9%, эр. $3{,}40 \cdot 10^{12}$/л, общий билирубин 48 мкмоль/л (прямой — 32,5 мкмоль/л, непрямой — 15,5 мкмоль/л), в течение 2 сут уровень гемоглобина снизился до 57 г/л, эритроцитов — до $2{,}09 \cdot 10^{12}$/л, гематокрит составил 17,7%, что потребовало гемотрансфузий. Количество общего билирубина повысилось до 237,3 мкмоль/л (прямой — 163,5 мкмоль/л, непрямой — 73,8 мкмоль/л).

Для диагностики источника желудочно-кишечного кровотечения пациенту многократно выполняли фиброгастродуоденоскопию, источник кровотечения не найден, выявлены внегастральная компрессия двенадцатиперстной кишки, острые эрозии желудка без признаков кровотечения, подслизистое образование желудка.

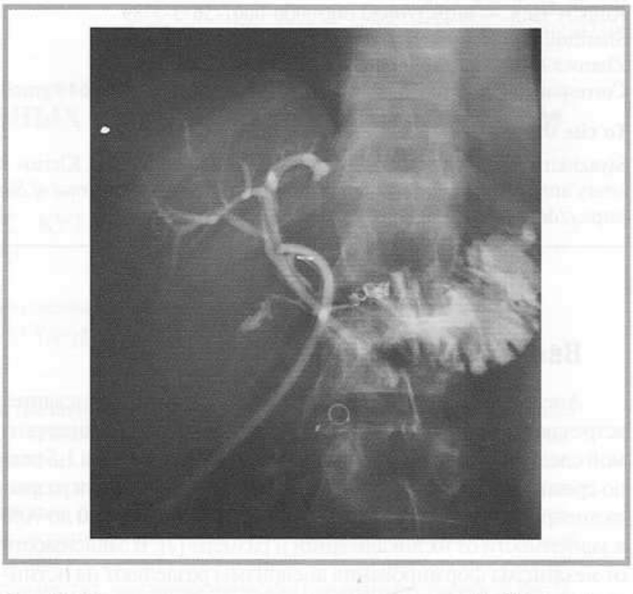


Рис. 3. **Фистулохолангиограмма пациента *Б.*, 38 лет. Дренаж общего желчного протока по Керу.**

Ангиоспирали в сегменте правой печеночной артерии. Внутри- и внепеченочные протоки не расширены. Контраст свободно оттекает в двенадцатиперстную кишку.

Fig. 3. **Patient *B.*, 38 years old. Cholangiography. Common bile duct drainage.**

Vascular spirals in a segment of the right hepatic artery. Intrahepatic and extrahepatic ducts are not dilated. Free drainage of contrast agent into the duodenum.

Пациенту выполнена спиральная компьютерная томография с контрастированием: поджелудочная железа атрофирована, поперечник тела и хвоста не превышает 10—14 мм. В структуре головки поджелудочной железы определяются множественные кальцинаты размером от 1,5 до 12 мм. Проток поджелудочной железы на уровне тела и хвоста поджелудочной железы расширен до 6—7 мм. Головка поджелудочной железы увеличена из-за наличия в ней образования неправильной округлой формы размером до 55×47×57 мм, которое активно накапливает контраст в артериальную фазу контрастирования. В верхнемедиальном отделе это образование «охватывает» правую печеночную артерию, частично разрушая ее стенку, что обусловливает ее контрастирование параллельно с артериальными сосудами брюшной полости. Контрастирование объемного образования головки поджелудочной железы неравномерное из-за наличия в нем флотирующих включений (тромботических масс). Выявлен вариант строения висцеральных ветвей брюшной аорты: левая печеночная артерия отходит от чревного ствола, правая печеночная артерия — от верхней брыжеечной артерии.

Выполнена ангиография, подтвердившая отхождение правой печеночной артерии от верхней брыжеечной и наличие аневризмы правой печеночной артерии размером 69×45 мм **(рис. 1)**. Выполнена рентгенэндоваскулярная окклюзия отводящего от аневризмы сегмента печеночной артерии металлическими спиралями INWCE диаметром 4 и 5 мм.

Рис. 4. Ангиограмма пациента _А._, 50 лет. Аневризма общей печеночной артерии.

Fig. 4. Patient _A._, 50 years old. Angiography of the common hepatic artery aneurysm.

Рис. 5. Ангиограмма пациента _А._, 50 лет. Редукция кровотока в аневризме общей печеночной артерии.

Fig. 5. Patient _A._, 50 years old. Reduction of blood flow in the common hepatic artery aneurysm.

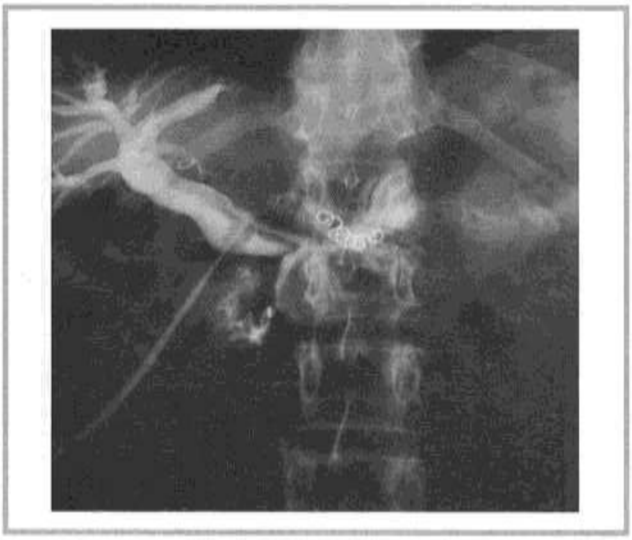


Рис. 6. Фистулохолангиограмма пациента _А._, 50 лет. Дренаж общего желчного протока по Керу.

Внутри- и внепеченочные протоки несколько расширены. Контраст свободно оттекает в двенадцатиперстную кишку. Видна ангиоспираль в общей печеночной артерии.

Fig. 6. Patient _A._, 50 years old. Cholangiography. Common bile duct drainage.

Mild enlargement of intra- and extrahepatic bile ducts. Free drainage of contrast agent into the duodenum. Vascular spiral in the common hepatic artery.

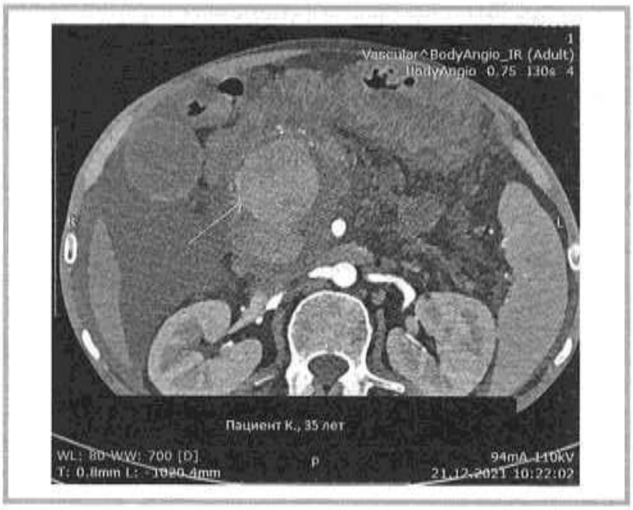


Рис. 7. Спиральная компьютерная томограмма органов брюшной полости с внутривенным контрастированием пациента _К._, 35 лет, аксиальная проекция, артериальная фаза.

Видна аневризма гастродуоденальной артерии.

Fig. 7. Patient _K._, 35 years old. Contrast-enhanced CT of the abdomen, axial plane, arterial phase.

Aneurysm of the gastroduodenal artery.

Произведена окклюзия приводящего к аневризме сегмента правой печеночной артерии такими же спиралями. После операции полость аневризмы не контрастируется **(рис. 2)**.

В послеоперационном периоде у пациента развилась клиника острого холецистита с нарастанием механической желтухи, что подтверждалось клиникой (болевой синдром в области правого подреберья, гипертермия, общая слабость). При УЗИ: желчный пузырь увеличен, стенки его утолщены до 4,9 мм, обнаружен паравезикально выпот 2—3 мм. При исследовании лабораторных показателей также выявлены изменения (лейкоцитоз $19{,}7\times10^9$/л, общий билирубин 295 мкмоль/л, прямой билирубин 195,7 мкмоль/л). По экстренным показаниям выполнена операция: лапаротомия, холецистэктомия, дренирование общего желчного протока.

После улучшения состояния пациент выписан на амбулаторное лечение с дренированием желчевыводящих путей по Керу с рекомендацией о госпитализации через

Рис. 8. Ангиограммы пациента К., 35 лет. Аневризма гастродуоденальной артерии.
Fig. 8. Patient K., 35 years old. Angiography of the gastroduodenal artery aneurysm.

3 мес для выполнения операции по поводу хронического фиброзно-дегенеративного кальцифицирующего калькулезного панкреатита.

При повторном поступлении выполнены магнитно-резонансная и спиральная томографии, по данным которых металлические спирали частично определяются в вирсунговом протоке и холедохе, вызывая их расширение до 6,6 и 7,5 мм соответственно, также расширены внутрипеченочные желчные протоки.

Произведена операция: лапаротомия, адгезиолизис, холедохотомия, холангиоскопия, вирсунготомия, вирсунгоскопия, операция Бегера в бернском варианте, дренирование холедоха по Керу, дренирование сальниковой сумки и брюшной полости. Послеоперационный период протекал без осложнений, спустя 1 мес пациент выписан в удовлетворительном состоянии. Через 3 мес после контрольного осмотра произведена фистулохолангиография **(рис. 3)**, затем дренаж Кера был удален.

Рис. 9. Ангиограмма пациента К., 35 лет. Редукция кровотока в аневризме
Fig. 9. Patient K., 35 years old. Reduction of blood flow in the gastroduodenal artery aneurysm.

Клинический пример 2

Пациент *А.*, 50 лет, находился на стационарном лечении в хирургическом отделении с диагнозом «хронический кальцифицирующий панкреатит, ложная аневризма общей печеночной артерии, осложненные рецидивирующими желудочно-кишечными кровотечениями, механической желтухой». При поступлении предъявлял жалобы на общую слабость, пожелтение кожных покровов, эпизоды гематемезиса. По лабораторным показателям зарегистрированы анемия и билирубинемия: Hb 77 г/л, Ht 23,5%, эр. $2{,}64 \cdot 10^{12}$/л, общий билирубин 91,7 мкмоль/л, прямой билирубин 52,9 мкмоль/л. При фиброгастродуоденоскопии источник кровотечения не обнаружен. По данным УЗИ брюшной полости выявлено расширение внутри- и внепеченочных желчных протоков: сегментарные печеночные протоки 3—4 мм, долевые — 7—8 мм, общий желчный проток 18 мм; поджелудочная железа увеличена до 4,2×2,9×3,0 см, с неровными контурами, неоднородной плотностью паренхимы, в головке визуализирована анэхогенная структура размером 27×27×18 мм с кровотоком при цветном допплеровском картировании, вирсунгов проток 6 мм.

Расширение внутрипеченочных и внепеченочных желчных протоков подтверждено при спиральной компьютерной и магнитно-резонансной томографиях (общий желчный проток до 1,9 см). По данным спиральной компьютерной томографии поджелудочная железа увеличена до 4,3×3,5×1,4 см, в области ее головки слабогиперденсивное образование с четкими контурами размером 7,2×3,6 см, проток поджелудочной железы расширен дистальнее этого образования, в области хвоста и по краю головки поджелудочной железы множественные кальцинаты размером от 0,15 до 0,5 см.

Выполнена ангиография, выявлено, что общая печеночная артерия отходит от верхней брыжеечной, в проекции ветвей общей печеночной артерии определяются экстравазация контрастного вещества, дефект стенки устья общей печеночной артерии **(рис. 4)**. Выполнена имплантация спирали MWCE-35-14-6-NESTER под защитой стента. При контрольной ангиографии кровоток по верхней брыжеечной артерии магистральный, кровоток по общей печеночной артерии не визуализируется, кровоток в полость аневризмы редуцирован **(рис. 5)**.

Показаниями ко второму этапу оперативного лечения явились наличие клиники хронического фиброзно-дегенеративного, непрерывно рецидивирующего панкреатита, кистозной трансформации протока поджелудочной железы, ложной аневризмы общей печеночной артерии с рецидивирующим кровотечением в просвет протока поджелудочной железы, вирсунгостаз, дистальный блок холедоха, механическая желтуха. Выполнены лапаротомия, холецистэктомия, холедохотомия, вирсунготомия, дуоденумсохраняющая резекция головки поджелудочной железы — операция Бегера в бернском варианте, дренирование холедоха по Керу, дренирование сальниковой сумки и брюшной полости. Послеоперационный период протекал без осложнений. Через 3 мес после операции и фистулохолангиографии **(рис. 6)** дренаж из общего желчного протока удалили, пациент с выздоровлением выписан к труду.

Выводы

1. Ложные аневризмы висцеральных артерий диаметром >2 см (особенно аневризмы гастродуоденальной, печеночных артерий) требуют обязательной хирургической коррекции в связи с большой вероятностью осложнений и соответственно высокой смертностью.

2. Рентгенэндоваскулярные методы являются неотъемлемым компонентом диагностики и лечения ложных аневризм 1-го и 2-го типов.

3. После рентгенэндоваскулярных вмешательств на аневризмах гастродуоденальной и печеночных артерий возможны осложнения, требующие хирургической коррекции, такие как острый деструктивный бескаменный холецистит, миграция ангиоспиралей в общий желчный проток и проток поджелудочной железы.

4. При ложных аневризмах висцеральных артерий, причиной которых является хронический панкреатит, необходимо не только ликвидировать аневризму рентгенэндоваскулярными методами, но и выполнить хирургическое лечение хронического панкреатита. Одним из вариантов операций при этом может быть дуоденумсохраняющая резекция головки поджелудочной железы — операция Бегера в бернском варианте.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Комаров Р.Н., Виноградов О.А., Пузанов А.И., Дзюндзя А.Н., Гагарина Н.В. Хирургическое лечение больных с аневризмами висцеральных артерий. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2017;3.
Komarov RN, Vinogradov OA, Puzanov AI, Dzyundzia AN, Gagarin NV. Surgical treatment of patients with aneurysms of visceral arteries. *Cardiology and cardiovascular surgery.* 2017;3. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/kardio201710376-81
2. Huang Y-K, Hsieh H-C, Tsai F-C, Chang SH, Lu MS, Ko PJ. Visceral artery aneurysm: risk factor analysis and therapeutic opinion. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;33:3:293-301.
3. Loffroy R, Favelier S, Pottecher P, Genson P-Y, Estivalet L, Gehin S, Cercueil J-P, Krausé D. Endovascular management of visceral artery aneurysms: When to watch, when to intervene? *World J Radiol.* 2015;7(7):143-148.
4. Curran FT, Taylor SA. Hepatic artery aneurysm. *Postgrad Med J.* 1986;62:957-959.
5. Круглов О. *Аневризма печеночной артерии.* М, 2020.
Kruglov O. *Aneurysm of the hepatic artery.* M, 2020. (In Russ.).
https://radiographia.info/article/anevrizma-pechenochnoy-arterii
6. Хамитов Ф.Ф., Дибиров М.Д., Терещенко С.А., Артыков А.Б. Аневризмы висцеральных и почечных артерий: диагностика и лечение. *Хирургия.* 2013;12.
Khamitov FF, Dibirov MD, Tereshchenko SA, Artykov AB. Aneurysms of the visceral and renal arteries: diagnosis and treatment. *Surgery.* 2013;12. (In Russ.).
7. Степанова Ю.А., Кармазановский Г.Г., Коко Л.С., Цыганков В.Н. Истинные аневризмы висцеральных артерий: лучевые методы диагностики и лечения. *Хирургия в гастроэнтерологии. Спецвыпуск.* 2015;1(11).
Stepanova YuA, Karmazanovsky GG, Koko LS, Tsygankov VN. True aneurysms of the visceral arteries: radiation methods for diagnosis and treatment. *Surgery in gastroenterology. Special issue.* 2015;1(11). (In Russ.).
8. Shanley CJ, Shah NL, Messina LM. Common splanchnic artery aneurysms: splenic, hepatic, and celiac. *Ann Vasc Surg.* 1996;10:315-322.
9. Belo AC, Grabowski EW, Zhang C, Longworth DL, Desilets-DJ. Case of chronic pancreatic brucellosis presenting as hemosuccuspancreaticus. *J Pancreas.* 2007;8(4):429-432.
10. De Santis M, Ariosi P, Ferretti A, Gasolo A, Manenti A, Romagnoli R. Embolization of giant aneurysm and pseudoaneurysm of the splenic artery. *Eur Radiol.* 2000;10(6):1032.
11. Pitkaranta P, Haapiainen R, Kivisaari L, Schroder T. Diagnostic evaluation and aggressive surgical approach in bleeding pseudoaneurysms associated with pancreatic pseudocysts. *Scand J Gastroenterol.* 1991;26:58-64.
12. Ikeda O, Tamura Y, Nakasone Y, Iryou Y, Yamashita Y. Nonoperative management of unruptured visceral artery aneurysms: treatment by transcatheter coil embolization. *J Vasc Surg.* 2008;47:1212-1219.
13. Saftoiu A, Iordache S, Ciurea T, Dumitrescu D, Popescu M, Stoics Z. Pancreatic pseudoaneurysm of the.superior mesenteric, artery complicated;. withobstructive;jaundice; A. case report. *J Pancreas.* 2005;6(1):29-35.
14. *Клинические рекомендации. Хронический панкреатит.* 2020 (20.04.2021). Утверждены Минздравом России.
Clinical guidelines — Chronic pancreatitis. 2020 (04.20.2021). Approved by the Ministry of Health of the Russian Federation. (In Russ.).
15. Oser L, von Neusser E, Quincke HI, Hoppe-Seyler GKF. *Diseases of the Liver, Pancreas and Suprarenal Capsules.* Sanders; 1905.
16. Guida PM, Moore SW. Aneurysm of the hepatic artery. Report of five cases with a brief review of the previously reported cases. *Surgery.* 1966;60:299-310.
17. *Клиническая ангиология*: Руководство. Под ред. Покровского А.В. М.: Медицина; 2004;2:127-128.
Clinical angiology: A guide. Ed. Pokrovsky A.V. M.: Medicine; 2004;2:127-128. (In Russ.).
18. Барбин П.Б. *Диагностика и лечение ложных аневризм артерий бассейна чревного ствола и верхней брыжеечной артерии при хроническом панкреатите:* Дис. ... канд. мед. наук. М. 2010.
Barbin PB. *Diagnosis and treatment of false aneurysms of the arteries of the celiac trunk basin and superior mesenteric artery in chronic pancreatitis:* Dis. ... kand. med. nauk. M. 2010. (In Russ.).

Поступила 18.05.2022
Received 18.05.2022
Принята к печати 29.06.2022
Accepted 29.06.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 102-110
https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021102

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 102-110
https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021102

Изолированная бронхопластическая операция междолевой шпоры при карциноиде левого легкого

© Д.А. ХАРАГЕЗОВ, Ю.Н. ЛАЗУТИН, Э.А. МИРЗОЯН, О.Н. СТАТЕШНЫЙ

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

Резюме

Карциноиды легких (КЛ) — совокупность нейроэндокринных опухолей легких низкой (типичный карциноид) и промежуточной (атипичный карциноид) степени злокачественности, составляют <2% всех новообразований легких. Заболеваемость КЛ, которая в Европе варьирует от 0,2 до 2 случаев на 100 000 населения в год, за последние 30 лет резко возросла, в том числе в результате совершенствования методов диагностики. По сравнению с агрессивным поведением нейроэндокринного рака легкого высокой степени злокачественности естественное течение КЛ ранних стадий, как правило, индолентное, поэтому хирургическое вмешательство с сохранением как можно большего количества нормальной легочной ткани является эталонным стандартом лечения резектабельных опухолей. Вместе с тем доля изолированной резекции бронхов с сохранением всей легочной ткани относительно невелика, и они по-прежнему остаются редкими, технически сложными вмешательствами. Представляем клиническое наблюдение изолированной резекции шпоры долевых бронхов, нижнемедиальной стенки дистального отдела левого главного бронха и проксимального отдела нижнего долевого бронха по поводу типичного карциноида с наложением монобронхиального анастомоза и сохранением всей легочной паренхимы.

Ключевые слова: *карциноиды легких, типичный карциноид, хирургическое лечение, изолированные резекции бронхов, сохранение всей легочной ткани.*

Информация об авторах:

Харагезов Д.А. — https://orcid.org/0000-0003-0640-2994
Лазутин Ю.Н. — https://orcid.org/0000-0002-6655-7632
Мирзоян Э.А. — https://orcid.org/0000-0002-0328-9714
Статешный О.Н. — https://orcid.org/0000-0003-4513-7548
Автор, ответственный за переписку: Мирзоян Э.А. — e-mail: ellada.mirzoyan@yandex.ru

Как цитировать:

Харагезов Д.А., Лазутин Ю.Н., Мирзоян Э.А., Статешный О.Н. Изолированная бронхопластическая операция междолевой шпоры при карциноиде левого легкого. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;2:102–110. https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021102

Isolated bronchoplastic procedure for typical carcinoid of the left lung

© D.A. KHARAGEZOV, YU.N. LAZUTIN, E.A. MIRZOYAN, O.N. STATESHNY

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

Abstract

Lung carcinoids (LC) comprise neuroendocrine lung tumors of low (typical carcinoid) and intermediate (atypical carcinoid) grade of malignancy accounting for less than 2% of all lung neoplasms. In Europe, annual incidence of LC varies from 0.2 to 2 per 100 000. This value increased dramatically over the past 30 years. One of the causes is improvement of diagnostic methods. Compared to aggressive high-grade neuroendocrine lung cancer, natural course of early-stage LC is usually indolent. Therefore, surgery with preservation of as much normal lung tissue as possible is preferable for resectable tumors. Nevertheless, the number of isolated bronchial resections with preservation of the entire lung tissue is relatively small, and these procedures remain technically complex interventions. We present isolated resection of interlobular spur, lower medial wall of distal part of the left main bronchus and proximal part of the lower lobular bronchus for typical carcinoid with monobronchial anastomosis and preservation of the entire lung parenchyma.

Keywords: *lung carcinoid, typical carcinoid, surgical treatment, isolated bronchial resections, preservation of the entire lung tissue.*

Information about the authors:

Kharagezov D.A. — https://orcid.org/0000-0003-0640-2994
Lazutin Yu.N. — https://orcid.org/0000-0002-6655-7632
Mirzoyan E.A. — https://orcid.org/0000-0002-0328-9714
Stateshny O.N. — https://orcid.org/0000-0003-4513-7548
Corresponding author: Mirzoyan E.A. — e-mail^ ellada.mirzoyan@yandex.ru

To cite this article:

Kharagezov DA, Lazutin YuN, Mirzoyan EA, Stateshny ON. Isolated bronchoplastic procedure for typical carcinoid of the left lung. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;2:102–110. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021102

Введение

Карциноиды легких (КЛ) — совокупность нейроэндокринных опухолей легких (НЭО) низкой (типичный карциноид — ТК) и промежуточной (атипичный карциноид — АК) степени злокачественности, они составляют <2% всех новообразований легких. Заболеваемость КЛ, которая в Европе варьирует от 0,2 до 2 случаев на 100 000 населения в год, за последние 30 лет резко возросла, в том числе, вероятно, в результате совершенствования методов диагностики [1—3]. Средний возраст при постановке диагноза составляет 45 лет для ТК и 55 лет для АК [1, 2]. ТК встречаются чаще, чем АК, на их долю приходится 90% всех КЛ [3]. Опухоли чаще возникают у женщин [2].

Большинство КЛ является спорадическими новообразованиями. В отличие от НЭО легкого высокой степени злокачественности курение не является причиной их развития. Наоборот, превалирует мнение о более высокой частоте как ТК, так и АК у лиц, никогда не куривших [1]. Сообщается о связи диффузной идиопатической гиперплазии нейроэндокринных клеток (DIPNECH), характеризующейся преинвазивным ростом в легочном эпителии с КЛ [4]. Синдром множественной эндокринной неоплазии 1-го типа (MEN1) сопровождается КЛ не более чем в 5% случаев [1].

По сравнению с агрессивным поведением нейроэндокринного рака легкого высокой степени злокачественности естественное течение КЛ ранних стадий, как правило, индолентное, поэтому хирургическое вмешательство с сохранением как можно большего количества нормальной легочной ткани с онкологических позиций остается эталонным стандартом лечения резектабельных опухолей [1, 2, 4, 5].

Приблизительно 20% всех КЛ представлены центральными эндобронхиальными полиповидными новообразованиями без рентгенологически визуализируемого поражения стенки бронха и паренхимы легкого с редким вовлечением бронхопульмональных лимфатических узлов (N1) [6, 7]. В такой ситуации показаны бронхопластические вмешательства в виде циркулярной или клиновидной резекции бронхов с резекцией легочной паренхимы или без таковой во избежание пневмонэктомии, весьма отрицательно влияющей на качество жизни. Частота выполнения бронхопластических операций, по данным литературы, варьирует от 1,4 до 41% [8]. Вместе с тем доля изолированных резекций бронхов с сохранением всей легочной ткани существенно меньше, и они по-прежнему остаются редкими, технически сложными вмешательствами.

Представляем клиническое наблюдение выполнения изолированной резекции шпоры долевых бронхов, нижнемедиальной стенки дистального отдела левого главного бронха и проксимального отдела нижнего долевого бронха по поводу ТК с наложением монобронхиального анастомоза и сохранением всей легочной паренхимы.

Клиническое наблюдение

Больная *Д.*, 42 лет (1978 года рождения), обратилась в Национальный медицинский центр онкологии Ростова-на-Дону в июне 2021 г. с жалобами на приступообразный сухой кашель с удушьем, сердцебиение, головокружение и общую слабость. Домохозяйка, вредных привычек не имеет. При сборе анамнеза установлено, что сухой кашель беспокоит с марта 2020 г., спустя некоторое время он стал сопровождаться приступами удушья. После неоднократного отрицательного ПЦР-теста на SARS-CoV-2 лечилась амбулаторно по поводу бронхиальной астмы без системного назначения глюкокортикоидных гормонов. В течение года трижды перенесла левостороннюю нижнедолевую пневмонию, подтвержденную рентгенологически. Направлена на консультацию к пульмонологу в Ростовскую ОКБ №1, где при спиральной рентгеновской компьютерной томографии (СРКТ) органов грудной клетки от 31.05.21 выявлено центральное новообразование, обтурирующее просвет нижнего долевого бронха слева. Фибротрахеобронхоскопия (ФТБС) от 10.06.21 подтвердила наличие опухоли устья левого нижнего долевого бронха, переходящей на междолевую шпору. Консультирована торакальным хирургом, которым предложено оперативное вмешательство в объеме пневмонэктомии. После обсуждения создавшегося положения с родственниками и знакомыми самостоятельно обратилась в НМИЦ онкологии.

16.06.21 выполнена СРКТ органов грудной клетки без контрастного усиления с толщиной среза 0,625 мм с последующими реконструкциями по 1,25 мм, реформатированием в 3 плоскостях и в объеме: участок пневмосклероза в S_{VI} нижней доли левого легкого, пневматизация остальной легочной ткани не изменена; в устье нижнего долевого бронха слева новообразование диаметром 1,0 см, почти полностью перекрывающее его просвет, стенка бронха не утолщена; остальные бронхи проходимы на всем протяжении, стенки их не утолщены, без признаков бронхоэктатической трансформации; внутригрудные лимфатические узлы не увеличены; камеры сердца не увеличены; легочные артерии и легочный ствол не расширены. Заключение: эндобронхиальная опухоль устья нижнего долевого бронха слева, почти полностью перекрывающая его просвет **(рис. 1)**.

ФТБС от 16.06.21: слева в устье нижнего долевого бронха определяется экзофитная опухоль округлой формы диаметром до 0,9 см, основание которой, суженное до 0,6 см, исходит из междолевой шпоры. Опухоль обтурирует просвет нижнего долевого бронха, но смещается относительно его переднелатеральной стенки **(рис. 2)**. Взята биопсия, опухоль хорошо васкуляризирована, гемостаз аргоноплазменной коагуляцией.

При МРТ головного мозга, УЗИ шейных и надключичных лимфатических узлов, органов брюшной полости и малого таза, остеосцинтиграфии патологических изменений не обнаружено.

Гистологическое исследование: в объеме биоптатов слизистой оболочки бронха с признаками опухолевого роста морфологическая картина более характерна для НЭО (карциноид). Иммуногистохимическое исследование (ИГХИ) препаратов: морфологическая картина и иммунофенотип опухолевых клеток (панцитокератин+, хромогранин А+, синаптофизин +/–, Ki-67 3%) в биоптатах опухоли бронха характерны для НЭО G1 —ТК **(рис. 3)**.

При поступлении в торакальное отделение 30.06.21 ПЦР-тест на SARS-CoV-2 отрицательный, оценка по PS ECOG (шкала Eastern Cooperative Oncology Group, предназначена для оценки общего состояния онкологических больных) 1 балл. Поверхностные лимфатические узлы не увеличены. Грудная клетка не деформирована, обе ее половины равномерно участвуют в акте дыхания. Частота дыхания 14 в 1 мин в покое. Перкуторно ясный легочный звук, одина-

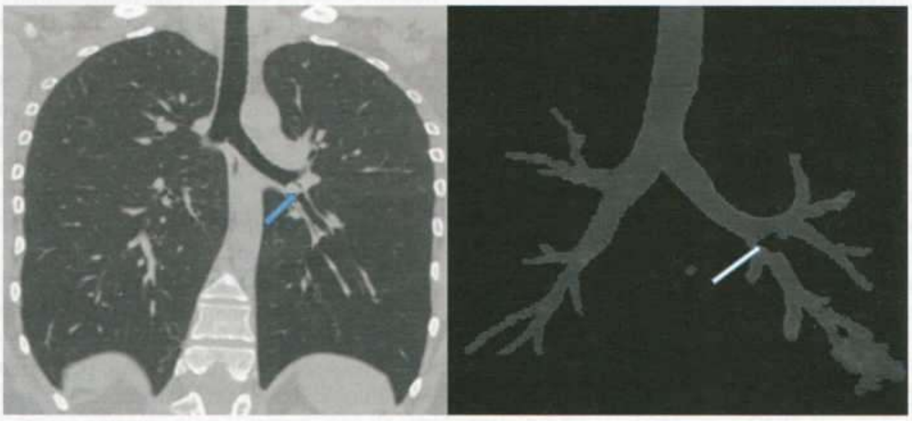


Рис. 1. **Спиральные рентгеновские компьютерные томограммы органов грудной клетки (корональная проекция) больной визуализируют центральную опухоль, исходящую из междолевой шпоры (стрелка).**
а — фронтальная реконструкция, б — реформатирование в объеме.
Fig. 1. **Chest CT (coronal plane) visualizes central tumor arising from interlobar spur (arrow).**
a — frontal reconstruction; b — reformatting in volume.

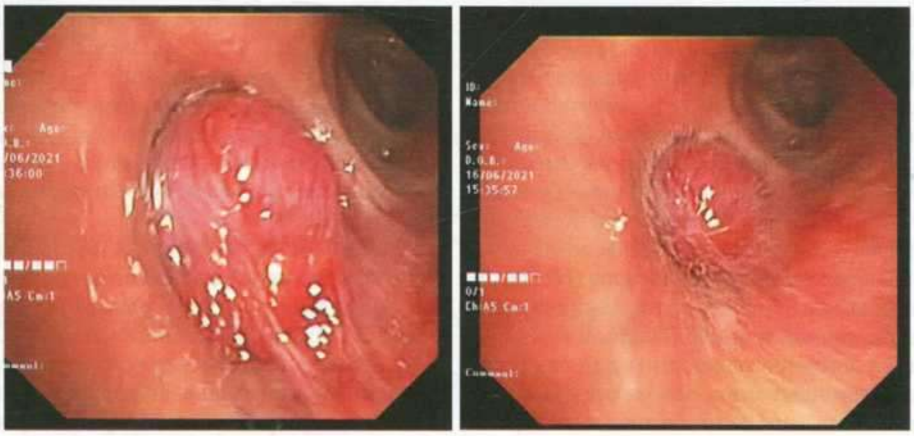


Рис. 2. **Эндофотографии опухоли (см. текст).**
Fig. 2. **Endoscopic images of tumor.**

ковый справа и слева. При аускультации: дыхание жесткое с обеих сторон; при форсированном дыхании в межлопаточной области выслушивается свистящий хрип на выдохе, прерываемый приступом кашля. Других изменений при физикальном осмотре не выявлено. Спирометрические показатели в норме. ЭКГ: ритм синусовый с ЧСС 61 в 1 мин, признаки нарушения внутрижелудочковой проводимости миокарда и гипертрофии миокарда левого желудочка. С клиническим диагнозом «типичный карциноид, центральная форма, с поражением междолевой шпоры слева cT2N0M0G1 I стадия, клиническая группа 2» больная представлена на междисциплинарный консилиум НМИЦ онкологии с целью определения тактики органосохраняющего лечения.

Консилиум обсуждал следующие варианты лечения: бронхопластическая операция или бронхоскопическая эндобронхиальная абляция. Двухэтапное комбинированное использование обоих методов изначально не рассматривали, так как осложнения в виде ателектаза нижней доли и обтурационного пневмонита на момент постановки диагноза отсутствовали. Причинами, затрудняющими бронхоскопическое удаление, признаны локализация опухоли, вовлекающей междолевую шпору, относительно широкое ее основание (до 0,6 см) и отсутствие данных о глубине опухолевой инвазии стенки бронха. В итоге принято решение о выполнении нижней лобэктомии слева с циркулярной резекцией левого главного и верхнего долевого бронхов и формированием межбронхиального анастомоза между ними.

07.07.21 произведена операция — боковая торакотомия в пятом межреберье слева. Верхняя доля левого лег-

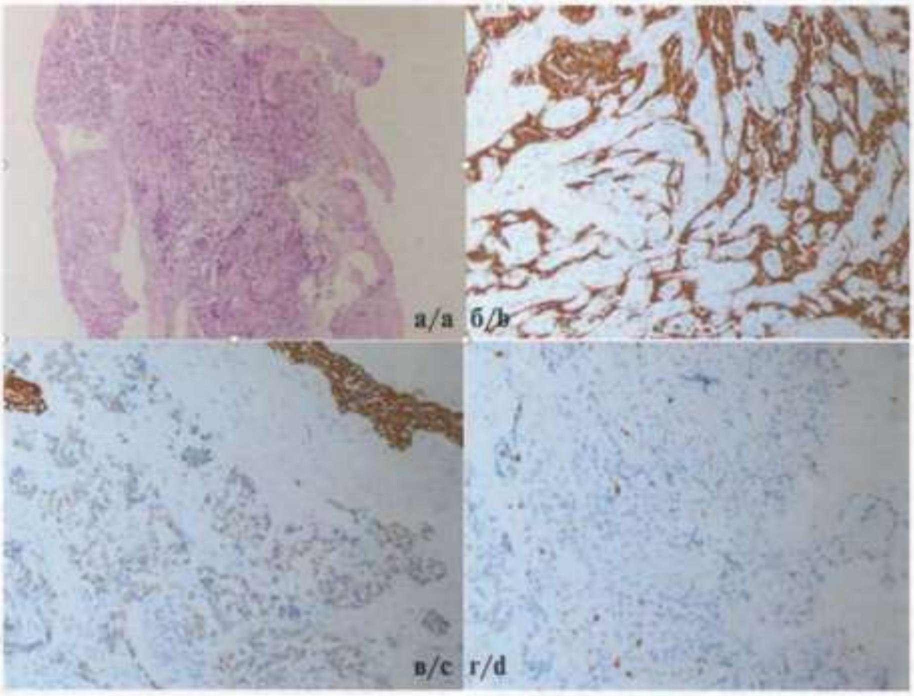


Рис. 3. **Гистологическое и иммуногистохимическое исследования биоптата опухоли.**

а — окраска гематоксилином и эозином; б — выявлен хромогранин А; в — выявлен панцитокератин; г — обнаружен Ki-67 3%.

Fig. 3. **Histological and immunohistochemical analysis of tumor specimen.**

a — H & E staining; b — chromogranin A detected; c — pan-cytokeratin detected; d — Ki-67 3% detected.

кого коллабирована, нижняя — расправлена, спалась после мануальной компрессии. Легочная связка рассечена, мобилизованы сосуды корня легкого. Выполнена лимфодиссекция «аортального окна», бифуркационная и параэзофагельная жировая клетчатка с лимфатическими узлами удалена единым блоком. В междолевой борозде мобилизован нисходящий ствол легочной артерии, сегментарная артерия язычковых (A_{IV-V}), верхушечного (A_{VI}) и артерия базальных сегментов разведены в стороны. Выделен дистальный отдел левого главного бронха, верхний и нижний долевые бронхи, в просвете, на уровне развилки которых пальпируется опухоль плотноэластической консистенции без признаков перибронхиального роста, они взяты на турникеты **(рис. 4, а)**.

На 3 мм выше бифуркации бронхов произведена бронхотомия верхнего долевого бронха, в косом направлении рассечены сначала передняя, а затем и задняя стенка главного бронха с оставлением $^1/_3$ его окружности в месте перехода в верхнедолевой бронх. Под визуальным контролем основания опухоли произведена циркулярная резекция нижнего долевого бронха с междолевой шпорой. Препарат в виде фрагмента стенки бронха размером 2,6×1 см с опухолью размером 1,1×0,9 см на широком основании 0,6 см направлен для срочного гистологического исследования краев по линии резекции. Возникшая конфигурация дефекта **(см. рис. 4, б)** позволяла восстановить целостность дыхательных путей наложением межбронхиального моноанастомоза между главным и верхнедолевым бронхами с оставшейся частью нижнедолевого бронха. Наложение анастомоза отдельными узловыми атравматическими швами пролен 4/0 начато с формирования междолевой шпоры. После получения морфологического заключения по замороженным срезам об отсутствии опухолевого роста по проксимальной и дистальной линиям резекции создание монобронхиального анастомоза **(см. рис. 4, в)** завершено укрытием его плевроперикардиальным лоскутом. Контроль показал полную состоятельность пневмостаза; обе доли полностью сохраненного левого легкого расправлены **(см. рис. 4, г)**.

Таким образом, больной произведена изолированная резекция шпоры долевых бронхов, нижнемедиальной стенки дистального отдела левого главного бронха и проксимального отдела нижнего долевого бронха с наложением монобронхиального анастомоза и сохранением всей легочной паренхимы **(рис. 5)**. В доступной литературе (см. обсуждение) нам не встретилось описания подобной операции, отличительной чертой которой стала возможность наложения межбронхиального моноанастомоза с формированием междолевой шпоры. Последнее обстоятельство привело нас к решению поделиться своим опытом.

Определенные особенности имело и морфологическое изучение удаленного препарата **(рис. 6)**, от которого были отсечены и подвергнуты заморозке 2 фрагмента ткани по проксимальной и дистальной линиям резекции с последующим срочным гистологическим исследованием замороженных срезов, интраоперационно установившим R0-статус резекции.

Результат планового гистологического исследования подтвердил на основании морфологической картины и иммунофенотипа опухолевых клеток с учетом ИГХИ (панцитокератин+, хромогранин А+, синаптофизин +/– Ki-67 3%) наличие у больной НЭО G1/ТК с инвазией подслизистого слоя до фиброзно-хрящевой оболочки крупного брон-

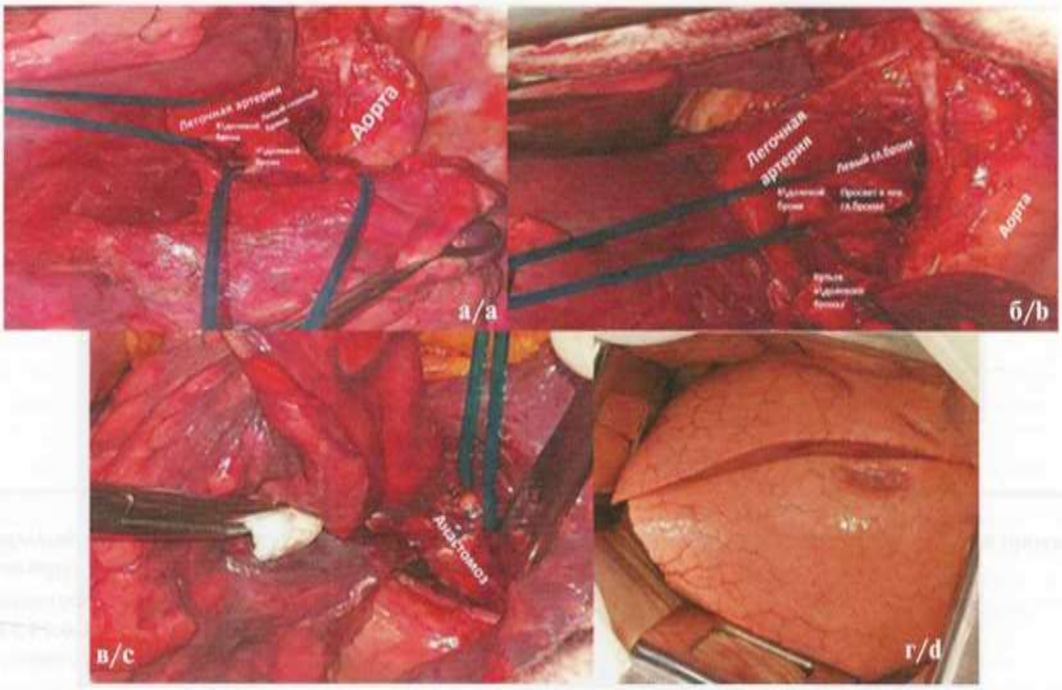


***Рис. 4.* Интраоперационные фотографии этапов операции.**

а — мобилизованные левый главный и долевые бронхи; б — вид бронхов после удаления препарата; в — вид передней стенки монобронхиального анастомоза; г — расправленные верхняя и нижняя доли легкого после контроля пневмостаза.

***Fig. 4.* Intraoperative images.**

a — mobilized left main and lobar bronchi; b — bronchi after removal of specimen; c — anterior wall of monobronchial anastomosis; d — inflated upper and lower lobes of the lung after control of pneumostasis.

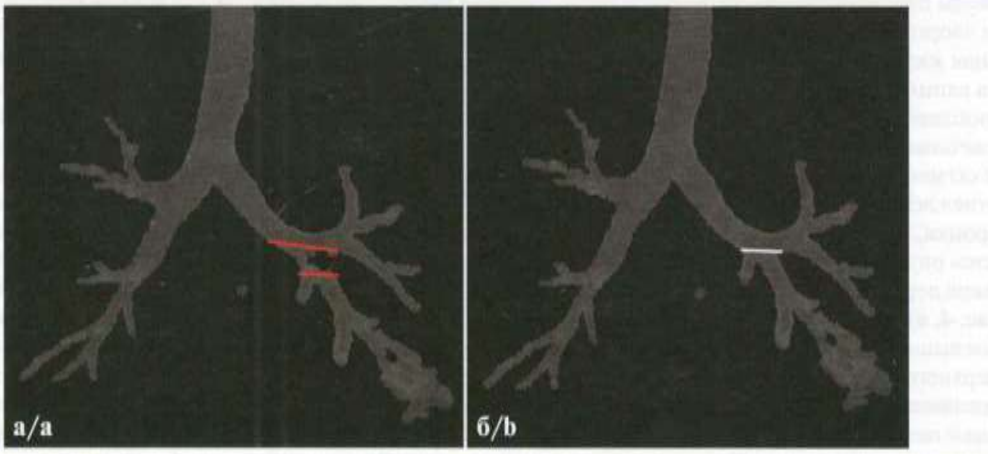


***Рис. 5.* Схема операции.**

а — линии резекции бронхов, б — линия межбронхиального анастомоза.

***Fig. 5.* Scheme of surgery.**

a — bronchial resection line, b — interbronchial anastomosis line.

ха с отсутствием признаков опухолевого роста по линиям резекции **(рис. 7)**. В бронхопульмональных лимфатических узлах, лимфатических узлах корня легкого и средостения реактивная гиперплазия лимфоидной ткани, синусовый гистиоцитоз, отложение пылевого пигмента.

Послеоперационный период протекал без осложнений. На 9-е сутки после операции в удовлетворительном состоянии больная выписана из стационара с диагнозом «ТК, центральная форма с поражением междолевой шпоры слева pT2N0M0G1R0 I стадия, состояние после хирур-

Рис. 6. **Макропрепарат в виде фрагмента стенки бронха 2,6×1 см с опухолью 1,1×0,9 см на широком основании 0,6 см (послеоперационная фотография).**

Fig. 6. **Macroscopic specimen. Bronchial wall 2.6×1 cm with a tumor 1.1×0.9 cm on a wide base 0.6 cm (postoperative image).**

Рис. 7. **Микропрепарат, иллюстрирующий степень инвазии карциноида (окраска гематоксилином и эозином, ×40).**

Fig.7. **Macroscopic specimen illustrating carcinoid invasion (H&E staining, ×40).**

гического лечения, клиническая группа 3». С учетом особенностей оперативного вмешательства рекомендовано диспансерное наблюдение в клинико-диагностическом отделении НМИЦ онкологии.

При контрольном визите 19.01.22, спустя 6 мес после операции, больная жалоб не предъявляет, чувствует себя здоровой, ведет активный образ жизни. Оценка по PS ECOG 0 баллов, при физикальном осмотре патологических изменений не выявлено. Данные СРКТ органов грудной клетки и ФТБС, представленные на **рис. 8 и 9**, бесспорно, свидетельствуют об отличном непосредственном результате хирургического лечения.

Обсуждение

Рак легкого остается одной из наиболее актуальных проблем современной онкологии из-за роста показателей заболеваемости и смертности, несмотря на достижения в диагностике и терапии данного заболевания [9].

Нейроэндокринные клетки, происходящие из нервного гребешка, вырабатывают гормональные вещества с эндокринной или паракринной функцией, содержащиеся в секреторных гранулах. Нейроэндокринная система включает надпочечники, ганглии, параганглии и диффузную сеть нейроэндокринных клеток (клетки Кульчицкого), присутствующую в желудочно-кишечном тракте, центральной и периферической нервной системе, легких и тимусе, а также в коже, миокарде, мочеполовой системе и молочной железе. НЭО представляют собой гетерогенную группу злокачественных новообразований, происходящих из клеток нейроэндокринной системы. Известно, что большинство НЭО локализуется в желудочно-кишечном тракте, но от 25 до 30% развивается в легких [2, 3]. Согласно классификации Всемирной организации здравоохранения, НЭО легких подразделяются на 4 морфологических подтипа: ТК, АК, крупноклеточные нейроэндокринные карциномы (LCNEC) и мелкоклеточный рак легкого (МРЛ). На основе особенностей морфологического строения, клинического течения и различного прогноза НЭО легких подразделяются по степени злокачественности на 3 категории: низкой степени — ТК, промежуточной степени — АК и высокозлокачественные, представленные LCNEC и МРЛ [10].

Именно степень злокачественности с ее четко установленными в настоящее время морфологическими критериями определяет онкологические принципы лечения НЭО легких. Как отмечено выше, течение КЛ ранних стадий, как правило, индолентное, поэтому хирургическое вмешательство с сохранением как можно большего количества нормальной легочной ткани является эталонным стандартом лечения резектабельных опухолей [2—6]. Хирургическое лечение ТК дает отличные результаты с 5- и 10-летней выживаемостью 90 и 80% соответственно и очень низкой частотой рецидивов, не превышающей 3—5% [6]. Детальный анализ рабочей группы Европейского общества торакальных хирургов по нейроэндокринным опухолям показал, что хирургическое лечение ТК обеспечивает 94% 5-летнюю выживаемость [5]. В то же время у больных с АК после операции наблюдается более низкая — 70 и 50% 5- и 10-летняя выживаемость, что, вероятно, связано с более высокой частотой рецидивов, достигающей приблизительно 25% [4—6].

Более чем 70-летняя история трахеобронхиальной хирургии свидетельствует о замечательных достижениях российской школы хирургов-онкологов, обеспечивших уже на раннем этапе ее развития не только необходимую радикальность, но и максимальную функциональную сохранность. Фундаментальные работы Б.В. Петровского, М.И. Перельмана, А.Х. Трахтенберга, В.П. Харченко лежат в основе современной хирургии КЛ — от бронхопластических лобэктомий до изолированных резекций бронхов с формированием полибронхиальных анастомозов с сохранением всей легочной ткани.

Существует мнение, что изолированные резекции бронхов с сохранением всей легочной ткани стали в специализированных клиниках рутинными операциями, на самом деле это не совсем так. Возьмем, к примеру, недавнее сообщение из клиники факультетской хирургии Сеченовского Университета, в которой с 2013 по 2019 г. пролечены 52 пациента с КЛ с изолированной резекцией бронхов в 5 (10%) наблюдениях [11].

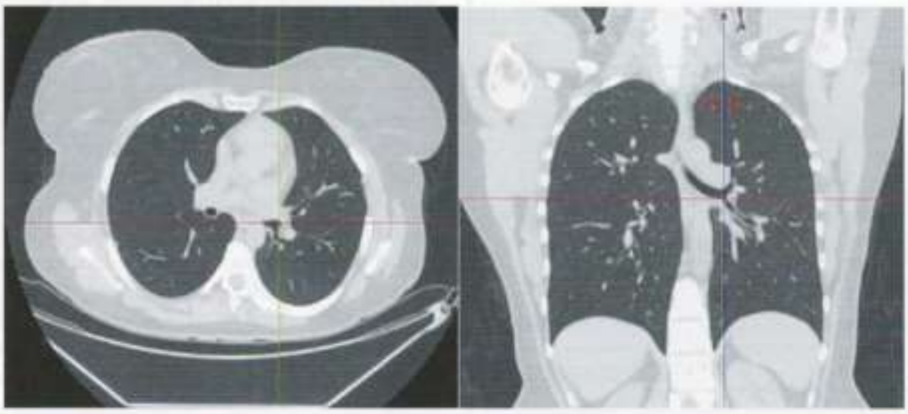


Рис. 8. **Спиральные рентгеновские компьютерные томограммы органов грудной клетки больной Д. от 19.01.22, через 6 мес после операции.**

Fig. 8. **Chest CT in 6 months after surgery.**

Многолетний опыт МНИОИ им. П.А. Герцена свидетельствует о том, что из 250 больных, оперированных по поводу центрального КЛ, бронхопластическая лобэктомия выполнена у 73 (29,2%), тогда как изолированная резекция бронха с сохранением всей легочной ткани — у 25 (10%) [12].

Начиная с 1973 г. В.П. Харченко и В.Д. Чхиквадзе удалось выполнить органосохраняющие операции с полным сохранением легких у 17 (16,4%) из 104 пациентов с КЛ, включая изолированные циркулярные, клиновидные или фигурные резекции главных и промежуточного бронхов [13].

Многочисленные публикации о хирургическом лечении КЛ в иностранной литературе преимущественно представляют ретроспективные исследования, совокупно описывающие как результаты анатомических резекций легкого (лоб-, билоб- и пневмонэктомии), так и щадящие паренхиму хирургические вмешательства (бронхопластические лобэктомии, изолированные бронхопластические резекции, сегментэктомии, атипичные резекции и энуклеации опухоли) [8]. Количество публикаций, посвященных конкретно бронхопластическим резекциям с сохранением всей легочной ткани, ограниченно.

В одной работе описана операция бронхотомии при полиповидно растущем центральном ТК, в другой — проанализированы бронхопластические резекции без удаления ткани легкого и в третьем исследовании, представленном российскими учеными, — комбинированное применение эндобронхиальной абляции с последующим хирургическим вмешательством, обеспечившее сохранение всей легочной паренхимы. В первой публикации, представляющей теперь, скорее, исторический интерес, авторы дали обстоятельную характеристику послеоперационным осложнениям. Последние развились у 6 (38%) из 16 пациентов: задержка мокроты у 3, бронхоплевральный свищ у 1, разрастание грануляционной ткани, потребовавшей ее удаления, у 2 [14]. Оставшиеся 2 публикации заслуживают более подробного рассмотрения.

K. Nowak и соавт. с 2000 по 2010 г. выполнили изолированную бронхопластическую резекцию с систематической лимфодиссекцией без резекции паренхимы легкого 13 больным (средний возраст 45 лет, 10 мужчин) с эндобронхиальным КЛ: ТК у 12 и АК у 1. Обе операции слева представляли собой бронхопластические резекции левого главного бронха, справа — 3 бронхопластические резекции главного бронха, 1 резекция главного бронха вместе с промежуточным бронхом, 4 резекции промежуточного бронха и 3 резекции бронха средней доли. Ранних или поздних хирургических осложнений, таких как недостаточность или стеноз анастомоза, не было. Среднее время пребывания в стационаре 7,3 дня. Медиана последующего наблюдения составила 6,3 года, за этот период ни в одном случае не наблюдалось локального, регионального или отдаленного рецидива заболевания [15].

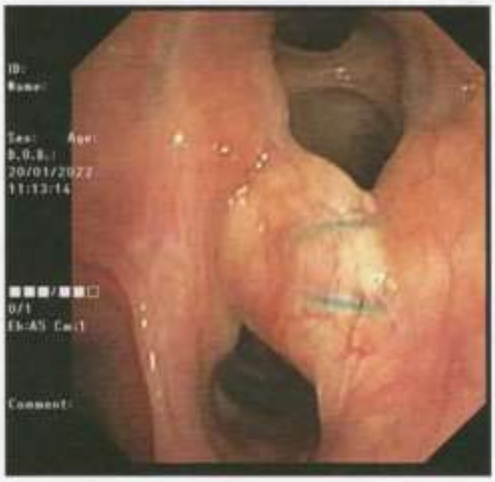


Рис. 9. **Эндофотография линии анастомоза больной Д. от 20.01.22, через 6 мес после операции.**

Fig. 9. **Endoscopic image of anastomosis line in 6 months after surgery.**

О.В. Пикин и соавт. выполнили изолированную резекцию бронха(ов) с наложением моно- или полибронхиального анастомоза и сохранением всего легкого у 25 больных с центральной формой КЛ в возрасте от 19 до 64 лет (10 мужчин, 15 женщин). КЛ локализовался в левом главном бронхе у 5 пациентов, в правом главном — у 7, в промежуточном — у 7, в устье верхнедолевого бронха справа у 2, в устье верхнедолевого бронха слева у 2, в нижнедолевом бронхе справа у 1 и напротив устья среднего долевого бронха у 1. Хирургическое вмешательство первым этапом выполнено у 5 (20%) больных, вторым этапом после эндобронхиальной абляции экзофитного компонента опухоли — у 20 (80%). Циркулярная резекция правого главного бронха произведена в 7 наблюдениях, левого главного — в 5, промежуточного — в 7, верхнедолевого и главного бронхов справа — в 2, верхнедолевого и главного бронхов слева — в 2, нижнедолевого и промежуточного — в 1, среднего долевого и промежуточного — в 1, причем в 7 (28%) случаях сформированы полибронхиальные анастомозы [16]. По данным англоязычной версии работы, частота осложнений двухэтапного лечения составила 28% (7/25), из них в 1 случае зарегистрировано тяжелое кровотечение после эндобронхиальной абляции опухоли, потребовавшее срочной операции, и 6 менее тяжелых (послеоперационная пневмония — 4, фибрилляция предсердий — 1 и нагноение раны — 1) [17]. Кроме того, у 1 пациента через 10 мес после операции отмечено рубцовое сужение анастомоза, по поводу которого проведены сеансы эндоскопического лечения с хорошим результатом. Медиана последующего наблюдения за больными составила 92 мес, а общая 5- и 10-летняя выживаемость — 100 и 96% соответственно [16].

Исход КЛ тесно связан с поражением лимфатических узлов. Метастазы в лимфатических узлах могут присутствовать в 20% случаев при ТК и более чем в 50% — при АК. Больные с N0- и N1-статусом демонстрируют одинаковую выживаемость [1]. АК с поражением N2, что встречается чаще, имеют плохой прогноз. Тем не менее у большинства пациентов поражение лимфатических узлов не меняет тактики лечения, поскольку современная индукционная терапия КЛ не повышает резектабельность опухоли и не улучшает выживаемость [8]. Хотя при ТК вопрос о роли лимфатической диссекции все еще обсуждается, систематическую медиастинальную лимфодиссекцию следует выполнять во всех случаях КЛ.

В целом установлено, что выполнение резекций легкого, сохраняющих паренхиму, не приводит к большему количеству рецидивов по сравнению с использованием только анатомических резекций [7, 8]. Сравнительный анализ непосредственных результатов бронхопластических операций при КЛ и немелкоклеточном раке легких показал меньшую частоту хирургических осложнений в зоне анастомоза и нехирургических осложнений, вероятно, вследствие более молодого возраста больных с КЛ [18]. Такая расстановка, с одной стороны, обусловлена требованием к отступу от краев основания КЛ на 5 мм, обеспечивающим надлежащую радикальность, с другой — редкой необходимостью в реконструкции легочной артерии [7, 19]. Вместе с тем для определения наилучшей хирургической тактики хирург всегда должен иметь точное представление об анатомических деталях распространенности опухолевого процесса.

В данном контексте представленное нами наблюдение служит практическим примером того, что выбор варианта резекции и реконструкции бронхов при центральном КЛ — процесс творческий, который начинается в дооперационном периоде при интерпретации данных проведенного обследования и завершается во время торакотомии, ревизии бронхов, в том числе с использованием бронхотомии. Очевидно, что для достижения сохранения всей легочной ткани приходится выполнять нестандартные изолированные резекции и реконструкции бронхов.

Что же касается бронхоскопического удаления центральных эндобронхиально расположенных КЛ, то в литературе описаны различные эндоскопические операции как эффективные альтернативные варианты хирургическому лечению, включая лазерную терапию, криоабляцию, аргоноплазменную коагуляцию или электрохирургию [20, 21]. Вместе с тем показания к эндобронхиальной абляции в настоящее время ограничены размером внутрипросветной опухоли — <2 см без признаков перибронхиального роста и лимфогенного метастазирования, это подразумевает, что все другие опухоли следует лечить хирургическим методом [21]. Кроме того, бронхоскопическое лечение затруднительно, когда КЛ распространяются на сегментарные бронхи. Еще одним показанием к эндоскопической абляции является реканализация пораженного бронха для разрешения постобтурационного пневмонита, а также для создания условий для ограничения последующей хирургической резекции [16, 17, 22].

Недавно опубликованный систематический обзор продемонстрировал, что при соблюдении показаний бронхоскопическое удаление при ТК дает отличные результаты с 5-летней выживаемостью в диапазоне от 89 до 94% и низкой частотой локальных рецидивов от 0 до 5% и отдаленных метастазов от 0 до 4% [8].

Представленное клиническое наблюдение наводит на размышления о знании и опыте, единство которых во многом определяет будущее больного. Опытный хирург представляется нам как специалист, который столь многому научился, что обретает способность овладевать новым опытом и учиться на новом опыте.

Заключение

Морфологический тип опухоли, ее размер и состояние регионарных лимфатических узлов являются основными прогностическими факторами, влияющими на выживаемость больных с КЛ. Для пациентов с благоприятным прогнозом локализация и размер опухоли, а также параканкрозные осложнения — важные параметры, определяющие оптимальную тактику для лечения заболевания и сохранения качества жизни. Расположенные центрально эндобронхиальные КЛ без признаков метастазирования следует лечить, используя сохраняющие паренхиму бронхопластические резекции или в качестве альтернативы эндобронхиальные методики интервенционной пульмонологии либо комбинацию обоих подходов. Обсуждение на междисциплинарном консилиуме, предшествующее любому лечению, имеет первостепенное значение при определении показаний к различным вариантам вмешательства. Больные, перенесшие изолированные резекции бронхов с сохранением всей легочной ткани, должны находиться под длительным, тщательным клиническим и рентгенологическим наблюдением для исключения рецидива заболевания.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Prinzi N, Rossi RE, Proto C, et al. Recent Advances in the Management of Typical and Atypical Lung Carcinoids. *Clinical Lung Cancer.* 2021;22(3):161-169.
https://doi.org/10.1016/j.cllc.2020.12.004.1
2. Caplin ME, Baudin E, Ferolla P, et al. Pulmonary neuroendocrine (carcinoid) tumors: European Neuroendocrine Tumor Society expert consensus and recommendations for best practice for typical and atypical pulmonary carcinoid. *Ann Oncol.* 2015;26(8):1604-1620.
https://doi.org/10.1093/annonc/mdv041
3. Petursdottir A, Sigurdardottir J, Fridriksson BM, et al. Pulmonary carcinoid tumours: incidence, histology, and surgical outcome. A population-based study. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;68(5):523-529.
https://doi.org/10.1007/s11748-019-01261-w
4. Aydin E, Yazici U, Gulgosteren M, et al. Longterm outcomes and prognostic factors of patients with surgically treated pulmonary carcinoid: our institutional experience with 104 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011;39(4):549-554.
https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2010.08.010
5. Filosso PL, Guerrera F, Evangelista A, et al. Prognostic model of survival for typical bronchial carcinoid tumours: analysis of 1109 patients on behalf of the European Association of Thoracic Surgeons (ESTS) Neuroendocrine Tumours Working Group. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2015;48(3):441-447, discussion 447.
https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu495
6. Detterbec FC. Management of carcinoid tumors. *Ann Thorac Surg.* 2010;89(3):998-1005.
https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2009.07.097
7. Wolin EM. Advances in the diagnosis and management of well-differentiated and intermediate-differentiated neuroendocrine tumors of the lung. *Chest.* 2017;151(5):1141-1146.
https://doi.org/10.1016/j.chest.2016.06.018
8. Reulin EMBP, Dickhoff C, Plaisier PW, Bonjer HJ, Daniels JMA. Endobronchial and surgical treatment of pulmonary carcinoid tumors: A systematic literature review. *Lung Cancer.* 2019;134:85-95.
https://doi.org/10.1016/j.lungcan.2019.04.016
9. Владимирова Л.Ю., Кит О.И., Шолохова Е.А. Роль гистологического и молекулярного анализа в выборе метода лечения немелкоклеточного рака легкого поздних стадий. *Фарматека.* 2012;8(241):9-22.
Vladimirova LYu, Kit OI, Sholokhova EA. Rol' gistologicheskogo i molekulyarnogo analiza v vybore metoda lecheniya nemelkokletochnogo raka legkogo pozdnikh stadii. *Farmateka.* 2012;8(9-22):9-22. (In Russ.).
10. Nicholson AG, Tsao MS, Beasley MB, et al. The 2021 WHO Classification of Lung Tumors: Impact of Advances Since 2015. *J Thorac Oncol.* 2022;17(3):362-387. PMID: 34808341.
https://doi.org/10.1016/j.jtho.2021.11.003
11. Паршин В.Д., Русаков М.А., Паршин А.В., Зулуфова И.Д. Хирургия карциноидной опухоли легких, бронхов и трахеи. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2021;(9):5-11.
Parshin VD, Rusakov MA, Parshin AV, Zulufova ID. Surgery for carcinoid tumor of lungs, bronchi and trachea. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2021;(9):5-11. (In Russ.). PMID: 34480449.
https://doi.org/10.17116/hirurgia20210915
12. Рябов А.Б., Трахтенберг А.Х., Пикин О.В. и соавт. Эволюция трахеобронхиальной хирургии. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена.* 2017;6(3):82-87.
Ryabov AB, Trakhtenberg AKh, Pikin OV, et al. Evolution of tracheobronchial surgery. *PA Herzen Journal of Oncology.* 2017;6(3):82-87. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/onkolog20176382-87
13. Харченко В.П., Чхиквадзе В.Д. Хирургическое лечение больных с нейроэндокринными опухолями (карциноидами) трахеи, бронхов и легких. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена.* 2019;8(6):407-412.
Kharchenko VP, Chkhikvadze VD. Surgical treatment in patients with neuroendocrine (carcinoid) tumors of the trachea, bronchus, and lung. *PA Herzen Journal of Oncology.* 2019;8(6):407-412. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/onkolog20198061407
14. Taştepe AI, Kurul IC, Demircan S, et al. Long-term survival following bronchotomy for polypoid bronchial carcinoid tumours. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1998;14(6):575-577. PMID: 9879867.
https://doi.org/10.1016/s1010-7940(98)00239-5
15. Nowak K, Karenovics W, Nicholson AG, et al. Pure bronchoplastic resections of the bronchus without pulmonary resection for endobronchial carcinoid tumours. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013;17(2):291-294; discussion 294-295. PMID: 23628650. PMCID: PMC3715171.
https://doi.org/10.1093/icvts/ivt154
16. Пикин О.В., Трахтенберг А.Х., Соколов В.В. и др. Хирургическое лечение при карциноиде с сохранением всего легкого. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2015;3:19-25.
Pikin OV, Trakhtenberg AKh, Sokolov VV, et al. Lung preserving surgical treatment of patients with bronchial carcinoid. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2015;(3):19-25. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/hirurgia2015319-25
17. Pikin O, Ryabov A, Sokolov V, et al. Two-Stage Surgery Without Parenchyma Resection for Endobronchial Carcinoid Tumor. *The Annals of Thoracic Surgery.* 2017;104(6):1846-1851.
https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.06.050
18. Lemaitri J, Mansour Z, Kochetkowa EA, et al. Bronchoplastic lobectomy: do early results depend on the underlying pathology? A comparison between typical carcinoids and primary lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;30(1):168-171.
https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2006.03.057
19. Anile M, Diso D, Rendina EA, et al. Bronchoplastic procedures for carcinoid tumors. *Thorac Surg Clin.* 2014;24(3):299-303.
https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2014.04.003
20. Dalar L, Ozdemir, Abul Y, et al. Endobronchial Treatment of Carcinoid Tumors of the Lung. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;64(2):166-171. PMID: 25984778.
https://doi.org/10.1055/s-0035-1549274
21. Reuling EMBP, Dickhoff C, Plaisier PW, et al. Endobronchial Treatment for Bronchial Carcinoid: Patient Selection and Predictors of Outcome. *Respiration.* 2018;95(4):220-227. PMID: 29433123. PMCID: PMC6067647.
https://doi.org/10.1159/000484984
22. Neuberger M, Hapfelmeier A, Schmidt M, et al. Carcinoid tumours of the lung and the 'PEPPS' approach: evaluation of preoperative bronchoscopic tumour debulking as preparation for subsequent parenchyma-sparing surgery. *BMJ Open Respir Res.* 2015;2(1):e000090. PMID: 26203359. PMCID: PMC4505362.
https://doi.org/10.1136/bmjresp-2015-000090

Поступила 19.05.2022
Received 19.05.2022
Принята к печати 06.09.2022
Accepted 06.09.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 111-114
https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021111

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 111-114
https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021111

Имплантация фенестрированного стент-графта у пациента с аневризмой грудного отдела аорты

© М.А. ЧЕРНЯВСКИЙ[1], А.В. ЧЕРНОВ[1], А.Н. КАЗАНЦЕВ[2]

[1]ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия;
[2]ГБУЗ «Городская Александровская больница», Санкт-Петербург, Россия

Резюме

Представлен случай хирургического лечения пациента с тяжелым общим заболеванием. На первом этапе ему произведено чрескожное коронарное вмешательство передней нисходящей артерии, на втором — выполнена имплантация фенестрированного стент-графта. При контрольной МСКТ с ангиографией через 6 мес после операции выявлена окклюзия левой подключичной артерии. Выполнено ее стентирование. При контрольной МСКТ с ангиографией: стент-графт позиционирован удовлетворительно, эндоликов нет, гемодинамически значимого стеноза левой подключичной артерии нет. Обоснован выбор в пользу данных видов реконструкции, а также этапности вмешательств. Сделано заключение об эффективности реализованной стратегии лечения и необходимости превентивного стентирования левой подключичной артерии после установки фенестрированного графта.

Ключевые слова: *хроническая диссекция аорты, аневризма грудного отдела аорты, фенестрированный стент-графт, чрескожное коронарное вмешательство, гибридная реваскуляризация, сочетанная патология.*

Информация об авторах:

Чернявский М.А. — https://orcid.org/0000-0003-1214-0150
Чернов А.В. — https://orcid.org/0000-0003-3092-7774
Казанцев А.Н. — https://orcid.org/0000-0002-1115-609X
Автор, ответственный за переписку: Чернявский М.А. — e-mail: gibgrid@mail.ru

Как цитировать:

Чернявский М.А., Чернов А.В., Казанцев А.Н. Имплантация фенестрированного стент-графта у пациента с аневризмой грудного отдела аорты. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;2:111–114. https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021111

Implantation of a fenestriated stent-graft in a patient with thoracic aortic aneurysm

© M.A. CHERNYAVSKY[1], A.V. CHERNOV[1], A.N. KAZANTSEV[2]

[1]Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg, Russia;
[2]St. Petersburg City Aleksandrovskaya Hospital, Russia, St. Petersburg

Abstract

The authors present endovascular treatment of a patient with stenosis of the left anterior descending artery, chronic DeBakey type III aortic dissection and thoracic aortic aneurysm. The first stage was percutaneous coronary intervention with stenting of the left anterior descending artery. The second stage implied implantation of a fenestrated stent-graft. The follow-up CT angiography after 6 months revealed occlusion of the left subclavian artery that required stenting. Control CT angiography confirmed adequate stent-graft placement without endoleaks and stenosis of the artery. The choice of these reconstructions and stages of interventions are substantiated. The authors concluded effectiveness of treatment strategy, as well as the need for preventive subclavian artery stenting after implantation of a fenestrated graft.

Keywords: *chronic aortic dissection, thoracic aortic aneurysm, fenestrated stent graft, percutaneous coronary intervention, hybrid revascularization, combined pathology.*

Information about the authors:

Chernyavsky M.A. — https://orcid.org/0000-0003-1214-0150
Chernov A.V. — https://orcid.org/0000-0003-3092-7774
Kazantsev A.N. — https://orcid.org/0000-0002-1115-609X
Corresponding author: Chernyavsky M.A. — e-mail: gibgrid@mail.ru

To cite this article:

Chernyavsky MA, Chernov AV, Kazantsev AN. Implantation of a fenestriated stent-graft in a patient with thoracic aortic aneurysm. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;2:111–114. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021111

Введение

Вопросы реконструктивных операций на восходящем и нисходящем отделах аорты всегда отличались высокой актуальностью [1—5]. Открытая хирургическая тактика, как правило, сопряжена с высоким риском осложнений и травматичностью [6—9]. Эндоваскулярная операция способна привести к окклюзии ветвей аорты стент-графтом, что может вызвать неблагоприятные неврологические события [6—9]. Таким образом, имеется необходимость в модернизации существующих методов реконструкции.

В рамках настоящей статьи представлен клинический случай имплантации фенестрированного стент-графта по методике on-the-table пациенту с хронической диссекцией III типа по Де Бейки и аневризмой грудного отдела аорты.

Клиническое наблюдение

Пациент *Р.*, 64 лет. В анамнезе инфаркт миокарда от 2010 г. В том же году проведено коронарное шунтирование.

В декабре 2014 г. выявлен ишемический инсульт в бассейне левой средней мозговой артерии. По результатам цветного дуплексного сканирования (ЦДС) брахиоцефальных артерий (БЦА) выявлена субокклюзия левой внутренней сонной артерии. Спустя 2 мес проведена эверсионная каротидная эндартерэктомия слева.

В апреле 2019 г. наступил рецидив стенокардии II функционального класса. Пациент госпитализирован для скринингового обследования. По результатам эхоКГ фракция выброса 48%, полости сердца не изменены. По данным ЦДС БЦА признаков рестеноза внутренней сонной артерии не обнаружено. При рентгенографии органов грудной клетки выявлено расширение восходящего и аневризма нисходящего отдела аорты, при визуализации коронарного русла (коронарография) — окклюзия шунта к передней нисходящей артерии (ПНА). МСКТ с ангиографией: диссекция и аневризма грудного отдела аорты **(рис. 1)**.

Мультидисциплинарным консилиумом принято решение о реализации следующей хирургической стратегии:

1) 16.09.19 чрескожное коронарное вмешательство ПНА (стент Resolute Integrity RX 3,0×34 мм);

Рис. 1. **Мультиспиральные компьютерные томограммы с ангиографией.**

а — поперечный срез на уровне дуги аорты: 1 — левая подключичная артерия, 2 — ложный просвет, 3 — истинный просвет; б — поперечный срез на уровне почечных артерий: 1 — контрастирование левой почечной артерии из ложного и истинного просвета; в — 3D-реконструкция: 1 — левая общая сонная артерия, 2 — левая подключичная артерия, 3 — аневризма грудного отдела аорты, 4 — истинный просвет.

Fig. 1. **CT angiography.**

a — axial scan at the level of aortic arch: 1 — left subclavian artery, 2 — false lumen, 3 — true lumen; b — axial scan at the level of renal arteries: 1 — false and true lumens of the left renal artery; c — 3D reconstruction: 1 — left common carotid artery, 2 — left subclavian artery, 3 — thoracic aortic aneurysm, 4 — true lumen.

Рис. 2. **Формирование фенестры на стенке стент-графта (интраоперационная фотография).**

Fig. 2. **Fenestra in the wall of the stent-graft (intraoperative image).**

2) 09.10.19 установка фенестрированного стент-графта Lifetech Ankura TAA Stent graft system TAA3224B200. Сначала он был заведен в область поражения и не раскрыт. По снимкам ангиографии отмечена метка левой подключичной артерии (ПКА). После этого стент-графт удалили из организма, частично раскрыли на операционном столе и вырезали фенестру в проекции левой ПКА **(рис. 2)**. Далее стент-графт имплантировали в планируемую область с полным раскрытием.

Течение послеоперационного периода гладкое. По результатам МСКТ с ангиографией контрастирование БЦА и графта равномерное, без дефектов, эндоликов нет.

Выписка из стационара на 4-е сутки после операции.

Через 6 мес после операции контрольное обследование. Жалоб нет. По данным ЦДС БЦА визуализируется окклюзия левой ПКА в месте фенестрации грудного стент-графта, полный стил-синдром слева. Принято решение о необходимо-

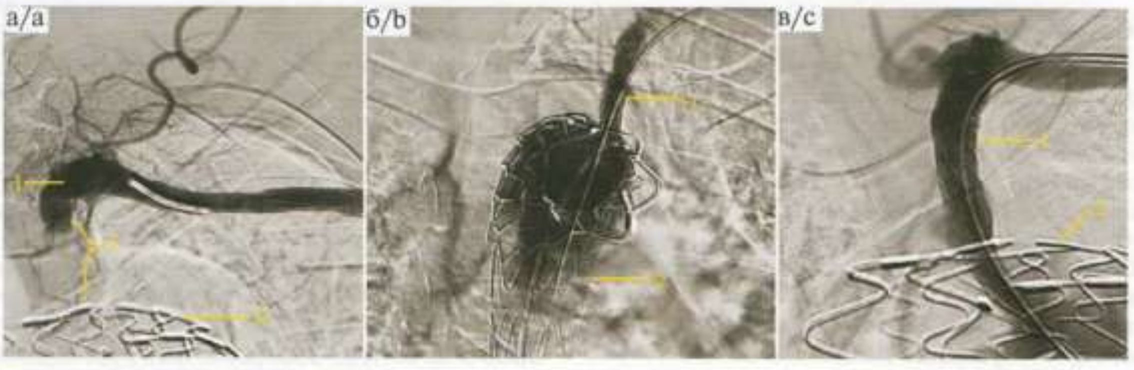


Рис. 3. **Интраоперационные ангиограммы этапов реканализации и стентирования левой подключичной артерии.**

а — ангиограмма левой подключичной артерии: 1 — левая подключичная артерия, 2 — окклюзия левой подключичной артерии; б — стентирование левой подключичной артерии, боковая проекция: 1 — стент в левой подключичной артерии, 2 — стент-графт; в — стентирование левой подключичной артерии, прямая проекция: 1 — стент в левой подключичной артерии, 2 — стент-графт.

Fig. 3. **Intraoperative angiography of recanalization and stenting of the left subclavian artery.**

a — angiography of the left subclavian artery: 1 — left subclavian artery, 2 — occlusion of the left subclavian artery; b — stenting of the left subclavian artery, lateral view: 1 — stent in the left subclavian artery, 2 — stent graft; c — stenting of the left subclavian artery, frontal view: 1 — stent in the left subclavian artery, 2 — stent graft.

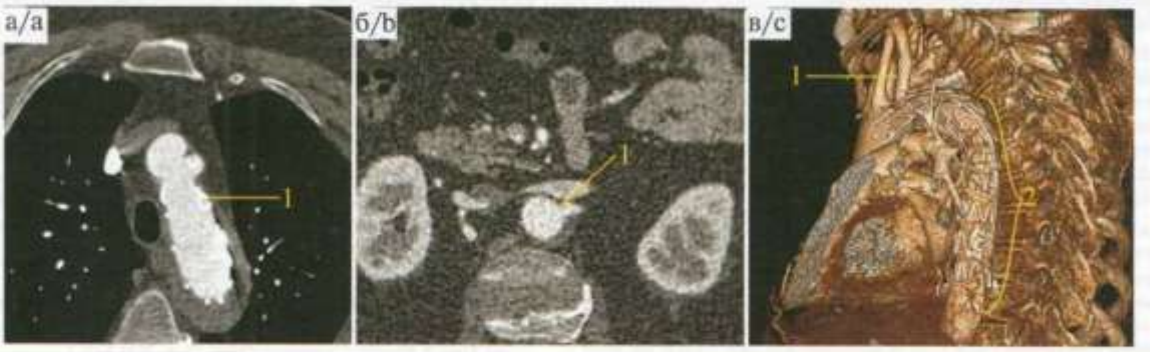


Рис. 4. **Контрольные мультиспиральные компьютерные томограммы с ангиографией аорты.**

а — поперечный срез на уровне дуги аорты: 1 — стент в устье левой подключичной артерии без признаков стеноза/тромбоза; б — поперечный срез на уровне почечных артерий: 1 — контрастирование левой почечной артерии от истинного просвета; в — 3D-реконструкция: 1 — стент в левой подключичной артерии, 2 — стент-графт.

Fig. 4. **CT angiography.**

a — axial scan at the level of aortic arch: 1 — stent in the mouth of the left subclavian artery without signs of stenosis/thrombosis; b — axial scan at the level of renal arteries: 1 —true lumen of the left renal artery; c — 3D reconstruction: 1 — stent in the left subclavian artery, 2 — stent graft.

сти реканализации и стентировании левой ПКА. Ход процедуры: пунктирована в ретроградном направлении левая плечевая артерия, установлен трансрадиальный интродьюсер, к устью левой ПКА подведен проводниковый катетер Judkins Right (5F). Ангиография: определяется окклюзия в месте фенестрации грудного стент-графта **(рис. 3)**. Выполнена реканализация левой ПКА с выходом в просвет стент-графта. Произведена смена интродъюсера на 7F. В устье ПКА с выведением на 1 см в просвет аорты имплантирован баллонно-расширяемый стент Cordis Genesis 9×39 мм. Постдилатация стентированного участка баллонным катетером Boston Scientific Mustang 7×20 мм. При контрольной ангиографии: без признаков диссекции/тромбоза, устье левой ПКА не скомпрометировано **(см. рис. 3)**.

По данным контрольной МСКТ с ангиографией контрастирование графта равномерное, без дефектов, проксимальная корона графта на уровне левой общей сонной артерии. БЦА контрастируются своевременно, без дефектов **(рис. 4)**.

Обсуждение

При всех положительных характеристиках метода необходимо отметить, что имплантация стент-графта по заявленной методике может сопровождаться риском стеноза/окклюзии БЦА. Так, в рамках представленного примера на контрольной ангиографии после операции данных, свидетельствующих о потере просвета сосудов, не получено. Однако через 6 мес наблюдения была визуализирована окклюзия левой ПКА, сопровождаемая полным стил-синдромом и риском развития острого нарушения мозгового кровообращения. Данная закономерность свидетельствует о возможной необходимости превентивного стентирования левой ПКА после установки стент-графта для профилактики дальнейших нежелательных явлений. Следовательно, настоящий клинический пример демонстрирует то, что в данной ситуации предпочтительной тактикой лечения могла быть фенестрация *in situ* со стентированием левой ПКА, а не on-the-table без стентирования левой ПКА.

Другой важный аспект в выборе этапности и стратегии лечения подобных больных связан с наличием мультифокального атеросклероза. Одной из причин манифестации диссекции аорты и формирования аневризмы является дебют атеросклеротического процесса. В рамках настоящего клинического примера пациент в анамнезе перенес ишемические события со стороны головного мозга и миокарда, ввиду этого ему были произведены коронарное шунтирование и каротидная эндартерэктомия. Однако на этапе дообследования у больного установлена дисфункция маммарокоронарного шунта с гемодинамически значимым стенозом ПНА. Действующие рекомендации не отражают тактику и выбор стратегии лечения больных такой категории. Мультидисциплинарным консилиумом был сделан выбор в пользу первоэтапной реваскуляризации миокарда, что обосновывалось рецидивом стенокардии II функционального класса, симптомностью процесса. Выбранная стратегия позволила успешно реализовать установку стент-графта вторым этапом с минимальным риском развития неблагоприятных кардиоваскулярных событий.

Заключение

Реализованная тактика лечения показала свою эффективность и безопасность. Для профилактики стеноза/окклюзии БЦА необходимо проведение превентивного стентирования заинтересованных артерий с выходом в просвет аорты после установки стент-графта.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Dias LR, Oliveira-Pinto J, Mansilha A. Gender differences on mortality and re-interventions after TEVAR for intact aneurysms of the thoracic aorta. *Int Angiol.* 2019;38(2):115-120. https://doi.org/10.23736/S0392-9590.19.04158-0
2. Казанцев А.Н., Коков А.Н., Бурков Н.Н. и др. Протезирование нисходящего отдела грудной аорты: результаты годового наблюдения. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2020;26(3):102-107. Kazantsev AN, Kokov AN, Burkov NN, et al. Prosthetics of the descending thoracic aorta: results of annual follow-up. *Angiology and Vascular Surgery.* 2020;26(3):102-107. (In Russ.). https://doi.org/10.33529/ANGIQ2020313
3. Казанцев А.Н., Бурков Н.Н., Ануфриев А.И. и др. Хирургическое лечение пациента с расслоением аорты I типа по Debakey с распространением на почечные и подвздошные артерии. *Кардиология в Беларуси.* 2018;10(5):740-747. Kazantsev AN, Burkov NN, Anufriev AI, et al. Surgical treatment of a patient with Debakey type I aortic dissection with extension to the renal and iliac arteries. *Cardiology in Belarus.* 2018;10(5):740-747. (In Russ.).
4. Rinaldi E, Kahlberg A, Carta N, et al. Late Open Conversion Following Failure of EVAR and TEVAR: «State of the Art». *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2020;43(12):1855-1864. https://doi.org/10.1007/s00270-020-02636-w
5. Orozco-Sevilla V, Coselli JS. Surgical strategies in the management of chronic dissection of the thoracoabdominal aorta. *J Cardiovasc Surg* (Torino). 2021 Feb 10. https://doi.org/10.23736/S0021-9509.21.11806-3
6. Iida Y, Asano R, Hachiya T. Successful treatment of chronic type B aortic dissection complicated by disseminated intravascular coagulopathy with recombinant human soluble thrombomodulin after thoracic endovascular aortic repair. *Vascular.* 2021;1708538121990123. https://doi.org/10.1177/1708538121990123
7. Portugal MFC, Teivelis MP, Silva MFAD, et al. Endovascular correction of isolated descending thoracic aortic disease: a descriptive analysis of 1,344 procedures over 10 years in the public health system of São Paulo. *Clinics* (Sao Paulo). 2021;76:e2332. https://doi.org/10.6061/clinics/2021/e2332
8. Gaudry M, Porto A, Blanchard A, et al. 10-Year Aortic Center Experience with Hybrid Repair of Chronic «Residual» Aortic Dissection After Type A Repair. *Cardiovasc Drugs Ther.* 2021 Feb 2. https://doi.org/10.1007/s10557-021-07150-w
9. Ren C, Wang S, Sun L, et al. Analysis of clinical outcomes of one-staged hybrid procedure without thoracotomy for aorta lesion involving distal aortic arch. *J Card Surg.* 2021 Feb 1. https://doi.org/10.1111/jocs.15391

Поступила 04.06.2022
Received 04.06.2022
Принята к печати 18.07.2022
Accepted 18.07.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 115-119
https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021115

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 115-119
https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021115

Гемостаз при центральном разрыве печени у ребенка

© В.Г. СВАРИЧ[1, 2], В.А. СВАРИЧ[3]

[1]ГУ «Республиканская детская клиническая больница», Сыктывкар, Россия;
[2]ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина», Сыктывкар, Россия;
[3]ФКУ «Главное бюро медико-социальной экспертизы по Республике Коми», Сыктывкар, Россия

Резюме

Закрытая травма органов брюшной полости у детей, сопровождаемая повреждением печени, встречается в 18—20% случаев. Наиболее современным способом остановки кровотечения при центральных разрывах печени является эндоваскулярная эмболизация кровоточащего сосуда. В иностранной литературе приводятся единичные случаи, посвященные успешной эндоваскулярной эмболизации при центральных разрывах печени у детей, в отечественной литературе описан 1 такой больной с осложненным послеоперационным периодом. Приводим пример закрытого повреждения печени II класса с краевым разрывом и центральной гематомой у ребенка, успешно леченного сочетанием ушивания краевого разрыва и эндоваскулярной эмболизации кровоточащего сосуда, без осложнений в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: *травма брюшной полости, центральный разрыв печени, эмболизация сосуда.*

Информация об авторах:
Сварич В.Г. — https://orcid.org/0000-0002-0126-3190
Сварич В.А. — https://orcid.org/0000-0003-0858-1463
Автор, ответственный за переписку: Сварич В.Г. — e-mail: svarich61@mail.ru

Как цитировать:
Сварич В.Г., Сварич В.А. Гемостаз при центральном разрыве печени у ребенка. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;2:115–119. https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021115

Hemostasis for central rupture of liver in a child

© V.G. SVARICH[1, 2], V.A. SVARICH[3]

[1]Republican Children's Clinical Hospital, Syktyvkar, Russia;
[2]Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia;
[3]Main Bureau of Medical and Social Expertise in the Republic of Komi, Syktyvkar, Russia

Abstract

Blunt abdominal trauma in children accompanied by liver damage occurs in 18—20% of cases. Endovascular embolization is the most common approach for bleeding following central ruptures of liver. Foreign authors published few case reports devoted to successful embolization for central liver ruptures in children. In Russian-language literature, there is one similar report with complicated postoperative period. We present a child with class II blunt liver injury, marginal rupture and central hematoma. The patients underwent suturing of marginal rupture and endovascular embolization without postoperative complications.

Keywords: *abdominal trauma, central rupture of liver, embolization of vessel.*

Information about the authors:
Svarich V.G. — https://orcid.org/0000-0002-0126-3190
Svarich V.A. — https://orcid.org/0000-0003-0858-1463
Corresponding author: Svarich V.G. — e-mail: svarich61@mail.ru

To cite this article:
Svarich VG, Svarich VA. Hemostasis for central rupture of liver in a child. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;2:115–119. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021115

Введение

Закрытая травма органов брюшной полости у детей, сопровождаемая повреждением печени, встречается в 18—20% случаев [1]. Это серьезный показатель, обусловливающий актуальность проблемы. Предложено множество вариантов оказания помощи при травматическом повреждении печени у детей. В большинстве случаев используют лапаротомию и различные методы гемостаза (прошивание, тампонирование прядью большого сальника или тканью селезенки, использование различных биологических твердых и жидких гемостатических материалов, электрическая и аргоноплазменная коагуляция) [2, 3]. Чаще всего вышеуказанные способы применяют при краевых разрывах печени I—IV класса по шкале органных повреждений Американской ассоциации хирургов травмы (AAST). В случаях, когда степень повреждения и выраженность кровотечения это позволяют, выполняют лапароскопическую операцию [4].

Очень мало работ посвящено центральным разрывам печени у детей. Часть авторов рекомендуют проводить вскрытие центральной гематомы печени с перевязкой кровоточащего сосуда или тампонированием последней [5]. Наиболее современным способом остановки кровотечения при центральных разрывах печени является эндоваскулярная эмболизация кровоточащего сосуда. Но если для взрослых пациентов это уже достаточно распространенная практика [6, 7], то для травмированных детей это далеко не так. В иностранной литературе приводятся единичные случаи успешной эндоваскулярной эмболизации при центральных разрывах печени у детей [8—10]. В отечественной литературе сообщается лишь об одном случае применения этого метода гемостаза при центральном разрыве печени у ребенка, который, однако, осложнился в ближайшем послеоперационном периоде некрозом желчного пузыря [11].

Приводим пример закрытого повреждения печени II класса с краевым разрывом и центральной гематомой у ребенка, успешно леченного сочетанием ушивания краевого разрыва и эндоваскулярной эмболизации кровоточащего сосуда, без осложнений в послеоперационном периоде.

Ребенок *К.*, 9 лет, поступил 06.05.22 в 14:32 в отделение анестезиологии и реанимации центральной районной больницы после падения с велосипеда, состояние тяжелое. При поступлении отмечены бледность кожных покровов, тахикардия до 126 уд. в 1 мин, гипотония до 80/50 мм рт.ст. Живот напряжен, резко болезненный во всех отделах, положительные симптомы раздражения брюшины. Проведено экстренное обследование. Общий анализ крови: Hb 74 г/л, эр. $2{,}15 \cdot 10^{12}$/л, цв. пок. 0,8, тр. $210 \cdot 10^{12}$/л, л. $19{,}0 \cdot 10^{12}$/л, п. 17%, с. 73%, лимф. 8%, мон. 2%; СОЭ 36 мм/ч. Биохимический анализ крови: общий билирубин 18,1 г/л, АЛТ 513 ЕД/л, АСАТ 494 ЕД/л, глюкоза 5,4 ммоль/л, креатинин 68 мкмоль/л. Рентгенограмма черепа и грудной клетки в прямой и боковой проекциях — без костно-травматических изменений. При ультразвуковом исследовании брюшной полости выявлены гипоэхогенные очаги в правой доле печени и жидкость в большом количестве. Установлен диагноз автодорожной травмы, закрытой травмы брюшной полости, разрыва печени, внутрибрюшного кровотечения, геморрагического шока II степени. Проведена экстренная телемедицинская консультация с детским хирургом и реаниматологом отделения экстренной выездной консультативной помощи республиканской детской клинической больницы. Принято решение об экстренном оперативном вмешательстве по месту пребывания ребенка. В 15:40 выполнена срединная лапаротомия. Выявлен линейный разрыв диафрагмальной поверхности правой доли печени длиной 10 см и глубиной 4 см. Последний ушит отдельными П-образными узловыми швами. Других патологических изменений при ревизии брюшной полости не найдено. Общий объем геморрагического содержимого в брюшной полости 700 мл. Проведены санация и дренирование брюшной полости. Послеоперационный период протекал

***Рис. 1.* Ультразвуковая сонограмма органов брюшной полости.**

Видна центральная гематома в V—VII сегменте правой доли печени.

***Fig. 1.* Liver ultrasound.**

Central hematoma in the V—VII segment of the right liver lobe.

без осложнений. Для дальнейшего лечения 09.05.22 пациент эвакуирован воздушным транспортом в отделение реанимации и интенсивной терапии №1 Республиканской детской клинической больницы, где находился в течение 2 сут. С 11.05.22 находился на лечении в хирургическом отделении. В динамике режим был расширен до палатного. Получал стол №5, инфузионную, антибактериальную, противогрибковую терапию, гепатопротекторы. После принятия вертикального положения в палате в 10:45 14.05.22 отмечена двукратная рвота кровью, тахикардия до 124 уд. в 1 мин, снижение артериального давления (АД) до 90/45 мм рт.ст., тахипноэ до 42 дыханий в 1 мин. Живот мягкий, умеренно болезненный в нижних отделах. Общий анализ крови: Hb 56 г/л, эр. $21{,}97 \cdot 10^{12}$/л, цв. пок. 0,85, тр. $371 \cdot 10^{12}$/л, л. $14{,}5 \cdot 10^{12}$/л, п. 8%, с. 44%, лимф. 29%, мон. 9%, э. 18%; СОЭ 46 мм/ч. При экстренном ультразвуковом исследовании брюшной полости выявлены большое количество жидкости с неоднородным содержимым и структурные изменения в VII—VIII сегменте печени. В связи с внутрибрюшным кровотечением и геморрагическим шоком II степени 14.05.22 в 11:20 выполнена экстренная релапаротомия. После эвакуации 1 л крови на дифрагмальной поверхности печени выявлен ушитый продольный разрыв печени, в продолжение которого к задней поверхности имеется продольный разрыв длиной 6 см и глубиной 2 см. Последний ушит 4 П-образными швами с укладкой на них 3 пластин Тахокомба. Дополнительный гемостаз 3-минутной аппликацией салфетки с Гемоблоком. Послеоперационный период протекал без осложнений.

24.05.22 пациент начал предъявлять жалобы на боль в области правого подреберья. При осмотре 25.05.22 в 10:20 боли сохранялись, появились тошнота, бледность кожных покровов, тахикардия до 94 уд. в 1 мин, АД снизилось до 100/65 мм рт.ст. Живот при этом оставался мягким, умеренно болезненным в области правого подреберья. Проведенное ультразвуковое исследование брюшной полости выявило желчный пузырь, заполненный сгустками крови и

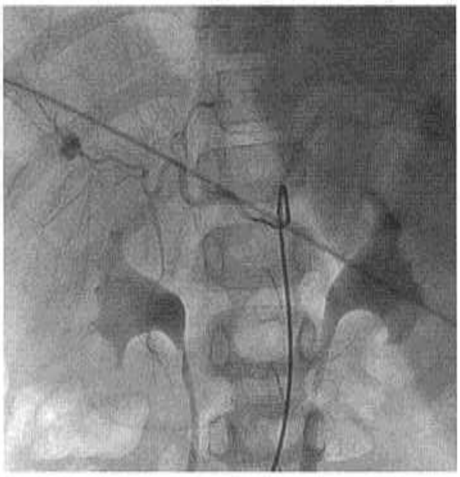


Рис. 2. Ангиограмма артерий печени, диагностировано активное кровотечение в центральную гематому правой доли печени.

Fig. 2. **Angiography of liver vessels. Bleeding into central hematoma of the right liver lobe.**

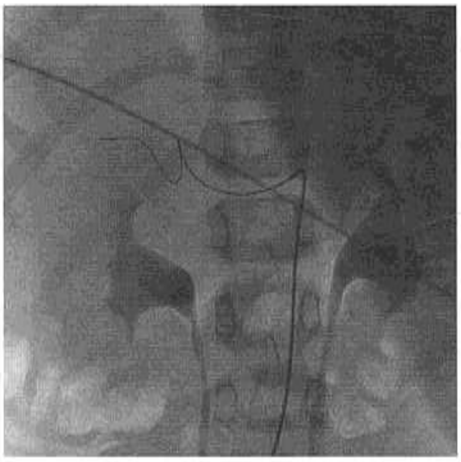


Рис. 3. Ангиограмма артерий печени, эмболизация ветви печеночной артерии правой доли.

Fig. 3. **Angiography of liver vessels. Embolization of hepatic artery branches of the right liver lobe.**

центральную гематому правой доли печени диаметром до 6 см с признаками продолжающегося кровотечения **(рис. 1)**.

Общий анализ крови: Hb 90 г/л, эр. $3{,}36 \cdot 10^{12}$/л, цв. пок. 0,8, тр. $539 \cdot 10^{12}$/л, л. $13{,}8 \cdot 10^{12}$/л, п. 1%, с. 26%, лимф. 21%, мон. 2%, э. 50%; СОЭ 31 мм/ч. В 11:50 пациент переведен в отделение реанимации и интенсивной терапии №1, в 16:40 санитарным транспортом доставлен в рентгенологическое отделение кардиологического диспансера. В 17 ч через правую бедренную артерию выполнена селективная катетеризация ветви печеночной артерии правой доли и визуализирована область кровотечения **(рис. 2)**.

После этого выполнена эмболизация данной ветви эмболизационным агентом **(рис. 3)**.

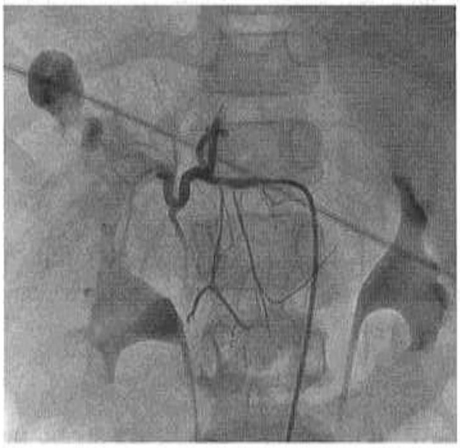


Рис. 4. Ангиограмма артерий печени, эмболизированная ветвь печеночной артерии правой доли.

Fig. 4. **Embolized branch of hepatic artery of the right liver lobe.**

Контрольные снимки показали достижение полного гемостаза **(рис. 4)**.

Послеоперационный период протекал без осложнений. На 5-е сутки после процедуры ребенок переведен в хирургическое отделение. 03.06.22 выполнена компьютерная томография органов брюшной полости с внутривенным усилением ультравистом. Признаков активного кровотечения не выявлено, полость в правой доле печени заполнена сгустком крови. По данным ультразвукового исследования брюшной полости от 09.06.22 диаметр центральной гематомы в правой доле печени уменьшился до 4 см и имела признаки организации. 11.06.22, на 17-е сутки после эндоваскулярной эмболизации, ребенок выписан с выздоровлением под наблюдение детского хирурга и педиатра по месту жительства.

Обсуждение

Одним из ключевых при лечении закрытого повреждения печени у детей является вопрос гемостаза, так как кровотечение в такой ситуации в ряде случаев достаточно интенсивное, а попадание желчи в рану ухудшает условия гемостаза. В настоящее время с целью остановки кровотечения из ран печени с успехом применяют открытый и лапароскопический методы [12, 13]. При изолированном повреждении органа и стабильной гемодинамике часть авторов рекомендуют придерживаться консервативной тактики [14]. При этом подробно освещены вопросы диагностики, тактики и лечения разрывов печени, открытых в брюшную полость (I—V класс повреждений печени). Недостаточно внимания уделено центральным разрывам печени у детей. В большинстве руководств прежних лет при продолжающемся кровотечении в центральный разрыв рекомендуют производить вскрытие гематомы и перевязывать кровоточащий сосуд [15, 16]. В связи с развитием эндоваскулярных методов исследования и лечения последние стали использовать и при травмах печени. У взрослых пациентов эндоваскулярную эмболизацию применяют довольно широко. Данная тема у детей освещена лишь в единичных публикациях. Нет также единого мнения о тактике применения вышеуказанного метода. Часть авторов считают оправданным применение профилактической эмболизации до развития псевдоаневризмы печеночной артерии [17]. В основном публикации посвящены единичным случаям экстренного применения эндоваскулярной эмболизации при кровотечении из краевого повреждения паренхимы печени [18—20]. При этом указано на серьезные осложнения, которые возникали после применения данного метода лечения травмы печени у детей [21, 22]. Случай успешной эндоваскулярной эмболизации ветви печеночной артерии при центральной гематоме печени у ребенка в возрасте 3 лет авторы [23] приводят как самый ранний случай лечения такого кровотечения в мире. Вместе с тем аномалии развития сосудистой системы печени могут сделать селективную эмболизацию кровоточащей ветви печеночной артерии невозможной [24].

В приводимом клиническом случае произведена успешная селективная эмболизация поврежденной ветви печеночной артерии правой доли печени, которая ввиду продолжающегося из нее кровотечения формировала центральную гематому печени с явлениями геморрагического шока, без развития в последующем каких-либо осложнений.

Заключение

При технической возможности селективная эндоваскулярная эмболизация кровоточащей ветви печеночной артерии, создающей прогрессирующую центральную гематому печени, может являться методом щадящего гемостаза, заменяющим сложное открытое оперативное вмешательство при травме печени у детей.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Цап Н.А. Совершенствование диагностических и лечебных технологий при травме печени у детей. *Пермский медицинский журнал*. 2010;27(3):16-23.
Tsap NA. Improvement of diagnostic and therapeutic technologies for liver injury in children. *Permskij medicinskij zhurnal*. 2010;27(3):16-23. (In Russ.).
2. Матвеев О.Л., Бабич И.И. Новый способ гемостаза при повреждениях печени и селезенки у детей. *Успехи современного естествознания*. 2007;6:75-76.
Matveev OL, Babich II. A new method of hemostasis for liver and spleen injuries in children. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2007;6:75-76. (In Russ.).
3. Спиридонов А.А. Опыт применения отечественного гемостатического препарата при травме печени у детей. *Практическая медицина*. 2017;4(105):78-80.
Spiridonov AA. Experience of using a domestic hemostatic drug for liver injury in children. *Prakticheskaya medicina*. 2017;4(105):78-80. (In Russ.).
4. Григович И.Н., Дербенев В.В., Леухин М.В., Пяттоев Ю.Г., Савчук О.Б., Трифонов А.В., Хусу Э.П. Травмы печени у детей. *Российский вестник детской хирурги, анестезиологии и реаниматологии*. 2014;4(4):27-35.
Grigovich IN, Derbenev VV, Leukhin MV, Pyattoev YuG, Savchuk OB, Trifonov AV, Husu EP. Liver injuries in children. *Rossijskij vestnik detskoj hirurgi, anesteziologii i reanimatologii*. 2014;4(4):27-35. (In Russ.).
https://doi.org/10.17816/psaic78
5. Акопян В.Г. Хирургическая гепатология детского возраста. М.: Медицина; 1982.
Akopyan VG. *Khirurgicheskaya gepatologiya detskogo vozrasta*. Moscow: Meditsina; 1982. (In Russ.).
6. Шевченко Ю.Л., Виллер А.Г., Боломатов Н.В., Матусов А.В., Стойко Ю.М., Левчук А.Л., Синякин С.Ю., Теплых Б.А., Бруслик С.В., Бардаков В.Г., Харпунов В.Ф. Эндоваскулярная эмболизация посттравматической ложной аневризмы в бассейне правой печеночной артерии. *Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2011;3(6):112-113.
Shevchenko YuL, Viller AG, Bolomatov NV, Matusov AV, Stoiko YuM, Levchuk AL, Sinyakin SYu, Teplykh BA, Bruslik SV, Bardakov VG, Harpunov VF. Endovascular embolization of posttraumatic false aneurysm in the basin of the right hepatic artery. *Vestnik nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. NI Pirogova*. 2011;3(6):112-113. (In Russ.).
7. Wael HI, Omar MO, Hiba OA. Super-selective hepatic angioembolization for traumatic hepatic artery laceration in a child. *Bahrain Med. Bull*. 2017;39(1):47-49.
https://doi.org/10.12816/0047443
8. Hardcastle TC, Reitz D, Hollander D, Rodseth R, Muckart DJ. Posttraumatic intrahepatic pseudoaneurysm in a child managed by coil angioembolization: a case report and literature review. *J Pediatr Surg*. 2010;45(6):1-3.
https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2010.02.119
9. Fallon SC, Coker MT, Hernandez JA, Pimpalwar SA, Minifee PK, Fishman DS, Nuchtern JG, Naik-Mathuria BJ. Traumatic hepatic artery laceration managed by transarterial embolization in a pediatric patient. *J Pediatr Surg*. 2013;48(5):9-12.
https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.02.066
10. Giss SR, Dobrilovic N, Brown RL, Garcia VF. Complications of nonoperative management of pediatric blunt hepatic injury: diagnosis, management, and outcomes. *J Trauma*. 2006;61(2):334-339.
https://doi.org/10.1097/01.ta.0000197605.27190.2c
11. Ефременков А.М., Залогин К.А., Сниткин Н.А., Коваленко И.Б., Трофимов К.С., Лысов А.Е., Полянский В.Д. Травматический разрыв печени у подростка и последующие осложнения. *Детская хирургия им. Ю.Ф. Исакова*. 2016;20(6):328-330.
Efremenkov AM, Zalogin KA, Snitkin NA, Kovalenko IB, Trofimov KS, Lysov AE, Polyansky VD. Traumatic rupture of the liver in a teenager and subsequent complications. *Detskaya hirurgiya im. Yu.F. Isakova*. 2016;20(6):328-330. (In Russ.).
https://doi.org/10.18821/1560-9510-2016-20-6-330-332
12. Акилов Х.А., Примов Ф.Ш. Совершенствование диагностики и хирургического лечения закрытых травм живота у детей. *Вестник экстренной медицины*. 2014;3:96-101.
Akilov HA, Primov FS. Improving the diagnosis and surgical treatment of closed abdominal injuries in children. *Vestnik ekstrennoj mediciny*. 2014;3:96-101. (In Russ.).
13. Шапкина А.Н., Шапкин В.В. Роль комплексного подхода в успешном консервативном лечении детей с закрытой травмой живота. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2014;3:75-76.
Shapkina AN, Shapkin VV. The role of an integrated approach in the successful conservative treatment of children with closed abdominal trauma. *Tihookeanskij medicinskij zhurnal*. 2014;3:75-76. (In Russ.).
14. Журило И.П., Мишаков С.В., Грона В.Н., Лепихов П.А., Москаленко С.В. Эффективность консервативной тактики при закрытых повреждениях паренхиматозных органов брюшной полости у детей. *Здоровье ребенка*. 2013;4(47):114-118.
Zhurilo IP, Mishakov SV, Grona VN, Lepikhov PA, Moskalenko SV. Effectiveness of conservative tactics in closed injuries of parenchymal abdominal organs in children. *Zdorov'e rebenka*. 2013;4(47):114-118. (In Russ.).
15. Баиров Г.А, Пугачев А.Г., Шапкина А.П. Хирургия печени и желчных протоков у детей. Л.: Медицина; 1970.

Bairov GA, Pugachev AG, Shapkina AP. *Hirurgiya pecheni i zhelchnyh protokov u detej*. L.: Medicina; 1970. (In Russ.).

16. Баиров Г.А. *Неотложная хирургия детей*. Л.: Медицина; 1983.
Bairov GA. *Neotlozhnaya hirurgiya detej*. L.: Medicina; 1983. (In Russ.).

17. Inchingolo R, Ljutikov A, Deganello A, Kane P, Karani J. Outcomes and indications for intervention in non-operative management of paediatric liver trauma: a 5 year retrospective study. *Clin. Radiol.* 2014;69(2):157-162.
https://doi.org/10.1016/j.crad.2013.09.007

18. Gates RL, Price M, Cameron DB, Somme S, Ricca R, Oyetunji TA, Guner YS, Gosain A, Baird R, Lal DR, Jancelewicz T, Shelton J, Diefenbach KA, Grabowski J, Kawaguchi A, Dasgupta R, Downard C, Goldin A, Petty JK, Stylianos S, Williams R. Non-operative management of solid organ injuries in children: An American pediatric surgical association outcomes and evidence based practice committee systematic review. *J pediatr surg*. 2019;54(8):1519-1526.
https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.01.012

19. Ong CCP, Toh L, Lo RHG, Yap T-L, Narasimhan K. Primary hepatic artery embolization in pediatric blunt hepatic trauma. *J. pediatr. surg.* 2012;47(12):2316-2320.
https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.09.050

20. Gürünlüoğlu K, Ceran C, Yıldırım IO, Kutlu R, Saraç K, Yıldız T, Bayrakçı E, Taşçı A, Arslan AK, Demircan M. Use of angiographic embolization in trauma-induced pediatric abdominal solid organ injuries. *Ulus travma acil cerrahi derg*. 2019;25(3):238-246.
https://doi.org/10.5505/tjtes.2018.00056

21. Kiankhooy A, Sartorelli KH, Vane DW, Bhave AD. Angiographic embolization is safe and effective therapy for blunt abdominal solid organ injury in children. *J Trauma*. 2010;68(3):526-531.
https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181d3e5b7

22. Ohtsuka Y, Iwasaki K, Okazumi S, Yoshida H, Matsunaga T, Kouchi K, Okada T, Ohnuma N. Management of blunt hepatic injury in children: usefulness of emergency transcatheter arterial embolization. *Pediatr Surg Int*. 2003;19(1-2):29-34.
https://doi.org/10.1007/s00383-002-0889-x

23. Iida A, Ryuko T, Kemmotsu M, Ishii H, Naito H, Nakaod A. Three-year-old traumatic liver injury patient treated successfully using transcatheter arterial embolization. *Int j surg Case rep*. 2020;70:205-208.
https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2020.04.036

24. Разумовский А.Ю., Степаненко Н.С., Гуревич А.И., Галибин И.Е., Смолянкин А.А., Савельева М.С. Гемобилия у ребенка после тупой травмы живота. *Детская хирургия*. 2017;21(6):325-328.
Razumovsky AYu, Stepanenko NS, Gurevich AI, Galibin IE, Smolyankin AA, Savelyeva MS. Hemophilia in a child after a blunt abdominal injury. *Detskaya hirurgiya*. 2017;21(6):325-328. (In Russ.).
https://doi.org/10.18821/1560-9510-2017-21-6-325-328

Поступила 13.07.2022
Received 13.07.2022
Принята к печати 10.08.2022
Accepted 10.08.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 120-126
https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021120

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 120-126
https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021120

Малоинвазивное лечение гигантской инфицированной псевдокисты поджелудочной железы

© Д.В. ЧЕРДАНЦЕВ, И.Г. НОСКОВ, В.Г. ФИЛИСТОВИЧ, В.А. СОЛОМЕННИКОВ

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский униирерситет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, Россия

Резюме

Представлено описание малоинвазивного лечения гигантской инфицированной псевдокисты поджелудочной железы. За период госпитализации пациенту проведены трансгастральное дренирование псевдокисты под эндосонографическим контролем, 7 эндоскопических санаций полости кисты с этапной некрсеквестрэктомией, санационная лапароскопия по поводу ферментативного перитонита и наружное перкутанное дренирование псевдокисты. Эффективность комбинированного малоинвазивного лечения оценивали по результатам лабораторных данных (уровень СРБ, количество лейкоцитов), клиническим симптомам (гипертермия, жалобы), данным УЗИ и КТ (размер полости кисты, наличие секвестрации). На фоне проводимого лечения состояние пациента с положительной динамикой, после 2 санаций псевдокисты отмечено уменьшение проявлений интоксикации, стойкое снижение уровня СРБ и лейкоцитоза. После 7-й эндоскопической санации и этапных некрсеквестрэктомий в полости кисты появились грануляции, исчезли секвестры. При контрольной КТ перед выпиской сохранялась сухая остаточная небольшая полость размером 1,5×3 см. Жалобы пациента полностью купированы к моменту выписки из стационара.

Ключевые слова: *постнекротическая киста, острый панкреатит, псевдокиста, трансгастральное дренирование, эндоскопическая ультрасонография.*

Информация об авторах:

Черданцев Д.В. — https://orcid.org/0000-0002-4743-4565
Носков И.Г. — https://orcid.org/0000-0002-1221-030X
Филистович В.Г. — https://orcid.org/0000-0001-9749-1659
Соломенников В.А. — https://orcid.org/0000-0002-9051-0535
Автор, ответственный за переписку: Носков И.Г. — e-mail: igornoskov@mail.ru

Как цитировать:

Черданцев Д.В., Носков И.Г., Филистович В.Г., Соломенников В.А. Малоинвазивное лечение гигантской инфицированной псевдокисты поджелудочной железы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;2:120–126. https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021120

Minimally invasive treatment of a giant pancreatic pseudocyst

© D.V. CHERDANTSEV, I.G. NOSKOV, V.G. FILISTOVICH, V.A. SOLOMENNIKOV

Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract

The authors present minimally invasive treatment of a giant infected pancreatic pseudocyst. Throughout in-hospital period, the patient underwent endosonography-guided transgastric drainage of the pseudocyst, 7 endoscopic debridement of the cavity with sequestrectomy, laparoscopy for enzymatic peritonitis and external percutaneous drainage of the pseudocyst. Effectiveness of minimally invasive treatment was assessed considering laboratory data (CRP, white blood cell count), clinical data (hyperthermia, complaints) and follow-up ultrasound and computed tomography data (cyst dimension, sequestration). We observed with positive dynamics with decrease of intoxication syndrome, serum CRP and white blood cell count after two debridement procedures. After the seventh endoscopic debridement and sequestrectomy, granulations occurred in the cyst cavity and there was no further sequestration. At discharge, CT revealed dry residual small cavity 1.5×3 cm. There were no any complaints.

Keywords: *post-necrotic cyst, acute pancreatitis, pseudocyst, transgastric drainage, endoscopic ultrasonography.*

Information about the authors:

Cherdantsev D.V. — https://orcid.org/0000-0002-4743-4565
Noskov I.G. — https://orcid.org/0000-0002-1221-030X
Filistovich V.G. — https://orcid.org/0000-0001-9749-1659
Solomennikov V.A. — https://orcid.org/0000-0002-9051-0535
Corresponding author: Noskov I.G. — e-mail: igornoskov@mail.ru

To cite this article:

Cherdantsev DV, Noskov IG, Filistovich VG, Solomennikov VA. Minimally invasive treatment of a giant pancreatic pseudocyst. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2023;2:120–126. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021120

Введение

Постнекротическая киста поджелудочной железы (псевдокиста) — самое частое осложнение течения острого деструктивного панкреатита. Большинство авторов сходятся во мнении, что острый панкреатит (ОП) осложняется образованием псевдокисты в 8—78% случаев [1, 2]. При этом показатель осложнений при псевдокисте составляет от 15 до 88%, а их инфицирование — 10—35% [1—5].

По-прежнему актуален вопрос выбора лечебной тактики при псевдокисте. Многие панкреатологи сходятся во мнении о применении активной хирургической тактики при кистах больших и гигантских размеров. До сих пор не решена проблема ведения инфицированных псевдокист с наличием секвестров. Секвестрация в полости инфицированных псевдокист встречается повсеместно и варьирует от 30 до 60%. Ведение таких кист остается спорным [1, 3, 6—9].

У специалистов нет единого подхода к выбору способа оперативного лечения инфицированных псевдокист. Тем не менее существует широкий спектр операций, позволяющий купировать инфекционное воспаление: наружное дренирование кисты из лапаротомного доступа или с помощью установки тонкого дренажа под контролем трансабдоминального УЗИ, резекция поджелудочной железы, эндоскопическое трансгастральное или трансдуоденальное дренирование под контролем эндоскопической ультрасонографии [7, 8—10]. Применение малоинвазивного лечения псевдокист — актуальное и перспективное направление в лечении гигантских инфицированных псевдокист с наличием секвестров в их полости и требует более детального рассмотрения [8—15].

Клиническое наблюдение

Больной *П.* поступил с жалобами на периодическую боль в животе, вздутие живота, общую слабость. Из анамнеза известно, что заболел остро, в октябре 2020 г. в экстренном порядке оперирован: выполнены лапароскопия, оментобурсотомия, санация и дренирование брюшной полости. В послеоперационном периоде у пациента диагностирована новая коронавирусная инфекция, осложненная двусторонней полисегментарной пневмонией, вследствие чего больной переведен в «красную зону» 3-го хирургического отделения. После выписки беспокоили жалобы на тянущую боль в верхних отделах живота, тяжесть в эпигастрии и левом подреберье, общая слабость, отсутствие аппетита, похудение более чем на 10 кг, периодически повышение температуры тела. На фоне консервативного лечения на амбулаторном этапе жалобы сохранялись более 3 мес. После обследования госпитализирован в хирургическое отделение краевого гнойно-септического центра.

Локальный статус при поступлении

Язык влажный, обложен белым налетом. Живот симметричен, умеренно вздут, увеличен в объеме, участвует в акте дыхания. Послеоперационные рубцы в правой подвздошной области (после аппендэктомии), в правом и левом подреберьях, гипогастрии (лапароскопия, оментобурсостомия) без признаков воспаления. От левого подреберья до подвздошной кости пальпируется объемное образование плотноэластической консистенции, слаболезненное.

Результаты лабораторных и инструментальных методов исследования при поступлении.

Общий анализ крови: умеренный лейкоцитоз — $12{,}3 \cdot 10^9$/л. Биохимический анализ крови показал незначительно повышенный уровень амилазы до 176 ЕД/л, липазы до 198 ЕД/л, клинически значимое повышение уровня С-реактивного белка (СРБ) до 198 мг/л, снижение уровня общего белка (54 г/л) и альбумина крови (26 г/л) как проявление нутритивной недостаточности. По данным УЗИ в проекции головки поджелудочной железы выявлено объемное жидкостное (анэхогенное) образование с жидкостным компонентом и пристеночными эхогенными массами размером 9,5×6,0 см. Забрюшинно слева на всем протяжении от нижнего полюса селезенки до малого таза обнаружено аналогичное образование размером 30,0×9,0×14,0 см, неоднородное за счет жидкостной части и выраженного фибринозного компонента, заполненное секвестрами. Справа забрюшинно визуализируется аналогичное образование размером 14,5×6,5×9,5 см.

На серии снимков мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) органов брюшной полости с внутривенным контрастным усилением поджелудочная железа атрофична, истончена, со слабым накоплением контраста. В парапанкреатическом пространстве определяются сформированные массивные жидкостные коллекторы с распространением в нижний этаж брюшной полости с обеих сторон, а также вдоль ножки диафрагмы слева. Участки пониженной плотности (снижения перфузии) в теле и хвосте железы. Наличие свободной жидкости в полости малого таза **(рис. 1)**.

Диагноз при поступлении: «гигантская постнекротическая киста поджелудочной железы. Нутритивная недостаточность».

Лечение

После проведения обследования с соответствующей предоперационной подготовкой на 7-е сутки пациенту проведено трансгастральное дренирование псевдокисты поджелудочной железы под наведением эндоскопической ультрасонографии. В ходе операции под рентген-контролем установлен эндопротез (самораспрявляющийся металлический стент) диаметром 14 мм, длиной 40 мм. По эндопротезу в просвет желудка получено неоднородное инфицированное содержимое псевдокисты в большом количестве, дополнительно через металлический стент в полость кисты установлен пластиковый стент по типу «двойной свиной хвост» для более ускоренной эвакуации содержимого. При цистоскопии (осмотр полости кисты) большое количество секвестров разного размера, стенки с участками некротических тканей, детритом **(рис. 2)**.

На 9-е сутки госпитализации проведена контрольная МСКТ органов брюшной полости с контрастированием. На серии снимков видно уменьшение размеров жидкостных образований, появление пузырьков газа на фоне ограниченной жидкости, вероятно, из-за поступления воздуха из желудка, ткань поджелудочной железы прослеживается фрагментарно, слабо накапливает контрастное вещество, свободного газа в брюшной полости не определяется **(рис. 3)**.

На 12-е сутки у пациента отмечены жалобы на повышение температуры тела до 38 °С, рост уровня СРБ до 256 мг/л,

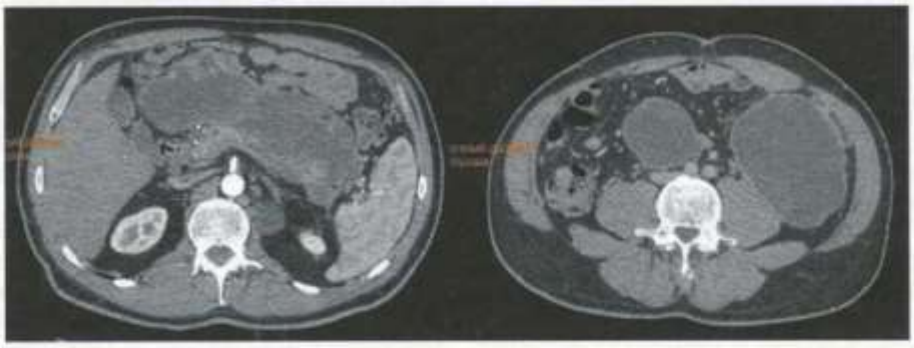


Рис. 1. МСК-томограммы органов брюшной полости, аксиальная проекция, видна гигантская псевдокиста поджелудочной железы.

Fig. 1. CT of the abdomen, axial scan, giant pancreatic pseudocyst.

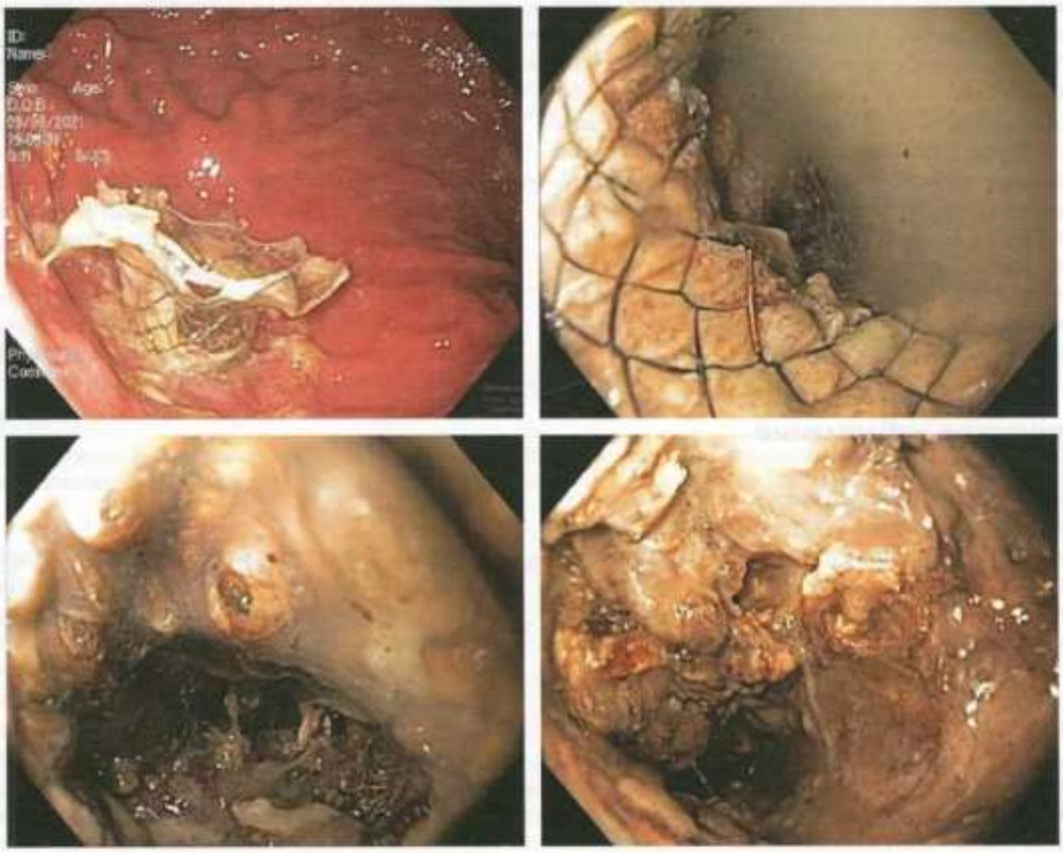


Рис. 2. Эндофотографии этапов трансгастрального дренирования постнекротической кисты поджелудочной железы с помощью металлического самораспраляющегося стента.

Fig. 2. Endoscopic images of transgastric drainage of post-necrotic pancreatic cyst using a metal self-expanding stent.

отрицательная динамика УЗИ в виде увеличения жидкостного компонента в свободной брюшной полости, а также появление перитонеальной симптоматики. В экстренном порядке произведены ревизионная лапароскопия, висцеропариетальный адгеолизис, санация и дренирование брюшной полости по поводу развившегося распространенного ферментативного перитонита. Интраоперационно из брюшной полости эвакуировано около 1500 мл серозного выпота, биохимический анализ экссудата показал повышение концентрации амилазы до 4890 ЕД/л.

На 15-е сутки произведены плановая этапная санация полости постнекротической кисты поджелудочной железы и частичная некрсеквестрэктомия с последующей установкой стента типа «свиной хвост» длиной 5 см в просвет псевдокисты для улучшения пассажа экссудата из полости кисты в желудок. Симультанно произведена эндоско-

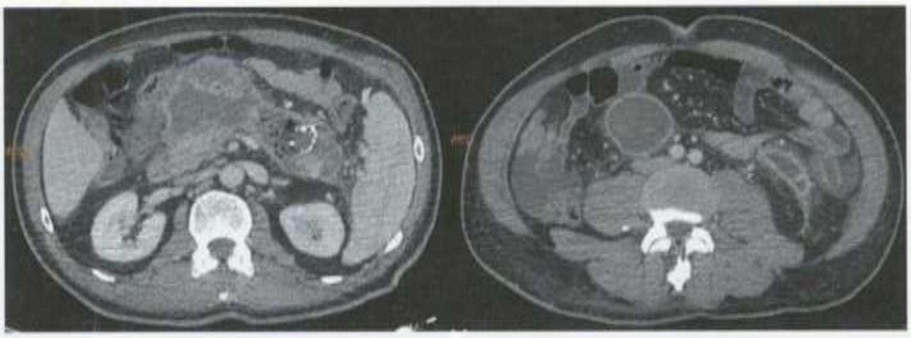


Рис. 3. **МСК-томограммы органов брюшной полости, аксиальная проекция, видна динамика после трансгастрального дренирования (значительное уменьшение размеров псевдокисты).**

Fig. 3. **CT of the abdomen, axial scans, significant shrinkage of pseudocyst after transgastric drainage.**

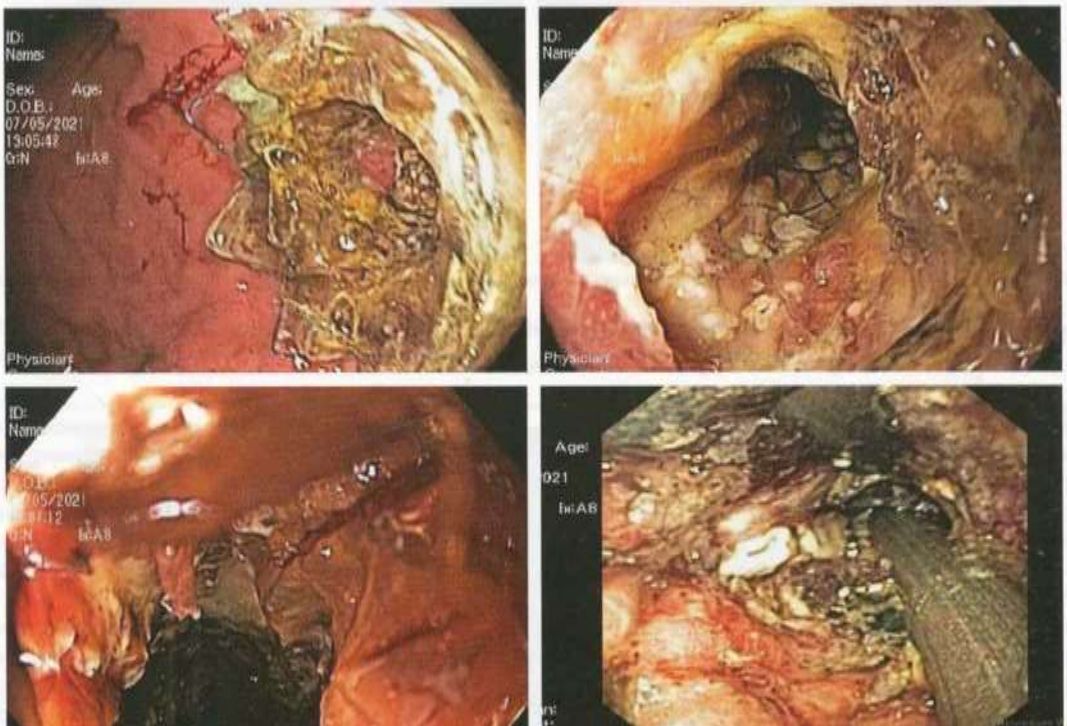


Рис. 4. **Эндофотографии в ходе цистоскопии, этапная некрсеквестрэктомия и санация полости кисты.**

Fig. 4. **Endoscopic images during cystoscopy, staged sequestrectomy and debridement of cyst.**

пическая некрсеквестрэктомия с помощью корзины Дормиа с последующим промыванием полости кисты физиологическим раствором и диоксидином.

По результатам санирующей эндоскопической операции на 26-й день отмечена положительная клинико-лабораторная динамика. При контрольном осмотре полость очищается, практически на всем протяжении стенки кисты покрыты грануляциями, фибрином, остаются единичные секвестры. При лабораторном исследовании — стабильно положительная динамика, снижение уровня острофазовых белков (СРБ 56 мг/л), лейкоциты крови в пределах референтных значений ($7{,}8 \cdot 10^9$/л), показатели общего белка и фракции альбумина корригированы до нормальных. Учитывая данные контрольных исследований (МСКТ, УЗИ), а также эндоскопическую картину, можно заключить, что псевдокиста не является единой сообщающейся полостью, а имеет как минимум 2 камеры — в левом отделе псевдокисты (трансгастральное внутреннее дренирование и перкутанное наружное), а также в центральной части и правом отделе, сохраняющие прежний объем содержимого. Результаты проведенной цистографии (через наружный перкутанный дренаж) подтвердили данное заключение.

На 30-й день проведено двухэтапное малоинвазивное лечение: первым этапом — чрескожное дренирование правых отделов псевдокисты под УЗ-контролем; вторым этапом — санация псевдокисты поджелудочной железы, ча-

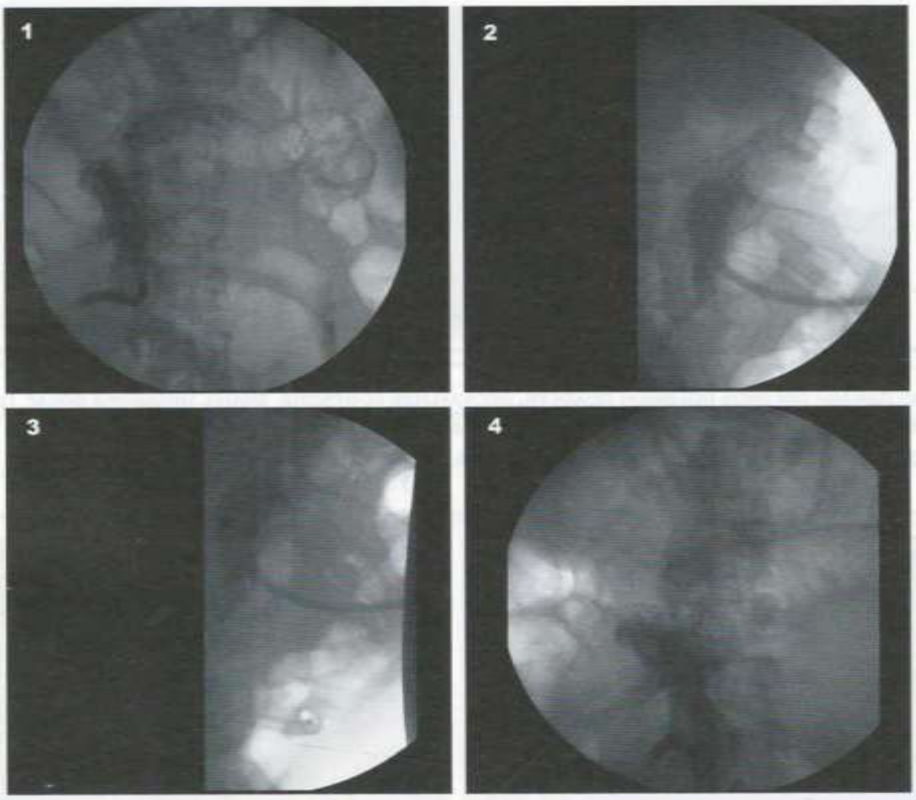


Рис. 5. **Серия цистограмм, последовательное заполнение остаточной полости кисты контрастом.**
Fig. 5. **Cystography, sequential filling of residual cyst with contrast agent.**

стичная некрсеквестрэктомия. На **рис. 4** представлена эндофотография в ходе цистоскопии с осмотром полости псевдокисты, отмечается значительное уменьшение гнойного экссудата, полость кисты очищается, сохраняются единичные секвестры и незначительное количество детрита.

На 34-е сутки лечения в анализах крови наметился рост уровня СРБ от 54,80 до 136 мг/л. По данным контрольного УЗИ в мезогастрии справа забрюшинно фрагментарно визуализируется полость псевдокисты выше уровня дренажа в виде неоднородной гипоэхогенной структуры, максимальной толщиной до 2,9 см. Ниже уровня дренажа визуализируется гипоэхогенное однородное скопление размером 4,6×1,6 см. В брюшной полости значительное количество жидкости. Расширены петли кишечника до 4,6 см, в основном в правой половине брюшной полости без активной перистальтики.

В силу нарастания воспалительных маркеров с целью исключения перфорации кисты выполнена фистулография (цистография) с помощью наружного забрюшинного дренажа, установлено, что подтекания контраста в свободную брюшную полость нет, выявляется затекание контраста в левые отделы полости псевдокисты поджелудочной железы **(рис. 5)**.

Проведена смена назначаемых антибиотиков в соответствии с чувствительностью выделяемой бактериальной флоры. Результаты бактериологического посева содержимого псевдокисты от 09.04.21: *Klebsiella pneumoniae* $1{,}00 \cdot 10^7$ КОЕ/мл, *Enterococcus faecium* $1{,}00 \cdot 10^7$ КОЕ/мл. Увеличена дозировка препарата Бакцефорт до 8,0 г/сут, к лечению добавлен препарат Линезолид 600 мг 2 раза в сутки.

На 47-е сутки удален разрушенный эндопротез в средней трети тела желудка, выполнены некрсеквестрэктомия из постнекротической кисты, рестентирование постнекротической полости металлическим саморасправляющимся стентом, санация ее полости раствором диоксидина.

В ходе лечения пациенту проведено 7 последовательных эндоскопических этапных санаций постнекротической кисты поджелудочной железы с частичной некрсеквестрэктомией.

В ходе последней эндоскопической цистоскопии перед выпиской в полости кисты визуализировалось незначительное количество экссудата, полость очистилась от детрита и некротических масс, стенки кисты с розовыми грануляциями, которые контактно слабо кровоточат, точечные наложения фибрина **(рис. 6)**.

Контрольные обследования перед выпиской (УЗИ и МСКТ органов брюшной полости) свидетельствуют о положительной динамике лечения — полость кист значительно уменьшилась, между желудком и спавшейся псевдокистой визуализируется металлический самораспрявляющийся стент **(рис. 7)**.

Анализы крови пациента перед выпиской: нормализация показателей системного воспаления — СРБ 4 мг/л, л. $6{,}3 \cdot 10^9$/л. После последней эндоскопической санации полости кисты гипертермии не наблюдалось. Жалобы на боли в животе полностью купированы к моменту выписки. На 60-е сутки компенсированы явления нутритивной недостаточности (общий белок крови 72 г/л, альбумин крови 35 г/л), появился стойкий аппетит, полностью восстановлено самостоятельное питание.

Пациент выписан на 63-е сутки в удовлетворительном состоянии.

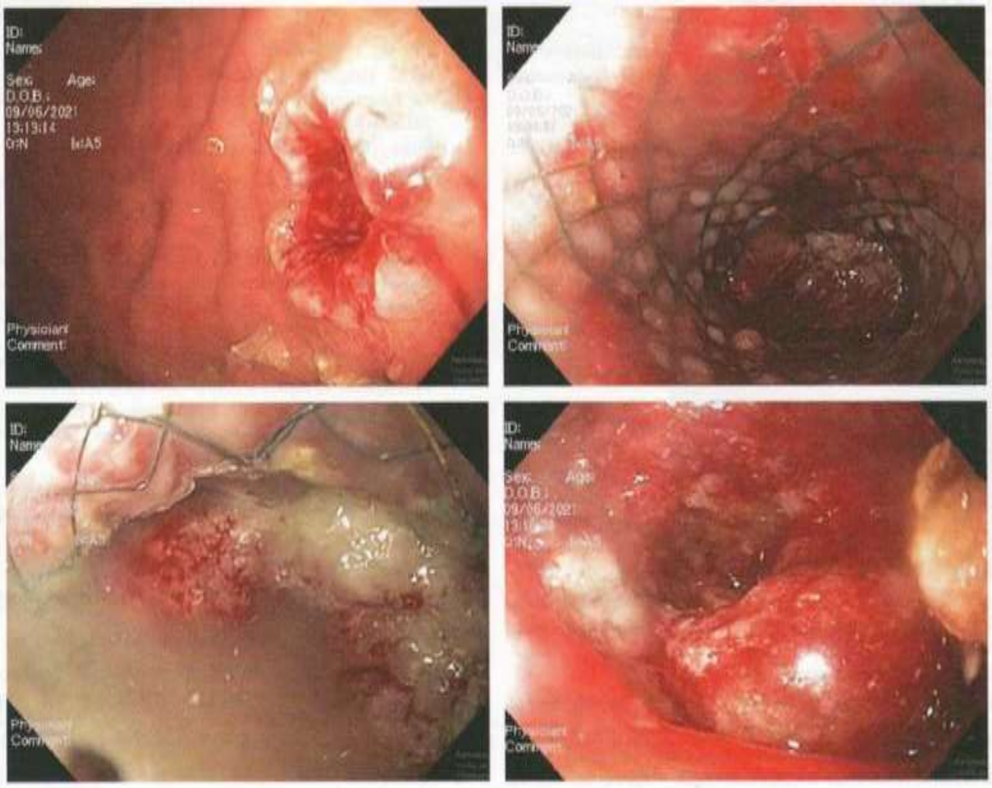


Рис. 6. **Эндофотографии этапной цистоскопии и санации полости кисты (см. текст).**

Fig. 6. **Endoscopic images of staged cystoscopy and debridement of cyst.**

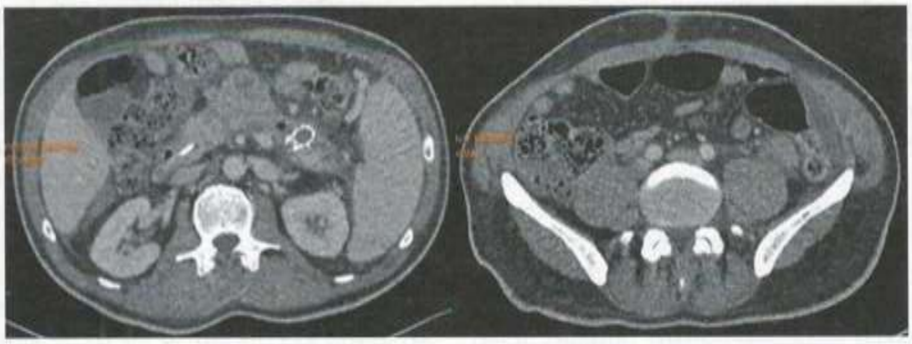


Рис. 7. **МСК-томограммы органов грудной полости с контрастированием, аксиальная проекция; перед выпиской у больного отмечено значительное уменьшение размеров полости кисты с ее облитерацией.**

Fig. 7. **Contrast-enhanced chest CT, axial scans. Shrinkage and obliteration of cyst at discharge.**

Заключение

Использование интервенционных малоинвазивных технологий связано с материальными затратами на расходные материалы. Однако отсутствие традиционной лапаротомии позволило в данном клиническом случае избежать раневых осложнений и тяжелых системных воспалительных реакций. Эффективность комбинированного малоинвазивного лечения гигантских инфицированных постнекротических кист поджелудочной железы требует дальнейшего изучения.

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

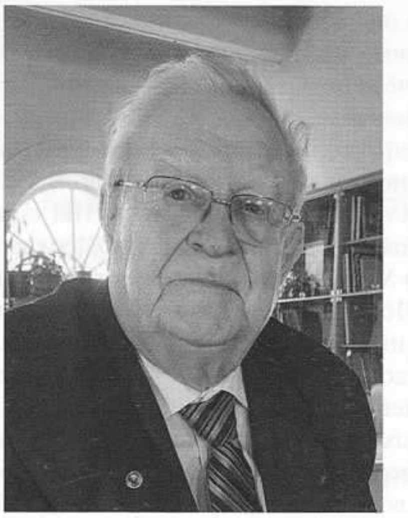
ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. *Абдоминальная хирургия:* Национальное руководство: краткое издание. Под ред. Затевахина И.И., Кириенко А.И., Кубышкина В.А. М.: Издательство ГЭОТАР-Медиа; 2016.
Abdominal'naya hirurgiya: Nacional'noe rukovodstvo: kratkoe izdanie. Pod red. Zatevahina I.I., Kirienko A.I., Kubyshkina V.A. M.: Izdatel'stvo GEOTAR-Media; 2016. (In Russ.).
2. Hammad T, Khan MA, Alastal Y, Lee W, Nawras A, Ismail MK, Kahaleh M. Efficacy and Safety of Lumen-Apposing Metal Stents in Management of Pancreatic Fluid Collections: Are They Better Than Plastic Stents? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dig Dis Sci.* 2018;63(2):289-301.
https://doi.org/10.1007/s10620-017-4851-0
3. Черданцев Д.В., Первова О.В., Носков И.Г., Золотарева Т.Е., Жегалов П.С., Еремина Е.В., Казадаева А.А., Казадаева И.А. Возможности лучевых методов исследования в диагностике псевдокист поджелудочной железы. *Российский электронный журнал радиологии.* 2018;8(4):111-117.
Cherdancev DV, Pervova OV, Noskov IG, Zolotareva TE, Zhegalov PS, Eremina EV, Kazadaeva AA, Kazadaeva IA. Possible of radiology diagnostics of pancreatic pseudocysts. *Rossiyskiy elektronnyy zhurnal radiologiya.* 2018;8(4):111-117. (In Russ.).
https://doi.org/10.21569/2222-7415-2018-8-4-111-117
4. Rash S, Nötzel B, Phillip V, Lahmer T, Schmid RM, Algül H. Management of pancreatic pseudocysts-A retrospective analysis. *PLoS One.* 2017;12(9):e0184374.
https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184374
5. Löhr JM, Dominguez-Munoz E, Rosendahl J, Besselink M, Mayerle J, Lerch MM, Haas S, Akisik F, Kartalis N, Iglesias-Garcia J, Keller J, Boermeester M, Werner J, Dumonceau JM, Fockens P, Drewes A, Ceyhan G, Lindkvist B, Drenth J, Ewald N, Hardt P, de Madaria E, Witt H, Schneider A, Manfredi R, Brøndum FJ, Rudolf S, Bollen T, Bruno M; HaPanEU/UEG Working Group. United European Gastroenterology evidence-based guidelines for the diagnosis and therapy of chronic pancreatitis (HaPanEU). *United European Gastroenterol J.* 2017;5(2):153-199.
https://doi.org/10.1177/2050640616684695
6. Lee SH. Endoscopic Treatment for Pancreatic Cystic Lesions. *Korean J Gastroenterol.* 2018;71(1):10-17.
https://doi.org/10.4166/kjg.2018.71.1.10
7. Codina J, Gelabert A, Casellas M, Preciado Borreguero D, Huertas C, Falgueras L, Pedraza S. Percutaneous Plastic Stent Insertion for Treatment of Disconnected Pancreatic Duct. *J Vasc Interv Radiol.* 2017;28(8):1203-1205.
https://doi.org/10.1016/j.jvir.2017.04.010
8. Alhassan S, Umar S, Lega M. One of the Largest Pancreatic Pseudocysts in the Literature: A Case Report. *Cureus.* 2017;9(7):e1493.
https://doi.org/10.7759/cureus.1493
9. Parihar V, Ridgway PF, Conlon KC, Huggett M, Ryan BM. The role of endoscopic intervention in the management of inflammatory pancreatic fluid collections. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2017;29(4):371-379.
https://doi.org/10.1097/meg.0000000000000818
10. Watanabe Y, Mikata R, Yasui S, Ohyama H, Sugiyama H, Sakai Y, Tsuyuguchi T, Kato N. Short- and long-term results of endoscopic ultrasound-guided transmural drainage for pancreatic pseudocysts and walled-off necrosis. *World J Gastroenterol.* 2017;23(39):7110-7118.
https://doi.org/10.3748%2Fwjg.v23.i39.7110
11. Tillou JD, Tatum JA, Jolissaint JS, Strand DS, Wang AY, Zaydfudim V, Adams RB, Brayman KL. Operative management of chronic pancreatitis: A review. *Am J Surg.* 2017;214(2):347-357.
https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2017.03.004
12. Basar O, Brugge WR. My Treatment Approach: Pancreatic Cysts. *Mayo Clin Proc.* 2017;92(10):1519-1531.
https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2017.06.017
13. Ge N, Hu J, Sun S, Linghu E, Jin Z, Li Z. Endoscopic Ultrasound-guided Pancreatic Pseudocyst Drainage with Lumen-apposing Metal Stents or Plastic Double-pigtail Stents: A Multifactorial Analysis. *J Transl Int Med.* 2017;5(4):213-219.
https://doi.org/10.1515%2Fjtim-2017-0036
14. Farrell JJ. Pancreatic Cysts and Guidelines. *Dig Dis Sci.* 2017;62(7):1827-1839.
https://doi.org/10.1007/s10620-017-4571-5
15. Moyer MT, Maranki JL, DeWitt JM. EUS-Guided Pancreatic Cyst Ablation: a Clinical and Technical Review. *Curr Gastroenterol Rep.* 2019;21(5):19.
https://doi.org/10.1007/s11894-019-0686-5

Поступила 26.09.2022
Received 26.09.2022
Принята к печати 03.10.2022
Accepted 03.10.2022

Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2023, №2, с. 127-128
https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021127

Pirogov Russian Journal of Surgery
2023, No. 2, pp. 127-128
https://doi.org/10.17116/hirurgia2023021127



Борис Дмитриевич Комаров

К 95-летию со дня рождения

20 февраля 2023 г. исполняется 95 лет со дня рождения и 70 лет научной и практической деятельности заслуженного деятеля науки РФ, члена-корреспондента РАН, д-ра мед. наук, проф. Бориса Дмитриевича Комарова.

Б.Д. Комаров родился в Тамбовской области. После окончания 2-го Московского медицинского института им. Н.И. Пирогова (1953) работал ординатором, затем ассистентом и доцентом на кафедре факультетской хирургии под руководством акад. А.Н. Бакулева. В 1957 г. защитил кандидатскую, в 1967 г. — докторскую диссертацию. В год присвоения ему звания профессора (1968) Б.Д. Комаров был назначен директором НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского. Оставаясь на этом посту, с 1970 г. он параллельно занимал должности главного хирурга медицинской службы ГОМО СССР и генерального директора Московского научно-практического объединения «Скорая медицинская помощь». Выйдя на международный уровень, Борис Дмитриевич занял пост директора семинара ВОЗ СМП и координатора англо-советского сотрудничества (1976). Научные интересы Б.Д. Комарова сосредоточены на изучении широкого круга актуальных проблем хирургии. Значительный объем исследований посвящен изучению патофизиологических состояний сердечно-сосудистой системы при различных заболеваниях, в частности гемодинамических нарушений и сократительной функции миокарда при врожденных и приобретенных пороках сердца с целью определения показаний и противопоказаний к операциям на сердце. Особое внимание было уделено аневризмам аорты, их расслоениям, тромбозам и эмболиям, а также неврологическим осложнениям и реакциям на хирургическое вмешательство на измененной атеросклерозом, специфической инфекцией и травмой аорты. Его работы послужили научным патофизиологическим обоснованием и подтверждением необходимости хирургического лечения патологии аневризмы аорты. С участием Б.Д. Комарова были выполнены первые в нашей стране операции при аневризмах грудной и брюшной аорты с аллопластическим замещением сегментов. Особое внимание Б.Д. Комаров уделял вопросам детоксикации в клинике неотложных состояний при заболеваниях органов пищеварения, гнойно-септических заболеваниях и осложнениях, деструктивном перитоните, медиастинитах, флегмонах, различных видах сочетанных травм; с его участием проводится детальное изучение экстракорпоральной детоксикации, гемо- и лимфосорбции в комплексе реанимационных мероприятий; им изучаются различные методы диализа, метаболические расстройства, гипербарическая оксигенация, трансплантация гепатоцитов в лечении печеночно-почечной недостаточности при эндо- и экзотоксикозах. В 1982 г. Борис Дмитриевич избран членом-корреспондентом АМН СССР. Серьезный вклад Бориса Дмитриевича в изучение системы планирования и расчетной потребности сети специализированных учреждений скорой медицинской помощи страны обобщен в специальном руководстве по организации и практике скорой помощи в 3 томах. На основании этих исследований были созданы специализированные центры в Москве и других регионах страны; Президиумом АМН СССР и Ученым советом Минздрава СССР была учреждена самостоятельная проблема «Неотложные состояния», создано научное направление «Медицина катастроф», введена профессия врача скорой помощи. На посту директора НИИ СП им. Н.В. Склифосовского Б.Д. Комаров проявил себя как крупный организатор здравоохранения, создал сеть новых специализированных клинических отделений, научных лабораторных отделов и специализированных центров, работающих в режиме экстремальной медицины. Был выстроен комплекс новых клинических зданий с прекрасным оснащением, что способствовало решению крупных многофакторных научных проблем народнохозяйственного и заказного значения. В 1986 г. Б.Д. Комаров перешел на работу в ЦНИИ гастроэнтерологии Комитета здравоохранения Москвы (в настоящее время Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова) в должности главного научного сотрудника. В последние годы его научные интересы сосредоточены на изучении проблемы осложненного течения послеоперационного периода после различных хирургических вмешательств на органах пищеварения, в том числе при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. В 1995 г. он избран действительным членом Российской академии медико-технических наук.

Научные труды юбиляра представляют значительный вклад в медицинскую науку и имеют большое значение для практического здравоохранения. Им опубликовано более 400 научных работ, в том числе 25 монографий, руководств, учебник по скорой медицинской помощи, главы тематических сборников. Его работы, учебник и справочник хирургической сестры неоднократно переиздавались на французском и английском языках. Под редакцией Бориса Дмитриевича организовано издание и выпущено более 60 томов трудов НИИ скорой помощи, посвященных актуальным проблемам экстремальной медицины; он является автором 22 авторских свидетельств, рационализаторских предложений и опытно-конструкторских разработок. Под его руководством подготовлены 46 докторов и кандидатов медицинских наук. Многогранна общественная деятельность Б.Д. Комарова. Он был членом Ученого совета Минздрава РСФСР и СССР, членом президиума и членом правления Всероссийского общества хирургов и кардиологов, Общества хирургов и врачей скорой помощи Москвы и Московской области, а в настоящее время входит в состав ряда редколлегий научных журналов, является членом Правления общества «Знание» РФ. Избирался депутатом и членом Исполкома Моссовета, председателем комиссии здравоохранения Моссовета, членом коллегии ГМУЗ Моссовета. Труды Бориса Дмитриевича получили высокую оценку: он награжден орденом Трудового Красного Знамени, юбилейными медалями в ознаменование победы в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг., золотыми и серебряными медалями ВДНХ, удостоен звания «Ветеран Великой Отечественной войны 1941—1945 гг.», награжден почетными грамотами различных ведомств.

Отдавая должное большому вкладу Бориса Дмитриевича Комарова в развитие отечественного здравоохранения, сотрудники НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Московского клинического научного центра им. А.С. Логинова, друзья, коллеги и ученики, а также редколлегия журнала «Хирургия» им. Н.И. Пирогова и его читатели желают юбиляру долгих лет жизни, здоровья и дальнейших творческих успехов на благо медицинской науки.

Читайте в следующем номере:

- Предоперационная лучевая навигация в определении хирургической тактики при эхинококкозе печени
- Тактика хирургического лечения деструктивной пневмонии, ассоциированной с инфекцией COVID-19
- Современные мининвазивные технологии лечения холецистохоледохолитиаза

ТРОКСИМЕТАЦИН®

РЕКЛАМА

Комбинированное лекарственное средство для местного применения

РУ № ЛП-003160 от 31.08.2015

ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ:

- Хронической венозной недостаточности нижних конечностей
- Поверхностного тромбофлебита
- Флебита
- Постфлебитных состояний
- Послеоперационных отеков
- Вывихов, растяжений связок

ИНДОМЕТАЦИН

ОБЛАДАЕТ ВЫРАЖЕННЫМ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫМ, АНАЛЬГЕТИЧЕСКИМ И ПРОТИВООТЕЧНЫМ ДЕЙСТВИЯМИ

- Снятие боли
- Уменьшение отека
- Сокращение времени восстановления пораженных тканей

ТРОКСЕРУТИН

ОБЛАДАЕТ АНГИОПРОТЕКТОРНЫМ, АНТИАГРЕГАНТНЫМ И ВЕНОТОНИЗИРУЮЩИМ ДЕЙСТВИЯМИ, УМЕНЬШАЕТ ПРОНИЦАЕМОСТЬ КАПИЛЛЯРОВ

- Уменьшение отечности
- Улучшение трофики тканей

Гелевая лекарственная форма хорошо всасывается с поверхности кожи и обеспечивает терапевтическое действие компонентов препарата. Проникновение активных компонентов в системный кровоток клинически не значимо. Рекомендовано к применению с 14 лет.

Одобрено экспертами Ассоциации флебологов России
для предотвращения нежелательных явлений после инвазивного лечения ХЗВ.

ИМЕЮТСЯ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ, НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ С ИНСТРУКЦИЕЙ ИЛИ ПОЛУЧИТЬ КОНСУЛЬТАЦИЮ СПЕЦИАЛИСТА

Источники:
[1] Data on file: 27. Z+SilBorder_benchmark. [2] Call, E., et al., Comparing fluid handling and microclimate conditions under superabsorbent polymer and superabsorbent foam dressings over an artificial wound. WCET Journal, 2019. [3] Davies, L.O., Carney J., Purcell L.E., Rippon M.G., and Westgate S.J. (2017) Microbial Sequestration and Proteinase Modulation Properties of Silicone-Coated Superabsorbent Dressings Perfectus Paper 2017: Poster presented at Wounds UK, Harrogate, UK. [4] World Union of Wound Healing Societies (WUWHS) Consensus Document. Wound Exudate: effective assessment and management Wounds International, 2019. [5] Davies, L.O, Rippon M G and Westgate S.J (2017) Odour Sequestration Properties of Suberabsorbent Dressings. Perfectus Paper 2017: Poster presented at Wounds UK, Harrogate, UK. [6] Data on file: 27. Z+SilBorder_Add_Feat_adhesivenessassessment_V2. [7] Barrett, S., M. Rippon, and A. Rogers, Treatment of 52 patients with a self-adhesive siliconised superabsorbent dressing: a multicentre observational study. Journal of Wound Care, 2020.